

Sciences de la Vie et de La Terre

Enseignant de Maths / SVT

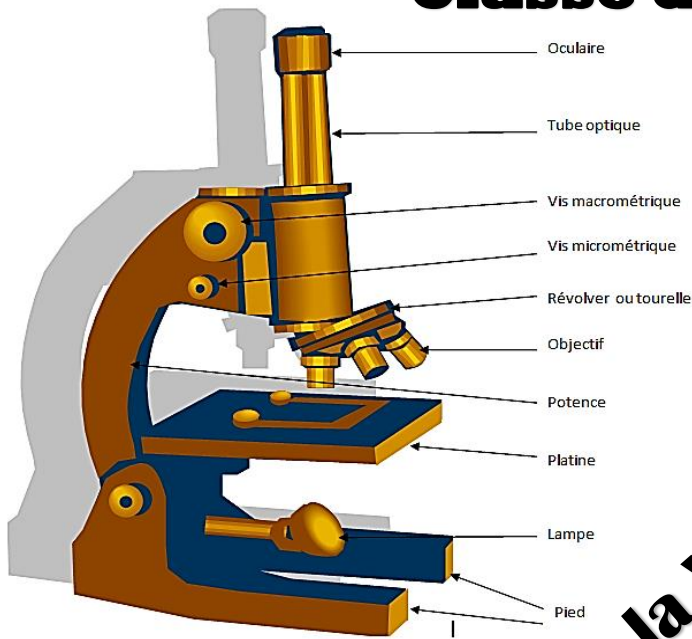


Abdoul Aziz Ben Seybou

Fomesoutra.com  
*ça soutra !*

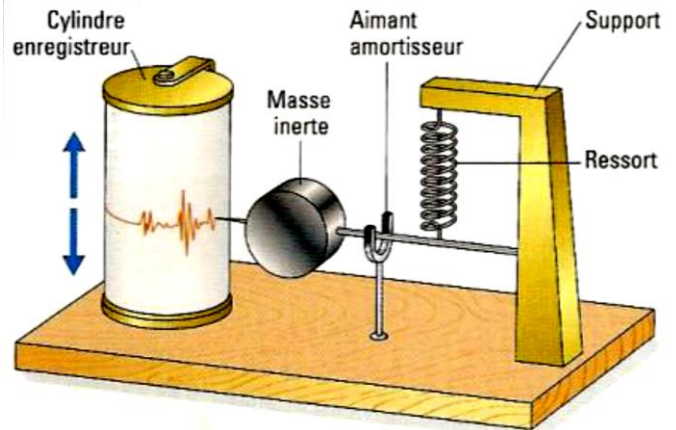
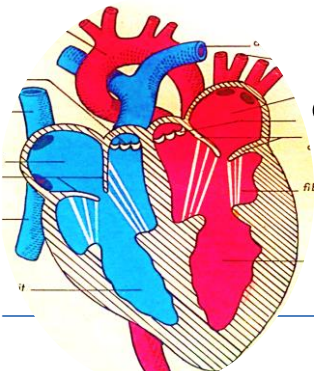
## Cahier de l'enseignant

### Classe de 3ème



Le microscope photonique :

Sciences de la Vie & La Terre



Mouvements verticaux

## Avant- Propos

Le présent module de Sciences de la vie et de la Terre (SVT) pour la classe de 3<sup>ème</sup> fait suite au nouveau programme d'enseignement en vigueur au Niger depuis juin 2015 et de sa révision en octobre 2019 par le Ministère des Enseignements Secondaires. Le nouveau programme cadre avec la pédagogie centrée sur l'apprenant qui a acquis droit de cité dans l'enseignement et s'inscrit dans l'approche ASEI/PDSI qui est vulgarisée depuis quelques années. Ce module de Sciences de la vie et de la Terre (SVT) pour la classe de 3<sup>ème</sup> constitue notre modeste contribution à l'attente des objectifs de l'enseignement au Niger. Ce module est destiné aux enseignants pour servir comme une base de données dans le cadre de la préparation et la présentation des leçons. Ce module est mise au point grâce aux livres de biologies humaine (collection tavernier, joker, cahier de SVT...), des logiciels (encarta 2009), Cours de physiologie humaine (J. C. Ehrhart), de la recherche sur internet, du module de formation sante sexuelle et reproductive des adolescents et des jeunes pour un comportement responsable, du modules de formation sur la didactique de Sciences de la vie et de la terre,...etc. Ce module s'articule autour de deux grandes parties à savoir la partie Science de la vie et la partie science de la terre. La 1<sup>ère</sup> partie comprend six (6) Thèmes subdivisés en onze (11) Chapitres répartis en 21 semaines et 68 h de cours. Ces thèmes portent sur l'anatomie, la physiologie, le fonctionnement, et le rôle de quelques organes du corps humain.

Quant à 2<sup>ème</sup> partie, elle porte sur un (1) seul thème l'étude des séismes soit 4h de cours en 3 semaines. Il faut note que L'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre au premier Cycle du Secondaire doit contribuer à former un citoyen capable de :

- comprendre l'organisation du milieu où il vit ;
- percevoir les relations qui existent entre la nature et lui (il est un produit de la nature et sa vie en dépend);
- développer une attitude de respect envers la nature ;
- protéger et exploiter rationnellement son environnement ;
- utiliser correctement du matériel scientifique et des instruments d'observation.

Des études ont montré que pour aider les élèves à construire des connaissances et des savoirs opératoires, le "bon " maître doit avoir à la fois: la maîtrise des contenus, une bonne connaissance des processus d'apprentissage, la maîtrise du contexte dans lequel se déroule l'apprentissage. Aussi, il doit être capable de concevoir et d'organiser des activités diversifiées d'apprentissage, mettre en œuvre ces activités en créant une ou plusieurs situations d'apprentissage ; il doit fournir au fur et à mesure les ressources aux élèves afin de leur faciliter les tâches. Enfin le "bon" maître doit pouvoir, à chaque instant, réguler et évaluer le processus d'apprentissage.

L'œuvre humain n'est jamais parfait, vos critiques et suggestions sont les bienvenus afin d'améliore la qualité de ce module de sciences de la vie et de la terre pour la classe de 3<sup>ème</sup>.

Nos contacts :

**Cel :** (+ 227) **96351915**  
**84338655**

**E-mails :** **ben\_az98@yahoo.fr**  
**abdoulazizben@gmail.com**

## **Programme officiel de SVT (3<sup>ème</sup>) au Niger**

### **THEME N°1 : MILIEU INTERIEUR (10H)**

**CHAPITRE 1.1** : Le sang et la lymphe

**CHAPITRE 1.2** : Transfusion sanguine et les maladies du sang

### **THEME N°2 : NUTRITION CHEZ L'HOMME (16H)**

**CHAPITRE 2.1** : Besoins nutritionnels chez l'Homme

**CHAPITRE 2.2** : La respiration chez l'Homme

**CHAPITRE 2.3** : La circulation sanguine

**CHAPITRE 2.4** : Le rôle du rein dans l'excrétion urinaire et la régulation du milieu intérieur

### **THEME N°3 : FONCTION DE RELATION (10H)**

**CHAPITRE 3.1** : Le système nerveux cérébrospinal

### **THEME N° 4 : REGULATION DES NAISSANCES (6H)**

**CHAPITRE 4.1** : Régulation des naissances

### **THEME N° 5: IMMUNITE / DYSFONCTIONNEMENT DU SYSTEME IMMUNITAIRE : VIH/SIDA (13H)**

**CHAPITRE 5.1** : Défenses en cas d'infection microbienne : cas d'une plaie et cas du tétanos

**CHAPITRE 5.2**: Renforcement des défenses naturelles

**CHAPITRE 5.3**: Un exemple de Dysfonctionnement du système immunitaire le VIH/SIDA

**CHAPITRE 5.4**: VIH/SIDA

### **THEME N° 6 : ENVIRONNEMENT- GESTION DES RESSOURCES NATURELLES NON RENOUVELABLES (13H)**

**CHAPITRE 6.1** : Impact de l'exploitation des ressources naturelles non renouvelables sur l'environnement

### **THEME N°7 SEISME ET STRUCTURE DU GLOBE (10H)**

**CHAPITRE 7.1** : Les Séismes

**CHAPITRE 7.2** : La structure du globe terrestre

<b>SEMAINES</b>	<b>THEMES</b>	<b>HORAIRES</b>
<b>3</b>	Milieu intérieur	<b>10h</b>
<b>5</b>	Nutrition chez l'Homme	<b>16h</b>
<b>3</b>	Fonction de relation	<b>10h</b>
<b>2</b>	Régulation des naissances	<b>6h</b>
<b>4</b>	Immunité / dysfonctionnement du système immunitaire : VIH/SIDA	<b>13h</b>
<b>4</b>	Environnement – gestion des ressources naturelles non renouvelables	<b>13h</b>
<b>3</b>	Séismes	<b>4h</b>
<b>Total : 24</b>		<b>Total : 72h</b>

## Table des matières

PREMIERE PARTIE : Science de la vie .....	11
THEME N°1: Le MILIEU INTERIEUR .....	11
Introduction.....	11
CHAPITRE I : Le sang et la lymphe.....	11
Leçon N°1 : Le sang.....	12
I. Constituants du sang .....	12
1. Réalisation d'un frottis sanguin .....	12
a. Définition.....	12
2. Caractéristiques des constituants du sang .....	12
a. Les globules rouges .....	12
b. Les globules blancs .....	13
c. Les plaquettes sanguines .....	13
II. Notion de Plasma et de Sérum.....	13
1. Le plasma.....	13
❖ La sédimentation du sang .....	14
a) Définition.....	14
b) L'expérience de la sédimentation du sang.....	14
2. Le sérum.....	14
❖ La coagulation du sang.....	14
Leçon N°2 : La lymphe .....	15
I. La lymphe.....	15
1. Composition de la lymphe.....	15
2. Origine et formation de la lymphe.....	15
CHAPITRE II : Transfusion sanguine et les maladies du sang.....	16
Leçon N°1 : Les différents groupes sanguins.....	16
I. Les groupes sanguins du système AB0.....	16
II. Les facteurs rhésus.....	16
III. Les possibilités de transfusion .....	16
IV. Importance du don du sang.....	17
Leçon N° 2 : Quelques maladies du sang .....	18
1. L'anémie.....	18
2. La drépanocytose .....	18
3. Leucémie.....	18
THEME N°2: NUTRITION CHEZ L'HOMME.....	19
Introduction.....	19
Chapitre I : Besoins nutritionnels chez l'Homme.....	19
Leçon N°1 : Composition des aliments de l'Homme .....	19
I. Classification des Aliments .....	19
1. Les aliments selon leurs origines .....	20
a. Les lipides .....	20
b. Les glucides .....	20
c. Les protides.....	20
d. Les vitamines .....	20
e. Les sels minéraux ou oligo-éléments .....	20
f. L'Eau .....	20
II. Les aliments selon leur rôle dans l'organisme .....	20
1. Les aliments énergétiques .....	20
2. Aliments plastiques .....	21
3. Aliments fonctionnels ou de protection .....	21
4. Les aliments de lest.....	21
III. Notion de la ration alimentaire.....	21

IV. Alimentation équilibrée .....	22
Leçon N°2 : Conséquences d'une mauvaise alimentation chez l'homme.....	22
I. Excès ou insuffisance de l'apport alimentaire .....	22
II. Les principales maladies de carences nutritionnelles.....	22
1. Le kwashiorkor .....	22
2. Le marasme .....	23
3. Les avitaminoses.....	23
a) Avitaminose A ou cécité crépusculaire .....	23
b) Avitaminose B <sub>1</sub> ou le béribéri.....	23
c) Avitaminose C ou scorbut .....	23
d) Avitaminose D ou rachitisme .....	23
e) Avitaminose K.....	24
f) Avitaminose PP.....	24
g) Le Manque d'éléments minéraux .....	24
III. Les maladies liée à la suralimentation .....	24
1. L'obésité ou surpoids.....	24
2. Le diabète gras.....	24
IV. Hygiène alimentaire .....	25
Chapitre II: La respiration chez l'Homme .....	26
Leçon N°1 : Analyse des mouvements respiratoire .....	26
I. Anatomie de l'appareil respiratoire .....	26
1. Les voies respiratoires .....	26
2. Les poumons.....	26
II. Les mécanismes de ventilation pulmonaires.....	27
a) Inspiration normale .....	27
2. Mouvements respiratoires forcés .....	27
a) inspiration forcée .....	27
b) expiration forcée.....	28
3. Capacité respiratoire .....	28
Leçon N°2 : Rythme et transport des gaz respiratoires.....	28
I. Variation du rythme respiratoire .....	28
1. Le rythme respiratoire .....	28
2. Variation du rythme respiratoire.....	29
II. Les échanges gazeux pulmonaires .....	29
Chapitre III: La circulation sanguine.....	31
Leçon N°1 : Mise en mouvement du sang .....	32
I. La pompe cardiaque : le cœur .....	32
1. Description et fonction du Cœur.....	32
2. Organisation anatomique .....	32
II. Les différents types de vaisseaux sanguins.....	33
1. Les Artères .....	33
a. L'artère aorte .....	33
b. L'artère pulmonaire .....	33
2. Les Veines.....	33
a. Les veines caves (inférieures et supérieures) .....	33
b. Les veines pulmonaire.....	33
3. Les Capillaires.....	33
Leçon N° 2 : Fonctionnement du Cœur .....	34
I. Contraction cardiaque .....	34
1. La révolution cardiaque.....	34
a. Première phase : La systole auriculaire.....	34
b. Deuxième phase : la systole ventriculaire ou contraction des ventricules.....	34

c. Troisième phase : la Diastole générale ou repos du cœur.....	34
Leçon N° 3 : Les Circuits Sanguins .....	35
III. Appareil circulatoire sanguin .....	35
1. La Petite circulation ou circulation pulmonaire.....	35
2. La Grande circulation ou circulation général .....	35
Leçon N° 4 : Pression artérielle et Maladies cardio-vasculaire .....	36
I. Pression artérielle .....	36
1. Définition .....	36
2. Mesure .....	36
II. Les accidents de l'appareil circulatoire et les maladies cardio-vasculaires .....	36
1. Les accidents de l'appareil circulatoire .....	36
a) Hémorragie.....	36
Chapitre IV: Le rôle du rein dans l'excrétion urinaire.....	37
Et la régulation du milieu intérieur .....	37
Introduction.....	37
Leçon N° 1 : Appareil urinaire .....	38
I. Anatomie de l'appareil urinaire .....	38
1. Les reins .....	38
a. Structure externe .....	38
b. Structure interne.....	38
2. Les voies urinaires .....	38
Leçon N° 2 : Composition de l'urine.....	39
I. Composition de l'urine normale.....	39
II. Les constituants de l'urine .....	39
1. Les constituants normaux .....	39
2. Les constituants anormaux .....	39
Leçon N° 3 : fonction des reins et élaboration de l'urine .....	40
III. Elaboration de l'urine .....	40
1. La filtration .....	40
2. La sécrétion.....	40
3. La réabsorption.....	41
IV. Maladies des reins.....	41
V. Comparaison de la composition chimique de l'urine avec celle du plasma et rôles du rein .....	41
Leçon N°4 : Autres organes excréteurs.....	42
I. La peau.....	42
1. Structure de la peau.....	42
2. Elimination par la peau.....	42
3. Le foie.....	43
THEME N°3 : FONCTION DE RELATION.....	44
Introduction.....	44
Chapitre I : Système nerveux cérébro – Spinal .....	44
Leçon N° 1 : Le système nerveux cérébrospinal.....	45
I. Organisation du système nerveux.....	45
1. Le système nerveux central.....	45
a) L'encéphale .....	45
b) La moelle épinière.....	45
c) Comparaison de la structure de la moelle épinière et de l'encéphale .....	45
2. Le système nerveux périphérique .....	46
a) Les nerfs crâniens.....	47
Ils partent de l'encéphale et se ramifient dans tout l'organisme. Ils sont au nombre de 12 paires.....	47
b) Les nerfs rachidiens.....	47

Au nombre de 31 paires, ils partent de la moelle épinière et se ramifient dans toutes les autres parties de l'organisme.....	47
3. Le tissu nerveux.....	47
a) Structure et ultra structure du neurone .....	47
II. Notion d'activité réflexe et d'activité consciente .....	47
1. Activité consciente.....	47
a. La sensation consciente .....	47
b. La motricité volontaire .....	48
2. Activité réflexe ou mouvement réflexe .....	48
III. Différents types de réflexes .....	48
1. Caractéristiques d'un réflexe.....	48
2. Importance des réflexes .....	48
IV. Analyse de l'acte réflexe.....	48
V. Trajet de l'influx nerveux dans un arc simplifié.....	49
VI. Trajet de l'influx à l'échelle cellulaire ou arc réflexe .....	49
VII. Notion de synapse.....	50
VIII. Hygiène du Système Nerveux.....	50
THEME N°4 : REGULATION DES NAISSANCES .....	51
Introduction.....	51
Chapitre : Régulation des Naissances.....	51
Leçon : Régulation des naissances.....	52
I. Définition .....	52
1. La contraception .....	52
2. La régulation des naissances ou planning familiale.....	52
II. Les différentes méthodes de contraceptions .....	52
II.1. Les méthodes contraceptives traditionnelles ou Mystiques.....	52
II.2. Les méthodes naturelles .....	52
a) L'abstinence sexuelle .....	53
b) Le coït interrompu.....	53
c) La Méthode de l'Allaitement Maternel et l'Aménorrhée (MAMA) .....	53
d) La méthode du calendrier (méthode d'Ogino-Knos) .....	53
e) Méthode de température .....	53
f) La méthode basée sur l'observation de la glaire cervicale ou la méthode de Billings ovulation .....	53
II.3. Les méthodes mécaniques .....	53
a) Le préservatif masculin ou le condom.....	53
b) Le préservatif féminin.....	54
c) Le diaphragme.....	54
d) Le dispositif intra-utérin (D.I.U) ou stérilet.....	54
II.4. Les méthodes chimiques.....	54
a) Spermicides.....	54
b) La pilule.....	54
c) Les injectables .....	54
d) Les implants (norplant- Jadell - Implanon) .....	54
e) Le patch.....	55
III. Le lieu et le mode d'action des méthodes modernes.....	55
Les implants (norplant- Jadell - Implanon).....	55
Le préservatif masculin ou le condom .....	55
La pilule .....	55
Le diaphragme.....	55
Le préservatif féminin .....	55
Le dispositif intra-utérin (D.I.U) ou stérilet .....	55
THEME N°5: IMMUNITE / DYSFONCTIONNEMENT.....	56

Introduction.....	56
Chapitre I : Défenses en cas d'infection microbienne : .....	56
Cas d'une plaie et cas du tétanos .....	56
Leçon N°1 : infection microbienne .....	57
I. Les différents groupes de microbes.....	57
1. Les champignons (moisissures et levures).....	57
2. Les protozoaires .....	57
3. Les bactéries.....	57
a. Les bacilles.....	57
b. Les coques ou Coccis .....	57
c. Les bactéries courbées.....	57
4. Les virus.....	57
II. Les microbes pathogènes et non pathogènes .....	57
1. Les microbes pathogènes .....	57
2. Les microbes non pathogène ou utiles à l'être humain .....	57
III. Les étapes de l'infection microbienne.....	58
1. Cas d'une plaie par le staphylocoque.....	58
a. Le stade local ou étape inflammatoire.....	58
b. Etape régionale ou ganglionnaire .....	58
c. Etape générale ou humorale (septicémie) .....	58
2. Cas du tétanos par le bacille tétanique .....	58
Leçon N°2 : Les voies de contaminations et les barrières naturelles.....	59
1. Les voies de contamination des micro-organismes.....	59
a. Contamination par les voies respiratoires .....	59
b. Contamination par la voie intestinale .....	59
c. Contamination par le sang .....	59
d. Contamination par les voies buccales et sexuelles .....	59
2. Les barrières naturelles (la peau, les muqueuses).....	59
Leçon N°3 : Asepsie, antiseptie et lavage des mains .....	59
I. L'asepsie .....	59
1. La stérilisation .....	59
2. La désinfection .....	59
II. Antiseptie .....	59
1. Mode d'action.....	60
2. Différents types antiseptiques .....	60
III. Lavage des mains.....	60
1. Importance du lavage des mains.....	60
2. Technique de lavage des mains avec de l'eau et du savon .....	60
Leçon N° 4 : Réactions immédiates non spécifiques.....	60
1. Mécanisme de défense non spécifique.....	60
a. La coagulation .....	61
b. La phagocytose.....	61
2. Les réactions lentes spécifiques de l'organisme .....	61
a. La sécrétion d'anticorps et le mode d'action des anticorps .....	61
b. La réaction à médiation cellulaire (L'intervention des lymphocytes T) .....	61
Leçon N°2 : Renforcement des défenses naturelles.....	61
Chapitre II : Renforcement des défenses naturelles .....	62
Leçon N°1 : La Vaccination ou vaccinothérapie.....	62
I. Définition .....	62
1. Un Vaccin.....	62
2. La vaccination.....	62
II. Mode d'action d'un vaccin : acquisition d'une immunité active et durable .....	62
Leçon N°2 : La sérothérapie .....	62

I. Définition .....	62
1. Le sérum .....	62
2. La sérothérapie.....	62
3. La sérovaccination.....	62
II. Préparation d'un sérum.....	63
III. Mode d'action du sérum .....	63
IV. La Différence entre un vaccin et sérum.....	63
V. L'Antibiothérapie.....	63
Chapitre III : VIH/SIDA.....	64
Leçon N° 1 : Le VIH.....	64
I. Définition .....	64
1. Le VIH .....	64
II. Transmission et développement du VIH.....	64
1. Evolution après contamination.....	64
III. Mode d'action du VIH .....	65
Leçon N° 2 : Le SIDA .....	65
I. Définition .....	65
II. Monde de transmission du SIDA.....	66
1. La voie sanguine .....	66
2. La voie sexuelle .....	66
3. La voie mère enfant .....	66
III. Evolution de la maladie .....	66
IV. Les traitements du sida.....	67
V. Le dépistage.....	67
THEME 6 : ENVIRONNEMENT- GESTION DES RESSOURCES NATURELLES NON RENOUVELABLE .....	68
Introduction.....	68
Chapitre I : Impact de l'exploitation des Ressources Naturelles.....	68
Non Renouvelables sur l'environnement.....	68
Leçon N°1 : les Ressources Naturelles non Renouvelables.....	69
I. Notion d'énergie non renouvelable .....	69
II. Quelques définitions.....	69
III. Les Différents ressources naturelles non renouvelables au Niger .....	69
1. Notion d'énergie non renouvelable.....	69
a. Le charbon.....	69
b. Le pétrole .....	70
c. L'uranium .....	70
d. L'or.....	71
e. Le calcaire.....	71
Avec le calcaire, on fabrique du ciment. Le ciment est utilisé dans les constructions. ....	71
IV. Impact de l'exploitation des ressources naturelles non renouvelable sur l'environnement .....	71
V. Effet de serre et réchauffement climatique .....	72
1. L'effet de serre.....	72
a. Définition.....	72
b. Les gaz à effet de serre.....	72
2. Le réchauffement climatique .....	73
1. Définition.....	73
2. Les conséquences du réchauffement climatique.....	73
3. La lutte contre le réchauffement climatique .....	73
Leçon N° 2 : La gestion des ressources naturelles non renouvelables .....	74
I. La protection de l'environnement.....	74
II. Gestion des ressources naturelles non renouvelables .....	74
DEUXIEME PARTIE : Science de la Terre .....	76
THEME 1 : Le SEISME .....	76

Introduction.....	76
Leçon : Les Séismes.....	76
I. Définitions .....	76
II. Origine des séismes.....	77
III. Manifestations et conséquences du séisme .....	77
1. Les manifestations des séismes .....	77
2. Les conséquences des séismes.....	77
3. Les principales caractéristique d'un séisme .....	77
IV. La répartition des séismes dans le monde .....	78
V. Prévision et prévention des risques sismiques.....	78
VI. Les différents types de tremblements de terre.....	78
Références Bibliographiques .....	79
Annexes .....	80

**Première Partie :**  
**Science de la Vie**

## **PREMIERE PARTIE : Science de la vie**

### **THEME N°1: Le MILIEU INTERIEUR**

#### **Introduction**

On appelle milieu intérieur le liquide dans le quel baignent toutes les cellules de notre corps. Le milieu intérieur est l'intermédiaire, le lieu d'échanges entre le milieu extérieur et les cellules. Il permet d'apporter aux cellules de l'organisme les éléments indispensables à leur vie et prélevés dans le milieu extérieur ou provenant d'autres cellules éloignées et de débarrasser l'organisme de ses déchets métaboliques. Le milieu intérieur est constitué de trois principaux liquides : le sang, la lymphe et le liquide interstitiel.

#### **CHAPITRE I : Le sang et la lymphe**

##### **◆ Pré requis :**

- Notion de sang : liquide circulant dans notre corps et jouant un rôle vital ;
- Notion de relation entre les cellules et le milieu extérieur.

##### **◆ Objectif général :**

- Connaître le milieu intérieur ;

##### **◆ Les objectifs spécifiques :**

- Réaliser un frottis sanguin ;
- Citer les principaux rôles et les propriétés des différents constituants du sang ;
- Schématiser les éléments figurant du Sang ;
- Explique le processus de la coagulation et la sédimentation du Sang ;
- Réaliser des expériences de sédimentation et de coagulation du sang ;
- Donner la composition du plasma et du sérum;
- Expliquer le rôle de la lymphe ;
- Expliquer le processus de formation de la lymphe :
- Montre que le sang et la lymphe ont la même origine ;
- Déterminer les différents groupes sanguins du système ABO
- Déterminer les différents groupes sanguins du système rhésus ;
- Expliquer les différentes possibilités de transfusion sanguine;
- Sensibiliser les élèves à l'importance du don du sang.

# Leçon N°1 : Le sang

## I. Constituants du sang

Le sang est le liquide rouge, visqueux qui circule dans les veines, les artères, le cœur et les capillaires et qui irrigue tous les tissus de l'organisme. Il présente un goût salé et une odeur fade, chez l'adulte, le volume de sang représente environ 6 à 8 % du poids corporel, soit environ 5 à 6 l pour un homme de 70 kg. Pour mettre en évidence, les différents constituants du sang on utilise une technique appelée frottis sanguin.

### 1. Réalisation d'un frottis sanguin

#### a. Définition

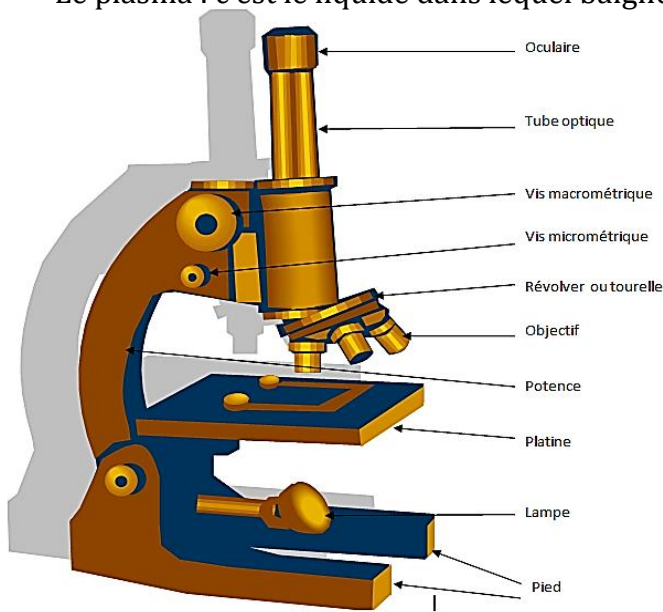
Un frottis sanguin est un procédé d'étude du sang, qui permet de voir les cellules sanguine

#### Expérience :

On nettoie le bout d'un doigt que l'on pique à l'aide d'une aiguille stérilisée. Une goutte de sang étalée sur une lame à l'aide d'une lamelle. Il est coloré au bleu de méthylène puis séché à l'air libre afin d'être observé au microscope.

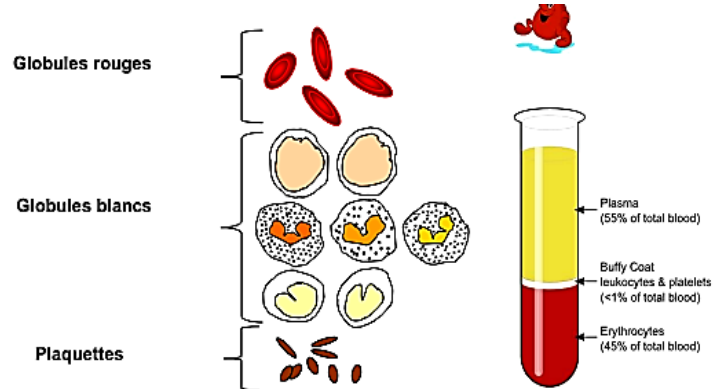
L'observation d'un frottis sanguin au microscope montre que le sang est composé des globules rouges, des globules blancs, des plaquettes sanguines et du plasma.

- ☞ Les globules rouges ou les hématies ou les érythrocytes : ce sont de petites cellules anucléées (sans noyau).
- ☞ Les globules blancs ou les leucocytes : ce sont de grosses cellules nucléées (à noyau).
- ☞ Les plaquettes sanguines ou les thrombocytes : ce sont des granulations très petites et colorées.
- ☞ Le plasma : c'est le liquide dans lequel baignent toutes les cellules du sang.



Le microscope photonique :

#### Résultat de l'observation

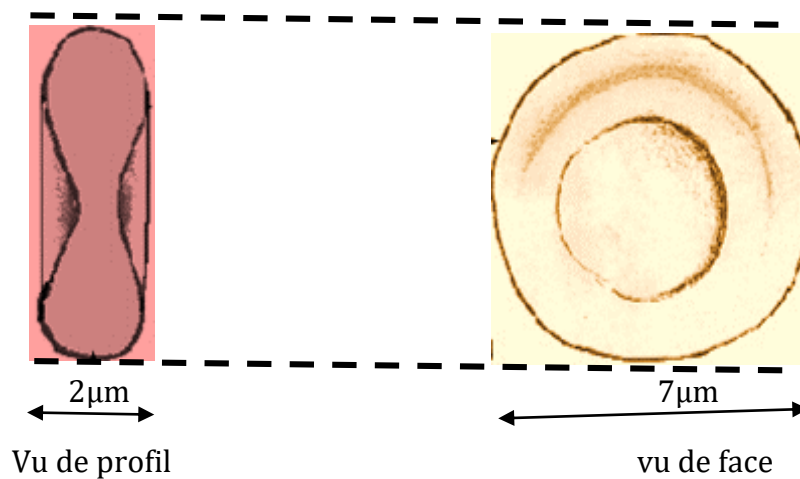


Les constituants cellulaires du sang

## 2. Caractéristiques des constituants du sang

### a. Les globules rouges

Les globules rouges (hématies ou érythrocytes) sont de petites cellules arrondies sans noyau sous forme de disque biconcave. Elles ont une couleur rouge due à la présence d'un pigment rouge appelé Hémoglobine. Le diamètre des globules rouges se situe entre 5 et 12  $\mu\text{m}$ . Ils donnent leur couleur au sang. Elles sont formées dans la moelle rouge des os. Les globules rouges sont les cellules sanguines les plus nombreuses : 1 millimètre cube de sang en contient environ 5 millions. Ils assurent le transport des gaz respiratoires grâce à leur hémoglobine.



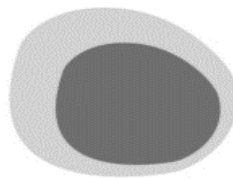
### b. Les globules blancs

Les globules blancs (ou leucocytes ou) sont des cellules nucléées (qui possède de noyau). Ils font partie des « agents » qui défendent le corps contre les infections par les microbes. Les globules blancs sont des cellules sanguines incolores. Ils sont plus gros que les globules rouges, et moins nombreux qu'eux : 1 millimètre cube de sang en contient 7 000 à 8 000. Comme les globules rouges, les globules blancs sont fabriqués dans la moelle osseuse rouge des os et dans les ganglions lymphatiques. Il en existe trois sortes : les polynucléaires (ou granulocytes), les lymphocytes et les monocytes. Ces différents globules blancs ont des durées de vie et des fonctions différentes.

- ✓ Les granulocytes ou polynucléaires : ils possèdent un noyau découpé en plusieurs lobes ;
- ✓ Les lymphocytes : ils ont un noyau volumineux et une faible épaisseur de cytoplasme ;
- ✓ Les monocytes : ils possèdent un cytoplasme abondant et granuleux.



Les polynucléaires



les lymphocytes



les monocytes

### c. Les plaquettes sanguines

Les plaquettes sanguines ou globulines sont les plus petits éléments du sang de forme arrondie, incolore et sans noyau. Elles sont plus nombreuses que les globules blancs, mais moins nombreuses que les globules rouges : 1 millimètre cube de sang en contient environ 250 000. Les plaquettes servent à éviter les hémorragies et à refermer les plaies quand un vaisseau sanguin est entaillé, elles adhèrent à sa paroi et « s'entassent » les unes sur les autres (on dit qu'elles s'agrègent). Elles finissent par former un caillot qui empêche le sang de couler.

## II. Notion de Plasma et de Sérum

Pour extraire le plasma on réalise l'expérience de la sédimentation du sang. Quant au sérum c'est l'expérience de la coagulation du sang.

### 1. Le plasma

Le plasma est la partie liquide du sang de couleur jaune claire et très riche en substances dissoutes. Bref le plasma est le sang privé de globules sanguins (**Plasma = Sang – Globules sanguins**). Le plasma contient les sels minéraux, les vitamines, les pigments, les hormones, les substances organiques, les gaz respiratoires et les globules. Le plasma joue le rôle de véhicule des substances nutritives et des déchets issus du fonctionnement des cellules.

## ❖ La sédimentation du sang

### a) Définition

La sédimentation du sang consiste à laisser le sang frais rendu incoagulable par l'ajout d'anticoagulant (oxalate d'ammonium) au repos pendant plusieurs heures. L'intérêt de l'anticoagulant permet de conserver le sang frais et son utilisation lors d'une transfusion sanguine.

### b) L'expérience de la sédimentation du sang

Versons dans un flacon du sang frais au quel on ajoute quelques gouttes d'anticoagulant (oxalate d'ammonium), puis la préparation est laissée au repos pendant quelques heures. On observe le dépôt d'une masse rougeâtre au-dessous duquel surnage un liquide jaunâtre.

❖ L'observation au microscope de ces deux parties montre que :

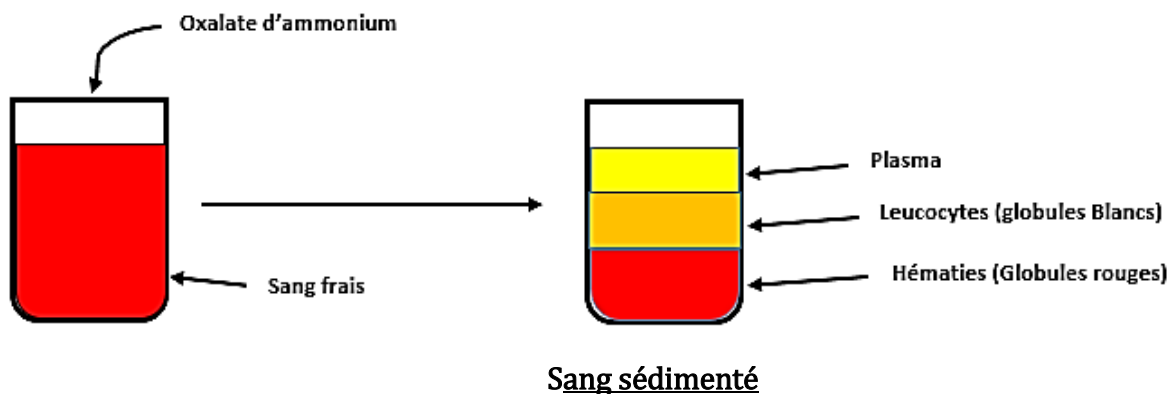
✓ La masse rougeâtre est constituée de globules sanguins (globules rouges, globules blancs et plaquettes sanguins) ;

✓ Le liquide jaunâtre qui surnage ne contient pas de cellules : c'est le plasma sanguin.

Le plasma est un liquide organique de couleur jaune pâle quand il apparaît à la suite d'une écorchure ou d'une brûlure, quand il est isolé (c'est-à-dire quand on a enlevé tous les autres constituants du sang).

Le rôle du plasma est le transport des substances nutritives (eau, sel minéraux, glucose, vitamine) et des déchets, (l'urée, acide urique), Substance occasionnelles (anticorps, hormones, médicaments)

❖ Conclusion : La sédimentation est la séparation des constituants du sang rendu incoagulable.



## 2. Le sérum

### ❖ La coagulation du sang

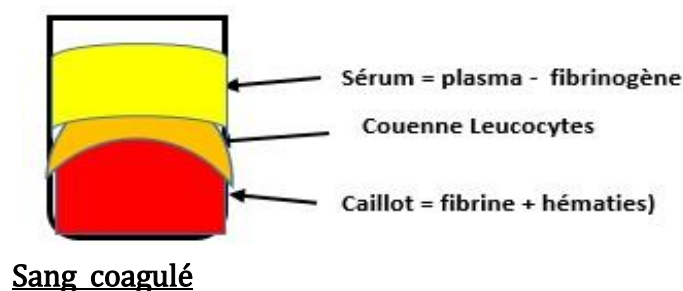
C'est une méthode qui consiste à obtenir le sérum. Dans un récipient contenant du sang frais laissé au repos à l'air libre sans anticoagulant, on observe la formation d'une masse solide appelée le caillot obtenue à partir de la transformation de la substance soluble du plasma appelée fibrinogène en une substance insoluble appelée fibrine qui emprisonne les hématies. Cette transformation a lieu en présence de vitamine K et de sel de calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ). Le sérum est donc du plasma privé de son fibrinogène. La coagulation permet l'arrêt de l'hémorragie (ou hémostase).

Sérum = Plasma - Fibrinogène

Plasma = Sérum + Fibrinogène

Lymphe = sérum + leucocytes + Fibrinogène

Caillot = fibrine + hématies.



## Leçon N°2 : La lymphe

### I. La lymphe

La lymphe est un liquide biologique de couleur blanchâtre, qui contenu dans le système lymphatique. La lymphe est l'intermédiaire entre le sang et les cellules. L'analyse chimique montre qu'elle a une composition très proche de celle du plasma. La lymphe joue un rôle dans la nutrition des cellules grâce à la substance nutritive contenu dans le plasma. Elle joue également un rôle dans l'élimination des déchets et la défense de l'organisme grâce aux leucocytes qu'elle renferme.

#### 1. Composition de la lymphe

La lymphe est composée du plasma, des globules blancs et des plaquettes sanguines. La lymphe est donc du sang dépourvu des hématies.

**Lymphes = Sang - Hématies      Lymphes = Globules Blancs + Plaquettes sanguines + Plasma**

#### 2. Origine et formation de la lymphe

La lymphe naît du sang, par transsudation du plasma et sortie des leucocytes. Dans tous les organes, les vaisseaux lymphatiques accompagnent les capillaires sanguins. En effet une partie des globules blancs traverse la paroi des capillaires, sous l'effet de la pression sanguine, se rend dans nos tissus et forme un liquide interstitiel (c'est-à-dire qui remplit l'espace entre vaisseaux sanguins les cellules). C'est ce liquide qui, une fois drainé par les vaisseaux lymphatique (veines et capillaires) forme la lymphe.

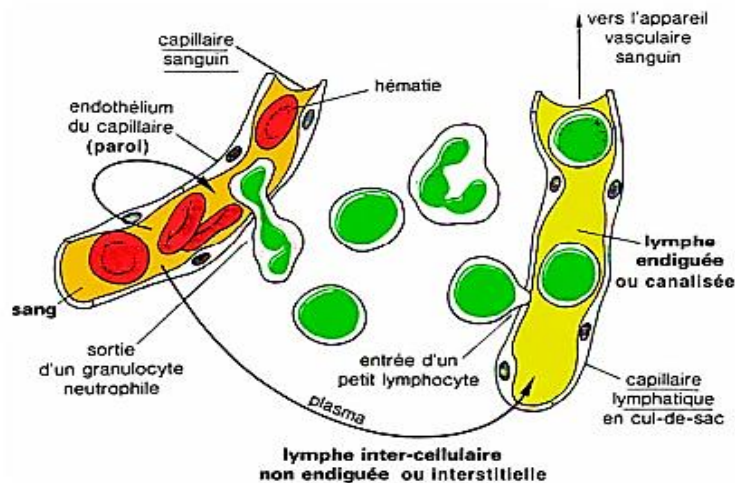


Tableau comparatif entre le sang, le plasma et le sérum

	Sang	Lymphes	Plasma	Sérum
Hématie	Oui	Non	Non	Non
Leucocyte	Oui	Oui	Non	Non
Plaquette sanguine	Oui	Oui	Non	Non
Fibrinogène	Oui	Oui	Oui	Non
Protéine	Oui	Oui	Oui	Oui
Glucose	Oui	Oui	Oui	Oui
Sels minéraux	Oui	Oui	Oui	Oui
Acide gras	Oui	Oui	Oui	Oui
Eau	Oui	Oui	Oui	Oui

**Oui** : présence la substance dans le liquide ;

**NON** : Absence de la substance dans le liquide.

## **CHAPITRE II : Transfusion sanguine et les maladies du sang**

### **Leçon N°1 : Les différents groupes sanguins**

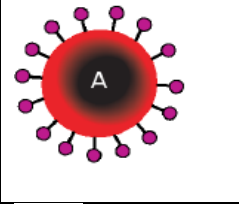
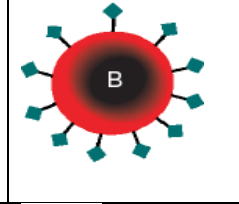
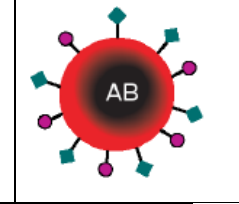
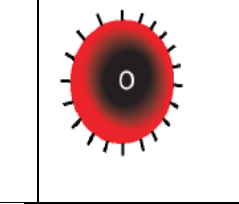



#### **I. Les groupes sanguins du système ABO**

Le groupe sanguin est une caractéristique du sang, plus précisément des globules rouges (ou hématies), les cellules qui transportent l'oxygène dans le sang. À leur surface, les globules rouges portent en effet des signes particuliers (des marqueurs), comme de petits « drapeaux » : ce sont ce que l'on appelle les antigènes des groupes sanguins. Un antigène est une substance capable de provoquer, lorsqu'on l'introduit dans l'organisme la formation d'anticorps ou immunoglobuline qui est une protéine du sang (fabriquée par les lymphocytes), capable de se lier spécifiquement à un antigène.

C'est la présence ou l'absence d'antigène qui détermine les groupes sanguins :

- La présence d'antigène (ou agglutinogène) A : c'est la groupe sanguin A ;
- La présence d'antigène B : c'est le groupe sanguin B ;
- La présence à la fois d'antigène A et B : c'est la groupe AB
- L'absence d'antigène : c'est le groupe 0.

Il est important de connaître le groupe sanguin d'une personne quand elle donne du sang ou si elle doit en recevoir (c'est la transfusion de sang) au cours d'une opération par exemple.

Hématie				
Antigènes	 Antigène A	 Antigène B	 Antigènes A et B	Pas d'antigène

#### **II. Les facteurs rhésus**

Le système Rhésus est un autre antigène qui se définit par la présence ou l'absence à la surface des globules rouges d'un antigène appelé « D » qui se superpose au système ABO. L'individu qui les possède est dit Rhésus positif (Rh<sup>+</sup>) si dans le cas contraire, on est Rhésus négatif (Rh<sup>-</sup>). Lors d'une transfusion, la seule incompatibilité est celle qui concerne les donneurs (Rh<sup>+</sup>) vers les receveurs (Rh<sup>-</sup>). En effet la transfusion des globules rouges porteurs de l'antigène D va induire chez le receveur une réaction immunitaire (fabrication d'anticorps anti-D) qui va détruire les globules rouges du receveur.

#### **III. Les possibilités de transfusion**

La transfusion sanguine est le transfert du sang d'une personne à une autre qui en a besoin. Elle repose sur les conditions suivantes, il faut :

- ◆ Du sang humain propre et bien protégé ;
- ◆ La compatibilité entre le sang du donneur et celui de receveur pour éviter une agglutination.

Le plasma contient des anticorps appelés agglutinines. A chaque antigène correspond une agglutinine.

On distingue deux sortes d'agglutinines :

- L'agglutinine anti A ;
- L'agglutinine anti B.

C'est l'association d'un antigène et de l'anticorps correspondant qui détermine l'agglutination des hématies.

**NB:**

- ✓ L'individu qui a le groupe A possède l'agglutinine anti B ;
- ✓ Le sang du groupe B possède l'agglutinine anti A :
- ✓ Le sang du groupe AB n'a pas d'agglutinine ;
- ✓ Le sang du groupe O possède les deux agglutinines anti A et anti B.

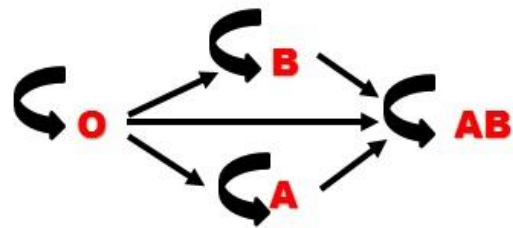
Groupes	Agglutinogène sur la membrane des hématies	Agglutinine dans le plasma
A	Agglutinogène A	Agglutinine Anti B
B	Agglutinogène B	Agglutinine Anti A
AB	Agglutinogène A et B	Aucun
O	Pas d'Agglutinogène	Agglutinine Anti A et Agglutinine Anti B

Si une personne reçoit du sang qui n'est pas compatible avec son propre groupe, ses anticorps se défendent : ils **détruisent** les globules rouges du sang reçu.

Il existe donc des règles de transfusion :

- les personnes du **groupe A** peuvent donner du sang à celles du groupe A et du groupe AB ; elles peuvent recevoir du sang du groupe A et du groupe O ;
- les personnes du **groupe B** peuvent donner du sang aux groupes B et AB ; elles peuvent recevoir du sang du groupe B et du groupe O ;
- les personnes du **groupe AB** peuvent donner du sang uniquement au groupe AB, mais elles peuvent recevoir du sang de tous les groupes (A, B, AB et O) ; on dit que le groupe AB est **receveur universel** ;
- les personnes du groupe O peuvent donner du sang à tous les groupes (A, B, AB et O), mais ne peuvent recevoir que du sang de groupe O ; on dit que le groupe O est **donneur universel**.

Groupe sanguin	Donne à	Reçoit de
A	A et AB	A et O
B	B et AB	B et O
AB (Receveur universel)	AB	A, B, AB et O
O (Donneur universel)	A, B, AB et O	O



**Titre :** Schéma du principe de la transfusion sanguine dans le système ABO

#### IV. Importance du don du sang

- ◆ En donnant votre sang, vous sauvez des vies ;
- ◆ Vous aidez par exemple une femme qui a perdu beaucoup de sang lors de son accouchement à reprendre des forces ;
- ◆ Une victime d'accident ayant perdu beaucoup de sang
- ◆ Vous participez au rétablissement d'une personne atteint d'un cancer que de la chimiothérapie a affaibli ;
- ◆ Vous permettez de soigner des personnes souffrant de drépanocytose ;
- ◆ Vous contribuez à la fabrication d'immunoglobulines qui agissent dans la défense immunitaire et qui sont produites à partir du plasma ;
- ◆ Vous secourez une personne lors d'une intervention chirurgicale.

**NB :** Aujourd'hui il n'existe pas de produit capable de se substituer au sang humain, le don de sang est indispensable.

## **Leçon N° 2 : Quelques maladies du sang**

Les maladies du sang sont appelées Hémopathies. Les maladies sanguines proviennent de changements anormaux dans la composition du sang. Elles sont classées selon l'élément du sang contaminé.

### **1. L'anémie**

L'anémie est une maladie du sang caractérisée par une diminution des nombres des globules rouges. Elle se définit par un nombre de globules rouges inférieur à 4,5 millions par mm<sup>3</sup> chez l'homme et à 4 millions par mm<sup>3</sup> chez la femme.

L'anémie peut avoir plusieurs causes dont l'hémorragie aiguë ou chronique, drépanocytose, ou bien le paludisme. L'anémie peut également résulter d'une production insuffisante de globules rouges, par carence en fer, ou en vitamine B<sub>12</sub>, ou par un dysfonctionnement de la moelle. L'anémie se manifeste par des signes suivants :

- ✓ Pâleur de la peau et des muqueuses (conjonctivite) ;
- ✓ Essoufflement lors des efforts ;
- ✓ Accélération du rythme cardiaque ;
- ✓ Vertige, bourdonnement des oreilles ;
- ✓ Maux de tête.

A un stade plus avancé il y a perte d'appétit, des vomissements, une aménorrhée chez la femme et l'impuissance chez l'homme.

### **2. La drépanocytose**

La drépanocytose ou maladie falciforme est une maladie héréditaire (qui se transmet des parents aux fils) qui se caractérise par l'altération de l'hémoglobine due à une déformation de l'hémoglobine normale HbA à une hémoglobine anormale HbS, en effet les hématies prennent une forme de faucille et ne peuvent plus assurer le transport de l'oxygène. Elle se caractérise par une anémie sévère et un déficit de transport des gaz respiratoires. On estime que 50 millions d'individus en sont atteints dans le monde. La drépanocytose se présente sous deux formes As et ss

#### **❖ La forme As**

C'est la forme la moins grave, car il y a une cohabitation de l'hémoglobine normale HbA et d'hémoglobine anormale HbS dans le sang.

#### **❖ La forme ss**

C'est la forme la plus grave, l'individu n'a que l'hémoglobine anormale HbS dans le sang. En effet 90% d'enfant meurt dès la naissance et ceux qui survivent ne dépassent pas généralement 11 ans.

La drépanocytose se manifeste par : Des troubles musculaires et articulaires violents ; des troubles respiratoires et circulatoires ; un corps chétif ; un retard de la taille et du poids ; des déficits nutritionnels ; des troubles cardio-pulmonaires.

Pour éviter les crises il est recommandé de suivre des mesures simples suivantes : boire fréquemment de l'eau, bien aérer les pièces, afin de bien s'oxygéner ; rester au chaud ; ne pas prendre du poids ; manger des aliments riches en fer ; ne pas s'enrhumer ou plus généralement éviter la maximum les infections respiratoires.

### **3. Leucémie**

La leucémie ou cancer du sang est une tumeur de globules blancs. On distingue les leucémies aiguës caractérisées par la présence dans le sang de globules blancs immatures et les leucémies chroniques caractérisées par des globules blancs matures en surabondance. Les signes de la leucémie sont :

- malaise, perte du poids ;
- la fatigue, la fièvre ;
- manque d'appétit, fièvre et saignement.

## **THEME N°2: NUTRITION CHEZ L'HOMME**

### **Introduction**

La nutrition est l'ensemble des phénomènes (assimilation, respiration, excrétion) qui apporte des nutriments dans l'organisme et qui exporte les déchets de métabolisme. On appelle besoins nutritionnels de l'homme, l'ensemble des aliments d'origine organique (provenant des êtres vivants) et minérale (provenant des êtres non vivants) nécessaire à l'organisme pour assurer son bon fonctionnement. Pour satisfaire ses besoins en aliment, L'homme à besoin, chaque jour, de manger et de boire, l'alimentation est indispensable à la vie. Une bonne alimentation doit fournir à l'organisme les éléments dont il a besoin pour bien fonctionner. Une bonne alimentation est l'une des clés essentielles de la santé.

Dans ce Thème nous étudierons chez l'homme d'abord les besoins nutritionnels, puis les mécanismes de La respiration, en suite La circulation sanguine et en fin le rôle des reins dans l'excrétion urinaire et la régulation du milieu intérieur.

### **Chapitre I : Besoins nutritionnels chez l'Homme**

#### **◆ Pré requis :**

- Les différentes catégories d'aliments simple organique (Protide, lipides, glucide, vitamines) et inorganique (eau, sels minéraux) ;
- La mise en évidence des aliments simple de l'homme ;
- La digestion des aliments et leur devenir.

#### **◆ Objectifs généraux**

- Connaître les besoins nutritionnels de l'être humain ;
- Savoir comment bien se nourrir.

#### **◆ Objectifs spécifiques**

A la fin du Chapitre, l'élève doit être capable de :

- Déterminer la composition des aliments de l'Homme ;
- Expliquer le rôle des différentes catégories d'aliments ;
- Classer les aliments de l'Homme selon leurs groupes ;
- Calculer la valeur énergétique d'un repas ;
- Définir la notion de ration alimentaire et de citer les différentes types de ration alimentaire ;
- Définir une alimentation équilibrée ; une carence alimentaire, une avitaminose
- Donner les causes de quelques carences alimentaire au Niger ;
- Citer quelques Avitaminoses ;
- Expliquer quelques conséquences liées à la suralimentation chez l'Homme.

### **Leçon N°1 : Composition des aliments de l'Homme**

#### **I. Classification des Aliments**

Un aliment est toute substance susceptible d'être, digérer qui serve à la nutrition de l'organisme, selon la composition on distingue les aliments simples et les aliments composés. Un aliment simple est un aliment qui apporte une seul substance nutritive, il existe six (6) groupes d'aliment simple : l'eau, les sels minéraux, les vitamines, les glucides, les protides et les lipides. Un aliment composé est un aliment contenant plusieurs types aliments simples, exemple : le poisson (lipides, protide .....), le lait, le pain, le mil.

## 1. Les aliments selon leurs origines

On distingue les aliments organiques et les aliments minéraux. Un aliment organique est un aliment synthétisé (fabriquer) par les êtres vivants (animaux et végétaux, il contient toujours du carbone c'est sont : les lipides, les glucides et les protides.)

### a. Les lipides

Les lipides sont des corps gras appelés couramment des « graisses », Les aliments lipidiques regroupent : les huiles, exemples : l'huile de palme, d'arachide, de soja, beures viande. Ils apportent une très grande quantité d'énergie à l'organisme. Ils sont stockés sous forme de graisse dans les tissus adipeux. La digestion des lipides est plus difficile et libère des déchets (cholestérol) qui augmente le risque de maladies cardio-vasculaires.

### b. Les glucides

Les glucides, plus connus sous le terme de « sucres ». Les aliments glucidiques sont constitués des céréales (pain, riz, farines, blé, pâtes, mil, maïs, datte, la canne à sucre, miel..) et des légumes sec riche en amidon. Ils sont une source d'énergie rapidement utilisable par l'organisme, car leur digestion est faible. Ils sont stockés sous forme de glycogène dans le foie et les muscles.

### c. Les protides

Les protides contiennent un élément chimique indispensable à la construction à la vie des cellules : l'Azote. Leur rôle valeur énergétique est plutôt limité, cependant la digestion des protides est très difficile et elle produit des déchets qui à la longue fatiguent les reins. Les aliments riches en protide sont : la viande, la volaille, le poisson, l'œuf, haricot.

### d. Les vitamines

Les vitamines sont des substances organiques indispensables dont l'organisme ne peut faire la synthèse. Elles doivent être apportées par les aliments. On classe les vitamines en deux groupes :

- **Les vitamines liposolubles** c'est-à-dire solubles dans les lipides ou les matières grasses comme les vitamines A, D, E et K,
- **Les vitamines hydrosolubles** c'est-à-dire solubles dans l'eau comme les vitamines B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, PP,... etc. L'absence des vitamines dans l'alimentation provoque des maladies appelées avitaminoses.

### e. Les sels minéraux ou oligo-éléments

Ils sont généralement apportés par les aliments eux même. Mais on ajoute également de sels dans nos repas pour améliorer le goût. Les principaux sels minéraux sont : le calcium (Ca), le phosphore (P), le Chlore (Cl), le potassium (K), Magnésium (Mg), Fer (Fe), Fluor (F), l'iode.

### f. L'Eau

L'eau joue à la fois un rôle plastique et fonctionnel. Elle participe à la digestion, transport du sang et de la lymphe, véhicule les intercellulaires et participe à l'élimination des déchets. Elle est fournie à l'organisme par les boissons et les aliments. L'eau constitue environ 60% de l'organisme. Elle représente la plus grande partie du milieu intérieur. Les pertes d'eau sont estimées à 2,5L en moyenne en 24 heures. Elles varient en fonction de la température extérieure et de l'activité.

## II. Les aliments selon leur rôle dans l'organisme

Selon leur rôle, les aliments sont divisés en 3 catégories :

### 1. Les aliments énergétiques

Les aliments énergétiques sont : Les **glucides** et les **lipides**. Ils fournissent à l'organisme l'énergie nécessaire à son déplacement, au fonctionnement de ses organes et à la régulation de la température corporelle. La valeur énergétique de chacune des catégories d'aliments simples sont :

- 1g de **Glucide (G)** produit **4Kcal** ou **17KJ**
- 1g de **Protide (P)** produit **4 Kcal** ou **17KJ**

- 1g de **Lipide (L)** produit **9Kcal** ou **38 KJ**

**NB :** il faut noter qu'une quantité d'énergie s'exprime en Kcal ou en KJ, sachant que dans le système international 1calorie (cal) = 4,18 joules (J). On remarque que les lipides ont une valeur nutritionnelle plus élevée que les glucides et les protéides.

**Le métabolisme basal** correspond à la dépense minimale d'énergie d'un homme au repos. Cette dépense correspond à celle de l'activité de ses organes (travail du cœur, du cerveau, des muscles respiratoires, des reins, la réalisation des synthèses de protéines, métabolisme de l'eau... etc.). Il est de 1600 Kcal par jour pour un adulte moyen soit 6688KJ.

Pour évaluer les besoins énergétiques quotidiens, on ajoute au métabolisme basal les dépenses énergétiques exigées par les différentes activités. Les besoins d'énergie varient selon l'âge, l'activité du sujet, son poids et sa taille.

**Exercice d'application :** (BEPC 2008 Niger)

Maman est un maçon dont le travail exige un apport énergétique de 15900kj par jour, sa ration alimentaire quotidienne est composée de : 2500L d'eau, 20 g de sel, 70 g de protéides, 50 g de lipides, 450g de glucides et 70 g de vitamines.

1. Calculer la quantité d'énergie fournie par cette alimentation.
2. Comparer l'énergie que lui fournit son alimentation à ses besoins énergétiques réels et conclure.

## **2. Aliments plastiques**

Aliments plastiques ou bâtisseurs ou de constructions Ce sont Les éléments nécessaires à la croissance du corps et au remplacement des cellules usées. Ce sont les protéides qui constituent 50% de matière organique et des constituants de la matière vivante : Eau, sels minéraux tels que le calcium, et vitamines. D'une façon générale, les protéides assurent :

- ✓ La croissance de l'individu (augmentation de la taille et du poids) ;
  - ✓ L'entretien (cicatrisation des plaies, remplacement des cellules mortes) ;
  - ✓ Les compensations des pertes (croissances des poils et ongles, usure de la peau, perte d'eau) ;
- Le Calcium, qui est un sel minéral, représente l'autre catégorie de molécules indispensable pour la construction du squelette. Les besoins en aliments plastique sont proportionnels au poids de l'individu, par exemple un Homme adulte a besoin de 1g de protéide par Kg par Jour (1g/Kg/J). Chez l'enfant à cause de la croissance, le besoin en protéide est de 4g/Kg/J).

## **3. Aliments fonctionnels ou de protection**

Ce sont des aliments riches en vitamines en sels minéraux et en eau, ils augmentent d'une part la résistance et la défense de l'organisme vis-à-vis des agressions de microbes, de parasites...Ils apportent aussi des éléments indispensables au bon fonctionnement des organes du corps. On trouve ces aliments dans les fruits et les légumes.

## **4. Les aliments de lest**

Ce sont les légumes verts et les fruits Ils facilitent la digestion et l'élimination des déchets. Elles contribueraient également à faire diminuer le taux de cholestérol et joueraient un rôle bénéfique dans la prévention de certains cancers.

## **III. Notion de la ration alimentaire**

La ration alimentaire est la quantité d'aliments (organiques et minéraux) nécessaires à une personne en une journée pour croître normalement, conserver son poids et sa santé et satisfaire son besoin énergétique. La ration alimentaire est donc la quantité minimale de nourriture équilibrée qu'une personne consomme en 24h. La ration alimentaire varie selon l'âge, le sexe, l'activité du sujet, l'état physiologique. Ainsi on distingue : la ration d'entretien, la ration du travail, la ration de croissance, la ration de la femme enceinte, la ration de la femme allaitante ...etc.

## **IV. Alimentation équilibrée**

Une Alimentation est dite équilibrée lorsqu'elle apporte des aliments de différents groupes en quantité suffisante pour répondre aux besoins de l'organisme. Pour couvrir correctement les besoins tous les groupes des aliments doivent figurer dans le menu de la journée. Elle doit :

- ✓ Fournir une quantité d'énergie équivalente au dépense de l'organisme ;
- ✓ Subvenir le besoin en vitamines ;
- ✓ Compenser les pertes des matières notamment apporté les acides animés indispensables en quantité suffisante ;
- ✓ Contenir les aliments encombrants (cellulose) ;
- ✓ Respecter les proportions entre les divers constituants.

## **Leçon N°2 : Conséquences d'une mauvaise alimentation chez l'homme**

### **I. Excès ou insuffisance de l'apport alimentaire**

Le déséquilibre alimentaire provient d'un excès ou d'une insuffisance de la prise alimentaire. L'excès traduit une quantité trop importante de nourriture ou bien une mauvaise qualité des aliments consommés. Quand les apports fournis par l'alimentation ne sont pas adaptés aux besoins de l'organisme, on parle de malnutrition. La malnutrition peut être liée à trois situations différentes : une alimentation en quantité insuffisante, une alimentation en quantité suffisante mais déséquilibrée, ou une alimentation en quantité trop importante (suralimentation).

Une alimentation de ce type, trop déséquilibrée et trop riche, associée à un mode de vie sédentaire, provoque surpoids et obésité. Il y a carence alimentaire quand une alimentation est non équilibrée (malnutrition) ou insuffisante (sous- alimentation) pour répondre aux besoins de l'organisme. Une maladie nutritionnelle est un état pathologique dû à une alimentation mal équilibrée (sous-alimentation, suralimentation, avitaminose).

### **II. Les principales maladies de carences nutritionnelles**

Ce sont des maladies dues à une insuffisance ou à un manque d'éléments indispensables au développement de l'organisme. Ces maladies sont les conséquences de la sous-alimentation ou de la malnutrition.

#### **1. Le kwashiorkor**

##### **a) Cause**

C'est une maladie qui atteint les enfants de 2 à 3 ans. Elle est provoqué par un sevrage brutal suivit d'un régime alimentaire pauvre en protéines. Elle est aussi provoquée par une infection intestinale ou bien par la rougeole.

##### **b) Manifestations (signes cliniques ou symptômes)**

Les symptômes de la kwashiorkor sont :

- ❖ manque d'appétit ;
- ❖ un retard de croissance ;
- ❖ une fonte musculaire ;
- ❖ une diarrhée persistante ;
- ❖ des œdèmes ;
- ❖ des troubles des comportements (l'enfant triste et pleurnichard) ;
- ❖ Trouble cutanés (cheveux raides, roux et cassants ; peau marquée des plaques claires délimitées par des trainées noires et couvertes de nombreuses plaies.

##### **c) Prévention**

On peut prévenir la kwashiorkor en faisant un sevrage progressif et en enrichissant le régime alimentaire de l'enfant en protéines d'origine animal (viande, lait, œuf, poisson) et protéines d'origine végétale (haricot, soja) et une surveillance à la PMI où au CSI.

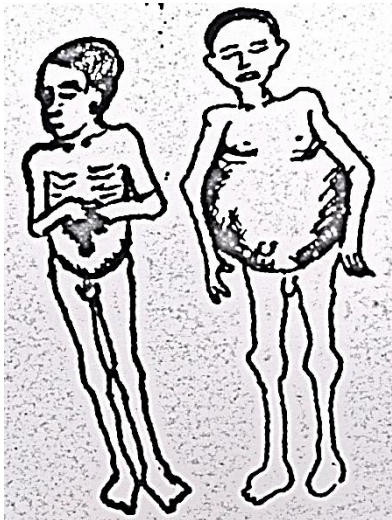
## 2. Le marasme

Le marasme est dû à une alimentation très pauvre en aliment énergétique (absence de lipides et de glucides dans l'alimentation). Elle est provoqué par un arrêt précoce de l'allaitement maternel ; Par une tentative d'alimentation artificielle avec des produits non lactés, par une utilisation de lait de vache très dilué.

Les symptômes du marasme sont :

- ❖ un retard de croissance ;
- ❖ une perte de poids avec un visage émacié (vieux visage) ;
- ❖ les yeux sont enfoncés dans leurs orbites ;
- ❖ les troubles de comportements (anxiété et nervosité).

Non soigné par une alimentation convenable, le marasme conduit à la mort. Pour guérir cette maladie, il faut assurer au malade des repas fréquents riches en aliments énergétiques.



Enfants atteints de Kwashiorkor



Enfant atteint de Marasme

## 3. Les avitaminoses

Une avitaminose est une maladie due à l'absence de vitamine dans l'alimentation.

### a) Avitaminose A ou cécité crépusculaire

Elle se caractérise par une baisse de vision ou cécité, la sécheresse de la peau et une croissance ralentit chez les enfants. On peut la guérir en consommant les graisses animales, les œufs, le beurre, le foie, le fromage, les carottes...etc. qui sont tous des aliments riches en vitamines.

### b) Avitaminose B<sub>1</sub> ou le béribéri

Elle provoque une maladie appelée béribéri qui se manifeste sous deux formes :

- **la forme paralytique ou forme sèche** : le malade présente une paralysie des membres inférieurs et supérieurs, des muscles cardiaques et respiratoires ce qui entraîne la mort par asphyxie.
- **La forme œdémateuse ou hydropique**: l'eau envahit les membres inférieurs du malade (œdème) et le malade est atteint de trouble cardiaques. Pour guérir ou éviter le béribéri il faut consommer les céréales, les légumes frais, les œufs, la viande le poisson et le lait.

### c) Avitaminose C ou scorbut

Elle se manifeste par une hémorragie de la gencive pouvant entraîner la chute des dents. On peut guérir ou éviter le scorbut par simple consommation des jus de citron, des légumes verts, des fruits...

### d) Avitaminose D ou rachitisme

Chez les adultes elle provoque la décalcification des os ou un ramollissement des os. Chez les enfants la maladie se manifeste par les symptômes suivant :

- ❖ un corps chétif et un ventre ballonné ;
- ❖ des jambes grêles ou déformées en x ou jambe arquée ;
- ❖ des dents poreuses

Le rachitisme est provoqué par une alimentation pauvre en calcium et en phosphore, pauvre en vitamines D ou par une exposition insuffisante aux rayons solaires.

Pour guérir ou éviter le rachitisme, il faut manger des aliments riches en calcium, en phosphore, en vitamine D (viande, œufs, poisson, fromage), ou s'exposer suffisamment au soleil car la peau renferme un lipide (le cholestérol) appelé provitamine D qui se transforme en vitamine D sous l'action des rayons ultraviolets du soleil.

#### **e) Avitaminose K**

Elle se manifeste par un retard de la coagulation du sang entraînant une perte en cas d'hémorragie fréquente. Pour la prévenir ou la guérir ; il faut consommer des légumes verts surtout.

#### **f) Avitaminose PP**

Elle provoque le dépilage qui se manifeste par des troubles nerveux pouvant entraîner des crises de folies.

#### **g) Le Manque d'éléments minéraux**

Les sels minéraux absorbés jouent également un rôle fonctionnel. L'absence d'iode par exemple entraîne le goître et la carence en fer provoque l'anémie.

### **III. Les maladies liée à la suralimentation**

Lorsqu'une alimentation est abondante, elle entrain des maladies comme : l'obésité, hypertension artériel, le diabète gras.

#### **1. L'obésité ou surpoids**

L'obésité est souvent le résultat d'un déséquilibre entre l'apport alimentaire quotidien très élevé par rapport aux besoins réels de l'organisme. En conséquence, une partie de l'apport est stocké sous forme de graisse et de glycogène dans les tissus adipeux ; ce qui est à l'origine du surpoids.

#### **2. Le diabète gras**

Le diabète est une maladie caractérisé par un taux anormalement élevé de sucre dans le sang et les urines (glycémie valeur 1g/L). Cette maladie est liée à une défaillance des mécanismes biologiques de régulation de la glycémie (production insuffisante ou mauvaise utilisation de l'insuline). On n'observe très souvent aucun symptôme clinique et seul des taux de glucose élevés dans le sang et les urines permettent de détecter la maladie.

Sa fréquence continue de croître dans le monde, parallèlement au vieillissement des populations et des conditions de vie liées à l'alimentation très riche en graisses et en glucose et à la sédentarité. Le diabète sucré peut endommager gravement les yeux, les reins, le cœur, les membres, et représente un risque en cas de grossesse. On distingue généralement deux types de diabète sucré.

- ❖ **Le diabète de type I** : il est caractérisé par une faible insulïnémie : faible quantité d'insuline circulant dans le sang. Il est ainsi qualifié de diabète insulino-dépendant : DID.

#### **❖ Le diabète de type II**

Le type II, ou diabète non insulino-dépendant (DNID), également appelé diabète gras, se rencontre généralement chez des personnes de plus de quarante ans et son évolution est lente.

- signes cliniques discrets souvent liés à un excès de la masse corporelle ;
- au niveau biochimique, il est caractérisé par une forte insulïnémie. Il est qualifié de diabète non insulino-dépendant : DNID.

#### **IV. Hygiène alimentaire**

La santé de l'individu dépend du choix qu'il fait de ses aliments pour sa croissance et l'entretien de son organisme. La plupart des dysfonctionnements de l'organisme d'un individu provient de son alimentation malsaine. Un aliment est dit sain si :

- il n'est pas souillé (ne renferme pas de microbes)
- il est propre
- il n'est pas décomposé
- il garde son odeur normale
- il est bien conservé (température et humidité convenables)
- il garde son goût normal
- il est bien protégé
- il garde sa couleur normale
- sa date de péremption n'est écoulee

Pour une alimentation saine, il faut :

- ★ bien conserver et bien protéger les aliments contre les mouches et les poussières
- ★ une bonne cuisson des aliments avant de les manger.
- ★ respecter le délai de conservation (date de péremption) : les aliments ne doivent plus être consommés après ce délai.
- ★ bien laver les mains avec de l'eau et du savon ou de la cendre avant de manger ou de toucher un aliment.
- ★ éviter les aliments qui vous posent souvent de problème de digestion.
- ★ respecter les temps de cuisson des aliments s'ils sont mentionnés

#### **Exercice d'Application (BEPC 2007, Niger)**

Au cours d'une campagne de vaccination on présente au médecin d'une équipe médicale 2 enfants :

-Ali, âgé de 15 mois environ ayant un ventre ballonné, des cheveux ternes, cassants et tombant facilement, sa peau est marquée de plaques claires.

-Moussa, âgé de 2 ans, maigre, aux jambes grêles et ayant tout l'air d'un vieillard.

- a. Donner le nom de la maladie dont est atteint chacun de ces enfants
- b. Quelles sont les causes de ces maladies ?
- c. Quelles précautions auraient dû prendre les parents pour les éviter ?
- d. Existe-t-il des vaccins contre ces maladies ?

## **Chapitre II: La respiration chez l'Homme**

### **◆ Pré requis :**

- la respiration est une fonction vitale assurée par les poumons dans l'espèce humaine ;

### **◆ Les objectifs Généraux**

- Comprendre le mécanisme de la respiration ;
- Appliquer les règles d'hygiène de l'appareil respiratoire.

### **◆ Les objectifs spécifiques**

- A la fin de la leçon, l'élève doit être capable de :
- Nommer les différents organes et voies respiratoires ;
- reproduire et annoter le schéma de l'appareil respiratoire montrant un des poumons en coupe ;
- Expliquer le mécanisme des échanges gazeux au niveau des poumons ;
- Définir les termes : capacité respiratoire, capacité vitale, rythme respiratoire, air courant, air complémentaire, air de réserve et air résiduel.
- Localiser le lieu d'échanges entre le sang et l'air à l'intérieur des poumons
- Expliquer le mécanisme de transport des gaz respiratoires (O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub>) par le sang ;
- comparer l'air inspiré et l'air expiré ;
- Expliquer le changement de la coloration du sang en fonction de la teneur en gaz (O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub>)
- Schématiser une vésicule pulmonaire.
- Citer des règles d'hygiène de la respiration.

## **Leçon N°1 : Analyse des mouvements respiratoire**

### **Introduction**

Respirer est une fonction vitale (L'arrêt de la respiration conduit rapidement à la mort) assurée par les poumons dans l'espèce humaine. La respiration est la fonction biologique qui permet l'absorption d'air riche en Dioxygène O<sub>2</sub> (inspiration) et le rejet d'air riche en gaz carbonique CO<sub>2</sub> (expiration) à travers les voies respiratoires par les organismes vivants.

### **I. Anatomie de l'appareil respiratoire**

L'appareil respiratoire occupe une place importante dans notre organisme, aussi bien du point de vue physiologique que Du point de vue anatomique, il occupe la plus grande partie de la cage thoracique. L'appareil respiratoire est composé des voies respiratoires (fosses nasales, pharynx, larynx, trachée artère) et des poumons (bronches, bronchioles, vésicules pulmonaires, alvéoles pulmonaires)

#### **1. Les voies respiratoires**

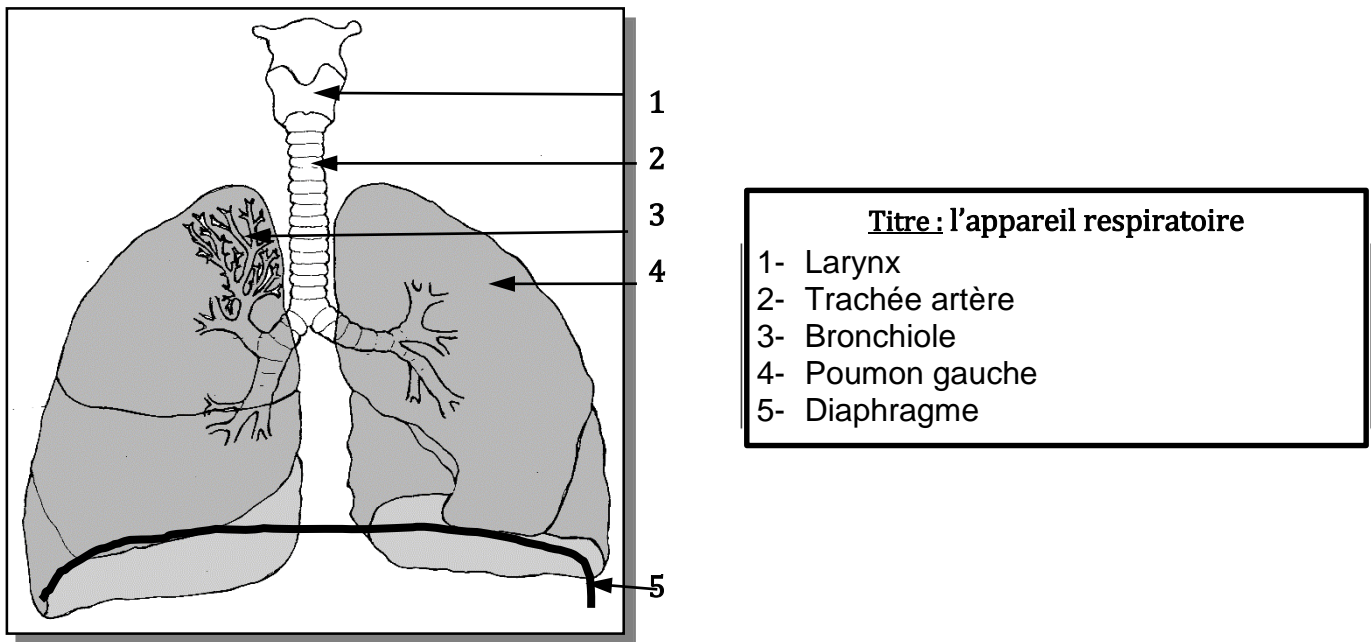
Ce sont les fosses nasales, le pharynx, le larynx, le tranchet artère et les deux bronches pénétrants chacune dans un poumon. Chaque bronche se divise en bronche de petites tailles appelées bronchioles et chacune d'elle se termine par une vésicule pulmonaire. La paroi de vésicule et formé par des alvéoles (sac à air) parcouru par des vaisseaux sanguins. L'ensemble vésicule pulmonaire, bronchioles et vaisseaux sanguin constitue un lobule pulmonaire.

#### **2. Les poumons**

Ce sont des organes spongieux et élastiques situés dans la cage thoracique, il y'a deux poumons (gauche et droit) ils sont constitués des 5 lobes dont 2 pour le poumon gauche (supérieur et inférieur) et 3 pour

le poumon droit (supérieur, moyen et inférieur). Chaque lobe se subdivise en plusieurs lobes renfermant chacune de nombreuses vésicules pulmonaires.

Chaque poumon est enveloppé dans une membrane à double feuillets appelé plèvre. L'un de feuillet et colée à la cage thoracique et l'autre aux poumons. La plèvre secrète un liquide qui permet de favoriser le glissement de l'un sur l'autre de ces deux feuillets.



**Titre :** Schéma simplifié de l'Appareil respiratoire de l'Homme

## II. Les mécanismes de ventilation pulmonaires

La ventilation pulmonaire est le renouvellement permanent de l'air au niveau des poumons par des mouvements rythmiques du thorax, elle est l'alternance d'inspiration (entrée de l'air dans les poumons) et d'expiration (sortie de l'air des poumons).

### 1. Mouvements respiratoires normaux

#### a) Inspiration normale

Au cours d'une inspiration normale, le diaphragme et les muscles respiratoire (élevateur des côtes) se contractent et augmentent le volume de la cage thoracique, les mouvements des poumons suivent ceux du thorax. Pendant cette inspiration il rentre dans les poumons 0,5 l d'air : c'est l'air courant. L'inspiration est dite phénomène actif car elle est due à la contraction des muscles de la cage thoracique.

#### b) Expirations normale

Au cours d'une expiration normale, le diaphragme et les muscles respiratoires se relâchent. La cage thoracique et les poumons reprennent leur volume normal. L'expiration est un phénomène passif, car il n'y a pas d'intervention musculaire. Au cours de l'expiration normale il sort de nos poumons 0,5 l : c'est l'air courant. Ainsi chaque mouvement respiratoire provoque l'entrée et la sortie de 0,5l d'air

### 2. Mouvements respiratoires forcés

#### a) inspiration forcée

C'est la respiration que nous faisons en utilisant une force. Au cours de l'inspiration forcée, les muscles respiratoires, le diaphragme et certains muscles du tronc se contractent d'avantage augmentant au maximum le volume de la cage thoracique, et partant, celui des poumons une grande quantité d'air

remplit les poumons ; c'est l'air complémentaire. Pendant l'inspiration forcée, il entre dans les poumons 0,5 litre d'air courant + 1,5 litre d'air complémentaire (=2litres).

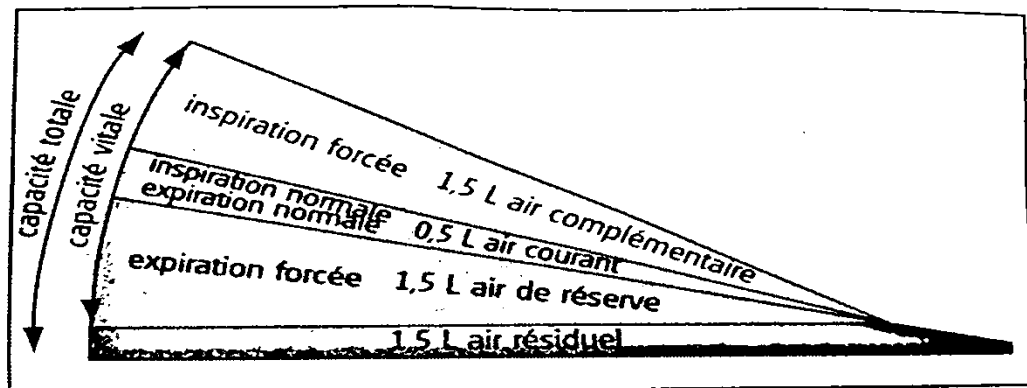
### b) expiration forcée

Au cours d'une expiration forcée, grâce à la contraction volontaire de certains muscles de la paroi abdominale, on peut forcer d'avantage d'air à sortir des poumons : c'est l'air de réserve. Pendant l'expiration forcée, il sort des poumons 0,5 litre d'air courant + 1,5 litre d'air de réserve (=2litres).

## 3. Capacité respiratoire

A l'aide d'un spiromètre, on peut mesurer les volumes d'air qui pénètrent ou sortent des poumons. On distingue :

- ◆ **La capacité pulmonaire** : c'est le volume d'air que peuvent contenir les poumons. Elle se mesure à l'aide d'un appareil appelée spiromètre on distique :
- ◆ **L'air courant** : c'est le volume d'air qui entre ou qui sort au cours d'une respiration normale. l'air courant est égal à 0,5 L
- ◆ **L'air complémentaire** : c'est le volume d'air qui entre dans les poumons au cours d'une inspiration forcée, il est égal à 1,5 L.
- ◆ **L'air de réserve** : c'est le volume d'air qui sort des poumons au cours d'une inspiration forcée en plus de 0,5L d'air courant, il est égal à 1,5L.
- ◆ **La capacité vitale (3,5 L)** : la capacité vitale est le volume maximal d'air renouvelable à chaque mouvement respiratoire. Son volume est 3,5 litres. C'est la somme des volumes d'air courant, d'air complémentaire et d'air de réserve.  
 $CV = \text{Air courant} + \text{Air complémentaire} + \text{Air de réserve. } CV = 0,5 \text{ L} + 1,5 \text{ L} + 1,5 \text{ L} = 3,5 \text{ L.}$
- ◆ **l'air résiduel** : C'est le volume d'air qui reste et qu'il est impossible de faire sortir après une expiration forcée. C'est volume est de 1,5L.
- ◆ **La capacité totale des poumons (5 L)** : Elle représente la somme des quantités d'air que les poumons peuvent contenir : l'air courant, de l'air complémentaire, de l'air de réserve et air résiduel. La capacité totale des poumons d'un adulte est donc de 5 L.  
 $CT = CV + \text{air résiduel} = 0,5 \text{ L} + 1,5 \text{ L} + 0,5 \text{ L} + 1,5 \text{ L} + 1,5 \text{ L} = 5 \text{ L}$



Titre : schéma du soufflet thoracique : (Biologie Bordas 3<sup>ème</sup>).

## Leçon N°2 : Rythme et transport des gaz respiratoires

### I. Variation du rythme respiratoire

#### 1. Le rythme respiratoire

On appelle rythme ou fréquence respiratoire le nombre de mouvement respiratoire par minute. Le rythme respiratoire chez un adulte au repos est de 16 mouvements respiratoires par minute (16 inspirations et 16 expirations) et 20 chez un enfant. Ce rythme varie en fonction de plusieurs facteurs comme l'activité physique, les émotions,...etc.

## 2. Variation du rythme respiratoire

**Activité :** Examine le tableau ci-dessous, que peux-tu en conclure

	Rythme respiratoire	Volume courant
Au repos	14	0,5 L
Activité physique peu intense	21	1,2 L

On constate que le rythme respiratoire et le volume d'air courant varient avec l'activité physique. On sait qu'ils varient également selon l'âge. D'une manière générale, une activité physique telle que la course entraîne non seulement une augmentation de la consommation d'oxygène, mais aussi celle du rythme respiratoire et du rythme cardiaque. Cela est dû à l'accélération de la respiration qui apporte d'avantage de dioxygène aux tissus d'une d'autre ; L'accélération du rythme cardiaque qui permet d'apporter beaucoup de sang aux tissus d'autre part ? Ceux-ci y prélèvent le dioxygène ainsi que le glucose qui sera oxydé pour produire de l'énergie nécessaire à l'effort physique.

### II. Les échanges gazeux pulmonaires

❖ **Tableau comparatif entre l'air inspiré et l'air expiré**

Composants	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	Vapeur d'eau	Température
Air (100%)					
Air inspiré	21%	Trace	79%	Variable	Variable
Air expiré	16%	5%	79%	Saturation	37°C

❖ **Analyse du tableau**

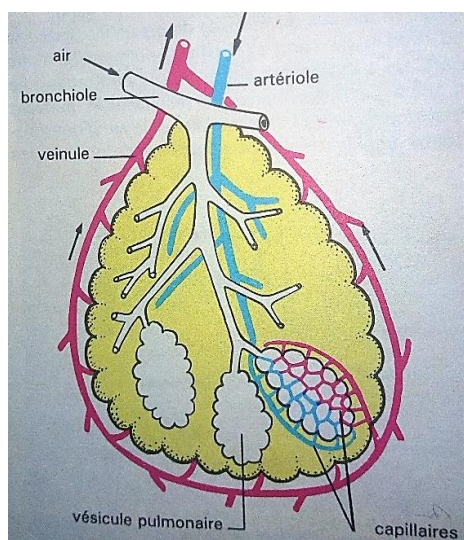
- La quantité d'O<sub>2</sub> est diminuée dans l'air expiré : l'oxygène est donc absorbé au niveau des poumons.
- La quantité du CO<sub>2</sub> est augmentée dans l'air expiré : l'organisme rejette du CO<sub>2</sub> et de la vapeur d'eau.

❖ **Conclusion**

Dans les poumons, l'air inspiré s'appauvrit en O<sub>2</sub> et devient riche CO<sub>2</sub> et en vapeur d'eau qui sont rejetés par l'air expiré.

❖ **Lieu des échanges gazeux pulmonaire**

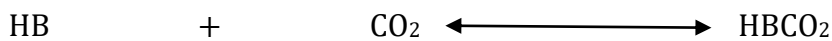
Ces échanges s'effectuent à l'intérieur des poumons au niveau de petits sacs vascularisés appelés alvéoles pulmonaires. Ces alvéoles ont une surface très développée, une vascularisation très importante par le grand nombre de capillaire sanguins et une épaisseur extrêmement mince séparant l'air du sang. Ces échanges sont favorisés par le renouvellement permanent de l'air alvéolaire à chaque mouvement, d'inspiration et d'expiration et par la circulation sanguine. Cette surface d'échange est constituée de 400 Millions d'alvéoles représentant une surface de contact de 200m<sup>2</sup>.



**Titre :** Schéma d'un alvéole pulmonaire  
(Biologie 3<sup>ème</sup>, Bordas)

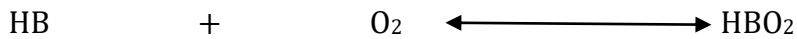
Entre ces deux sites d'échange, le sang transporte l'O<sub>2</sub> et le CO<sub>2</sub> sous des formes combinées à l'hémoglobine dans les hématies (globule rouge) ou bien dissoute dans l'eau du plasma.

➤ Au niveau des organes, Toutes les cellules de corps humains sont le siège de la dégradation des nutriments, utilisation de dioxygène, rejet de gaz carbonique et libération d'énergie utilisable par les cellules. le sang s'appauvrit en O<sub>2</sub> et se charge en CO<sub>2</sub>, on 'a alors la réaction biochimique correspondante :



**Hémoglobine      Dioxyde de Carbone      Carbohéoglobine (rouge sombre)**

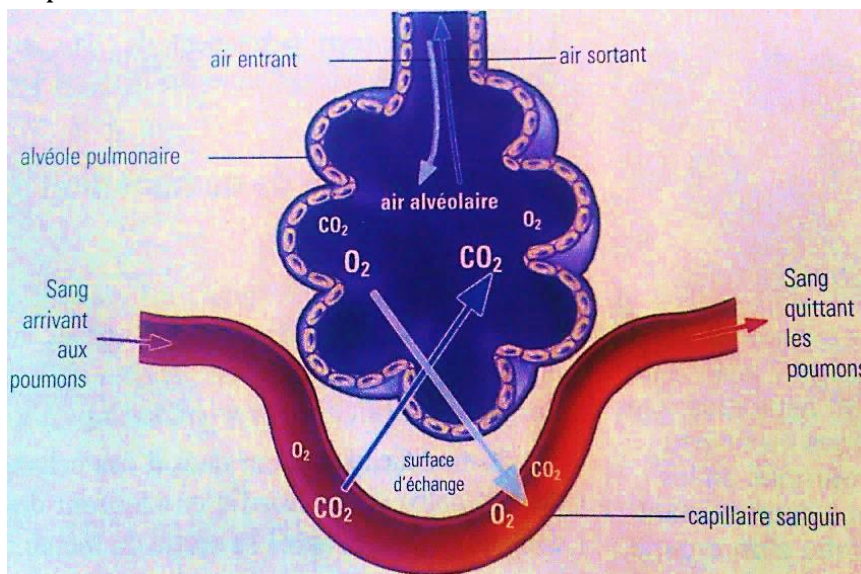
➤ Au niveau des poumons, l'air alvéolaire, très riche en dioxygène de l'air (O<sub>2</sub>) traverse la membrane alvéolo-capillaire et se combine à l'hémoglobine pour donner un composé rouge vif appelé oxyhéoglobine. le sang d'enrichit en O<sub>2</sub> et s'appauvrit en CO<sub>2</sub> selon la réaction biochimique suivante :



**Hémoglobine      Dioxygène      Oxyhéoglobine (rouge vif)**

**Ce mode de transport d'O<sub>2</sub> et de CO<sub>2</sub> par l'hémoglobine des globules rouges permet :**

- ◆ D'une part de distribuer du dioxygène à toutes les cellules de l'organisme
- ◆ D'autres part d'évacuer l'un des déchets du fonctionnement des cellules du corps, le CO<sub>2</sub>.



**Titre : Schéma des échanges gazeux pulmonaires : livre de SVT, collection planète vivante, p27)**

**Exercice d'application :** (BEPC 2000 Niger)

L'analyse de l'air atmosphérique et de celui sorti des poumons a donné les résultats suivants :

Pour 100l d'air	Atmosphérique	Sorti des Poumons
Azote	79L	79L
Oxygène	21L	161L
Dioxyde de Carbone	Traces	41L
Vapeur d'eau	Variable	Saturation

- a) Interpréter ces résultats
- b) Quelles conclusions peut-on tirer de la différence des volumes d'oxygène et du dioxyde de carbone ?

## **Chapitre III: La circulation sanguine**

### **◆ Pré requis :**

L'arrêt du cœur entraîne la fin rapide du fonctionnement des organes du corps, qui se trouve en manque de dioxygène ; le décès survient alors rapidement.

### **◆ Objectif général :**

- ✓ Comprendre l'anatomie fonctionnelle de l'appareil circulatoire ;
- ✓ Appliquer les règles élémentaires d'hygiène

### **◆ Les objectifs spécifiques :**

A la fin du chapitre, l'élève doit être capable de :

- Décrire l'organisation du cœur de Mammifère et son fonctionnement ;
- Réaliser le schéma de la coupe longitudinale du cœur ;
- Reconnaître les différents vaisseaux sanguins du cœur ;
- Décrire l'organisation de l'appareil circulatoire;
- Réaliser le schéma de la double circulation du sang.
- Montrer que l'appareil circulatoire sanguin est un système clos ;
- Réaliser l'expérience de mise en évidence de la circulation en sens unique du sang ;
- Expliquer le rôle primordial des valvules dans de la circulation en sens unique du sang ;
- Décrire les différentes phases d'une révolution cardiaque ;
- Décrire le trajet du sang dans l'organisme ;
- Expliquer les variations du rythme cardiaque en fonction des activités ;
- Définir la pression artérielle ou tension artérielle ;
- Expliquer les valeurs maximales et minimales de la tension artérielle ;
- Citer quelques maladies cardio-vasculaires.

# Leçon N°1 : Mise en mouvement du sang

## **I. La pompe cardiaque : le cœur**

Pour mettre en mouvement cette immense masse liquide que constitue le sang, notre Corps dispose d'une pompe puissante: le COEUR. Le cœur est le point de départ et le point d'arrivée de la circulation sanguine. Cette circulation sanguine assure les transports des nutriments et d'oxygène aux organes et des déchets vers l'extérieur.

### **1. Description et fonction du Cœur**

Chez l'homme (comme chez la plupart des autres vertébrés), le cœur se trouve dans la poitrine (on dit aussi le thorax), légèrement à gauche, entre les deux poumons, derrière le sternum (l'os qui relie les côtes entre elles) et au-dessus du diaphragme. Le cœur de mammifère est constitué d'un muscle appelé myocarde qui est un organe creux qui fonctionne comme une pompe. Il pèse environ 250 g chez l'adulte et a approximativement la taille d'un poing fermé. C'est un muscle au fonctionnement automatique, indépendant de la volonté. Isolé de l'organisme, le cœur peut battre même pendant des heures, c'est ce qui permet la réalisation des transplantations cardiaque.

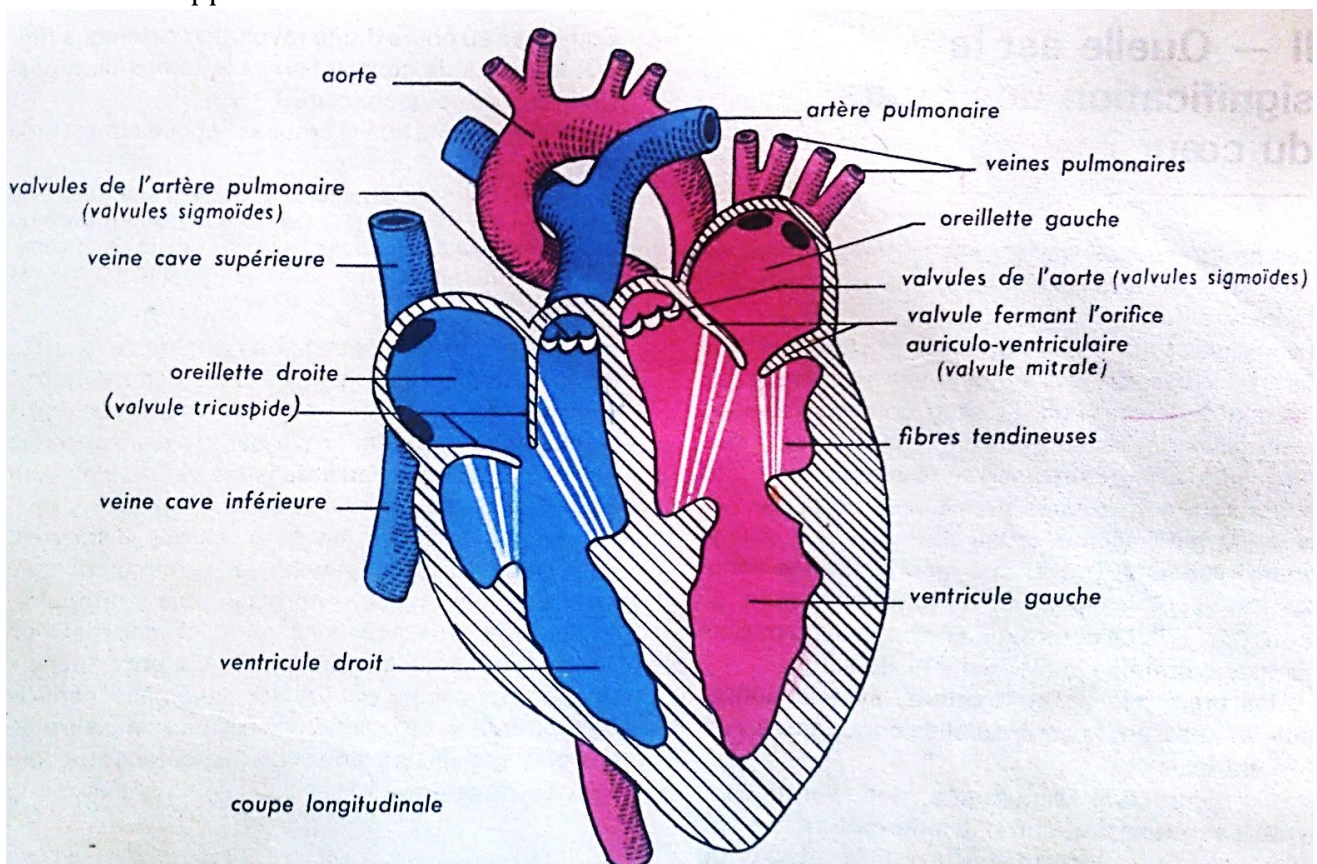
L'ensemble formé par le cœur et les vaisseaux sanguins est appelé le système circulatoire (ou système cardiovasculaire).

### **2. Organisation anatomique**

Une coupe longitudinale d'un cœur montre qu'il est formé de deux paries (hémi-cœur droit et hémi-cœur gauche) séparées par une paroi épaisse appelé cloison inter ventriculaire.

Chaque hémi-cœur comprend :

- une oreillette
- un ventricule
- des veines aboutissant à l'oreillette (arrivée du sang)
- une artère sortant du ventricule (sortie du sang)
- un système de volets mobiles : les valvules qui empêchent le retour du sang des ventricules vers les oreillettes. Le muscle cardiaque ou myocarde est irrigué par un système de vaisseaux nourriciers appelés vaisseaux coronaires.



**Titre : Schéma annoté de la coupe longitudinale du cœur**

## II. Les différents types de vaisseaux sanguins

Les vaisseaux qui transportent le sang parcourent tout le corps, depuis le cœur jusqu'aux extrémités de chaque membre. On distingue trois types de vaisseaux : les artères, les veines et les capillaires.

### 1. Les Artères

Par définition une artère est un vaisseau contenant le sang allant du cœur aux tissus. Elles possèdent une paroi élastique, assez épaisse, elles restent béantes (ouvertes) lors d'une section, ce qui provoque des jets saccadés. Les artères se ramifient en artériole qui donne naissance à de capillaires artériels. Au niveau de ces derniers la vitesse très lente favorise les échanges entre le sang et la lymphe. On distingue l'artère aorte et l'artère pulmonaire.

#### a. L'artère aorte

Elle quitte le ventricule gauche pour se rendre dans les organes. Elle contient du sang rouge vif ou rouge clair.

#### b. L'artère pulmonaire

Elle quitte le ventricule droit et se dirige vers les poumons. Elle contient du sang rouge sombre.

### 2. Les Veines

La finesse de leurs parois assure une circulation lente du sang. Elles garantissent toujours le retour du sang des organes au cœur, elle se ramifie en veinules. A la différence des artères, les veines sont munies des valves qui empêchent le reflux du sang. On distingue les veines caves inférieures, les veines caves supérieures et les veines pulmonaires.

#### a. Les veines caves (inférieures et supérieures)

Elles ramènent le sang rouge sombre à l'oreillette droite.

#### b. Les veines pulmonaires

Elles ramènent le sang rouge vif à l'oreillette gauche.

### 3. Les Capillaires

Les capillaires sanguins, qui sont aussi fins qu'un cheveu et permettent d'irriguer les cellules. Ils relient les artérioles et les veinules au sein d'un organe. C'est au niveau de la paroi des capillaires que se font les échanges d'oxygène et de dioxyde de carbone entre le sang et les cellules.

**Tableau :** les principales caractéristiques des vaisseaux sanguins

Artères	Veines	Capillaires
Transportent le sang du cœur aux organes	Transportent le sang des organes au cœur	Relient les artères aux veines
Transportent le sang riche en O <sub>2</sub> . Excepté dans l'artère pulmonaire	Transportent le sang chargé en CO <sub>2</sub> . Excepté dans la veine pulmonaire	Assurent les échanges sanguins
Pas de valvules	Valvules pour empêcher le reflux du sang	Pas de valvules
Paroi épaisse et élastique Diamètre assez étroit	Paroi peu épaisse et déformable Diamètre large	Paroi très fine Vaisseaux au diamètre minuscule, en contact avec les cellules
Forte pression du sang due à l'action du cœur	Faible pression du sang	Faible pression et vitesse lente du sang pour permettre les échanges

## Leçon N° 2 : Fonctionnement du Cœur

### I. Contraction cardiaque

#### 1. La révolution cardiaque

Le cœur bat en moyenne 70 fois/min. Chaque battement du cœur comporte trois(3) phases dont l'ensemble constitue la révolution cardiaque. Le cœur fonctionne en se contractant selon trois phases distinctes :

##### a. Première phase : La systole auriculaire ou contraction des oreillettes

Les deux oreillettes remplies de sang se contractent simultanément en provoquant l'ouverture des valvules mitrales et tricuspides (auriculo-ventriculaire) ; le sang passe intégralement dans les ventricules. Cela se réalise en 1/10s (0,1s) en s'accompagnant d'un bruit sourd « Toum » provoqué par la fermeture des valvules auriculo-ventriculaire.

##### b. Deuxième phase : la systole ventriculaire ou contraction des ventricules

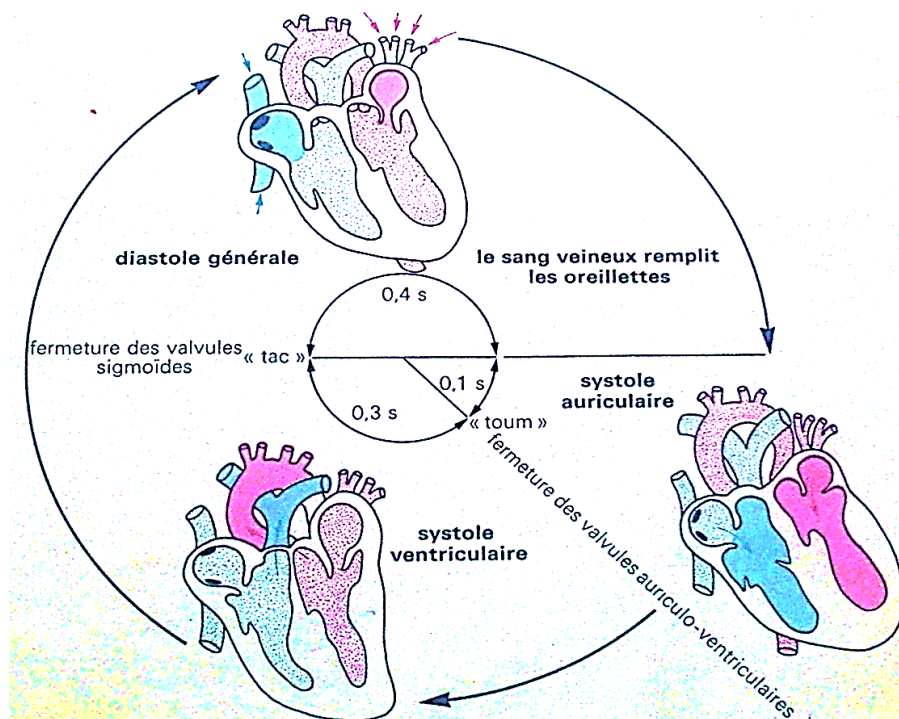
Les deux ventricules se contractent en faisant ouvrir les valvules sigmoïdes ; le sang passe totalement dans les artères. Le sang du ventricule gauche est chassé dans l'artère aorte et le sang du ventricule droit passe dans l'artère pulmonaire. En effet la contraction des ventricules permet l'envoi d'un volume de sang, d'une part vers les poumons où il sera oxygéné (ventricule droit), et d'autres parts vers tous les autres organes du corps qu'il approvisionnera (ventricule gauche). Cette phase dure 3/10s (0,3s) en s'accompagnant d'un léger bruit « Tac » à la suite de la fermeture des valvules sigmoïdes.

##### c. Troisième phase : la Diastole générale ou repos du cœur

Elle correspond à une phase de relaxation ou repos général de tout le muscle cardiaque, au cours duquel les oreillettes se remplissent de sang pendant 4/10s (0,4s) et le cycle reprend. Le cycle cardiaque, Cette caractéristique permet la révolution cardiaque et la mise en mouvement du sang.

**NB** : le cœur se repose autant qu'il travaille. La contraction cardiaque est à l'origine de la circulation du sang. Les valvules situées dans le cœur à la sortie des ventricules obligent une circulation à sens unique.

**Remarque** : le cœur fonctionne comme une pompe aspirante (oreillettes) et une pompe refoulant (ventricule). Le battement du cœur peut être enregistré par un appareil appelé cardiographe. La tracée enregistrée est appelée est le cardiogramme.



**Titre** : Schéma de la révolution cardiaque

## Leçon N° 3 : Les Circuits Sanguins

### III. Appareil circulatoire sanguin

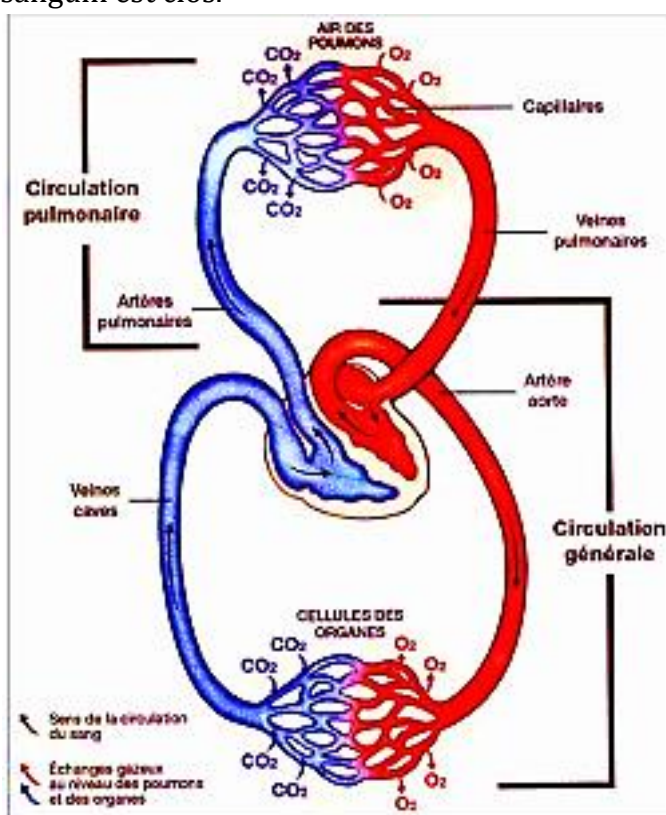
L'appareil circulatoire sanguin comprend : le cœur, les poumons, les organes reliés par les vaisseaux sanguins (les artères, les veines et les capillaires). La circulation sanguine forme deux boucles partant du cœur. On distingue la petite **circulation** ou **circulation pulmonaire** et la **grande circulation** ou **circulation général**. L'appareil circulatoire est un système clos qui permet de canaliser le sang. Le sang part toujours du cœur à travers les artères (artères aortes et pulmonaires) et revient au cœur à travers les veines (veine caves et veines pulmonaires).

#### 1. La Petite circulation ou circulation pulmonaire

Suite à la systole auriculaire le sang rouge sombre (chargé de  $\text{CO}_2$ ) part de l'oreillette droite passe dans le ventricule droit, puis s'engage dans l'artère pulmonaire. Il arrive aux capillaires pulmonaires pour devenir rouge clair (rouge vif ou rouge vermeil) à la suite des échanges gazeux il se débarrasse de son  $\text{CO}_2$ , et se charge  $\text{O}_2$ . Les veines pulmonaires les conduisent à l'oreillette gauche. C'est la petite circulation (ou circulation pulmonaire) qui s'effectue en 5 à 6 secondes.

#### 2. La Grande circulation ou circulation général

Le sang rouge clair (rouge vif, riche en  $\text{O}_2$ ) part de l'oreillette gauche passe du ventricule gauche, qui le propulse dans l'artère aorte et arrive dans les organes où il se débarrasse de son oxygène ( $\text{O}_2$ ) et se charge de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) et revient au cœur par les veines caves (inférieures et supérieures) dans l'oreillette droite. La circulation générale se réalise en 15 à 16 secondes. Cette circulation permet d'approvisionner les organes en  $\text{O}_2$  et de récupérer le  $\text{CO}_2$  issu de la respiration cellulaire. La grande circulation s'effectue toujours de gauche à droite, tandis que la petite circulation se réalise de droite à gauche. Le sang quitte le cœur en direction des organes et des organes il revient au cœur alors le circuit sanguin est clos.



Titre : Schéma simplifié de la circulation sanguine de l'Homme

## **Leçon N° 4 : Pression artérielle et Maladies cardio-vasculaire**

### **I. Pression artérielle**

#### **1. Définition**

La pression artérielle ou tension artérielle correspond à la Pression que le sang exerce sur la paroi des artères. Dans les grosses artères, la pression du sang oscille régulièrement entre valeur maximum (entre 10 et 14 cm Hg) et une valeur minimum (entre 7 et 9 cm Hg). C'est l'ensemble de ces deux valeurs qui indiquent la pression artérielle d'une personne, qu'on appelle aussi la tension (artérielle). Cette tension augmente avec l'âge, elle est en moyenne de 12-7 chez un adulte d'environ 35 ans (12 = tension maximale, 7 = tension minimale). Si ces valeurs atteignent 16,5-9,5 de façon régulière, on parle de l'hypertension artérielle. Et lorsque la valeur minimum est inférieure à 7, on parle d'hypotension.

#### **2. Mesure**

La pression artérielle se mesure à l'aide d'un brassard gonflable relié à un manomètre appelé tensiomètre. Le brassard est placé au tour du bras, au cours d'une prise de tension artérielle deux (2) valeurs sont mesurées :

- La pression maximale correspond à la phase de contraction des ventricules (systole ventriculaire) du cœur : le sang est alors expulsé dans les artères, dans lesquelles il circule avec une forte pression sur les parois ;
- La pression minimum correspond à la phase de repos (diastole) du cœur : la pression sur les parois est la plus faible.

### **II. Les accidents de l'appareil circulatoire et les maladies cardio-vasculaires**

#### **1. Les accidents de l'appareil circulatoire**

##### **a) Hémorragie**

C'est l'écoulement du sang hors des vaisseaux sanguins suite à une blessure d'un vaisseau.

Il existe trois sortes d'hémorragies :

- Hémorragie artérielle provoquée par la rupture des artères, le sang jaillit en jet saccadés.
- Hémorragie veineuse due à la rupture des veines caractérisée par un écoulement lent du sang.
- L'hémorragie des capillaires liée à la destruction d'un réseau de capillaires.

**NB :** l'hémostase est l'arrêt de l'écoulement du sang. Elle se fait grâce aux substances coagulantes.

<b>Maladies</b>	<b>Causes</b>	<b>Symptômes</b>	<b>Prévention</b>
Hypotension	<ul style="list-style-type: none"><li>- Déshydratation</li><li>- Effet secondaire des médicaments</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grande fatigue</li><li>- Vertige</li><li>- Sensation de malaise</li><li>- Maux de tête</li><li>- Vomissements</li><li>- Evanouissement</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Boire régulièrement de l'eau</li><li>- Eviter l'alcool</li><li>- Pratiquer le sport</li></ul>
Hypertension	<ul style="list-style-type: none"><li>- Consommation excessive de sel</li><li>- Obésité</li><li>- Stress</li><li>- Hérité</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Maux de tête, fatigue</li><li>- Vertige, palpitation</li><li>- Bourdonnement d'oreille</li><li>- Engourdissement et fourmillement des pieds et des mains</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diminuer la consommation de sel</li><li>- Pratiquer le sport</li><li>- Eviter les excès en graisse, sucre et sels</li></ul>
Infarctus cardiaque	Dépôt de caillot de sang dans une artère coronaire du cœur	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sensation de douleur dans le centre de la poitrine</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pratiquer le sport</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Essoufflement, transpiration</li> <li>- Evanouissement, nausées, vomissement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter les graisses, le sucre, l'alcool</li> <li>- Consommer les fruits et les légumes</li> </ul>
Artériosclérose	Obstruction de l'artère par dépôt du cholestérol dans la paroi interne de l'artère	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Douleur dans la poitrine</li> <li>- Troubles de vision</li> <li>- Essoufflement</li> <li>- Vertiges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter les excès en graisse, en sucre et l'alcool</li> <li>- Pratiquer le sport</li> </ul>

## **Chapitre IV: Le rôle du rein dans l'excrétion urinaire**

### **Et la régulation du milieu intérieur**

#### **Pré requis :**

- Notions d'appareil (définition), de déchets.
- Mise en évidence des aliments simples (glucose notamment)
- Notion de milieu intérieur et de la régulation de sa composition

#### **Objectif général :**

- Comprendre l'élimination des déchets de l'organisme ;
- Connaître les causes de dysfonctionnement de l'appareil excréteur.

#### **Les objectifs spécifiques**

A la fin du chapitre, l'élève doit être capable de :

- Décrire l'appareil urinaire et le schématiser ;
- Schématiser et légender la coupe longitudinale du rein ;
- Expliquer la formation de l'urine ;
- Citer les différents constituants (normaux et anormaux) de l'urine ;
- Mettre en évidence quelques constituants de l'urine ;
- Exploiter des résultats d'analyse d'urine ;
- Comparer la composition de l'urine à celle du plasma
- Expliquer les différentes fonctions des reins (filtration, sécrétion, réabsorption)
- Expliquer comment la peau participe à l'élimination des déchets ;
- Schématiser et légender une coupe de peau ;
- Expliquer le rôle joué par le foie dans l'élimination des déchets ;
- Expliquer la notion de régulation du milieu intérieur ;
- Citer les symptômes de quelques insuffisances rénales: l'albuminurie ; la glycosurie ; les calculs urinaires ; hématurie...

### **Introduction**

L'excrétion est l'élimination par l'organisme des déchets provenant de la vie cellulaire et des substances étrangères. Notre organisme n'utilise pas entièrement les substances qu'il assimile. Au cours de son fonctionnement, l'organisme produit des déchets. Ceux-ci sont toxiques et sont éliminés par certains organes tels que les reins (l'urine), la peau (la sueur), les poumons (CO<sub>2</sub>) et les voies digestives (matières fécales). La connaissance du rôle joué par ces organes permet de mieux en assurer leur maintien en bonne santé.

# Leçon N° 1 : Appareil urinaire

## I. Anatomie de l'appareil urinaire

Il est constitué de deux reins et des voies urinaires

### 1. Les reins

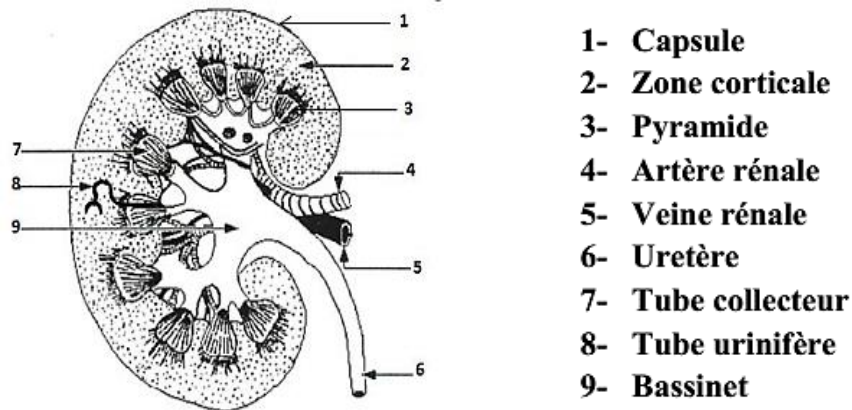
#### a. Structure externe

Ils sont situés dans l'abdomen et se trouvent de part et d'autre de la colonne vertébrale. Ce sont des organes massifs en forme de grains de haricot. Le rein est un organe rouge – brun, en forme de haricot pesant environ 150g. Le rein gauche est un peu plus haut que le rein droit. Chaque rein est surmonté par une glande surrénale et irrigué par une artère rénale et une veine rénale.

#### b. Structure interne

L'examen d'une coupe longitudinale d'un rein permet de distinguer de l'intérieur vers l'extérieur :

- Le bassinet, c'est une cavité constituée de parois fibreuses de couleur blanche. Il a la forme d'un entonnoir et débouche dans l'uretère ;
- une zone médullaire constituée de cônes rougeâtres : les pyramides (8 à 10) ;
- Vers l'extérieur une zone corticale constituée de tissu granuleux (les tubes urinifères ou néphrons), cette zone révèle la présence de nombreux vaisseaux sanguins.
- De part et d'autre de l'uretère, arrivent des vaisseaux sanguins : ce sont la veine et l'artère rénale.
- une enveloppe transparente et résistante à la surface qui protège le rein : c'est la capsule rénale ;

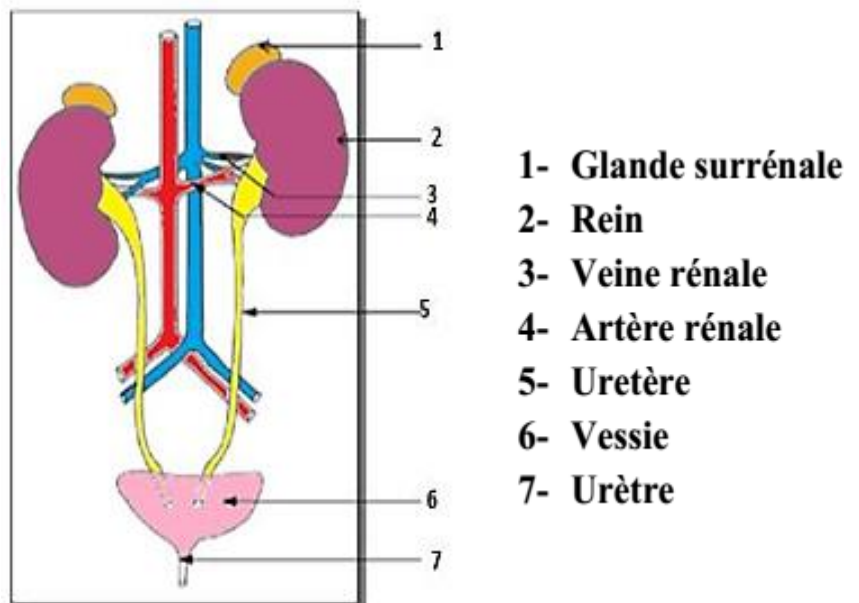


**Titre** : Schéma de la coupe longitudinale d'un rein

### 2. Les voies urinaires

Elles comprennent :

- ❖ **Les urètres** : ce sont deux canaux membraneux longs environ 25 cm qui relient les reins à la vessie. Évasé à leur surface supérieure en forme d'entonnoir, ils reçoivent l'urine versée goutte à goutte par les orifices des tubes urinifères.
- ❖ **La vessie** : c'est un réservoir imperméable et élastique qui permet l'accumulation de toute l'urine produite par les reins.
- ❖ **L'urètre** : c'est un petit canal situé en dessous de la vessie qui assure l'évacuation de l'urine à l'extérieur du corps.



**Titre** : Appareil urinaire de l'Homme

## Leçon N° 2 : Composition de l'urine

### I. Composition de l'urine normale

L'urine humaine est un liquide jaune clair légèrement acide

Nature des constituants	Constituants de l'urine normale (en g/l)	
Substances minérales	Eau	950
	Chlorures	10
	Phosphates	2
	Sulfates	2
Substances organiques	Protides	0
	Lipides	0
	Glucides	0
Déchets azotés	Urée	20 à 30
	Acide urique	0,6
	Ammoniaque	0,5
	Acide hippurique	1,05

### II. Les constituants de l'urine

#### 1. Les constituants normaux

L'aspect et la composition de l'urine reflètent l'état de santé. L'urine normale est un liquide jaune clair, limpide ; salé ; légèrement acide. Elle contient l'eau, les sels minéraux (chlorure, phosphates, calcium, sulfates,...etc.) et les déchets azotés qui sont urée, l'acide urique, l'ammoniaque et les pigments jaunes qui sont Les substances responsables de la toxicité de l'urine des substances divers (hormones, anticorps). Un (1) litre d'urine comprend : 950 g d'eau, 8 à 10 g de chlorure, 4g de phosphates et de sulfates et des substances azotées telles que l'urée, l'acide urique et des pigments jaunes.

#### ❖ Caractérisation de quelques substances minérales de l'urine

Eléments	Réactif utilisé	Observations	Conclusions
Eau	Chauffage	Gouttelettes d'eau sur la paroi du tube	L'urine contient de l'eau
Sel de potassium	Acide picrique à saturation	Précipité sous forme d'aiguilles jaunes de picrate de potassium	L'urine contient du sel de potassium
Sel de calcium	Oxalate d'ammonium	Précipité blanc d'oxalate de calcium	L'urine contient du sel de calcium
Sel de chlorure	Nitrate d'argent	Précipité blanc de chlorure d'argent qui noircit à la lumière	l'urine contient du sel de chlorures
Sel de Sulfate	Chlorure de baryum	Précipité blanc de BaSO <sub>4</sub>	l'urine contient des sulfates.

#### 2. Les constituants anormaux

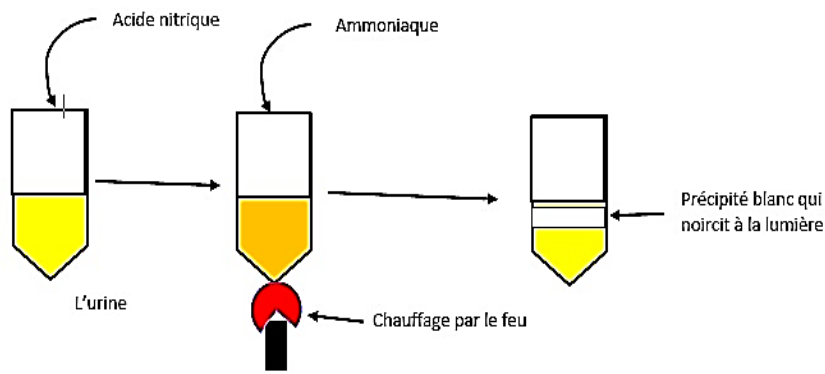
L'urine ne doit pas contenir de glucose, de protide et de lipide. Les constituants anormaux les plus fréquents sont :

##### a. l'albumine (protide)

La présence de l'albumine dans l'urine est appelée **albuminurie**. Elle peut être mise en évidence par la réaction xanthoprotéique ou de Biuret. L'albuminurie est une maladie due à une insuffisance rénale ou à un mauvais fonctionnement des reins provoqué par une altération des néphrons (laissent passer les grosses molécules d'albumine dans l'urine).

#### Expérience :

Chauffer l'urine en y mettant de l'acide nitrique (acétique), il y a une coloration jaune puis on ajoute de l'ammoniaque liquide la coloration devient orangée et il y a la formation de fine particule rendant l'urine trouble ce qui indique la présence de l'albumine dans l'urine.



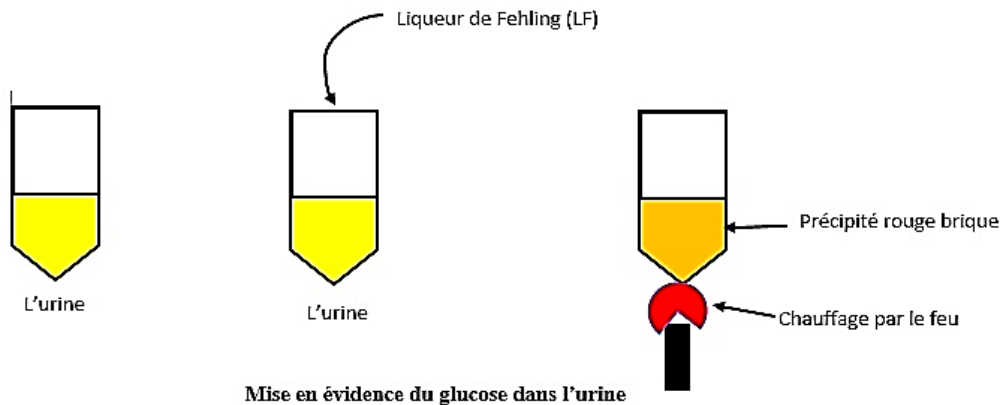
Mise en évidence de l'albumine dans l'urine (réaction de xanthoprotéique)

### b. le glucose (glucide)

La présence du glucose dans l'urine est appelée **glycosurie**. Le glucose est mis en évidence dans l'urine grâce à la liqueur de Fehling à chaud. Sa présence n'est pas due à un mauvais fonctionnement des reins mais à celui d'autres organes comme le foie et le pancréas qui interviennent dans la régulation de la glycémie (taux de glucose dans le sang) qui est de 1 g/l.

#### Expérience :

Chauffons l'urine en présence de la Liqueur de Fehling, il y apparition du précipité rouge brique, ce qui indique la présence du glucose dans l'urine.



Mise en évidence du glucose dans l'urine

## Leçon N° 3 : fonction des reins et élaboration de l'urine

### III. Elaboration de l'urine

Ce sont les néphrons qui élaborent l'urine à partir de plasma sanguin. Ce dernier traverse les parois des capillaires vers les tubes urinifères. Ainsi au cours de ce transit en filtrant le sang, **les néphrons élaborent l'urine**. Cette production d'urine (environ 1,5 litre par jour chez l'adulte) est appelée la **diurèse**. La formation de l'urine se déroule en 3 étapes :

#### 1. La filtration

Elle a lieu dans les glomérules. Ce dernier filtre le plasma sanguin en provenance des capillaires est produit une urine primitive (filtrat), Les reins purifient le sang en laissant passer dans l'urine certaines substances (urée, acide urique) venant du sang et bloquent d'autres (glucose, lipides, protides) : les reins sont des **organes épurateurs** de l'organisme. Le filtrat est déversé dans la partie supérieure du tube urinaire. L'urine primitive a une composition proche du plasma, sauf qu'elle ne contient pas de grosses molécules (protides et lipides) incapable de traverser la barrière glomérulaire.

#### 2. La sécrétion

Elle se fait par la paroi du tube urinaire qui favorise ou synthétise certaine substances de déchets (ammoniaque) et les acides organiques qui colorent l'urine primitive en jaune. Les reins secrètent les

substances comme l'acide hippurique, l'ammoniac et les pigments urinaires (urochrome et urobiline). Ces substances sont présentes dans l'urine et absentes dans le plasma sanguin.

### 3. La réabsorption

99% d'eau, 98% de sels minéraux, 100% de glucose et 60% d'urée de l'urine primitive sont réabsorbés au niveau des tubes urinaires (ou néphron), ils réintègrent ainsi le plasma sanguin. Le résidu forme l'urine définitive. Les reins maintiennent constant la composition du milieu intérieur en réabsorbant certains substances utiles (l'eau, glucose) : les reins sont des organes régulateurs du sang.

L'urine est composée à 95 % d'eau, dans laquelle les déchets du métabolisme sont dissous. Elle est d'abord recueillie dans la partie centrale du rein, le bassin. Elle est ensuite stockée dans la vessie, qui l'évacue hors de l'organisme lors de la miction (action d'uriner). C'est ce processus qui permet à l'organisme de se débarrasser des déchets du métabolisme.

### IV. Maladies des reins

Certaines maladies peuvent perturber le fonctionnement des reins :

#### - L'hématurie

C'est la présence du sang dans l'urine qui est un signe d'une infection de l'appareil urinaire provoqué par les bilharzies.

#### - La goutte

C'est le dépôt d'acide urique dans les articulations quand il est mal évacué par les reins.

#### - Les calculs urinaires

Ce sont des dépôts solides constitués par des substances cristallisées qui se forment dans les voies urinaires. Les calculs urinaires sont des coliques néphrétiques très douloureuses.

#### - Les constituants accidentels ou occasionnels de l'urine

On peut trouver accidentellement dans l'urine des substances médicamenteuses : l'aspirine, nivaquine, antibiotiques. Ces substances sont vite éliminées par l'urine. Les reins éliminent également l'alcool et certains constituants des aliments. Pour assurer une bonne hygiène de l'excrétion, il faut :

- éviter l'abus de l'alcool et du tabac ;
- assurer la propriété du corps ;
- éviter les aliments toxiques

### V. Comparaison de la composition chimique de l'urine avec celle du plasma et rôles du rein

Tableau comparatif des constituants du plasma et d'urine :

Constituants (g/l)	Plasma sanguin	urine
Eau	900	950
Sels minéraux { chlorures phosphates sulfates	7	10
	0.04	2
	0.02	2
Matières organiques { protides lipides glucides	800	0
	50	0
	10	0
déchets { urée acide urique ammoniac et pigments jaunes	0.3	20 à 30
	0.03	0.6
	0	1.05

#### Interprétation du tableau et Conclusion sur les rôles des reins

La comparaison des résultats donnés par ce tableau permet de faire des remarques suivantes :

- ❖ le glucose, les protides et les lipides, présents dans le sang sont absents de l'urine : le rein joue le rôle d'une barrière vis-à-vis de ces substances ;
- ❖ l'eau, les sels minéraux, l'urée, l'acide urique, présents à la fois dans l'urine et le plasma ; mais se trouvent à des concentrations plus élevées dans l'urine : le rein joue le rôle de filtre sélectif vis-à-vis de ces substances ;

- ❖ L'ammoniaque et l'acide hippurique présents dans l'urine et absents du plasma, ce qui montre que le rein élabore (secrète) certaines substances : il joue donc un rôle sécréteur. L'analyse du tableau comparatif de la composition du plasma et de l'urine permet de conclure que le rein filtre, concentre et fabrique certaines substances.

## **Leçon N°4 : Autres organes excréteurs**

### **I. La peau**

#### **1. Structure de la peau**

La peau, organe de toucher est une membrane souple et résistante qui recouvre le corps. Son épaisseur est en moyenne de 1mm et sa surface peut atteindre 2m<sup>2</sup> chez l'adulte. Une coupe d'une peau montre deux parties essentielles : l'épiderme et le derme.

##### **a. L'épiderme**

Elle comprend 3 couches :

- La couche cornée (poils, ongles,...) constituée de cellules vieilles ou mortes appelées épithélium qui est au contact avec l'air ;
- La couche vivante constituée de cellules jeunes à croissance rapide. Elle contient le pigment colorateur de la peau appelé mélanine.
- La couche basale : elle nourrit tout l'épiderme.

##### **b. Le derme**

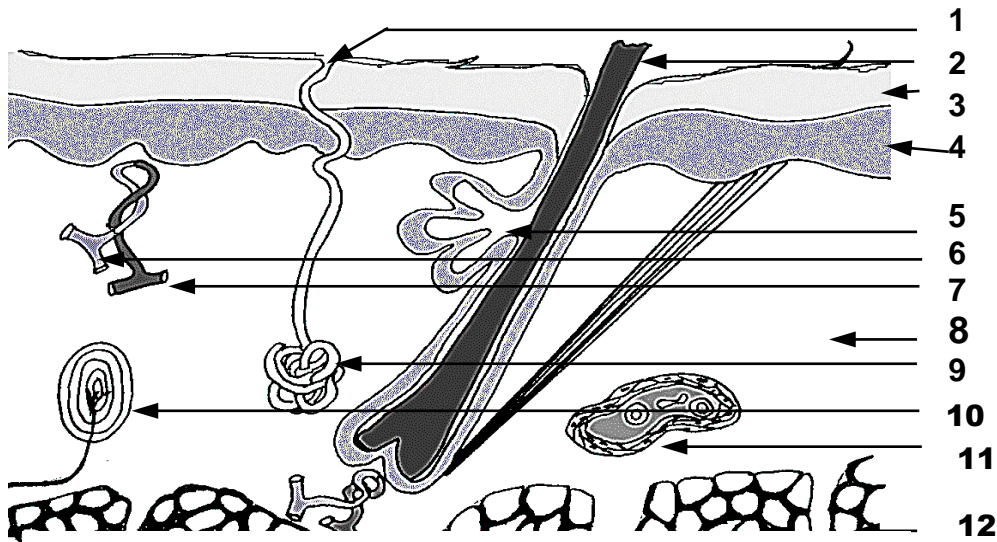
Il est élastique et résistant, ce qui rend la peau souple. Il est riche en vaisseaux sanguins qui nourrissent et réchauffent la peau. Il est composé de tissus conjonctifs et de terminaisons nerveuses. Remarque : sous le derme se trouve l'hypoderme (couche de tissus adipeux ou de graisses qui permettent à la peau de glisser sur les muscles et les os.

#### **2. Elimination par la peau**

La fonction essentielle de la peau est la sensibilité à cause de ces nombreuses terminaisons nerveuses. On distingue 3 types de sensibilité :

- **La sensibilité tactile** : elle renseigne sur les formes des objets (lisse ; rugueuse ; ...) et sur l'étendue des surfaces. Elle se fait grâce aux points de tact de la peau.
- **La sensibilité thermique** : elle renseigne sur la température des corps.
- **La sensibilité douloureuse** : elle permet de sentir les douleurs (piqûres ; brûlures ; morsures ; ...).
- **La fonction de protection** : la peau protège le corps contre les agressions, les chocs, les microbes, les frottements.
- **La fonction d'excrétion** : la peau élimine les déchets par la sueur.
- **La fonction de respiration** : la peau effectue des échanges gazeux respiratoires à travers les pores, on parle de respiration cutanée.
- **La fonction d'absorption** : la peau absorbe partiellement les substances médicamenteuses, les solutions alcooliques et les crèmes de beauté.
- **La fonction de réserve** : la peau sert de réservoir des graisses dans l'hypoderme.
- La fonction de régulation thermique : la peau lutte contre la chaleur en produisant de la sueur et contre le froid à l'aide des poils et des graisses.
- **La fonction de production de vitamine D** : les cholestérols du derme se transforment en vitamine D par les rayons ultra-violets.

**Remarque** : la couche basale de l'épiderme contient des cellules à multiplication active ou rapide permettant la cicatrisation des plaies.



Titre : Schéma d'une coupe de peau

**A- Titre : coupe de la peau**

- 1- pore
- 2- poil
- 3- couche cornée de l'épiderme
- 4- couche basale de l'épiderme
- 5- glande sébacée
- 6- artériole
- 7- veinule
- 8- hypoderme
- 9- glande sudoripare
- 10- terminaison nerveuse
- 11- coupe transversale d'un vaisseau sanguin
- 12- tissu adipeux

### 3. Le foie

Le foie est un organe annexe de l'appareil digestif. Il produit la bile, c'est un liquide verdâtre facilement observable car elle est contenue dans une poche : la vésicule biliaire. Le foie est un organe excréteur particulier : il intervient dans la transformation de déchets toxique du sang en produit qui le sont moins. Par exemple, il transforme l'ammoniaque présente dans le sang en urée et il élabore l'acide urique. au cours de la digestion, la bile est déversée par le canal cholédoque dans l'intestin grêle.

**NB:** Il est donc très important que l'on en prenne soin de nos organes excréteur (le rein, le foie et la peau) afin qu'ils restent en bon état. Il faut boire beaucoup d'eau et éviter une alimentation trop riche en sels, se lave régulièrement le corps, faire du sports, évité une alimentation très riche en graisse (car elle fatigue le foie), éviter l'alcool car il détruit les cellules du foie et provoque la cirrhose. Eviter de garde l'urine pendant longtemps dans la vessie.

## **THEME N°3 : FONCTION DE RELATION**

### **Introduction**

Le système nerveux cérébro-spinal est le système de relation tourné vers l'extérieur. Il met l'homme en relation avec le milieu extérieur par l'intermédiaire des organes de sens. C'est grâce au système nerveux que l'on peut percevoir notre environnement, se repérer, bouger, parler, apprendre ou créer, respirer, digérer, etc. Le système nerveux réunit le cerveau et la moelle épinière (qui forment le système nerveux central) et l'ensemble des nerfs qui parcourent le corps (le système nerveux périphérique). Une bonne connaissance de sa structure et de sa physiologie nous permet d'éviter bien des désagréments.

### **Chapitre I : Système nerveux cérébro - Spinal**

#### ◆ **Pré requis :**

- Notre organisme est soumis en permanence à des influences de son environnement. Ces influences sont perçues comme des stimulations par nos divers organes de sens et déclenchent des réactions de notre part. les comportements humains sont des réponses à ces stimulations ;

#### ◆ **Objectifs généraux :**

- Comprendre l'organisme et le fonctionnement du système nerveux ;
- Connaître l'organisation de la cellule nerveuse ;
- Notion d'activité réflexe et d'activité volontaire ;
- Trajet de l'influx nerveux ;
- Connaître quelques règles d'hygiène du système nerveux.

#### ◆ **Objectifs spécifiques**

A la fin du Chapitre, l'élève doit être capable de :

- Situer le système nerveux dans l'organisme
- Décrire l'organisation du système nerveux ;
- Mettre en évidence un mouvement reflexe et identifier les organes qui interviennent dans un mouvement reflexe ;
- Déterminer les organes qui commandent les mouvements volontaires et les mouvements réflexes
- Définir les termes ; neurone, synapse, mouvement réflexe, grenouille spinale, grenouille démyélinisée, arc réflexe, influx, nerveux
- Décrire la structure d'un neurone et faire le schéma ;
- Réaliser des expériences de mise en évidence des éléments anatomiques de l'arc réflexe et Schématiser le trajet de l'influx nerveux à l'échelle cellulaire dans un acte réflexe médullaire simple ;
- Définir la notion d'arc reflexe ;
- Déterminer les éléments anatomiques de l'arc reflexe et leurs rôles ;
- Déterminer le sens de conduction de l'influx nerveux à partir des résultats d'expérience de sections et de stimulation des racines médullaires ;
- Schématiser le trajet de l'influx nerveux à l'échelle cellulaire dans un arc reflexe médullaire simple
- Décrire l'action nocive de certaines substances (alcool, drogues) sur le système nerveux ;
- Citer quelques règles d'hygiène du système nerveux.

# **Leçon N° 1 : Le système nerveux cérébrospinal**

## **I. Organisation du système nerveux**

Chez L'homme le système nerveux cérébro-spinal est un tout qui comprend le système nerveux central et le système nerveux périphérique.

- ❖ **Un axe cérébro- spinale ou système nerveux central (SNC)** : il est formé de l'encéphale (cerveau, cervelet et bulbe rachidien) logé dans la boîte crânienne et de la moelle épinière logée dans la colonne vertébrale. Ainsi donc l'encéphale et la moelle épinière constituent les centres nerveux. Il est entouré par trois enveloppes protectrices appelées les méninges qui sont de l'extérieur vers l'intérieur : la dure-mère, l'arachnoïde et la pie-mère
- ❖ **le système nerveux périphérique (SNP)** : il est constitué par les nerfs qui relient tous les organes du corps aux centres nerveux : les 12 paires de nerfs crâniens rattachés à l'encéphale et les 31 paires de nerfs rachidiens rattachés à la moelle épinière par deux racines : l'une dorsale ou postérieure portant un ganglion spinal, l'autre ventrale ou antérieure.

### **1. Le système nerveux central**

Le SNC comprend l'encéphale et la moelle épinière. L'ensemble forme l'axe cérébro-spinal. L'encéphale et la moelle épinière sont formés de deux substances : une substance grise et une substance blanche. La substance grise est interne dans la moelle épinière et externe dans l'encéphale alors que la substance blanche externe dans la moelle épinière est interne dans l'encéphale.

#### **a) L'encéphale**

C'est le centre nerveux le plus important et le plus volumineux de l'organisme. Il est logé dans les os crâniens et comprend. L'encéphale protégé par le crâne, est constitué de 3 parties :

- ✓ **le cerveau** : c'est l'organe de la pensée et de la perception, c'est lui aussi qui contrôle toutes les grandes fonctions de l'organisme. Il est formé des 2 **hémisphères cérébraux**, leurs parties superficielle est le **cortex cérébral**. Ces deux hémisphères sont constitués d'une substance grise (le cortex) et d'une substance blanche.
- ✓ **le cervelet** : Situé sous le cerveau, il est le siège de l'équilibre et de la coordination des mouvements. Le cerveau est le centre de la motricité volontaire, des facultés intellectuelles et morales. Il occupe la partie postérieure et inférieure de l'encéphale, il est composé de 2 **hémisphères cérébelleux**. Son rôle est fondamental dans le maintien de l'équilibre et la réalisation des mouvements automatiques. au Niveau du cerveau et du cervelet la substance grise et périphérique, alors que la substance blanche est interne.
- ✓ **Le bulbe rachidien**: il est situé sous le cerveau et le cervelet. Logé dans le canal rachidien, il est relié à la moelle épinière et l'encéphale. Le bulbe rachidien est le centre de commande des mouvements réflexes tels que les mouvements respiratoires, les battements cardiaques, l'accommodation.

#### **b) La moelle épinière**

La moelle épinière c'est un long cordon blanc qui se trouve à l'intérieur de la colonne vertébrale. Elle fait suite au bulbe rachidien et se prolonge sur une longueur de 45 cm, son diamètre est d'environ 2,5 cm, la moelle épinière est le siège de commandement des mouvements réflexes innés. Elle est constituée d'une substance grise interne, et d'une substance blanche externe. Elle porte deux sillons :

- **le sillon postérieur** qui est dorsal peu profond ;
- **le sillon antérieur** qui est ventral et beaucoup plus profond.

Au centre on trouve le **canal de l'épendyme** dans lequel circule le **liquide céphalorachidien (LCR)**.

#### **c) Comparaison de la structure de la moelle épinière et de l'encéphale**

Dans la moelle épinière, la substance grise est interne et la substance blanche est externe tandis que dans l'encéphale la substance grise est externe et la substance blanche est interne.

Substances	Moelle épinière	Encéphale
Substance grise	Interne	Externe
Substance blanche	Externe	Interne

## 2. Le système nerveux périphérique

Le SNP comprend l'ensemble des nerfs qui relient le SNC aux autres parties du corps. Un nerf est formé de plusieurs fibres nerveuses regroupées en **faisceaux**. Chaque faisceau est entouré d'une enveloppe de tissu conjonctif vascularisé.

Il existe 3 types de nerf selon le sens de circulation de l'information nerveuse :

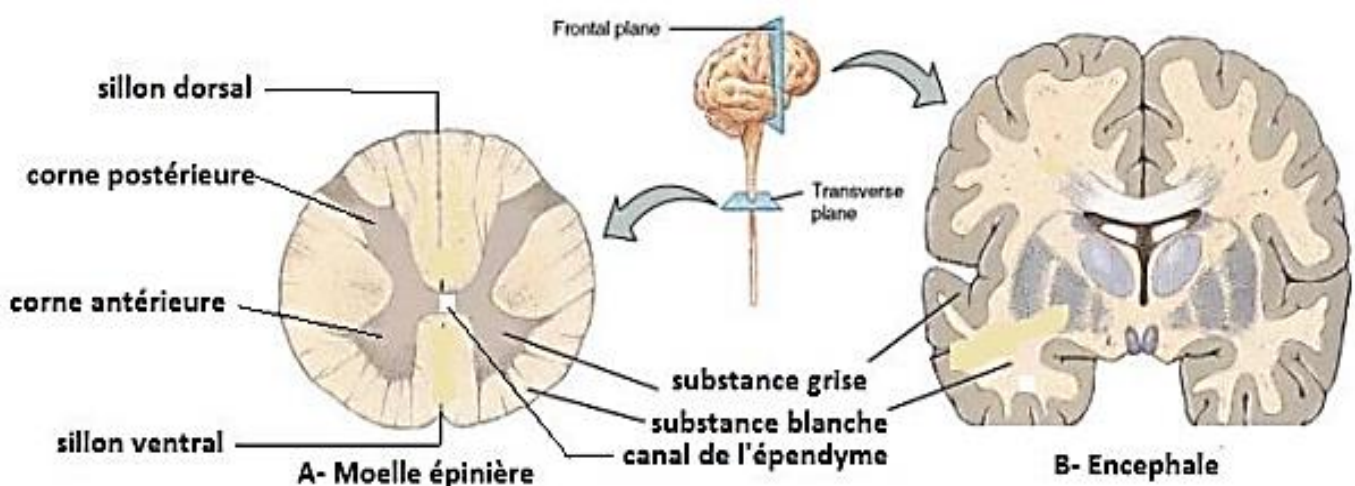
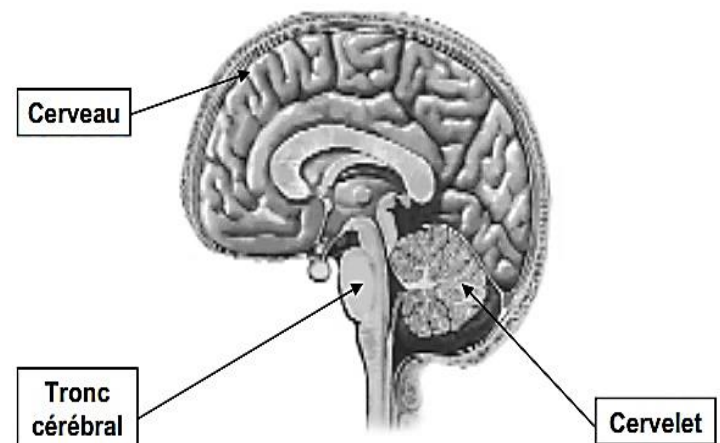
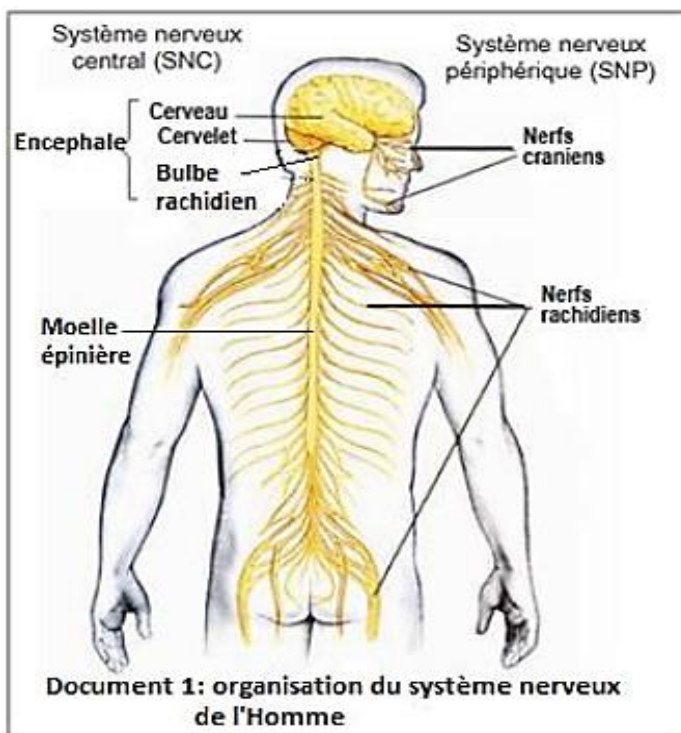
- **nerf sensitif** : il transporte le message nerveux des organes de sens (périphérique) vers les centres nerveux. Exemple : nerf olfactif, nerf auditif, nerf optique, nerf tactile, nerf gustatif.

- **nerf moteur** : il renvoie le message nerveux du centre nerveux vers les organes (périphérique).

Exemple : le nerf sciatique de la jambe

- **nerf mixte** : composé de fibres nerveuses motrices et sensibles ;

On distingue des nerfs crâniens issus du tronc cérébral et des nerfs rachidiens rattachés à la moelle épinière.



Document 2 : coupe transversale des centres nerveux

### a) Les nerfs crâniens

Ils partent de l'encéphale et se ramifient dans tout l'organisme. Ils sont au nombre de 12 paires.

### b) Les nerfs rachidiens

Au nombre de 31 paires, ils partent de la moelle épinière et se ramifient dans toutes les autres parties de l'organisme.

## 3. Le tissu nerveux

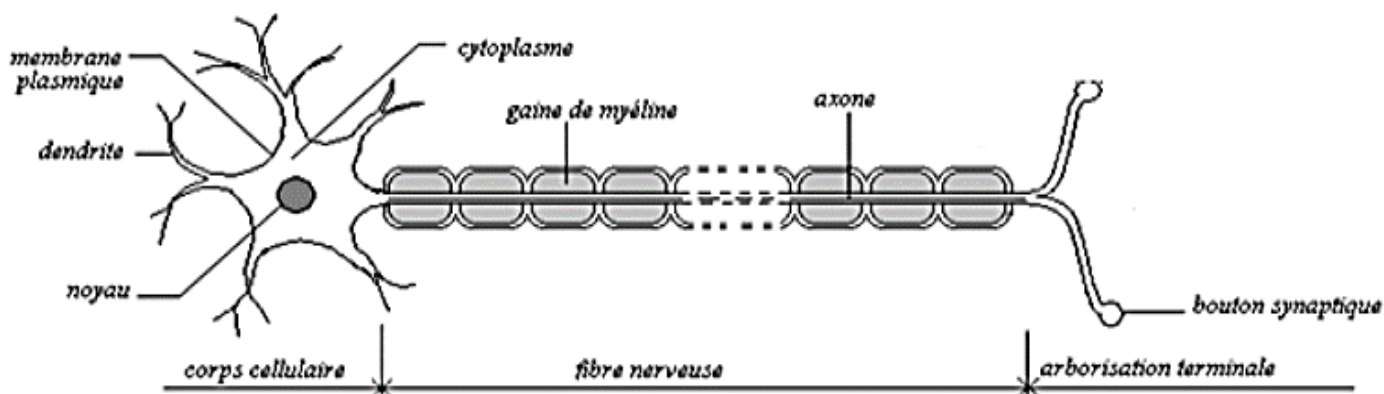
Un tissu est un ensemble de cellule qui assurent la même la fonction. Le tissu nerveux est constitué de **neurones** qui sont protégés et nourris par les **cellules gliales**. Les neurones peuvent s'assembler pour former un **nerf**.

### a) Structure et ultra structure du neurone

Le neurone est une cellule amitotique (= qui ne se divise pas) qui assure la transmission des informations sous forme des signaux ou influx nerveux, il est composé de 3 parties :

- **le corps cellulaire** : il contient le **noyau** et les **organites**. Le corps cellulaire porte des prolongements appelés **dendrites** qui assurent la réception de message nerveux provenant d'autres neurones ;
- **l'axone** : il est également qualifié de **fibre nerveuse**. Il s'agit du principal prolongement cytoplasmique, il est unique, de longueur variable (jusqu'à 1 m) et de diamètre constant. L'axone assure la conduction du message nerveux provenant du corps cellulaire ;
- **l'arborisation terminale** : il s'agit des nombreuses ramifications cytoplasmiques à l'extrémité terminale de l'axone. L'arborisation terminale assure la transmission du message nerveux à des cellules excitables (neurones, myocytes). Il existe 3 types de neurones :

- **Le neurone sensitif** : transmet l'information en provenance des récepteurs sensitifs aux centres nerveux.
- **Le neurone moteur** : transmet l'information en provenance des centres nerveux aux cellules effectrices.
- **L'inter neurone** : tout petit neurone situé entre 2 neurones. Les neurones communiquent entre eux par des synapses.



**Document 5 : schéma d'une cellule nerveuse ou neurone**

## II. Notion d'activité réflexe et d'activité consciente

L'activité nerveuse peut être différenciée en deux types : l'activité réflexe et l'activité consciente.

### 1. Activité consciente

Elle comprend : la sensation consciente et la motricité volontaire

#### a. La sensation consciente

Le point de départ de toute sensibilité est un organe de sens. Tout individu normal a conscience qu'il voit, entend, perçoit des odeurs, goûte, éprouve des sensations de contact, de chaud, du froid et de

douleur : il possède donc une sensibilité consciente. Les organes de sens (la peau, la langue, le nez, la bouche, les yeux). L'excitation des terminaisons nerveuses situées dans les organes de sens est à l'origine de la sensibilité consciente.

### **b. La motricité volontaire**

C'est un acte pensé, voulu et conscient qui met en jeu avant tout le cerveau. On peut le schématiser ainsi : Stimulation (sonnerie du tel) → nerfs sensitifs → **cerveau** → nerfs moteurs → action (je décroche).

## **2. Activité réflexe ou mouvement réflexe**

### **Définition**

Un réflexe est donc un mouvement (acte) involontaire, en réponse à une stimulation. Le réflexe est inné, stéréotypé, inéluctable et prévisible.

## **III. Différents types de réflexes**

On distingue chez l'homme :

\* **les réflexes innés** : Les réflexes innés sont communs à tous les individus ; existent dès la naissance ou apparaissent quelques semaines après la naissance et ne nécessitent aucun apprentissage;

Exemple : le réflexe de fermeture des paupières à l'approche d'un danger.

\* **les réflexes acquis ou conditionnés** : Les réflexes conditionnés sont individuels (varient d'un individu à l'autre), apparaissent au cours de la vie à la suite d'un apprentissage ou d'une éducation. Ils peuvent disparaître si le sujet n'est plus entraîné. Exemples : conduire une voiture ; lire ou écrire.

### **1. Caractéristiques d'un réflexe**

Un MR est un mouvement involontaire, inconscient, automatique, inéluctable, imprévisible, stéréotypé et adapté à un but. Il se réalise sans le concours du cerveau dès que l'intensité du stimulus atteint un certain seuil et se généralise lorsque celle-ci s'accroît.

### **2. Importance des réflexes**

Les mouvements réflexes sont très utiles à l'organisme. La plupart des réflexes innés servent à écarter le danger venant de l'extérieur ou à réguler les fonctions vitales. Les réflexes acquis permettent à l'individu de s'adapter à son milieu de vie et libèrent le cerveau de certaines tâches. Ils permettent aussi de faire des apprentissages (lecture, conduite, écriture) et des dressages (animaux des cirques)

## **IV. Analyse de l'acte réflexe**

Mise en évidence des éléments intervenant dans la réalisation du réflexe : Prenons toujours une grenouille spinale (dont l'encéphale tout entier est détruit).

### **Expérience 1 : rôle de la peau**

Lorsqu'on anesthésie avec une substance (l'éther ou chloroforme) les orteils gauche d'une grenouille décébrée (dont les hémisphères cérébraux sont détruits) puis on pince immédiatement. Aucune réponse ne se produit. Quelques instants après la substance ayant perdu son effet, on constate que la stimulation de ces orteils gauches entraîne une réponse réflexe.

**Conclusion1** : la peau renferme des terminaisons nerveuses appelées récepteurs sensoriels. Lorsqu'ils sont hors d'usage, le mouvement réflexe ne se produit pas.

### **Expérience 2 : rôle de la moelle épinière (ME)**

La destruction de la moelle épinière d'une grenouille entraîne la disparition de toutes les réactions de flexion de pattes à la suite de toute excitation.

**Conclusion2** : la ME est le centre qui commande les mouvements réflexes, lorsqu'elle est hors d'usage il n'y a pas de réflexe.

### Expérience 3 : rôle des nerfs

Lorsqu'on sectionne le nerf sciatique de la patte gauche d'une grenouille spinale, on constate qu'aucune réaction ne se produit lors de l'excitation des orteils de cette patte alors que l'excitation des doigts de la patte droite entraîne des mouvements réflexes.

**Conclusion 3:** le nerf conduit le message nerveux du pt d'excitation au centre nerveux.

### Expérience 4 : rôle des muscles

On coupe le tendon du muscle de la patte postérieure gauche d'une grenouille décérébrée. On constate que toutes les stimulations effectuées ne donnent aucune réponse réflexe.

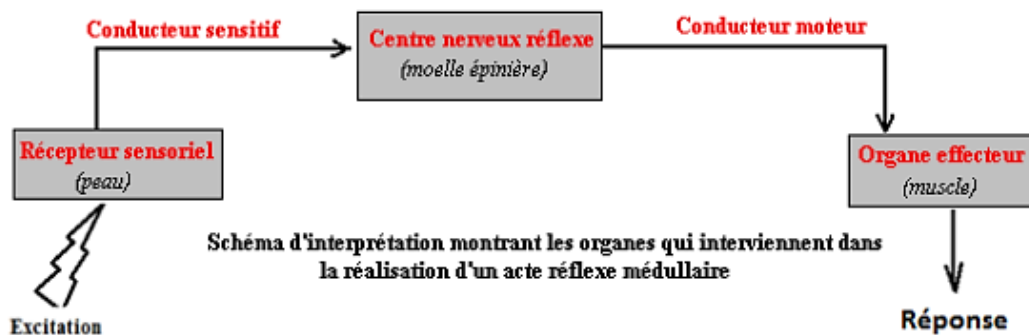
**Conclusion 4 :** le muscle joue le rôle d'organe effecteur, lorsqu'il est hors d'usage le mouvement réflexe ne se produit.

**Conclusion Générale :** ces différentes expériences montrent que pour la réalisation d'un MR, certains éléments doivent obligatoirement intervenir, ce sont notamment :

- + Un récepteur sensoriel (organe de sens) qui transforme le stimulus en un message nerveux ;
- + Un conducteur nerveux sensitif qui transmet les messages nerveux du récepteur sensoriel à un centre nerveux situé selon les cas dans la moelle épinière ou dans l'encéphale ;
- + Un centre nerveux : moelle épinière ou bulbe rachidien.
- + Un conducteur moteur nerveux (nerf moteur ou mixte) qui transmet les messages nerveux du centre nerveux aux effecteurs ;
- + Un ou des organes effecteurs qui répondent (muscle ou glande).

## V. Trajet de l'influx nerveux dans un arc simplifié

De façon simplifiée, on peut schématiser l'arc réflexe comme :



**Titre :** Schéma simplifié de l'arc réflexe.

## VI. Trajet de l'influx à l'échelle cellulaire ou arc réflexe

On appelle influx nerveux un message ou une information qui prend naissance au point excité et qui se propage dans les nerfs jusqu'à l'organe effecteur. On distingue deux types d'influx nerveux :

- l'influx nerveux sensitif qui part du récepteur sensoriel vers le centre nerveux en transitant par les nerfs sensitifs ou fibres nerveuses sensitives ;
- l'influx nerveux moteur qui part du centre nerveux vers l'organe effecteur et qui transite par les nerfs moteurs ou fibres nerveuses motrices. **L'arc réflexe :** c'est le trajet parcouru par l'influx nerveux (excitation) du point excité en passant par la moelle épinière jusqu'à l'organe effecteur (muscle ou glande).



## **THEME N°4 : REGULATION DES NAISSANCES**

### **Introduction**

La connaissance des mécanismes de la reproduction humaine a permis de mettre au point des méthodes contraceptives, de plus en plus fiables qui permettent à un couple de décider du nombre de ses enfants et de choisir le moment de leur venue. Ces méthodes agissent soit localement, soit de façon globale en modifiant l'équilibre hormonal. Certaines d'entre elles assurent aussi une protection contre les infections sexuellement transmissibles (IST) et le VIH-SIDA. Quelles sont les différentes méthodes contraceptives ?

### **Chapitre : Régulation des Naissances**

#### ◆ **Pré requis :**

- la reproduction humaine : fonctionnement des organes génitaux féminin et masculin, les étapes du développement de l'œuf (zygote) ;
- hygiène des appareils reproducteurs masculin et féminin

#### ◆ **Objectif généraux**

- Comprendre le mécanisme de la planification familiale ;
- Connaître les différentes méthodes de contraception.

#### ◆ **Objectifs spécifiques**

A la fin du Chapitre, l'élève doit être capable de :

- Définir la contraception ;
- Définir la régulation des naissances ou planning familiale ;
- Expliquer les avantages de la planification familiale ;
- Citer les méthodes traditionnelles ;
- Enumérer les méthodes modernes de contraception ;
- Expliquer les modes d'action des moyens contraceptifs.

# **Leçon : Régulation des naissances**

## **I. Définition**

### **1. La contraception**

La contraception est l'ensemble des moyens et techniques utilisés par l'homme ou la femme qui a une activité sexuelle, pour éviter la survenue d'une grossesse. Grâce à la contraception, les femmes peuvent décider de faire des enfants si elles le veulent et quand elles le veulent : c'est une façon de maîtriser la fécondité (c'est-à-dire la possibilité de se reproduire).

### **2. La régulation des naissances ou planning familiale**

La Planification Familiale (PF) est l'ensemble des moyens mis à la disposition des individus et des couples pour leur permettre d'assurer leur sexualité de façon responsable, de manière à éviter les grossesses non désirées, espacer les naissances et avoir le nombre d'enfants qu'ils désirent.

Les avantages de la planification familiale sont :

- ✓ Réduction de la délinquance juvénile ;
- ✓ Diminution des grossesses non désirées et leurs conséquences ;
- ✓ Chez les adolescentes : limitation des avortements, infanticides ;
- ✓ Libération de la femme pour les activités génératrices de revenus (AGR) ;
- ✓ Amélioration des conditions de vie du couple ;
- ✓ Adéquation entre la croissance économique et la croissance démographique.

## **II. Les différentes méthodes de contraceptions**

<b>Méthodes naturelles</b>	<b>Méthodes mécaniques</b>	<b>Méthodes chimiques</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ L'abstinence</li><li>▪ Le retrait</li><li>▪ La méthode <b>MAMA</b></li><li>▪ La méthode de la température</li><li>▪ La méthode de la glaire cervicale</li><li>▪ Les méthodes mystiques</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- préservatif masculin (condom)</li><li>- préservatif féminin</li><li>- stérilet ou DIU</li><li>- anneau vaginal</li><li>- diaphragme</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ implant contraceptif</li><li>○ spermicides</li><li>○ pilule contraceptive</li><li>○ patch contraceptif</li></ul>

### **II.1. Les méthodes contraceptives traditionnelles ou Mystiques**

Elles sont beaucoup pratiquées au Niger. Ces pratiques incluent :

- L'utilisation de cordelettes à la ceinture des jeunes filles et des femmes, Il existe aussi des bagues, amulettes et ceintures contraceptives ;
- L'absorption d'infusions et décoctions de plantes;
- Le recours à de simples formules magiques incantatoires ou des gris-gris.
- Certaines scarifications faites dans le dos et sur le ventre sont aussi employées comme moyen contraceptif dans certaines régions d'Afrique.

### **II.2. Les méthodes naturelles**

On qualifie des méthodes naturelles toutes les méthodes qui visent à identifier la période de l'ovulation (c'est-à-dire le moment où la femme peut tomber enceinte, vers les 14 jours du cycle menstruel). De manière à éviter d'avoir de rapports sexuels fécondants à ce moment.

Les méthodes naturelles s'appuient sur le principe d'abstinence périodique. En effet la femme produit un ovule chaque mois au cours d'un cycle. Cet ovule vit en elle au maximum 2 jours. Un spermatozoïde vit au maximum 5 jours après son émission.

La difficulté résulte du fait qu'il faut situer le moment exact de l'ovulation. Il y a trois méthodes pour déterminer la période de l'ovulation: la méthode du calendrier, la température, la méthode de la glaire cervicale. Pour assurer plus de fiabilité à ces méthodes, il est souvent conseillé d'en combiner au moins deux. Ces méthodes exigent que les deux membres du couple en discutent au préalable et soient prêts à pratiquer des périodes d'abstinence chaque mois (pas de relation sexuelle).

### **a) L'abstinence sexuelle**

Elle consiste à ne pas avoir dû tous des rapports sexuels. C'est une méthode préconisée pour les jeunes ; c'est le meilleur moyen de prévenir les IST /VIH –SIDA.

### **b) Le coït interrompu**

Le coït interrompu ou retrait de la verge du partenaire. L'homme doit retirer son pénis du vagin de sa partenaire juste avant l'éjaculation.

### **c) La Méthode de l'Allaitement Maternel et l'Aménorrhée (MAMA)**

La MAMA, repose sur l'effet "contraceptif" de l'allaitement maternel qui retarde la date de la première ovulation après l'accouchement chez la maman. Il peut donc être un moyen de contraception, mais uniquement si :

- L'allaitement est exclusif (sans biberon de lait maternisé ou alimentation diversifiée par ailleurs) ;
- L'allaitement est à la demande, jour et nuit ;
- et si les règles sont absentes depuis l'accouchement

### **d) La méthode du calendrier (méthode d'Ogino-Knos)**

Elle est une méthode de prédiction et non d'observation. C'est un calcul qui peut s'effectuer à partir de la longueur des cycles menstruels noté pendant un (1) an de façon à trouver le cycle le plus court et le plus long. Ensuite on fait :

- Cycle court – 19
- Cycle long -10

Ceci donne les jours extrêmes de la période fertile (féconde). Exemple : Si une femme a en un 1 an les cycles suivants :25,27,25,29,28,27,28,26,27,25, 29,26 ;son cycle le plus court est de 25 et le plus long est de 29 . A partir de la formule précitée nous avons :  $25 - 19 = 6$  ;  $29 - 10 = 19$

En conclusion nous pouvons dire que cette femme est fertile du 6<sup>ème</sup> au 19<sup>ème</sup> jour de chaque cycle.

### **e) Méthode de température**

Cette méthode consiste à repérer la période d'ovulation par la prise quotidienne de la température rectale de la femme; celui-ci s'élève de quelques dixièmes de degrés (de 1 à 1,5 °C) immédiatement après l'ovulation (hyperthermie).Cela sert de base à l'abstinence périodique (pas de rapports sexuels pendant la période féconde de la femme soit 5jours avant et 2 jours après l'ovulation).

### **f) La méthode basée sur l'observation de la glaire cervicale ou la méthode de Billings ovulation**

Cette méthode vise à observer les modifications de la glaire cervicale sécrétée par le col utérin durant le cycle pour identifier la période d'ovulation et ainsi éviter les rapports sexuels non protégés à ce moment-là. A l'approche de l'ovulation la glaire cervicale devient plus abondante, plus fluides et provoquent un écoulement vaginal.

**NB :** les méthodes naturelles sont aléatoires car il est impossible de prédire la date d'ovulation à coup sûr. Il est donc risqué de se fier à ces méthodes.

## **II.3. Les méthodes mécaniques**

### **a) Le préservatif masculin ou le condom**

Le préservatif masculin ou capote anglais est un tube en latex qui est mis sur le pénis en érection avant les rapports sexuels. Il empêche le contact entre les sécrétions féminines et masculines. Donc il empêche le passage du sperme dans le vagin en le retenant dans le bout du préservatif. Lorsqu'ils sont utilisés de manière correcte, les condoms peuvent empêcher les grossesses et la transmission d'infections sexuellement transmissibles.

### **b) Le préservatif féminin**

Le préservatif féminin (ou fémidon) est une gaine en plastique lubrifiée intérieurement et extérieurement comportant deux anneaux, l'un interne et l'autre externe. Il est placé dans le vagin avant le rapport sexuel.

### **c) Le diaphragme**

C'est une calotte en plastique qui a pour armature un anneau métallique souple. Le diaphragme doit être introduit, après être enduit de spermicide, dans le vagin au moins 20 minutes avant le rapport sexuel. Il doit couvrir l'entrée de l'utérus pour empêcher le sperme d'y entrer. Il est conseillé de le garder au moins six heures après le rapport sexuel. Il ne faut pas le garder plus de 24 heures après le rapport sexuel. La méthode est sans danger mais ne protège pas contre l'infection au VIH.

### **d) Le dispositif intra-utérin (D.I.U) ou stérilet**

C'est un petit appareil en plastique ou en cuivre qui est placé dans l'utérus de la femme par un médecin, une infirmière spécialiste ou une sage-femme. Le stérilet empêche les spermatozoïdes de l'homme d'atteindre l'ovule de la femme. La durée d'action est de 3 à 4 ans selon le modèle. Il n'assure pas de protection contre les infections sexuellement transmissibles, y compris le VIH

**NB :** il est recommandé de respecter les règles d'hygiène et aussi éviter l'introduction de produits « aphrodisiaques » dans le vagin (pratique courante au Niger).

## **II.4. Les méthodes chimiques**

### **a) Spermicides**

Ce sont des substances chimiques qu'on introduit dans le vagin avant le rapport sexuel, pour détruire les spermatozoïdes. Pour être efficace, les règles d'utilisation sont assez strictes et il est important de lire (ou de se faire expliquer par un agent de santé) les conditions d'utilisation spécifique du produit utilisé. En général il faut les introduire dans le vagin environ 10 minutes avant le rapport sexuel et leur efficacité ne dure que pour 1 heure après l'insertion.

### **b) La pilule**

C'est un contraceptif oral qui se présente sous forme de comprimé à base d'hormone. Les pilules bloquent l'ovulation grâce à une faible dose d'hormones qui empêchent les ovaires de relâcher un ovule. La femme continue quand même à avoir ses règles lorsqu'elle prend la pilule mais celles-ci sont moins abondantes. La femme qui souhaite prendre la pilule doit s'adresser aux services de santé avant de débiter son utilisation afin que le prestataire de santé prescrive le type de pilule le plus adapté à sa condition médicale.

Cette méthode est très efficace pour prévenir la grossesse si elle est suivie de manière régulière (c'est-à-dire un comprimé par jour et à la même heure et ce, que l'on ait ou non des relations sexuelles ce jour-là).

### **c) Les injectables**

Les injectables sont des méthodes contraceptives sous forme de piqûre (substance à base de progestative). Ce sont des hormones qui empêchent l'ovaire de libérer l'ovule. L'injection se fait tous les 3 mois. Les femmes qui reçoivent des injections ont souvent des règles régulières ou irrégulières.

C'est une méthode très efficace et très facile à utiliser mais il ne faut surtout pas oublier ses jours de rendez-vous tous les trois mois.

### **d) Les implants (norplant- Jadell - Implanon)**

Les implants les plus courants connus sous leur nom de marque NORPLANT, se composent de six bâtonnets flexibles et minces. Ils empêchent l'ovulation en libérant une hormone qui fait que l'ovaire de

la femme ne libère pas l'ovule. Le norplant à une libération lente et journalière et sa durée d'action est de 5 ans.

**e) Le patch**

Le patch contraceptif est un timbre adhésif qui se colle sur la peau (au niveau des fesses, de l'abdomen, de la face externe du bras ou de la partie supérieur du torse), contenant des hormones progestative qu'il diffuse par voie transdermique. Il doit être posé une fois par semaine, pendant 3 semaines ou 4.

**III. Le lieu et le mode d'action des méthodes modernes**

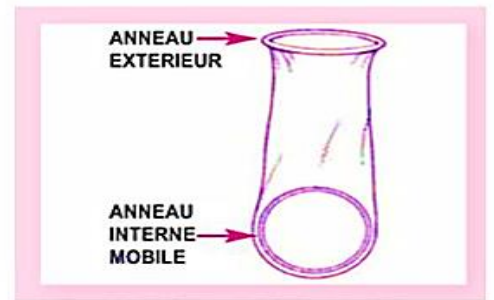
Méthodes contraceptives		Lieu d'action	Mode d'action	
Mécaniques	<i>Préservatif masculin</i>	Sur le pénis	Bloque le passage des spermatozoïdes	
	<i>Préservatif féminin</i>	Dans le vagin		
	<i>Anneau vaginal</i>	Dans le vagin		
	<i>Diaphragme</i>	Dans le vagin		
	<i>Stérilet</i>	Sur la paroi de l'utérus	Empêche l'implantation de l'embryon	
Chimiques	<i>Pilule</i>	Hormonales	Sur les ovaires	Empêche l'ovulation
	<i>Implant</i>			
	<i>Patch</i>			
	<i>Spermicides</i>		Dans le vagin	Détruit les spermatozoïdes



Le préservatif masculin ou le condom



Le préservatif féminin



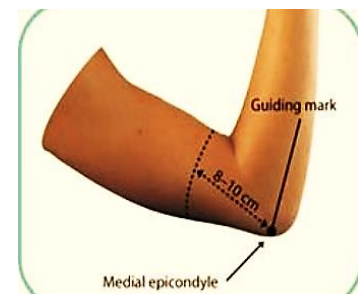
Le diaphragme



Le dispositif intra-utérin (D.I.U) ou



La pilule



Les implants (norplant- Jadell - Implanon)

## **THEME N°5: IMMUNITE / DYSFONCTIONNEMENT**

### **DU SYSTEME IMMUNITAIRE : VIH/SIDA**

#### **Introduction**

L'homme est en contact permanent avec les microbes qui sont dans toutes les milieux de vie : l'air, la terre, l'eau, sur et dans l'organisme. La peau et les muqueuses constituent une barrière naturelle infranchissable par les microbes (bactéries et virus). Lors d'une blessure ou d'une piqûre, cette barrière peut être rompue et l'infection peut se développer. Certains microbes sont pathogènes c'est-à-dire responsable de maladie, d'autres sont inoffensifs voire même utile. Il est important de connaître ces êtres vivants microscopiques pour garantir une bonne santé à l'homme.

#### **Chapitre I: Défenses en cas d'infection microbienne :**

##### **Cas d'une plaie et cas du tétanos**

###### ◆ **Pré requis :**

- La peau joue le rôle de protection de l'organisme ;
- Les différents types de globules blancs ainsi que leur lieu de fabrication ;

###### ◆ **Objectif généraux**

- Comprendre le mécanisme de l'infection microbienne ;
- Connaître les caractéristiques générales de la défense de l'organisme.

###### ◆ **Objectifs spécifiques**

A la fin du Chapitre, l'élève doit être capable de :

- Distinguer les différents groupes de microbes ;
- Distinguer les microbes pathogènes et non pathogènes ;
- Identifier les différentes voies de pénétration des microbes dans l'organisme ;
- Distinguer contamination et infection ;
- Identifier les voies de pénétration des microbes dans l'organisme ;
- Expliquer les différents types de réactions immunitaires ;
- Expliquer les différentes étapes de l'infection microbienne ;
- Définir les termes : sérum, sérothérapie ;
- Expliquer le caractère préventif de la vaccination et le caractère curatif de la sérothérapie ;
- Explique la différence entre le sérum et le vaccin ;
- Définir et les mots et expression : antibiotique, antibiogramme sérothérapie ;
- Définir : antiseptie, aseptie, vaccinothérapie ;
- Expliquer le caractère préventif de la vaccination et le caractère curatif de la sérothérapie ;
- Comparer l'action du sérum et du vaccin ;
- Expliquer la nécessité de faire des rappels de vaccination
- Expliquer les termes SIDA et VIH
- Citer les modes de contamination du VIH et les voies de transmission
- Décrire le mode d'action du VIH
- Citer les moyens de prévention du SIDA

## **Leçon N°1 : infection microbienne**

### **I. Les différents groupes de microbes**

On appelle micro-organismes toutes sortes d'êtres vivants qu'on ne peut pas les voir à l'œil nu et qu'il faut un microscope pour les observer. Ils vivent dans tous les milieux, certains se nourrissent de matières mortes en décomposition (les saprophytes), d'autres vivent au dépend des autres êtres vivants (des parasites). Malgré le nombre impressionnant des microbes, on distingue 4 grands groupes de microbes à savoir.

#### **1. Les champignons (moisissures et levures)**

Ce sont des végétaux sans feuilles ; ni chlorophylle. Certains sont utiles à l'homme (levures de Bière et moisissures), tandis que d'autres sont pathogènes (qui causent des maladies) pour l'homme, les plantes et les animaux (mycoses, la teigne).

#### **2. Les protozoaires**

Les protozoaires sont des animaux unicellulaires. Beaucoup sont libres et inoffensifs exemple la paramécie et certaines amibes, mais d'autres sont des parasites ; on peut citer : le Trypanosome qui transmet la trypanoniasse ou maladie du sommeil, L'amibe dysentérique se trouve dans l'eau et dans les aliments et parasite le gros intestin (amibiase), L'hématozoaire du paludisme ou plasmodium est transmis par l'anophèle femelle ; il parasite les hématies.

#### **3. Les bactéries**

Les bactéries sont des micro-organismes unicellulaires (formé d'une seule cellule) sans noyau. Les bactéries sont des microbes plus proches des végétaux. Elles comportent 4 sous classes : les coques, les bacilles, les spirochètes et les vibrions.

##### **a. Les bacilles**

Ce sont des bactéries en forme de bâtonnet : exemple bacille de Koch, Bacille tétanique, bacille de Hansen.

##### **b. Les coques ou Coccis**

Ce sont des bactéries en formes de graines arrondi ou boule exemple : les diplocoques ou méningocoque, les monocoques, pneumocoque, le streptocoque, les staphylocoques

##### **c. Les bactéries courbées**

Ce sont des spirilles qui sont des bâtonnets arqués exemples : vibron de cholera ; spirochètes

#### **4. Les virus**

Ce sont des ultra microbes qui ne sont visibles qu'au microscope électronique. Ils sont extrêmement pathogènes et responsables des maladies infectieuses. Ils peuvent vivre et se multiplier dans les tissus vivant. Ils ont un grand pouvoir de reproduction. Ce sont des parasites intracellulaires obligatoires. Ils provoquent : le sida, la bariole, la griffe, la rougeole, la poliomyélite, la fièvre jaune, le trachome. ..Etc.

### **II. Les microbes pathogènes et non pathogènes**

#### **1. Les microbes pathogènes**

Depuis longtemps, le mot microbe sous- entendait maladie. En effet, beaucoup de microbes sont responsable des maladies, ils sont appelés microbes pathogènes. Par exemple les bacilles provoquent le tétanos, la diphtérie la tuberculose. Les coques, les diplocoques et staphylocoques sont responsable de la gonococcie, la méningite. Les vibrions causent le choléra et les spirilles transmettent la syphilis. Les virus transmettent le sida, l'Ebola, l'hépatite B, le covid-19,...etc.

#### **2. Les microbes non pathogène ou utiles à l'être humain**

Les microbes non pathogènes sont utilisés par l'homme dans différents domaines. Par exemple dans l'alimentation les champignons (moisissures et levures) servent à la fabrication des yaourts, du

fromage, des boissons alcooliques, du pain. Dans le domaine de la santé de nombreux micro-organismes sont utilisés pour la production des antibiotiques (la pénicilline), les protéines et même des hormones (l'insuline, hormone de croissance), des vitamines (vitamine B12). Dans le domaine de l'agriculture Certains microbes sont utilisés dans la fertilisation des sols. Ils interviennent dans la transformation des excréments animaux et de végétaux en humus. En milieu aquatique, les algues unicellulaires produisent une très grande part de l'oxygène de la planète. L'homme lui-même héberge dans son intestin des millions de bactéries qui interviennent dans la digestion des aliments.

### III. Les étapes de l'infection microbienne

Une infection peut se développer à la suite d'une contamination. On parle d'infection quand un MO se multiplie (prolifère) dans notre organisme. Les virus et les bactéries se multiplient différemment. En effet, les virus se multiplient dans les cellules de notre corps. Les bactéries se multiplient à l'extérieur des cellules dans le milieu intérieur.

#### 1. Cas d'une plaie par le staphylocoque

L'infection d'une plaie évolue en trois étapes ou stade à savoir : Le stade local ou étape inflammatoire, Etape régionale ou ganglionnaire, Etape générale ou septicémie.

##### a. Le stade local ou étape inflammatoire

Les microbes s'introduisent dans l'organisme par la blessure non soignée, prolifèrent dans la plaie. Leurs toxines dilatent les vaisseaux sanguins (rougeur) et excitent les nerfs (douleur). Du plasma sort des capillaires sanguins et s'accumulent (gonflement). Les monocytes et les polynucléaires traversent la paroi des capillaires, attirés par les staphylocoques ; ils essaient de les combattre par phagocytose. Si l'infection dure, l'accumulation des cellules mortes ou altérées constitue le pus.

##### b. Etape régionale ou ganglionnaire

Les microbes vainqueurs localement se multiplient et sont transportés par les vaisseaux lymphatiques jusqu'aux ganglions voisins riches en lymphocytes capables de produire des anticorps. Les anticorps sont des substances spécifiques capables de favoriser la destruction des microbes ou de neutraliser leurs toxines. Les ganglions peuvent se gonfler et devenir douloureux.

##### c. Etape générale ou humorale (septicémie)

Si les microbes sont vainqueurs, l'infection se prolonge dans l'organisme. Dans le foie et la rate, Les globules blancs luttent contre les microbes. S'ils sont débordés les microbes se rependent dans tout le corps par le sang. L'infection se généralise : c'est la **septicémie** ou **toxémie** (dans le cas où c'est la toxine qui se repend dans tout le corps).

#### 2. Cas du tétanos par le bacille tétanique

Le tétanos est causé par un bacille appelé *Clostridium tetani*, ou bacille de Nicolaïer. Le tétanos est une maladie grave qui se manifeste par des contractions musculaires sévères (crise de tétanos) et très douloureuses. Elle peut entraîner la mort par asphyxie ou arrêt cardiaque. En effet le bacille tétanique est Abondant dans l'environnement, en particulier dans la terre (bacille tellurique). Une fois dans l'organisme, elle produit une toxine qui attaque les nerfs contrôlant la contraction musculaire et produit des symptômes caractéristiques : douleur, œdème, rougeur au site de l'infection, troubles fonctionnels, élévation de la température, augmentation du pouls et du nombre de globules blancs.

Lorsque l'agent infectieux pénètre dans l'organisme et commence à proliférer, les mécanismes de défense se mettent en place par les cellules phagocytaires et les lymphocytes qui produisent des antitoxines pour neutraliser les toxines microbiennes. En cas d'échec, les toxines envahissent tout l'organisme et provoquent une toxémie.

## **Leçon N°2 : Les voies de contaminations et les barrières naturelles**

### **1. Les voies de contamination des micro-organismes**

Il existe 4 voies orales de contamination :

#### **a. Contamination par les voies respiratoires**

Les micro-organismes peuvent pénétrer dans l'organisme par l'air que nous respirons. De fines gouttelettes contenant les micro-organismes sont éjectées dans l'air, c'est le cas pour la transmission du virus de la grippe A ou pour le Coronavirus. Les micro-organismes se propageant par l'air sont les plus contagieux.

#### **b. Contamination par la voie intestinale**

Le second mode de contamination est l'eau et l'alimentation. Les aliments et l'eau peuvent être contaminés par des bactéries comme le choléra pour l'eau ou la listéria qui se trouve dans certains fromages.

#### **c. Contamination par le sang**

Le tétanos se transmet par le sang, il suffit d'une toute petite piqûre de rosier pour l'attraper.

#### **d. Contamination par les voies buccales et sexuelles**

La dernière voie d'entrée des micro-organismes sont les fluides et sécrétions buccales ou sexuelles. Certains micro-organismes ne peuvent pénétrer dans le corps humain que par une seule voie alors que d'autres en utilisent plusieurs. Le virus du Sida contamine par le sang et par les fluides sexuels.

### **2. Les barrières naturelles (la peau, les muqueuses)**

La peau et les muqueuses constituent une barrière très efficace contre la pénétration microbienne par la sécrétion des substances anti microbien (sécrétion nasal, sécrétion gastrique, sécrétion vaginal) qui neutralisent les microbes des microbes cherchant à pénétrer dans l'organisme.

## **Leçon N°3 : Asepsie, antisepsie et lavage des mains**

### **I. L'asepsie**

Il s'agit d'un ensemble de méthodes utilisées dans le but de détruire tout germe microbien. Il s'agit de traiter les matériels et les locaux à l'aide de produits désinfectants (tels que l'alcool à 90°, l'éther, l'eau de javel, par exemple), ou de les porter à très haute température, ou de faire bouillir les vêtements...etc. C'est une méthode préconisée par Pasteur pour empêcher toute contamination microbienne lors d'un acte ou d'une opération chirurgicale. Tous les instruments chirurgicaux, les vêtements doivent être stérilisés.

#### **1. La stérilisation**

C'est une méthode qui consiste à un lavage du matériel à utiliser et ne s'applique que les surfaces inertes. Grâce à la stérilisation tous les microbes sont détruits. La stérilisation peut se faire soit par Le séchage ou la congélation (tuent ou inactivent de nombreuses espèces bactériennes), La chaleur sèche et la chaleur humide (au-dessus d'une certaine température, détruisent toutes les bactéries).

#### **2. La désinfection**

C'est une méthode qui permet d'éliminer ou de tuer les micro-organismes qui se trouvent sur des milieux inertes contaminés. Elle ne dure qu'un certain nombre de temps. Le résultat se limite seulement aux micros - organismes qui sont présents lors de l'opération.

### **II. Antisepsie**

Elle est une méthode curative qui consiste à détruire ou à inhiber la croissance des virus et des bactéries présentes sur la peau ou dans la plaie. En antisepsie, on nettoie la plaie avec de l'alcool, de la Bétadine, de mercurochrome, eau oxygénée, éther,...etc. (ne tue que les microbes anaérobies).

## 1. Mode d'action

Pour obtenir une désinfection ou une antiseptie efficace, la surface doit être propre car l'activité des produits est diminuée par les matières organiques. D'où le nettoyage préalable à l'aide d'un produit tensioactif (détergent) qui permet de détacher du support et d'évacuer les salissures après mise en solution ou dispersion.

## 2. Différents types antiseptiques

Il existe deux types d'antiseptiques :

- Bactéricide qui tue les bactéries ;
- Bactériostatique qui empêche la multiplication des bactéries.

### **NB :**

L'asepsie est une opération préventive qui consiste à détruire les micro-organismes et à prévenir leur arrivée dans un milieu, alors que l'antiseptie permet de tuer les micro-organismes et d'inactiver les virus au niveau des tissus vivants.

## III. Lavage des mains

### 1. Importance du lavage des mains

On nous le répète sans cesse : l'avez-vous les mains pour éviter les microbes. Effectivement, l'hygiène quotidienne des mains est un rempart contre les infections du quotidien. Que ce soient des affections virales ou bactériennes, elles ont pour point commun de se transmettre d'individu à individu par l'intermédiaire des mains. La pratique de l'hygiène des mains ou lavage des mains contribue à réduire ou à limiter le risque de transmission de germes, de microorganismes ou de salissures et à prévenir la contamination des personnes ou objets manipulés par ces mêmes agents. Les mains, se lave fréquemment et correctement à l'eau et au savon, toujours avant et après les repas, toujours après passage au toilettes, toujours après un contact avec un animal ou un objet souillé, brosse, laver, curer et couper les ongles régulièrement.

Les virus respiratoires tels que la maladie à coronavirus (COVID-19) se propagent lorsque du mucus ou des gouttelettes contenant le virus pénètrent dans votre corps par l'intermédiaire de vos yeux, de votre nez ou de votre gorge. Les mains sont également l'une des manières les plus courantes de transmettre le virus d'une personne à une autre.

### 2. Technique de lavage des mains avec de l'eau et du savon

Pour vous laver les mains efficacement :

- **1re étape** : Mouillez-vous les mains à l'eau courante ;
- **2e étape** : Appliquez suffisamment de savon pour recouvrir vos mains mouillées ;
- **3e étape** : Frottez toute la surface de vos mains, sans oublier le dos des mains et les espaces entre les doigts et sous les ongles, pendant au moins 30 secondes ;
- **4e étape** : Rincez-vous soigneusement les mains à l'eau courante ;
- **5e étape** : Séchez-vous les mains avec un linge propre ou avec une serviette à usage unique ;



## Leçon N° 4 : Réactions immédiates non spécifiques

### 1. Mécanisme de défense non spécifique

Il s'applique à tout corps étranger considéré comme non soi. Les réponses immunitaires non spécifiques constituent le premier niveau de défense de l'organisme contre les microbes (bactéries, protozoaires,

virus.....). Leur mise en jeu ne nécessite pas une exposition préalable à la substance étrangère et la protection qu'elles développent est non sélective.

### a. La coagulation

Lorsqu'une plaie se forme, elle permet le contact du milieu intérieur avec son environnement. Elle constitue alors une porte d'entrée important de nombreux éléments étrangers dans l'organisme. Grâce à la coagulation du sang, un réseau serré de molécules se met rapidement en place et bouche ainsi rapidement l'accès à des éléments indésirables.

### b. La phagocytose

La phagocytose, étape principale de la réponse inflammatoire locale est reconnue à ce titre dès 1882 par Metchnikoff. Moyen de défense rapide et polyvalent, elle est l'œuvre de cellules spécialisées (les phagocytes : leucocytes polynucléaires, les granulocytes et Les macrophages) capables de reconnaître, d'ingérer et de digérer divers matériels en particulier les bactéries ou le complexe immun. Elle se déroule en trois phases :

- Adhésion favorisé par la présence d'immunoglobulines G (IgG) à la surface de la particule à ingérer : Il y a donc des récepteurs d'Ig sur la membrane des phagocytes
- L'ingestion par endocytose
- la digestion après accolement des lysosomes qui libèrent leurs enzymes.
- Le contact et l'adhésion entre la substance étrangère et la cellule phagocytaire sont parfois difficiles, comme dans le cas de certaines bactéries pourvues d'une capsule épaisse (exemple : le bacille de koch).

## 2. Les réactions lentes spécifiques de l'organisme

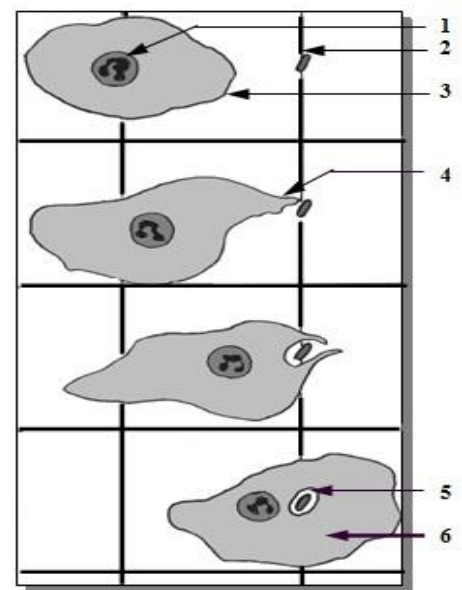
La reconnaissance du « non soi » par la « soi » constitue la point de départ de la réponse spécifique. Le système de défense spécifique met en jeu d'une part des molécules (les anticorps) et d'autre part des cellules défensives (différents types de globules blancs) Les réponses immunitaires spécifiques mettent en jeu les lymphocytes et dépendent pour se développer d'une exposition préalable à la substance étrangère et de sa reconnaissance lors d'un contact ultérieur. Cette réponse immunitaire spécifique plus lente que le non spécifique est aussi plus efficace car mieux ciblée.

### a. La sécrétion d'anticorps et le mode d'action des anticorps

La réaction immunitaire humorale agit contre les bactéries et les virus. La réaction à médiation humorale, faisant intervenir les immunoglobulines (anticorps). Un anticorps est une protéine du sang (fabriquée par certains globules blancs ; les lymphocytes B transformés en plasmocytes) capable de se lier spécifiquement à un antigène (élément étranger qui par sa présence dans l'organisme déclenche l'apparition d'anticorps visant à la neutraliser).

### b. La réaction à médiation cellulaire (L'intervention des lymphocytes T)

Elle se déroule par usage des lymphocytes T cytotoxiques (LT8 ou LTK.). Cette dernière détruisent les cellules reconnu comme « non soi » en perforant leur membrane ce qui provoque la mort des cellules.



**Titre : La phagocytose**

- 1- Noyau
- 2- Bactérie
- 3- Membrane cytoplasmique
- 4- Pseudopode
- 5- Vacuole digestive
- 6- cytoplasme

## **Chapitre II : Renforcement des défenses naturelles**

### **Leçon N°1 : La Vaccination ou vaccinothérapie**

#### **I. Définition**

##### **1. Un Vaccin**

Un vaccin est une préparation d'antigène contenant des microbes non pathogène, obtenue à partir de micro- organismes rendus inoffensifs (tués ou affaiblis) ou d'antigènes purifiés, qui inoculé à un individu lui confère une immunité contre une maladie. Le 1er vaccin fut découvert par Louis Pasteur.

**NB:** les vaccins sont utilisés à titre préventif.

##### **2. La vaccination**

C'est à Louis Pasteur que l'on doit d'avoir introduit le concept de la vaccination sur des bases expérimentales. La vaccination ou vaccinothérapie est l'injection d'un vaccin à une personne dans le but d'induire une immunité protectrice (active) contre un antigène donné, mais sans produire la maladie que celui-ci provoquerait.

#### **II. Mode d'action d'un vaccin : acquisition d'une immunité active et durable**

L'inoculation d'un vaccin dans l'organisme provoque une réponse immunitaire primaire avec la production d'anticorps et la fabrication de cellules dites mémoires. Elles restent dans l'organisme pendant des années voir toute la vie. Lorsqu'elle rencontre à nouveau l'agent pathogène dont elles sont spécifiques. Elle déclenche une réponse immunitaire secondaire plus rapide et plus efficace que la première qui permet de maîtriser l'infection avant même que la maladie ne se déclenche.

Le vaccin confère à l'organisme une immunitaire protectrice active et durable. La durée des protections est variable d'où la nécessité de faire des rappels de vaccinations pour certaines maladies. Il existe plusieurs types de vaccins, les plus utilisés au Niger sont : le BCG contre la tuberculose, le vaccin antitétanique, anti-rage, le vaccin contre la méningite, contre la poliomyélite, la fièvre jaune...etc.

### **Leçon N°2 : La sérothérapie**

#### **I. Définition**

##### **1. Le sérum**

Le sérum est du sérum sanguin obtenu à partir d'un animal, généralement le cheval, qui a été vacciné contre une maladie et dont l'organisme a fabriqué des anticorps prêts à être transférés à un individu: c'est la sérothérapie.

**NB:** Le sérum est utilisé à titre curatif.

##### **2. La sérothérapie**

La sérothérapie ou immunisation artificielle passive. C'est une méthode thérapeutique, qui consiste à utiliser le sérum pour traiter l'infection. On appelle sérum une substance chimique capable d'apporter à un organisme malade des anticorps spécifique obtenu à partir du sérum animale ou d'une personne vacciner contre une maladie donné. La sérothérapie donne à l'individu une immunité passive avec des anticorps du donneur et n'amène pas l'individu à en fabriquer lui-même ; ces anticorps disparaissent par la suite.

##### **3. La sérovaccination**

C'est l'association du sérum et du vaccin. Son rôle est de guérir et de prévenir une maladie. La sérovaccinothérapie est pratiquée en cas d'épidémie.

## II. Préparation d'un sérum

En général on vaccine un animal (cheval) pendant plusieurs jours l'animal va produire des anticorps, en suite on prélève le sang de l'animal vacciné. Le sang sera traité est purifié pour aboutir en fin à un sérum pré.

## III. Mode d'action du sérum

L'injection d'un sérum à un individu lui confère une immunité passive, l'individu reçoit des anticorps pré, immédiate et de courte durée (2 à 3 semaines).

## IV. La Différence entre un vaccin et sérum

	Vaccin	Sérum
1. Contenu	Antigène atténué ou tué	Anticorps fabriqué par un organisme immunisé
2. Rôle	Stimula la sécrétion des anticorps : immunisation active et durable (de longue durée)	Apporte des anticorps : immunisation passive et passagère (de courte durée)
3. Utilisation	A titre préventif (avant la maladie)	A titre curatif (pendant la maladie)
4. Efficacité	Grand pouvoir immunogène élevé surtout après des injections de rappel	Temporaire car ne permet pas de préparer une immunité acquise
5. Action et durée	Spécifique, lente mais longue durée (6 à 10 ans)	Spécifique, immédiate mais courte (2 à 3 semaines)
6. Coût	Peu élevé	Plus élevé

## V. L'Antibiothérapie

C'est Alexander Fleming en 1929 qui a découvert le premier antibiotique. La pénicilline qui permet de soigner des maladies microbiennes provoquées par les staphylocoques et les streptocoques. C'est une méthode qui consiste à utiliser les antibiotiques pour traiter une maladie microbienne.

Un antibiotique est une substance chimique d'origine biologique élaborée par un organisme vivant, capable de détruire ou empêcher la croissance de certains microbes dans l'organisme.

Ils permettent donc de lutter contre les maladies provoquées par des bactéries (par exemple certaines angines, la tuberculose, des intoxications alimentaires). Ils n'ont absolument aucune action contre les maladies provoquées par des virus.

L'antibiothérapie est l'usage d'antibiotiques pour traiter une maladie. Il existe plusieurs systèmes de classification des antibiotiques En fonction de leur mode d'action, on distingue deux grandes catégories d'antibiotiques : ceux qui inhibent la croissance bactérienne (bactériostatiques) et ceux qui tuent les bactéries (bactéricides). Cette méthode est pratiquée par l'antibiogramme qui est une méthode qui consiste à mettre l'action de plusieurs antibiotiques sur une germe donne, en fin de choisir le plus efficace contre le germe correspondant.

Les antibiotiques permettent de lutter contre une infection par des bactéries et non pas par des virus. Cependant l'emploi abusif ou désordonné des antibiotiques rend les microbes résistant. Ce phénomène de résistance des bactéries aux antibiotiques est actuellement un sérieux problème de santé publique et l'une des causes recrudescence de certaines maladies comme la tuberculose.

## **Chapitre III : VIH/SIDA**

### **Leçon N° 1 : Le VIH**

#### **I. Définition**

##### **1. Le VIH**

Le VIH (Virus d'Immunodéficience Humaine) est le virus (l'agent pathogène) qui cause le SIDA (Syndrome d'Immunodéficience Acquise). Le VIH est un virus propre de l'espèce humaine, on distingue deux (2) types de VIH à savoir VIH1 et VIH2. Le SIDA est la maladie qui se développe au dernier stade de l'infection au VIH. On dit des personnes infectées par le VIH qu'elles sont séropositives.

#### **II. Transmission et développement du VIH**

Le VIH est un virus à ARN qui a une très grande affinité pour les LT4 (CD4), cependant le virus peut infecter d'autres cellules du système immunitaire, les monocytes et macrophages en particulier.

L'accrochage du virus sur le lymphocyte s'effectue par interaction entre la protéine virale gp120 et la molécule CD4 du lymphocyte. Une fois cet accrochage et le rapprochement entre virus et lymphocyte effectués, la protéine gp41 entraîne la fusion de la membrane et la pénétration du virus dans le cytoplasme du lymphocyte, vraisemblablement par mécanisme d'endocytose. La pénétration du virus dans la cellule hôte provoque la rupture de la capsid et la libération dans le cytoplasme du matériel viral. Celui-ci est transcrit en ADN par la transcriptase reverse (inverse) typique des virus à ARN, appelés aussi pour cette raison des rétrovirus.

L'ADN (viral) ou provirus peut s'incorporer à l'ADN cellulaire : le virus est dit dormant parce qu'aucun symptôme ne se manifeste, mais le sujet ayant fabriqué des anticorps anti VIH (séropositif) est dit porteur sain car bien que non malade ; il peut être contagieux et doit prendre des grandes précautions autant pour lui que pour les autres. Le provirus peut aussi utiliser la cellule hôte pour faire transcrire ses gènes en ARN et fabriquer les constituants du virus. Ce mécanisme peut être lent : la contamination se développe progressivement en entraînant la phase du para sida. Il peut être rapide : de très nombreux virus sont libérés entraînant la mort de la cellule hôte, une contamination explosive des LTA et les symptômes du sida, caractéristiques d'un effondrement des défenses immunitaires.

La mort (destruction) des LTA est responsable des progrès de la maladie. Par ailleurs les cellules infectées expriment sur leur membrane des protéines virales, notamment les protéines de l'enveloppe. Celles-ci peuvent se lier aux T4 d'autres cellules : il se forme ainsi des associations de cellules qui fusionnent en un ensemble (syncytium) incapable de survivre. Les protéines virales peuvent activer des cellules tueuses directement ou par l'intermédiaire des anticorps anti VIH qui se fixent sur elles.

##### **1. Evolution après contamination**

Les cellules cibles du VIH étant les lymphocytes T auxiliaires, leur concentration augmente au début de l'infection, puis ils disparaissent progressivement au fur et à mesure de l'augmentation de la quantité de virus.

**Pendant la phase I:** après une phase de latence, les anticorps apparaissent avec un délai pouvant atteindre trois mois après contamination, puis la concentration des anticorps anti VIH augmente progressivement jusqu'à 24 mois.

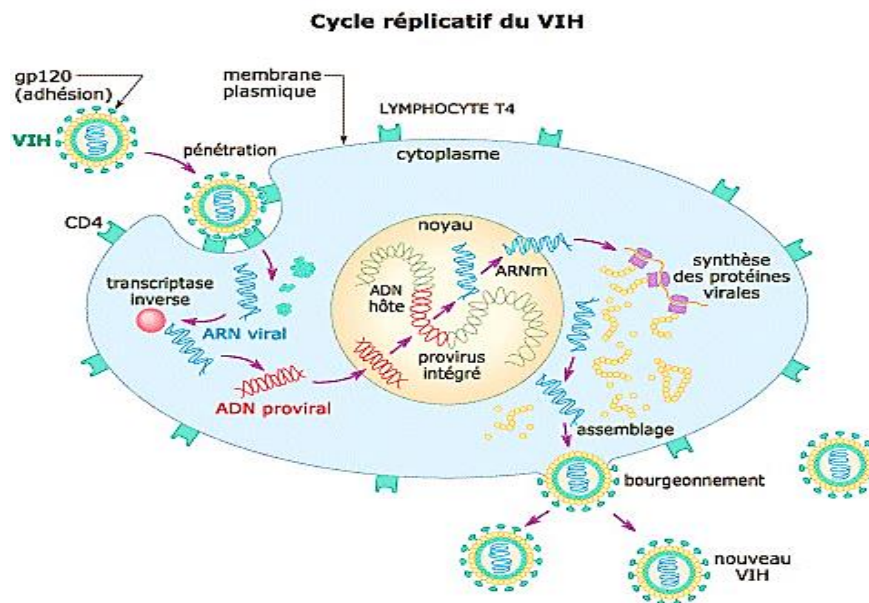
**Au cours de la phase II :** on constate une diminution des lymphocytes T4 de 800 par mm<sup>3</sup> à une valeur proche de zéro au moment du décès, une diminution progressive et très importante de la concentration des anticorps et une ré-augmentation de la quantité de virus. La diminution des LT4 est due à leur destruction par le virus et lorsque leur concentration passe au-dessous d'un seuil critique, la production des anticorps diminue car il n'y a plus assez de LT auxiliaires pour stimuler le système Immunitaire tandis que le virus continue à se multiplier. Ainsi le Sida se caractérise par le développement de

maladies opportunistes, car le système immunitaire lutte sans succès contre toutes les maladies infectieuses ou parasitaires, suite à l'effondrement de l'immunité cellulaire.

### III. Mode d'action du VIH

Le VIH peut pénétrer dans les cellules cibles lorsqu'il se lie par sa protéine de surface gp120 au récepteur CD4, une protéine membranaire notamment présente à la surface des lymphocytes T4, des monocytes et des macrophages. Cependant, l'action d'autres protéines est requise pour que l'enveloppe virale puisse fusionner avec la membrane plasmique de la cellule et que le virus puisse entrer. L'ARN du VIH, libéré dans le cytoplasme, est rétro transcrit en ADN par l'enzyme virale nommée transcriptase inverse. Le transcrite passe ensuite dans le noyau où il s'intègre à l'ADN de la cellule hôte sous l'action de l'enzyme virale appelée intégrase. Il peut dès lors rester intégré pendant plusieurs années dans l'ADN hôte sous forme de provirus.

L'activation de la transcription des gènes viraux est souvent liée à l'état d'activation de la cellule hôte. Les ARN messagers viraux passent alors dans le cytoplasme où la traduction en protéines virales se réalise aux dépens de la machinerie de protéosynthèse de la cellule hôte (ribosomes, ARNt, enzymes, etc.). La protéase du virus clive ensuite les protéines néoformées. Les protéines s'assemblent avec l'ARN viral pour former de nouveaux virions qui bourgeonnent et se détachent de la cellule hôte. Cette dernière finit par en mourir.



## Leçon N° 2 : Le SIDA

### I. Définition

**S** pour **syndrome** : ensemble de symptômes ou signe qui caractérise une maladie ;

**I** pour **Immuno** : désigne ce qui se rapporte à l'immunité c'est-à-dire au système de défense de l'organisme ;

**D** pour **Déficience** : qui signifie défaillant ;

**A** pour **Acquis** : veut dire ce qui n'est pas héréditaire, que l'on contracte au cours de la vie

SIDA signifie «Syndrome d'Immunodéficience Acquise». Est provoqué par un virus appelé VIH (en anglais HIV), L'Immunodéficience acquise est appelée ainsi parce qu'il provoque la destruction des défenses de l'organisme contre les microbes (les défenses immunitaires). Il s'attaque aux lymphocytes T<sub>4</sub>. Pour l'instant, la seule façon d'empêcher que le SIDA ne se développe, c'est de se protéger contre l'infection au VIH et de protéger les autres.

## **II. Monde de transmission du SIDA**

Le virus du sida se transmet d'une personne infectée à une personne bien portante à travers trois voies à savoir :

### **1. La voie sanguine**

Elle représente 5 à 15% des cas. Elle se fait au cours des transfusions sanguines, par l'utilisation des objets. Souillés ou par la pratique à risque comme les tatouages, les scarifications.

### **2. La voie sexuelle**

Elle représente 85 à 90% des cas de transmission. Elle a lieu principalement à travers les relations sexuelles.

### **3. La voie mère enfant**

Elle représente 30 à 40% des cas d'infection. La transmission se fait pendant la grossesse, au cours de l'accouchement ou de l'allaitement.

## **III. Evolution de la maladie**

Elle évolue en trois étapes qui sont :

### **▪ La phase aigüe ou primo-infection**

Elle dure deux (2) ou quatre (4) semaines après le contact avec le virus, elle est caractérisée par une malaise général, une fièvre avec des signes biologique tel que : une charge virale élevé, un test négatif, un nombre de lymphocytes CD<sub>4</sub> supérieur à 500. Cette phase est dite silencieux est la personne est séronégative.

### **▪ La phase de latence**

Elle dure 3 à 10 ans et se caractérise par des signes biologique tel que : une charge virale peut élever, un test sérologique positif, le nombre de CD<sub>4</sub> compris entre 500 à 200. On constate une fièvre aigue des maux de tête, des ganglions dans le cou. Le virus est dit dormant et la personne est dite porteur asymptomatique. Elle peut transmettre la maladie sans pour autant présenté les signes la maladie.

### **▪ La phase sida**

C'est le stade terminal de la maladie au cours de cette phase le virus se développe, se multiplie, se propage est tue les cellules des lymphocytes CD<sub>4</sub>. Cette étape est marquée par des signes tel que :

- Une fièvre continue et supérieure à la moyenne ;
- Une diarrhée persistante et intermittente ;
- Un amaigrissement notoire avec une perte de poids de 10% ;
- Apparition des maladies opportunistes comme la tuberculose, la herpe buccal, le cancer anal, le sarcome de Kaposi, qui est un cancer très rare de la peau...etc.

#### IV. Les traitements du sida

Pour le moment il n'existe qu'un traitement contre le sida par une combinaison de médicament appelée Anti- retro – viraux (A-R-V). Les traitements employés de nos jours agissent à différents niveaux :

- ❖ Empêcher la pénétration du virus dans les lymphocytes, par exemple en injectant des anticorps spécifiques de la partie de la protéine du virus qui reconnaît la molécule CD4 ;
- ❖ Détruire ou inhiber les ARN viraux par des interférons
- ❖ Bloquer la rétro-transcription par l'**AZT** (Azidothymidine) qui interrompt le fonctionnement de la transcriptase inverse ;
- ❖ Empêcher la formation du virus par une anti-protéine qui bloque la maturation des protéines virales ;

**NB:** Il n'existe pas encore un traitement total du SIDA. Les antirétroviraux permettent seulement de ralentir la virulence du VIH.

Pour freiner l'épidémie, la **meilleure défense** reste pour l'instant la **Prévention**, en particulier **l'abstinence, la fidélité ou l'usage des préservatifs et des seringues aseptisées.**

Les conséquences du Sida sont de trois (3) ordres :

- ✓ Sanitaire, maladie mortelle ;
- ✓ Social, le rejet du malade par la société ;
- ✓ Economique, coût très élevés de la prise en charge du malade du Sida.

#### V. Le dépistage

C'est un test qui permet de prouver l'existence du VIH chez une personne. Une personne séropositive ne présente pas forcément les signes du SIDA mais peut transmettre le virus à une autre personne saine. En effet certaines personnes ont le virus du sida et ne le savent pas. Elles ne peuvent donc pas être soignées, et la maladie évolue plus vite que chez les personnes sous traitement. De plus, elles risquent de la transmettre à leur(s) partenaire(s) si elles ont des relations sexuelles non protégées.

Les **tests de dépistage** permettent de savoir si l'on a, ou pas, le virus du sida. Ils se font à partir d'une prise de sang. Ils sont **négatifs** si la personne **n'a pas** le virus (on parle de **séronégativité**), et **positifs** si **elle l'a** contracté (**séropositivité**).

Le test de dépistage du VIH est conseillé à toute personne ayant connu une situation à risque (rapports sexuels non protégés, utilisation de seringues usagées, accident avec du matériel médical, etc.) et aux couples qui veulent cesser d'utiliser des préservatifs, pour savoir s'il n'y a pas de risque à le faire.

## **THEME 6 : ENVIRONNEMENT- GESTION DES RESSOURCES NATURELLES NON RENOUELABLE**

### **Introduction**

L'environnement est défini comme l'ensemble des éléments biotiques abiotiques qui entourent les espèces vivantes. L'environnement regroupe des ressources naturelles renouvelables et non renouvelable. De ce fait, vu l'importance, l'homme doit bien les gérer pour une meilleure utilisation. Le Niger est un pays riche en ressources naturelles, qu'elles soient minière, énergétique, agricoles hydriques, parmi ces ressources, certains sont renouvelable et d'autres sont non renouvelable. L'exploitation des ressources naturelles non renouvelables possèdent d'énormes impacts sur l'environnement. Parmi les ressources non renouvelables du Niger on peut citer : l'uranium, le pétrole, le charbon, l'or, le fer, le calcaire, le phosphate, le gaz naturel....etc.

### **Chapitre I : Impact de l'exploitation des Ressources Naturelles Non Renouvelables sur l'environnement**

#### **◆ Pré requis :**

- ✓ Notion de roche sédimentaire, hydrocarbure, combustible, roche carbonée ;
- ✓ Notion de minéral : mine ; gisement, matière première, pouvoir calorifique ;

#### **◆ Objectifs généraux**

- ✓ Connaître les ressources naturelles non renouvelable au Niger ;
- ✓ Comprendre l'importance de ces ressources dans l'économie du pays ;
- ✓ Connaître l'impact de l'exploitation de ces ressources sur l'environnement.

#### **◆ Objectifs Spécifiques**

A la fin du Chapitre, l'élève doit être capable de :

- ✓ Citer les ressources naturelles non renouvelables du Niger ;
- ✓ Définir la notion d'énergie non renouvelable ;
- ✓ Citer les différents types d'énergies fossiles et leurs principales utilisations ;
- ✓ Expliquer l'utilité de ces ressources non renouvelables ;
- ✓ Identifier l'impact de l'utilisation de ces énergies dans l'environnement.

## **Leçon N°1 : les Ressources Naturelles non Renouvelables**

### **I. Notion d'énergie non renouvelable**

- ❖ **Une ressource naturelle** : c'est un élément présent dans la nature, exploité ou pas par les êtres vivants et peut-être renouvelable ou pas.
- ❖ **Une ressource naturelle non renouvelable** : c'est une ressource d'énergie qui ne se renouvelle pas assez rapidement pour être considérée comme inépuisable à l'échelle de l'homme, c'est-à-dire dont le gisement (quantité) est limité et qui peut être épuisé. On peut classer les énergies non renouvelables en deux grandes familles :
  - **Energies fossile** : Les énergies fossiles sont issues de la décomposition des végétaux. Elles se forment très lentement dans le sous-sol de la Terre. Pour les exploiter, il faut d'abord les extraire, puis les faire brûler dans des centrales qui produisent de l'électricité. On peut citer notamment le charbon, le gaz naturel et le pétrole.
  - **Energie nucléaire** : tel que l'uranium. Les gisements de minerais d'uranium sont exploités dans des terrains d'âge carbonifère.
- ❖ **Une ressource naturelle renouvelable** : c'est une ressource telle qu'il est possible de l'exploiter sans réduire sa disponibilité future.

### **II. Quelques définitions**

- ❖ **Une Energie renouvelable** : une énergie est dite renouvelable lorsqu'elle provient de source que la nature renouvelle en permanence ;
- ❖ **Un minéral** : c'est un corps, la plus généralement solide, caractérisé par une composition chimique bien définie et une structure anatomique régulièrement ordonnée dans l'ensemble de son volume ;
- ❖ **Une Ressources minérales** : ce sont des matériaux de l'écorce terrestre extractible et utilisables à des fins commerciales ou industrielles ;
- ❖ **Un minérale** : c'est un corps naturel, le plus généralement solide caractérisé par une composition chimique bien définit et une structure anatomique ordonnée ;
- ❖ **Un Minerai** : c'est tout matériel naturel utilisé à des fins économiques. Ensemble rocheux ; contenant des substances utiles en pourcentage suffisant pour justifier une exploitation ;
- ❖ **Gisement** : c'est une concentration minérale exploitable économiquement.

### **III. Les Différents ressources naturelles non renouvelables au Niger**

Au Niger, on distingue différentes ressources naturelles non renouvelable qui sont : le pétrole, le charbon, l'uranium, l'or, le calcaire, le cuivre, l'étain, le phosphate, le gaz naturel. Les ressources naturelles renouvelable sont : le vent, le soleil, l'eau, la forêt.

#### **1. Notion d'énergie non renouvelable**

Les énergies non renouvelable sont appelées les énergies fossiles. Elles proviennent de la combustion des roches et sont issus de l'accumulation des débris d'êtres vivants. Qui se déroulent dans le temps géologiques. On peut distinguer les énergies fossiles Suivantes : le pétrole, le gaz naturel et charbon.

##### **a. Le charbon**

###### **★ Définition :**

C'est une roche sédimentaire formée par l'accumulation des débris végétaux. Il résulte de la fossilisation d'éléments organique principalement des arbres sur plusieurs millions d'années. Le charbon est une ressource énergétique non renouvelable. Au Niger, le charbon est exploité par la SONICHAR à Anou Araren (département de Tchirozérine) dans la région d'Agadez. Les réserves sont estimées à environ 9 millions de tonnes.

★ **Utilisation :**

Le charbon est utilisé comme source d'énergie, on l'utilise :

- ✓ Pour la production d'électricité ;
- ✓ comme énergie domestique (cuisine) ;
- ✓ dans l'industrie et pour alimenter les chaufferies collectives ;
- ✓ pour le chauffage des maisons individuelles.

**b. Le pétrole**

★ **Définition :**

C'est une roche liquide brun, plutôt visqueuse extraite du sous-sol. Le pétrole est une énergie fossile combustible (il dégage de la chaleur et il brûle) non renouvelable. Le pétrole est constitué de carbone et d'hydrogène. Au Niger, on exploite le pétrole à AGADEM (région de Diffa). Les réserves sont estimées à 600 millions de barils accompagné de plus de 10 millions de m<sup>3</sup> de gaz. La SORAZ qui est la société de raffinage de pétrole se trouve à Zinder.

★ **Utilisation :**

A partir du pétrole exploité du sous-sol, on obtient de nombreux sous-produits :

- ✓ Du gaz (butane, propane),
- ✓ Des huiles de graissages (gasoil) ;
- ✓ Des matières plastiques ;
- ✓ Des liquides (essence, Kérosène) ;
- ✓ Des détergents et caoutchouc synthétiques.

Ces produits sont utilisés dans différents domaines :

- Le transport (voitures, motos, avions) ;
- L'énergie domestique ;
- Les centrales qui produisent de l'électricité ;
- La fabrication des matières plastiques ;
- L'agriculture (fabrication des engrais et des pesticides).

**c. L'uranium**

★ **Définition :**

C'est une ressource énergétique non renouvelable à la base de l'énergie nucléaire. Les gisements de minerai d'uranium sont exploités dans les terrains d'âge carbonifère de la bordure Ouest de l'Aïr. Au Niger trois gisements d'uranium sont exploités, Arlit et Akouta par des filiales de la société française Areva NC, et Azelik par une filiale de la société chinoise CNNC :

**-La mine d'Arlit**, par la SOMAÏR : la mine située à proximité de la ville d'Arlit est exploitée à ciel ouvert. La mine a produit 1 808 tonnes d'uranium métal en 2009, soit une production cumulée d'environ 50 000 tonnes depuis 1971.

**-Les mines d'Akouta**, par la COMINAK : les gisements profonds situés dans la commune rurale d'Akokan (au sud d'Arlit) sont exploités sur les sites d'Akouta, Akola et Afasto. C'est la plus grande exploitation souterraine d'uranium au monde. Les mines ont produit 1 435 tonnes d'uranium métal en 2009, soit une production cumulée d'environ 60 000 tonnes depuis 1978 ;

**-Les mines d'Azelik** : la SOMINA, coentreprise entre China Nuclear International Uranium Corporation (filiale de la CNNC) et l'état nigérien créée en juin 2007, exploite depuis début 2011 une mine d'uranium à Azelik. La production devrait atteindre 700 tonnes d'uranium métal en 2011, et monter à environ 2 500 tonnes en 2015.

★ **Utilisation :**

L'uranium est utilisé pour la production de l'électricité, la fabrication des bombes, une utilisation médicinale et militaire. Le Niger est le 3<sup>ème</sup> exportateur après l'Australie et le Canada.

**d. L'or**

★ **Définition :**

C'est une ressource de couleur jaune plus ou moins vive en fonction de ses impuretés. Au Niger, les gisements primaires se trouvent dans le Liptako, le sud de Maradi, l'Air et sa bordure sud. Récemment, il a été retrouvé de l'or dans le Djado. Au Niger, la production industrielle a démarré en 2006 avec la SML (Société des Mines du Liptako) sur le site de Samira.

★ **Utilisation :**

L'or est utilisé comme :

- ✓ Echange de monnaie ;
- ✓ Bijoux utilisés par les femmes.

**e. Le calcaire**

★ **Définition :**

Le calcaire est extrait des carrières de Malbaza. Il est issu des formations sédimentaires du paléocène. Au Niger, les gisements sont : l'Ader Douchi, dans le département de Tahoua, Bouza, Madaoua, Keïta, Tchintabaraden. Au Niger, la société Nigérienne de Cimenterie (SNC) de Malbaza exploite le calcaire depuis 1963.

★ **Utilisation :**

Avec le calcaire, on fabrique du ciment. Le ciment est utilisé dans les constructions.

## **IV. Impact de l'exploitation des ressources naturelles non renouvelable sur l'environnement**

L'exploitation et l'utilisation des ressources naturelles non renouvelables causent plusieurs problèmes sur l'environnement :

- ✓ Le dégagement des gaz comme le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>) et des particules en suspension. Ces polluants proviennent de la combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel), des industries (usines métallurgiques et sidérurgiques, incinérateurs de déchets, raffineries de pétrole, etc.) et des transports routiers. La pollution atmosphérique affecte directement la qualité de l'air, entraînant de graves problèmes de santé chez la population et sur l'environnement.
- ✓ L'exploitation de l'uranium rejette un gaz le radon et les poussières radioactives qui peuvent causer des problèmes de santé et de la pollution de l'air. Les radiations nucléaires sont responsables des cancers et bien d'autres malformations. Le problème le plus sensible au niveau des pollutions atmosphériques est le réchauffement climatique causé par les gaz à effet de serre.
- ✓ L'évacuation des eaux de ruissellement passent dans les eaux souterraines et superficielles d'où sa pollution ;
- ✓ Les boues et les précipités issus de l'exploitation polluent le sol. L'exploitation et l'utilisation des ressources énergétiques non renouvelables ont pour conséquence sur l'environnement :
  - La pollution de l'eau ;
  - La pollution du sol ;
  - La pollution de l'air.

## V. Effet de serre et réchauffement climatique

### 1. L'effet de serre

#### a. Définition

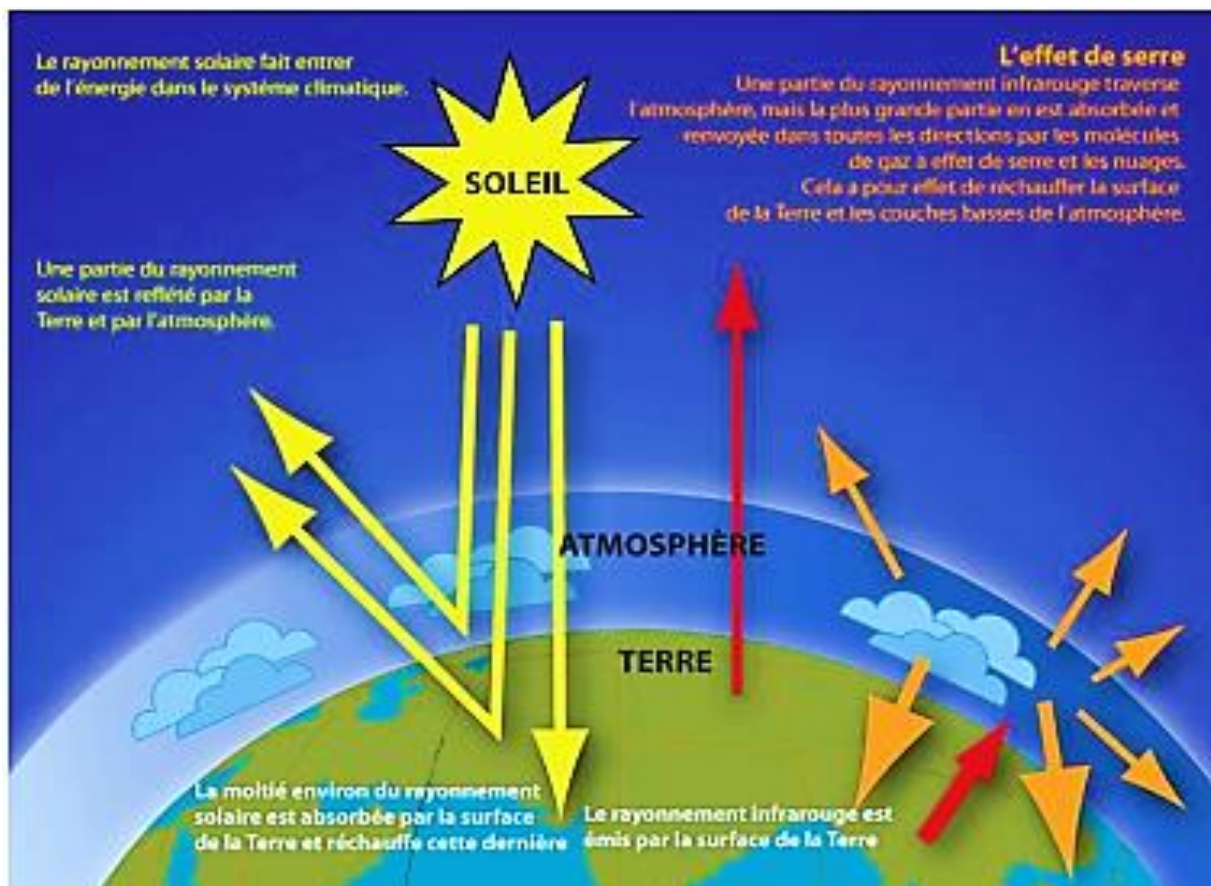
L'effet de serre est un phénomène naturel provoquant une élévation de la température à la surface de la terre dû au gaz à effet de serre. L'effet de serre permet de retenir la chaleur solaire à la surface de la Terre. Sans l'effet de serre, la température moyenne sur la Terre serait de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , alors qu'elle est de  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$  aujourd'hui. L'effet de serre est donc un phénomène naturel indispensable à la vie sur Terre.

Mais il est aujourd'hui perturbé par les gaz rejetés dans l'atmosphère et par certaines activités humaines : cette pollution atmosphérique renforce l'effet de serre et entraîne un réchauffement climatique préjudiciable à l'environnement. Le principe de l'effet de serre

Le Soleil émet en permanence un rayonnement (mélange de lumière visible, d'infrarouges et d'ultraviolets) qui se propage dans l'espace. Une partie de ce rayonnement solaire traverse l'atmosphère terrestre et est absorbée par la surface de la Terre. La Terre émet en retour un rayonnement infrarouge (dégagement de chaleur) en direction de l'espace. Cependant, une partie de ce rayonnement infrarouge est renvoyée en direction de la surface terrestre par certains gaz de l'atmosphère appelés « gaz à effet de serre ». Ce phénomène contribue à augmenter la température à la surface de la terre.

#### b. Les gaz à effet de serre

Les principaux gaz à effet de serre sont le Dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) ; le Méthane ( $\text{CH}_4$ ) ; le Protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ) ; Les chlorofluorocarbones (CFC) ; le monoxyde ( $\text{CO}$ ) ; Dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) ; les hydrocarbures aromatiques et le mélange benzène- Toluène- xylème (BTX).



**Figure** : Modèle simplifié de l'effet de serre, GIEC, 2007

## **2. Le réchauffement climatique**

### **1. Définition**

L'augmentation des gaz à effet de serre a pour conséquence le réchauffement climatique. C'est l'augmentation de la température moyenne à la surface de la planète. Ce réchauffement climatique qui était de 0,6°C en moyenne par siècle pourrait atteindre 1,4 °C à 5,8°C d'ici la fin du 21<sup>ème</sup> siècle. L'émission du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est la principale cause du réchauffement climatique.

### **2. Les conséquences du réchauffement climatique**

Les conséquences du réchauffement climatiques sont nombreuses, on cite : l'élévation du niveau de la mer, les inondations, le déséquilibre climatique, diminution du rendement des cultures ; perte de la biodiversité, accroissement du risque d'incendie des forêts, insécurité alimentaire, ...etc.

### **3. La lutte contre le réchauffement climatique**

Les moyens de lutte l'effet de serre, le réchauffement climatique et du changement climatique sont ; la réduction des émissions des gaz à effet de serre notamment le CO<sub>2</sub> et le CH<sub>4</sub> par l'utilisation des énergies renouvelables. L'augmentation de la production et la protection de la faune et de la flore, la production agricole, la lutte contre la désertification....etc.

Le pétrole est le « sang » du monde moderne or d'ici 2050, les réserves du pétrole seront épuisées ; ce va avoir des conséquences : la fin de l'automobile de masse, la fin du tourisme international, la fin de la croissance économique, un crashe boursier global...etc.

Pour remplacer le pétrole, le monde doit tourner vers les énergies renouvelables qui sont :

- L'énergie solaire (le soleil) ;
- L'énergie hydrique (l'eau) ;
- L'énergie éolienne (le vent) ;
- L'énergie de la géothermique (la terre) ;
- L'énergie de la biomasse (bois, charbon).

## **Leçon N° 2 : La gestion des ressources naturelles non renouvelables**

### **I. La protection de l'environnement**

Pour protéger l'environnement, il faut agir positivement sur deux volets : la gestion rationnelle des ressources naturelles et la lutte contre les pollutions.

La gestion rationnelle des ressources naturelles suppose la protection et utilisation durable des ressources naturelles telles que le sol, l'eau, les plantes, les animaux et les minéraux. Ainsi, les mauvaises pratiques agricoles, la surexploitation, l'introduction d'espèces exotiques, la fragmentation d'habitat et les feux de brousse sont des facteurs qui occasionnent l'extinction et la migration de certaines espèces, ce qui provoque la rupture de l'équilibre naturel des écosystèmes.

### **II. Gestion des ressources naturelles non renouvelables**

Pour une gestion durable des ressources naturelles non renouvelable, l'utilisation des énergies renouvelable permet de lutte contre l'effet de serre en réduisant le rejet des gaz dans l'atmosphère.

Les solutions suivantes doivent être prises par l'utilisation des énergies renouvelables :

#### **❖ L'énergie solaire**

- Avec l'énergie thermique solaire, on capte la chaleur du soleil par un panneau ;
- Les panneaux photovoltaïques transforment l'énergie solaire en électricité. Ils sont surtout efficaces dans les régions à grand ensoleillement.

#### **❖ L'énergie éolienne**

C'est une transformation de l'énergie du vent en énergie électrique.

#### **❖ L'énergie hydrique**

C'est une récupération de la force générée par les courants d'eau afin de la transformer en électricité.

#### **❖ La biomasse**

C'est une conversion de la matière organique (bois, plante, excréments d'animaux) en source d'énergie par exemple en les brûlant.

#### **❖ L'énergie nucléaire**

Pour la production d'électricité, mais cette source d'énergie pose d'autres problèmes d'environnement (gestion des déchets nucléaires), ainsi que des problèmes géopolitiques (armes nucléaires) ;

#### **❖ la réduction des transports**

Surtout des déplacements en voiture ; l'utilisation de systèmes complexes qui limitent la pollution atmosphérique, comme les pots catalytiques pour les voitures qui sont obligatoires en Europe depuis 1993, les filtres atmosphériques pour les cheminées d'usines, etc. Les véhicules peuvent utilisés l'essence de colza (plante) qui peut être mis au point et commercialisé.

#### **❖ Les matières plastiques**

La fabrication des matières plastiques peut se faire à partir des matières végétales.

#### **❖ Le recyclage**

Le recyclage des emballages plastiques est un moyen de ne pas gaspiller le plastique en le réutilisant.

**Deuxième Partie :**  
**Science de la Terre**

## DEUXIEME PARTIE : Science de la Terre

### THEME 1 : Le SEISME

#### **Introduction**

Les séismes ou tremblements de terres sont des phénomènes qui se produisent à la surface du globe. Les séismes sont des vibrations brèves et brutales du sol, ils modifient les paysages de différentes façons : failles, éboulements, glissements de terrains. Presque chaque jour la presse rapporte la survenue des tremblements de terre de telle magnitude sur l'échelle de Richter.

L'étude des séismes a contribué à connaître les zones fragiles du globe et la structure interne de la terre. Elle permet aussi de prendre des mesures préventives. Il est donc important de comprendre les séismes.

#### ◆ Pré requis :

Quelques notions sur la structure interne du globe

#### ◆ Objectifs généraux

- ✓ Comprendre les séismes ;
- ✓ Comprendre la relation entre et les séismes la structure du globe.

#### ◆ Objectifs spécifiques

A la fin du Chapitre, l'élève doit être capable de :

- ✓ Définir le séisme ;
- ✓ Déterminer l'origine d'un séisme ;
- ✓ Expliquer les méthodes d'étude des séismes ;
- ✓ Décrire les caractéristiques des séismes ;
- ✓ Distinguer magnitude et intensité d'un séisme ;
- ✓ Localiser les séismes dans le monde ;
- ✓ Citer quelques méthodes de prévention des séismes ;

### Leçon : Les Séismes

#### **I. Définitions**

**Le séisme** : (ou tremblement de terre) est un phénomène géologique qui provoque des vibrations (ou secousses) brèves et brutales, plus ou moins violente en un lieu donné d'une partie de l'écorce terrestre. Lorsqu'un séisme est déclenché, un ensemble d'ondes sismiques se propage dans la croûte terrestre.

**Le foyer (ou L'hypocentre)**: c'est le lieu dans le plan de faille où se produit réellement le séisme.

**L'épicentre**: il désigne le point à la surface terrestre à la verticale du foyer, c'est l'endroit de la surface à la plus courte distance du foyer.

**Une Faille** : c'est une cassure de la croûte terrestre qui déplace deux compartiments des roches l'un par rapport à l'autre.

**Crevasse** : ce sont des fentes (ouvertures) observées à la surface de la terre à la suite d'un séisme.

**Pli**: endroit froissé suite d'une secousse.

**Tsunami** : Elévation très importante des vagues d'eau qui se produit suite d'un séisme sou marin.

Glissement du terrain : déplacement des roches suite au séisme.

## II. Origine des séismes

Les séismes est le résultat de la libération d'énergie considérable accumulé par les déplacements et les frictions des différentes plaques tectoniques (lithosphériques). Les séismes peuvent avoir trois (3) origines : la tectonique, le volcanisme ou artificielle.

**Les séismes tectoniques** : ils sont liés aux contraintes engendrées par les mouvements des plaques qui constituent la croûte terrestre ;

**Les séismes d'origine volcanique** : ils sont dus aux intrusions, émanations ou dégazage d'un magma ;

**Les séismes artificielles** : ils sont provoqués par certaines activités de l'homme tel que : les explosions souterraine, des bombe atomiques, l'extraction minière, le pompage des fluides dans le sous-sol.

## III. Manifestations et conséquences du séisme

### 1. Les manifestations des séismes

Le séisme se manifeste par des bruits sourds de grondements, vibrations du sol et de l'ensemble des objets. En profondeur, les roches sont soumises à des contraintes en permanence. Les roches accumulent de l'énergie et se déforment jusqu'à se rompre brutalement, ce qui créé les failles. Le lieu où se produisent les ruptures est le foyer du séisme. Un séisme est accompagné de vibrations qui sont des ondes sismiques. Ces déformations partent du foyer et se propagent dans toutes les directions en diminuant d'intensité. Les secousses sismiques sont enregistrées grâce à des appareils appelés sismomètre situés dans des stations d'enregistrement situées dans le monde entier. Les tracés obtenus sont des sismogrammes.

L'étude d'un sismogramme permet de:

- calculer la profondeur du foyer
- calculer la vitesse de propagation des ondes sismiques
- Mesurer l'énergie libérée au cours du séisme. Cette énergie est encore appelée magnitude que l'on peut reporter sur l'échelle ouverte de Richter.

Il est important de ne pas confondre la magnitude et l'intensité. L'intensité un séisme est estimé à partir des effets produits en surface (dégâts). La magnitude mesure l'énergie libérée lors d'un séisme ; on la mesure sur l'échelle de Richter.

### 2. Les conséquences des séismes

Le séisme produit des effets tant sur le paysage que sur l'habitat :

- Au niveau de l'habitat, les effets sont : déplacement, chute, effondrement des immeubles, coupure d'électricité, incendies, inondations, rupture des canalisations...
- Au niveau du paysage : glissement du terrain, destruction des routes, des ponts et des champs, des crevasses ouvertes, des plis, des tsunamis...
- Au niveau des populations, des morts, des blessés, des déplacés, des sans-abris, difficultés d'approvisionnement et de circulation, des épidémies...

### 3. Les principales caractéristique d'un séisme

Les séismes génèrent des ondes sismiques se propageant dans toute la terre. Le passage des ondes à travers le sol provoque des vibrations pouvant être ressentie à la surface. Le séisme est caractérisé par :

- **Sa magnitude** : elle traduit l'énergie libérée par le séisme ;
- **Son intensité** : elle mesure les effets et dommages du séisme en un lieu donné ;
- **Son foyer** : point origine où prend naissance un séisme et où partent les ondes sismiques ;
- **Son épicerne** : point situé à la surface terrestre, à la verticale du foyer.

#### IV. La répartition des séismes dans le monde

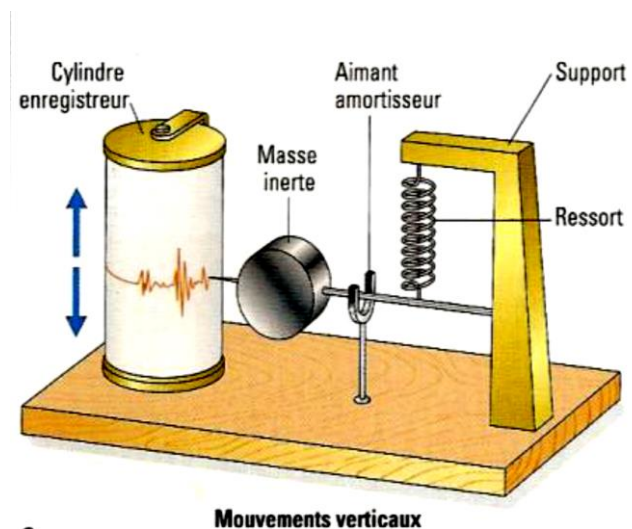
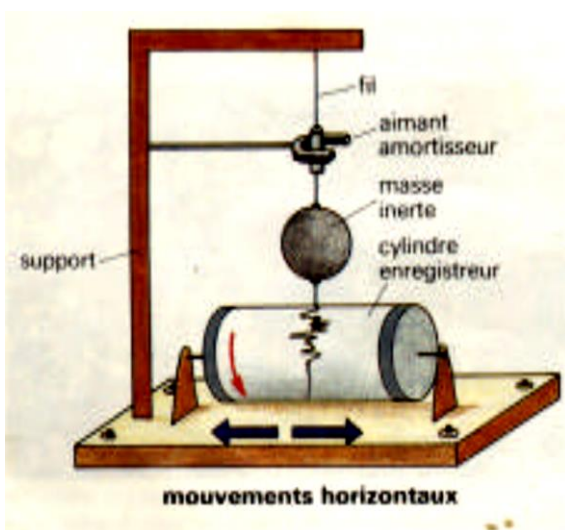
Les tremblements de terre se produisent à des endroits très localisés et bien connus à la surface de la planète. Ces zones, plus sismiques que d'autres, sont liées au phénomène de la **tectonique des plaques**, qui explique les mouvements des continents à la surface du globe. Ces zones sismiques se situent :

- au milieu des océans, le long des montagnes sous-marines (les dorsales océaniques), où les séismes sont peu profonds mais très fréquents ;
- en bordure des continents, où les plaques tectoniques convergent (elles entrent en collision) et donnent naissance aux longues chaînes de montagnes (les Andes, les Rocheuses) ;
- au milieu des continents, au niveau des grandes chaînes de montagnes (les Alpes, l'Himalaya).

#### V. Prévision et prévention des risques sismiques

Le sismographe enregistre les ondes P et S qui annoncent l'éminence des séismes c'est-à-dire quelque heure avant qu'ils ne surviennent. Il n'est pas encore possible de prévoir ni la date, ni le lieu exact où se produiront les séismes. Ce sont des méthodes préventives qui sont mises en œuvre pour réduire les conséquences des séismes ainsi on 'a :

- Des techniques de constructions parasismiques qui permettent d'éviter ou de limiter les effondrements d'immeubles qui sont la principale cause de mortalité lors des séismes ;
- Des plans d'exploitation aux risques naturels prévisibles (P.E.R) qui visent à protéger les personnes et leurs biens ;
- L'éducation des populations dans les zones reconnues sismiques : le programme vise à faire acquérir aux populations les gestes ou reflexes qui sauvent en cas de catastrophes comme le séisme.



#### VI. Les différents types de tremblements de terre

Les différentes catégories de tremblements de terre sont définies en fonction de leur profondeur. Il y a :

- les **tremblements de terre superficiels**, qui se produisent à une faible profondeur (seulement quelques kilomètres) à l'endroit où les plaques tectoniques divergent (s'éloignent les unes des autres) ;
- les **tremblements de terre intermédiaires et profonds**, qui se produisent plus en profondeur (de quelques dizaines de kilomètres jusqu'à 700 km), uniquement à l'endroit où les plaques tectoniques convergent (se rencontrent). Par ailleurs, des tremblements de terre se produisent souvent juste avant (et pendant) une **éruption volcanique**. Ces tremblements de terre sont dus au magma qui, en remontant vers la surface, fracture la croûte terrestre.

## Références Bibliographiques

- ❖ Programme officiel des Sciences de la Vie et de la Terre de la république du Niger - Classe de Troisième (3<sup>ème</sup>) Octobre 2019. , 270p
- ❖ Biologie Humaine., Collection Bordas
- ❖ Science de la vie et de la terre. , Collection planète vivante. , Edition Hatier international .2014, 144p.
- ❖ Adamou Mamane.S ; Madougou Bohari. Cahier de SVT 3<sup>ème</sup>. 4<sup>ème</sup> édition Afrique lecture, 274 p.
- ❖ KANE Adamou, Inspecteur pédagogique des SVT. , ISSA Almou, Inspecteur pédagogique des SVT. , Module IV: didactique de Sciences de la Vie et de la Terre et Complément disciplinaire. Février 2016, 61p.
- ❖ MESS/RT. , Guide du formateur en santé sexuelle et reproductive des adolescents et jeunes pour un comportement responsable, Mars 2014, 90p.
- ❖ Microsoft® Encarta® 2009 [DVD]. Microsoft Corporation, 2008.
- ❖ Adamou M.S., Madougou B. Annales de Science de la vie et de la Terre Classe de 3<sup>ème</sup>, Ed. Afrique Lecture Sa, 2016, 127p.
- ❖ Cellules pédagogiques du DDES/SAY, module transversal d'animation pédagogique : THEME : COMMENT préparer et présenter une leçon, 2016. 9p.

## Annexes

### La fiche pédagogique ASEI/PDSI

#### ❖ Composantes préliminaires

Fiche n° ..... Etablissement.....  
 Thème : ..... Sous thème/Chapitre .....  
 Leçon..... Classe : ..... Date ..... Durée.....  
 Effectif des élèves..... Filles : .....Garçon :

#### ❖ Composantes spécifiques

- Justification de la leçon
- Objectifs d'apprentissage
- Pré requis
- Matériels didactiques
- Références bibliographiques.

#### ❖ Déroulement

Etape /durée	Activités d'enseignement /apprentissage		Points d'apprentissage	Observations
	Activités. Enseignant - e	Activités. Apprenant - e - s		
<b>Etape 1 : Introduction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contrôle du pré requis</li> <li>▪ Annonce des objectifs</li> <li>▪ justification</li> <li>▪ Motivation</li> </ul>				
<b>Etape 2 : Corps principal de la leçon/ développement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Activités</li> <li>▪ synthèse</li> </ul>				
<b>Etape 3 : Conclusion</b>				
<b>Etape 4 : évaluation</b>				

#### Remarques

- ◆ Le professeur indiquera au niveau de chaque étape sa durée.
- ◆ Le professeur procédera à une évaluation de la leçon.
- ◆ Le professeur proposera des exercices de recherche aux élèves.
- ◆ Le professeur élaborera une trace écrite avec la participation des élèves.
- ◆ Cette trace écrite peut être prévue sur un document à part.
- ◆ Une fiche d'activité élève sera également annexée à la fiche pédagogique.

### Outil d'Observation de leçon de classe

Région.....Etablissement .....Classe.....Effectif..... Présents.....  
 Nom et Prénom .....Matricule.....Grade.....Diplôme..... Ancienneté.....  
 Discipline.....Thème.....Sous Thème/chapitre .....Leçon.....  
 Date...../...../20..... Durée..... Horaire hebdomadaire.....  
 Echelle d'appréciation : mauvais (0) : médiocre (1) : Passable (2) : Assez Bien (3) : Bien (4)

		<b>ECHELLE</b>					
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
<b>PREPARATION</b>	<b>P1</b>	1. Existence de la fiche de préparation					
	<b>P2</b>	2. Tient compte du passé des élèves (pré requis, expérience de la vie courante...);					
	<b>P3</b>	3. Est réaliste, convenable et cohérente au vu des objectifs et du contenu.;					
	<b>P4</b>	4. Des supports convenables (improvisés en cas de besoin) ont été conçu ou prévus;					
	<b>P5</b>	5. La salle de cours a été préparée					
<b>I. MISE EN SITUATION</b>							
<b>ACTIVITES DE L'ENSEIGNANT</b>	<b>D1</b>	1. Justifie la leçon/motive les élèves;					
	<b>D2</b>	2. Vérifie le pré requis (pertinence des activités et formulation des questions);					
	<b>D3</b>	3. Annonce des objectifs de la leçon avec clarté					
	<b>II. CONTENU</b>						
	<b>D4</b>	1. Respecte le programme et les instructions officielles					
	<b>D5</b>	2. Adapte le contenu au niveau des élèves					
	<b>D6</b>	3. Maîtrise le contenu du cours					
	<b>D7</b>	4. Elabore avec les élèves les synthèses et une trace écrite précise et concise					
<b>D8</b>	5. Evalue la leçon (existence de l'évaluation, qualité des exercices Choisis, conformité aux objectifs annoncés)						
<b>III. METHODOLOGIE</b>							
	<b>D9</b>	1. Implique les élèves à travers le questionnement et les discussions (expression et leurs hypothèses);					
	<b>D10</b>	2. Apprécie les réponses des élèves (l'écoute des élèves, le traitement des observations et des erreurs des élèves, la différenciation)					
	<b>D11</b>	3. Utilise la démarche expérimentale ou scientifique (observation, expérimente, conjecture, vérification, tire des conclusions et interprète)					
	<b>D12</b>	4. Utilise des images, des anecdotes et analogies					
<b>IV. GESTION</b>							
	<b>D13</b>	1. Gestion du temps par rapport au plan de la leçon					
	<b>D14</b>	2. Gestion des supports (tableau, matériel didactiques...)					
	<b>D15</b>	3. Gestion des activités des élèves (recherche individuelle, mise en commun au sein des groupes et explication des travaux de groupes)					
	<b>D16</b>	4. Maîtrise de la classe (voix audible, vigilance, dynamisme, enthousiasme, tolérance, équité, adaptation du langage, application et diffusion des règles de sécurité).					
	<b>D17</b>	5. L'enseignant fait des ajustements corrects dans la conduite de la leçon en cas de besoin.					
<b>ACTIVITE DES ELEVES</b>	<b>A</b>	1. les élèves se sont effectivement engagés dans les activités, ont participé à l'élaboration des synthèses et traces écrites.					
	<b>S</b>	2. les élèves ont effectivement travaillé individuellement et ont échangé entre eux.					
	<b>E</b>	3. les élèves ont été effectivement capable de résoudre les problèmes (faire des déductions, vérifier des hypothèses).					
	<b>I</b>	4. Les élèves ont effectivement utilisé le matériel mis à leur disposition.					

## DEMARCHE POUR L'ELABORATION D'UN PLAN DE COURS

### ❖ Etape 1 : La recherche des notions essentielles de la leçon

Les programmes et instructions officielles fixent les objectifs de l'enseignement et les contenus dans les différents niveaux d'enseignement. La lecture des programmes et des documents d'accompagnement est le préliminaire indispensable à tout enseignement.

NB : Avant chaque séquence ou chapitre, il est nécessaire de relire la partie du programme afin de vérifier que l'on abordera tous les aspects importants et en évitant certaines notions hors programme. Avant la définition des objectifs, l'enseignant doit identifier et organiser les contenus du programme pour l'élaboration du plan de la leçon. Pour ce faire, il doit :

- Consulter le maximum de documents qui traitent du sujet (manuels scolaires, ouvrages spécialisés, revues, etc.) ;
- Relever les notions essentielles relatives au sujet ;
- Regrouper les notions qui se rapportent au même problème.
- Chaque groupe de notions peut être considéré comme une séquence (plusieurs séances ou leçons), c'est -à- dire une unité d'apprentissage.

Exemple : **Besoins alimentaires et maladies nutritionnelles** (classe de troisième)

La recherche documentaire permet de dégager des notions essentielles, consignées dans le texte ci-après, que les élèves doivent connaître sur l'alimentation :

**« Les aliments que nous consommons proviennent des animaux et des végétaux. On y distingue des aliments minéraux et des aliments organiques. Ils doivent apporter à l'organisme de l'énergie, assurer sa croissance et sa protection contre les maladies. La ration alimentaire doit renfermer ces divers aliments, en quantité suffisante pour que l'organisme soit en bonne santé. »**

Ces notions évoquées peuvent être regroupées en leçons dont chacune peut faire l'objet de subdivisions plus fines. Ainsi, après l'introduction qui doit annoncer les éléments fondamentaux qui seront abordés dans la leçon, on obtiendrait le plan suivant (par exemple) :

- ▶ La composition et le rôle des aliments
- ▶ Les besoins de l'organisme
- ▶ Les conséquences d'une mauvaise alimentation

### ❖ Etape 2 : Définition des objectifs

Les Instruction officielles et les programmes d'enseignement définissent les objectifs de l'enseignement des sciences de la vie et de la terre ou SVT, qui doivent être réalisés en classe. Ce sont des **objectifs généraux**, c'est -à- dire des "énoncés des résultats escomptés, des capacités concrètes, qui portent sur des compétences ou des attitudes globales qui constituent des critères en fonction desquels on jugera si les apprenants peuvent ou non être certifiés, passer de classe, obtenir un titre de capacité scolaire ou professionnelle" (Hameline, D., 1979).

Les objectifs généraux sont des intentions formulées de manière imprécise, donnant lieu à plusieurs interprétations différentes. Les enseignants ont la charge de les préciser.

Pour ce faire, ils utilisent des taxonomies pédagogiques qui sont des systèmes de classification d'objectifs hiérarchisés servant à analyser et à identifier les différents niveaux de réalisation possible d'un objectif général.

## **La préparation de la leçon**

### ❖ **La démarche à suivre pour préparer une leçon**

La préparation est une partie importante de l'enseignement. Elle est obligatoire et exige de l'enseignant beaucoup d'investissements et de temps. Plus vous commencez tôt plus vous aurez du temps. Pour réussir un travail de préparation le professeur devrait :

- Lire les documents officiels (programme), les manuels d'élèves et tout autre document approprié.
- Choisir les contenus à enseigner et formuler des objectifs d'apprentissage clairs et précis.
- Créer ses propres activités d'apprentissage et choisir des méthodes et techniques d'enseignement.
- Prévoir les questions d'évaluation et l'organisation de la classe.

Il faut aussi noter que la préparation comporte :

- La fiche signalétique : la date, le chapitre, la leçon, la classe, le niveau, l'horaire, le matériel didactique, les documents utilisés et leur référence, les prérequis – le plan de la leçon.
- Le déroulement du cours avec toutes ses composantes : séquences, minutage ou « timing », activités professeur, activités élèves, traces écrites, observations, évaluation.

### ❖ **Présentation de la leçon en classe**

#### ★ La classe

On la considère aussi comme un lieu d'éducation sociale, un lieu des apprentissages des savoirs scolaires.

#### ★ La discipline

On appelle discipline en classe ou discipline des élèves le cadre de conduite commune pour faire comprendre et respecter les consignes de travail et des règles collectives en classe. La gestion de la classe se définit comme l'ensemble des pratiques exercées par l'enseignant pour favoriser chez les élèves les apprentissages scolaires.

#### ➤ La gestion de la classe

Dans le domaine de l'éducation, la classe est un ensemble d'enfants (élèves) ou d'objets se partageant une activité commune. On peut dire aussi la mobilisation des compétences professionnelles comme la pédagogie, la communication, l'encadrement et le développement d'attitudes. Quelques exemples de gestion de classe :

- Passer des consignes de travail,
- Repérer les meilleurs types de regroupement,
- Répondre aux attentes des élèves,
- Varier les situations d'apprentissage
- Etablir un climat de confiance et de coopération,
- Utiliser la sanction de manière éducative,
- Construire collectivement les règles de la classe,
- Eviter les situations exogènes, réaliser des bilans avec la classe,
- Fournir suffisamment d'illustrations et d'exemples

- La conduite de la classe touche les règles de politesse de savoir vivre, de savoir être, à entamer dans la classe ainsi que la mise en condition de travail au démarrage d'une séance (tenue, objet à faire disparaître, comportement attendu, éléments nécessaires au déroulement). Quelques exemples :
  - Mettre les élèves en projet de surmonter des difficultés,
  - Communiquer de manière très brève les objectifs,
  - Tester les connaissances des élèves au sujet,
  - Souligner les aspects les plus importants,
  - Fournir suffisamment d'illustrations,
  - Faire parler les élèves en cas de difficulté,
  - Favoriser le travail en petit groupe (2 à 3),
  - Créer la motivation,
  - Suivre avec attention l'activité des apprenants,
  - Essayer d'obtenir des élèves des réponses complètes.
- La préparation de la classe : c'est le fait d'apprendre à se donner un cadre précis pour gérer l'action auprès des élèves tout en développant sa capacité à anticiper sur les situations. Exemples :
  - Préparer le matériel et les documents
  - Se préparer physiquement et intellectuellement
  - Préparer le tableau et les supports
  - Préparer par écrit les séquences d'apprentissage (durée globale des différentes étapes, les tâches des élèves, les interventions nécessaires de l'enseignant)
  - Elaborer des progressions d'apprentissage en fonction des instructions officielles
  - Préparer les lieux : la disposition du mobilier : tables, étagères
  - Favoriser les déplacements (élèves-maitre) et rendre efficace le travail des apprenants.
- 5 types d'indiscipline en classe :
  - L'agression physique ou verbale commise par un élève
  - Les actes immoraux : tricherie, mensonge vol....
  - Le défi à l'autorité : le refus de faire ce que l'enseignant demande
  - Les perturbations des activités de classe : parlé à tue-tête, interpeler un autre élève, déambulé dans la classe, lancer des objets
  - Refus de travailler : rêvasser.