

Fiche de préparation N°1

Etape 1 : Introduction

Contenu 1 : les OPO

Opo : Établir le contrat professeur- élèves

Activité 1 : écriture du chapeau au tableau et communication des objectifs

Matériel : Programme officiel et fiche de progression

Durée : 5min

ETABLISSEMENT:	LYCEE TECHNIQUE DE NDIKINIMEKI	Nom de l'enseignant: SOULEMANOU ADAMOU
MODULE : I	LE MONDE VIVANT	Matricule : _____ Classe : 2 nd e ESF
		Contact : 675599261 Effectif = F= G=
FAMILLE DE SITUATIONS :	APPAUVRISSMENT DES MENUS EN ELEMENTS NUTRITIFS	
EXEMPLE DE SITUATION :	ALIMENTATION NON EQUILIBREE	
CATEGORIE D' ACTIONS N°: 1	COMPOSITION DES MENUS DIVERSIFIES TENANT COMPTE DES BESOINS ET DU ROLE DES ALIMENTS DANS L'ORGANISME	
SEQUENCE 1	LA CONSTITUTION DES ALIMENTS	

Contenu 2 : les prérequis

Opo : Vérifier les prérequis

Activité 2 : vérification des prérequis

1- Définir aliment

2- Donner le rôle des aliments dans l'organisme

Matériel : cours des classes antérieures

Durée : 5min

Contenu 3 : les problèmes à résoudre

Opo : Identifier et formuler le(s) problème(s) à résoudre

Activité 4 : - Présentation de la situation -problème par l'enseignant ; Identification et formulation du problème scientifique, émission des hypothèses par les apprenants

Malgré la diversité des aliments rencontrés dans nos villages, on retrouve encore des personnes qui, bien que mangeant chaque jour, sont encore obèses ou chétives.

1- Quel est le problème dans ce cas ?

2- Relever quelques conséquences de ce problème dans la société.

3- Proposer des actions mener pour lutter contre ce problème

Matériel : Situation de vie contextualisée

Durée : 15 min

Contenu 3 : Intérêt de la séance

Opo : Déterminer l'intérêt de la séance d'Enseignement/Apprentissage

Activité 3 : détermination de l'intérêt

Matériel : documents et vécu quotidien

Cette leçon va nous permettre de connaître la constitution des aliments et de la matière vivante afin d'élaborer des menus équilibrés et adaptés aux besoins de l'organisme.

Durée : 2min

Séance 1 : La construction de la matière vivante

Opo Décrire la structure des cellules animales et végétale

I. La cellule

I.1. Définition

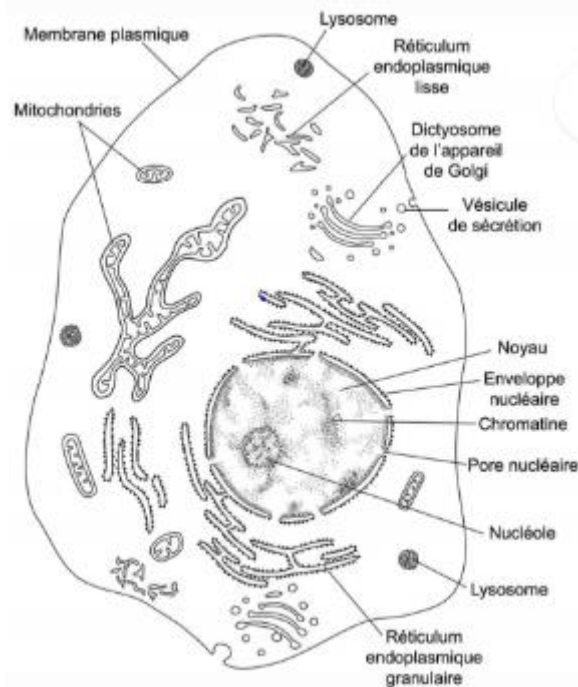
Les êtres vivants sont formés de cellules. Les cellules s'assemblent en tissus ; plusieurs tissus donnent des organes ; un ensemble d'organe forme un appareil et les appareils s'assemblent pour donner un organisme.

Ainsi, la cellule l'unité structurale et fonctionnelle de tout organisme vivant. Les cellules ne sont visibles qu'au microscope.

Elle est capable d'assurer toutes les grandes fonctions de l'organisme. Il existe deux grands types de cellules en fonction du règne : la cellule animale et la cellule végétale.

I.2. Structure de la cellule animale

L'observation microscopique animale présente une structure de forme sphérique, limitée par une membrane cytoplasmique qui entoure un cytoplasme et un noyau central. Dans le cytoplasme, on retrouve plusieurs inclusions limitées chacune par une membrane : ce sont des **organites cellulaires**.



a) structure et rôle de la membrane cytoplasmique

la membrane cytoplasme est constituée d'une double couche de phospholipides dans lesquelles sont encastrées des protéines. Elle joue le rôle de barrière, régule les échanges avec le milieu extracellulaire et représente un marqueur de l'identité.

b) structure et rôle du noyau

le noyau est entouré par une membrane nucléaire. Sa substance de fond est appelée nucléoplasme dans laquelle se trouve la chromatine.

Le noyau est le siège de l'information génétique (message responsable des caractères d'un individu).

NB : certaines cellules ne possèdent pas de noyaux entourés d'une membrane nucléaire : ce sont des cellules procaryotes. Par contre celles qui possèdent des noyaux sont dites eucaryotes.

c) Structure et rôles des organites cellulaires

On appelle **organe cellulaire** une inclusion cytoplasmique délimitée par une membrane. Les organites rencontrés dans les cellules animales sont :

	NOMS DES ORGANITES	ROLES	Structure
1	Le réticulum endoplasmique Rugueux (RER) ou Lisse (REL)	-intervient dans le transport et la modification des protéines destinées à être sécrétées (anticorps, enzymes digestives,...). - est le lieu de synthèse de nombreux composés lipidiques (phospholipides, cholestérol, hormones stéroïdes).	
2	L'appareil de Golgi	Est le lieu de la maturation des protéines qui seront exportée (rôle excréteur)	
3	Vésicules golgiennes.	Joue un rôle de transport des produits de l'activité cellulaire.	
4	Mitochondrie	Est le Siège des oxydations cellulaires et de la synthèse de l'ATP : c'est la centrale énergétique de la cellule.	
5	Ribosomes	Assurent la biosynthèse des protéines.	
6	Lysosomes	Intervient dans la destruction des cellules malades, mortes ou âgées. C'est « l'appareil digestif » de la cellule	
7	Vacuole	Interviennent dans la régulation des échanges cellulaires.	
	Centriole	sont à l'origine des cils et des flagelles . Ils sont responsables de la formation des asters pendant la division cellulaire . Le centriole est donc assimilé « l'appareil cinétique » de la cellule.	
	Enclaves de glycogène	Est la principale forme de réserve glucidique des cellules animales et exceptionnellement les champignons	
ORGANITE PROPRE À LA CELLULE VÉGÉTALE			
8	Enclaves d'amidon	Est la principale forme de réserve des glucides des cellules végétales.	
9	Chloroplaste	Est le siège de la photosynthèse. C'est donc « l'usine à synthèse de la matière organique à partir de l'énergie lumineuse »	

a) Structure de la cellule végétale

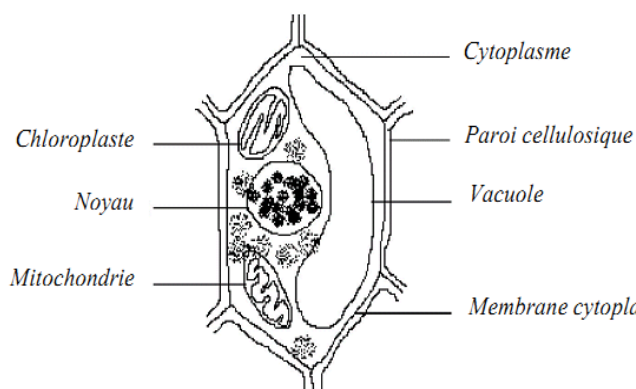


Schéma d'une cellule végétale

L'organisation structurale de la cellule végétale est presque identique à celle des cellules animales. Cependant on note quelques différences :

- Les cellules végétales ont une forme géométrique (forme polyédrique) ;
- Les centrioles et les enclaves de glycogène sont absentes.
- On note la présence d'une membrane squelettique, des chloroplastes et des enclaves d'amidon qui n'existaient pas dans la cellule animale.
 - La membrane squelettique, rigide est constituée de cellulose et de pectine. Elle joue un rôle essentiellement protecteur
 - Les chloroplastes ont une double membrane et renferme la chlorophylle. C'est le lieu de la photosynthèse.
 - Les enclaves d'amidon représentent la substance de réserve des végétaux.

Fiche de préparation N°2

Étape I : Introduction

Contenu 1 : les OPO

Opo : Établir le contrat professeur- élèves

Activité 1 : écriture du chapeau au tableau et communication des objectifs

Matériel : Programme officiel et fiche de progression

Durée : 5min

ETABLISSEMENT:	LYCEE TECHNIQUE DE NDIKINIMEKI	Nom de l'enseignant: SOULEMANOU ADAMOU
MODULE : I	LE MONDE VIVANT	Matricule : Classe : 2 nd e ESF
		Contact : 675599261 Effectif = F= G=
FAMILLE DE SITUATIONS :	APPAUVRISSMENT DES MENUS EN ELEMENTS NUTRITIFS	
EXEMPLE DE SITUATION :	ALIMENTATION NON EQUILIBREE	
CATEGORIE D' ACTIONS N°: 1	COMPOSITION DES MENUS DIVERSIFIES TENANT COMPTE DES BESOINS ET DU ROLE DES ALIMENTS DANS L'ORGANISME	
SEQUENCE 1	LA CONSTITUTION DES ALIMENTS	

Contenu 2 : les prérequis

Opo : Vérifier les prérequis

Activité 2 : vérification des prérequis

Correction de la première évaluation

Matériel : cours des classes antérieures

Durée :5min

Contenu 3 : les problèmes à résoudre

Opo : Identifier et formuler le(s) problème(s) à résoudre

Activité 4 : - Présentation de la situation -problème par l'enseignant ; Identification et formulation du problème scientifique, émission des hypothèses par les apprenants

Dans une famille pauvre, depuis quelques temps, le seul repas quotidien servi est presque tout le temps constitué de tubercules et de légumes. Au nourrisson, les parents ont fait l'effort d'ajouter un deuxième repas journalier constitué d'une bouillie de maïs accompagné des beignets de maïs. Mais, au bout d'un certain moment le nourrisson devient pleurnichard, ses cheveux deviennent roux et cassant, le ventre ballonné et surtout, il a un retard de croissance. Dépassée, la maman ne comprend pas ce retard de croissance malgré ses efforts. Il se pose la constitution d'un être vivant.

Problème scientifique : de quoi est composée la matière vivante ?

H1 :

H2 :

H3 :

Matériel : Situation de vie contextualisée

Durée : 15 min

II. Organisation de la structure de la matière

Opo : Mettre en évidence les constituants de la matière

La matière est tout ce qui possède une masse et occupe un volume dans l'espace. Elle peut exister sous trois états physiques :

- l'état solide qui possède un volume et une forme définie ;
- l'état liquide qui possède un volume et prend la forme de son contenant ;
- l'état gazeux qui n'a ni forme, ni volume.

II.1. Les constituants de la matière vivante

Les êtres vivants sont constitués de quatre éléments principaux : Carbone (C), Hydrogène (H), Oxygène (O) et l'azote (N). Ils forment 96% du poids de notre corps. En effet le carbone représente 19%, l'hydrogène ; 9% l'oxygène 63% , l'Azote 5%, dont 62% sous forme d'eau . Deux éléments importants sont également nécessaires pour concevoir la membrane des cellules, il s'agit du phosphore et du soufre qui se trouvent en proportions moindres

1. Mise en évidence de l'hydrogène (H) et l'Oxygène (O)

Expérience : Mettons un fragment de muscle frais dans un tube à essai sec et chauffons le tube. Quelques minutes après on observe des gouttelettes d'eau qui se déposent sur la paroi du tube.

Conclusion : La présence des gouttelettes d'eau sur la paroi du tube à essai montre que le muscle contient de l'eau (H₂O). Chaque molécule d'eau est formée de 2 atomes d'H et d'un atome d'O. Donc **le muscle contient de l'H et de l'O.**

2. Mise en évidence du carbone

Expérience : Mettons un fragment de muscle frais dans un tube à essai sec et chauffons-le jusqu'à évaporation totale. En prolongeant le chauffage, on observe un résidu noir au fond du tube à essai (le muscle devient noir). Ce résidu noir est du carbone.

Conclusion : Le résidu noir obtenu à la fin de l'expérience permet de dire que le fragment de muscle a été réduit à l'état de carbone. En conclusion le muscle contient du carbone.

3. Mise en évidence de l'azote

Expérience : mélangeons dans un tube à essai du blanc d'œuf et de la chaux sodée. Chauffons le tube en agitant le contenu avec une baguette préalablement imprégnée dans l'acide chlorhydrique (HCl). Il se dégage une fumée blanche de chlorure d'ammonium (NH₄Cl) qui fait virer au bleu le papier-PH initialement rouge, or le chlorure d'ammonium est formé des atomes d'N, d'H et de Cl.

Conclusion: Le blanc d'œuf contient de l'azote.

I. Notion d'oligoéléments

1. Définition

Les oligoéléments sont des éléments chimiques présents en très faible quantité (ou sous forme de traces) dans l'organisme, mais qui sont essentiels à un fonctionnement normal. Ils jouent un rôle capital dans différentes réactions chimiques, notamment lorsqu'ils sont associés aux enzymes.

2. Rôles des quelques oligoéléments

Oligoélément	Rôles
Le Fer (Fe)	Constituant de l'hémoglobine contenue des globules rouges
L'Iode (I)	Indispensable au fonctionnement de la glande thyroïde
Le cuivre (Cu) et Zinc (Zn)	Constituants des nombreuses enzymes
Le Fluor (F)	Protège les dents contre la carie
Le Manganèse (Mn)	Important pour des nombreuses réactions enzymatiques et le développement osseux

Remarque : le terme oligoélément s'oppose à celui de **macroéléments** qui désignent les éléments chimiques présents en grande quantité dans l'organisme. Exemples de macroélément : Calcium, phosphore, magnésium, chlore, sodium, potassium...

Conclusion

Les êtres vivants sont composés de quatre éléments principaux (C, H, O, N). Ces éléments sont appelés **éléments majeurs** car ils représentent 96% du poids du corps. Outre ces éléments, les êtres vivants renferment des

oligoéléments (Fe, I, Cu, Zn, F...) et des macroéléments (Ca, P, Mg, Cl, Na, K...). La combinaison de ces éléments chimiques donne des composés minéraux et organiques rencontrés chez tous les êtres vivants.

Contenu 3 : Intérêt de la séance

Opo : Déterminer l'intérêt de la séance d'Enseignement/Apprentissage

Activité 3 : détermination de l'intérêt

Matériel : documents et vécu quotidien

Cette leçon va nous permettre de connaître la constitution des aliments et de la matière vivante afin d'élaborer des menus équilibrés et adaptés aux besoins de l'organisme.

Durée : 2min

Fiche de préparation N°2

Etape 1 : Introduction

Contenu 1 : les OPO

Opo : Établir le contrat professeur- élèves

Activité 1 : écriture du chapeau au tableau et communication des objectifs

Matériel : Programme officiel et fiche de progression

Durée : 5min

ETABLISSEMENT:	LYCEE TECHNIQUE DE NDIKINIMEKI	Nom de l'enseignant: SOULEMANOU ADAMOU
MODULE : I	LE MONDE VIVANT	Matricule : _____ Classe : 2 ^{nde} ESF
		Contact : 675599261 Effectif = F=..... G=
FAMILLE DE SITUATIONS :	APPAUVRISSMENT DES MENUS EN ELEMENTS NUTRITIFS	
EXEMPLE DE SITUATION :	ALIMENTATION NON EQUILIBREE	
CATEGORIE D' ACTIONS N°: 1	COMPOSITION DES MENUS DIVERSIFIES TENANT COMPTE DES BESOINS ET DU ROLE DES ALIMENTS DANS L'ORGANISME	
SEQUENCE 1	LA CONSTITUTION DES ALIMENTS	

Contenu 2 : les prérequis

Opo : Vérifier les prérequis

Activité 2 : vérification des prérequis

1- décrire une expérience de mise en évidence de la matière organique

Matériel : cours des classes antérieures

Durée : 5min

Contenu 3 : les problèmes à résoudre

Opo : Identifier et formuler le(s) problème(s) à résoudre

Activité 4 : - Présentation de la situation -problème par l'enseignant ; Identification et formulation du problème scientifique, émission des hypothèses par les apprenants

Dans une famille pauvre, depuis quelques temps, le seul repas quotidien servi est presque tout le temps constitué de tubercules et de légumes. Au nourrisson, les parents ont fait l'effort d'ajouter un deuxième repas journalier constitué d'une bouillie de maïs accompagné des beignets de maïs. Mais, au bout d'un certain moment le nourrisson devient pleurnichard, ses cheveux deviennent roux et cassant, le ventre ballonné et surtout, il a un retard de croissance. Dépassée, la maman ne comprend pas ce retard de croissance malgré ses efforts. Il se pose la constitution d'un être vivant.

Problème scientifique : quelle est la structure de la matière organique ?

H1 :

H2 :

H3 :

Matériel : Situation de vie contextualisée

Durée : 15 min

Séance 3 : Les constituants organiques des êtres vivants

OPO : établir une classification puis donner le rôle et l'origine des différents constituants organiques

Savoir-faire : Composer les menus en alliant les besoins de l'organisme au rôle des aliments

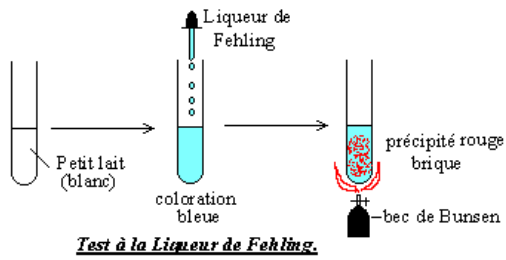
I. LES GLUCIDES

Opi : établir une classification puis donner le rôle et l'origine des glucides

Activités : exploitation des résultats des expériences de mise en évidence des sucres réducteurs et de l'amidon

1- Mise en évidence des sucres simples : cas des sucres réducteurs

a) Expérience



Au petit lait, on ajoute quelques gouttes de **Liquueur de Fehling** (coloration bleue). Un **précipité rouge brique** caractéristique des sucres réducteurs apparaît quand on chauffe.

b) Interprétation et conclusion

L'apparition d'un précipité rouge brique indique la présence de sucres réducteurs dans le lait : le lactose. Ce lait est fabriqué par les glandes mammaires des individus de sexe féminin. Donc la matière vivante contient des sucres simples (les sucres réducteurs). D'autres sucres réducteurs sont : le **glucose**, le **maltose**, le **galactose**, le **fructose**,...

2- Mise en évidence des sucres complexes : cas de l'amidon

a) Expérience

Ecrasons quelques doigts de bananes non mûres fraîchement récoltées, ajoutons une quantité d'eau et filtrons. On obtient un filtrat blanchâtre. Introduisons le filtrat dans un tube à essai puis ajoutons quelques gouttes d'eau **iodée (brune)**. Le filtrat prend **une coloration bleue**.

On rappelle que l'eau iodée permet de mettre en évidence la présence de l'amidon. La coloration positive est la coloration bleue.

b) Analyse et interprétation

la coloration bleue obtenue indique la présence de l'amidon dans la banane non mure. Donc la matière vivante contient l'amidon. Cette dernière est le sucre de réserve des végétaux.

NB : le sucre de réserve des animaux est le **glycogène**. Il donne une coloration brun acajou en présence de l'eau **iodée**.

3- Classification des glucides

En fonction du nombre d'atomes de carbone qu'ils contiennent, on classe les glucides en trois grands groupes : les oses, les diosides et les polyosides.

Les Oses sont des sucres simples de formules ($C_nH_{2n}O_n$) renfermant 3 à 7 atomes de carbones. **Exemples** : le glucose, le fructose ; le galactose ; le ribose, etc.

Les diosides sont des molécules dont l'hydrolyse fournit deux molécules d'oses. Les plus courant sont le saccharose (glucose + fructose), le maltose (glucose + glucose) et le lactose (galactose + glucose).

Les polyosides sont l'association de plusieurs molécules d'oses. Ce sont les formes de réserves des sucres chez les êtres vivants. Il s'agit : du **glycogène** chez les animaux ; de l'**amidon** et la **cellulose** chez les plantes.

4- Rôles et Origine

Les glucides jouent deux rôles principaux :

- Ils sont la principale source d'énergie pour toutes les cellules de l'organisme (**Rôle énergétiques**). 1 g de glucide = 17 KJ ou 4 Kcal ;
- Ils entrent dans la composition de l'ADN et de l'ARN et participent à des processus de communication cellulaire (**Rôle fonctionnel**) ;
- Ils sont stockés sous forme de **glycogène** qui est libéré lorsque la quantité de glucose dans le sang diminue (**rôle de réserve**).

Remarque : si l'alimentation est trop riche en glucides, ceux-ci sont transformés en graisses

Les glucides proviennent des aliments consommés (aliments sucrés) ou des réserves (glycogène chez les animaux et amidon chez les plantes).

II. LES LIPIDES

Opi : établir une classification puis donner le rôle et l'origine des lipides

1- Mise en évidence des lipides

a) expériences

- un fragment de chair de porc rôti laisse sur du papier, une tâche translucide qui ne sèche pas au soleil ;
- on ajoute au beurre de cacao quelques gouttes de soudan III. Il se forme une coloration rouge. On rappelle que le soudan III est un réactif qui permet de mettre en évidence les lipides.

b) Interprétation et conclusion

la tâche translucide sur du papier tout comme la coloration noire obtenue indique la présence des lipides dans la chair de porc et dans le cacao. Donc la matière vivante contient les lipides.

NB : les lipides sont aussi mis en évidence grâce à l'acide osmique. La coloration positive est noire.

2- Classification des lipides

Encore appelé huile ou graisse, les lipides existent en deux grands groupes de lipides : **les lipides simples ; les lipides complexes**.

a) les lipides simples

Les lipides simples sont des composés ternaires (C, H, O) composés d'un alcool, le glycérol et de molécules d'acides gras. Ce sont des esters d'acides gras. Les lipides simples sont classés en trois groupes :

- **Les triglycérides** sont formés d'un glycérol et de trois acides gras. Exemple la stéarine.
- **Les diglycérides** sont formés d'un glycérol et de deux acides gras.
- **Les monoglycérides** sont formés d'un glycérol et d'un seul acide gras.

Les acides gras sont de deux types :

- **les acides gras insaturés** présentent une ou plusieurs doubles liaisons. Exemple : acide oléique, acide linoléique et acide linoléinique.
- **les acides gras saturés** ne présentent pas de doubles liaisons. Exemple : acide palmitique et acide stéarique

- Les glycérides qui sont des esters d'acides gras et de glycérol ;
- Les stérides qui sont des ester d'acides gras et de cholestérol.

b) les lipides complexes

Les **lipides complexes** sont associés à d'autres molécules comme l'azote (N), le soufre (S), et le phosphore (P).
Exemple : les Phospholipides et les lipoprotéines.

3- Rôles et origine des lipides

Les lipides jouent quatre rôles principaux dans l'organisme :

- Ils entrent dans la composition des membranes cytoplasmiques et interviennent dans les processus de contraction musculaire (**rôle structural**) ;
- Ils entrent dans la composition de certaines hormones stéroïdiennes (**rôles fonctionnel**) ;
- Ils libèrent de l'énergie à long terme (**rôle énergétique**). 1g de lipides = 38 KJ ou 9 Kcal.
- Ils sont stockés sous forme de triglycérides dans les tissus adipeux (**rôle de réserve**).

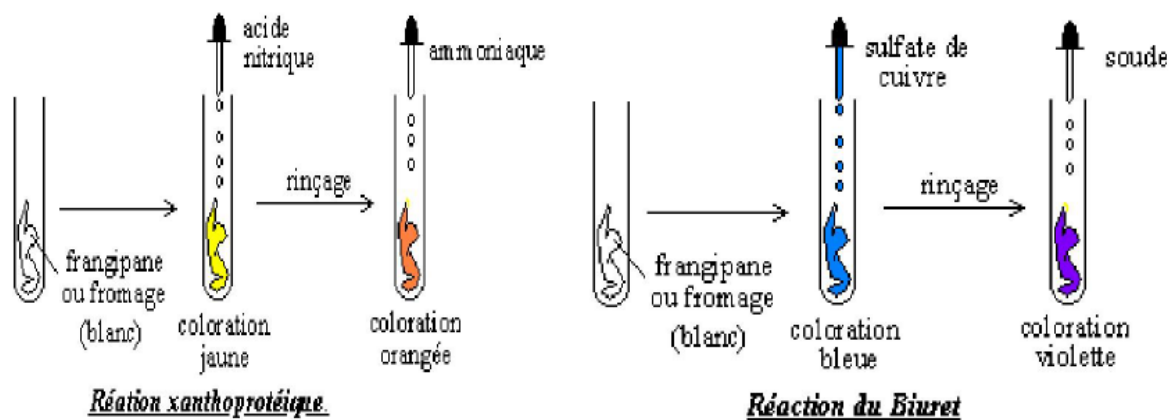
Les lipides proviennent de l'alimentation. On les retrouve dans les oléagineux et les viandes riches en graisses. Les lipides peuvent aussi provenir des réserves (la graisse) présents dans les tissus adipeux.

III- Les protides

Opi : établir une classification puis donner le rôle et l'origine des protides

1- Mise en évidence des protides

a) Expériences



b) Interprétation et conclusion

les coloration jaune puis orangée obtenues dans la réaction Xanthoprotéique ou les coloration bleu puis violet de la réaction du Biuret indiquent la présence des protéines dans le fromage du lait. Ce lait est produit par les êtres vivants donc la matière vivante contient les protéines.

2- Classification

Les protides sont les constituants les plus abondants et les plus importants de la matière vivante. A la différence des autres molécules organiques qui sont formés de C, H, et O, il contiennent l’N. On distingue trois classes : **les acides aminés, les peptides et les protéines.**

Les acides aminés sont les protides les plus simples. Ils sont au nombre de 20 dont 9 sont dits essentiels. Il s’agit de : le tryptophane, la lysine, la méthionine ; la phénylalanine, la thréonine, la valine, la leucine, l’isoleucine ; et l’histidine.

Les peptides résultent de l’association d’un petit nombre d’acides aminés par liaison peptidique avec élimination d’une molécule d’eau. on distingue les dipeptides (2 A.A) et les polypeptides (plus de 2 A.A). Les protéines sont des polypeptides qui renferment plus de 50 A.A.

3- Sources et rôles des protides

Les acides aminés dit essentiel ou indispensable sont des acides aminés qui ne peuvent être **synthétisés par l’organisme** et qui doivent lui être apportés par **l’alimentation**

On trouve les protides d’origines végétale comme le haricot, les légumes secs, le soja et les protides d’origines animales comme les produits laitiers, les viandes, les poissons, les œufs, les fruits de mer ; etc.

Les protides sont des **aliments constructeurs et réparateurs** chez l’Homme. Ils interviennent dans plusieurs phénomènes biologiques :

- le transport : passage de substances à travers les membranes cellulaires.
- la croissance et l'entretien de l'organisme (protéines de structure) on dit que ce sont des aliments plastiques;
- le mouvement : La contraction des cellules musculaires est due aux interactions entre deux protéines : l'actine et la myosine.
- la réparation des tissus endommagés (cellules musculaires, cheveux, cellules cutanées,...)

4- les Besoins alimentaires

Les besoins quotidiens moyens en protides varient en fonction de l’âge, du sexe, de l’état de santé et de l’activité menée. Ils sont d’environ 1g /Kg de masse corporelle. L’apport protidique doit couvrir environ 15% des apports énergétiques.

Chez **la femme enceinte**, il faudra augmenter l’apport en protéines au cours de la grossesse. Les proportions recommandées sont les suivantes : 1er trim : 0,8 g/kg/j 2ème trim : 0,9 g/kg/j 3ème trim : 1 g/kg/j.

Devoir : compléter le tableau suivant en utilisant les aliments retrouvés dans les marchés de votre localité

Constituant organiques	Six aliments qui contiennent ce constituant organique

IV - LES VITAMINES

Opi: - Donner les caractéristiques, les sources et les rôles des vitamines ;

- Classer les vitamines et donner les apports nutritionnels recommandés.

1- Définition

Les vitamines sont des substances organiques sans valeur énergétique. Elles sont nécessaires en faible quantité, ne sont pas synthétisées par l'organisme et doivent être apportées par l'alimentation.

2- Classification et Rôles

On distingue deux types de vitamines :

- Les vitamines hydrosolubles qui sont solubles dans l'eau ;
- Les vitamines liposolubles qui sont solubles dans les graisses.

a. Les vitamines hydrosolubles

vitamines	Molécules	Rôles	sources
B1	Thiamine	Métabolisme énergétique	Viandes (Porc, foie,), poisson, huitres, lait, jaune d'œuf, céréales légumineuses
B2	Riboflavine	Participe à l'utilisation des acides gras et des acides aminés par l'organisme.	Foie d'agneau, de bœuf, rognons de bœuf, fromages,
B3 ou PP	Nicotinamide	Production d'énergie	Viandes, poissons gras (thon, saumon), volaille, lait, œufs,
B5	Acide pantothénique	Synthèse de certaines hormones	Champignon séchés, foie, abats, céréales, rognons, morue, œuf dur,
B12	Cobalamine	Anti anémique	Œufs, produits laitiers, viande
Vitamine C	Acide ascorbique	-Défense immunitaire ; -cicatrisation ; -pouvoir anti-oxydant (protection de la cellule) ; -adaptation au stress.	Agrumes, fruits, tomates, poivrons, fruits rouges

b. Les vitamines liposolubles

Vitamines	Molécules	Rôles	sources
Vitamine A	Rétinol	Favorise la croissance et améliore la vision	Produits laitiers, poisson, œuf, carotte
Vitamine D	Calciférol	-Stimule l'absorption du calcium au niveau de l'intestin, -Favorise la croissance osseuse en permettant la fixation du calcium	Poisson et huile de foie, produits laitiers
Vitamine E	Tocophérol	Antioxydant, anti stérilité	Céréales, légumes verts
Vitamine K1	Phylloquinone	Antihémorragique	Légumes verts, huiles végétales
Vitamine K2	Minoquinone	Fixation du calcium par les os	Légumes verts ; huiles végétales

1.3. Besoins en vitamines

Il est difficile d'établir les besoins en vitamines car varient avec l'âge ; la taille, le sexe, l'activité musculaire. Ils augmentent pendant la croissance, la maladie, la grossesse et l'allaitement.

Les apports nutritionnels conseillés de certaines vitamines sont présentés dans le tableau

	A	D	E	C	B6	B9	B12
Hommes	800mg	5microg	12mg	110mg	1,8mg	330microg	3,4microg
Femmes	600mg	5microg	12mg	110mg	1,5mg	300microg	2,4microg

Fiche de préparation N°2

Etape 1 : Introduction

Contenu 1 : les OPO

Opo : Établir le contrat professeur- élèves

Activité 1 : écriture du chapeau au tableau et communication des objectifs

Matériel : Programme officiel et fiche de progression

Durée : 5min

ETABLISSEMENT:	LYCEE TECHNIQUE DE NDIKINIMEKI	Nom de l'enseignant: SOULEMANOU ADAMOU
MODULE : I	LE MONDE VIVANT	Matricule : _____ Classe : 2 ^{nde} ESF Contact : 675599261 Effectif = F=..... G=
FAMILLE DE SITUATIONS :	APPAUVRISSMENT DES MENUS EN ELEMENTS NUTRITIFS	
EXEMPLE DE SITUATION :	ALIMENTATION NON EQUILIBREE	
CATEGORIE D' ACTIONS N°: 1	COMPOSITION DES MENUS DIVERSIFIES TENANT COMPTE DES BESOINS ET DU ROLE DES ALIMENTS DANS L'ORGANISME	
SEQUENCE 1	LA CONSTITUTION DES ALIMENTS	

Contenu 2 : les prérequis

Opo : Vérifier les prérequis

Activité 2 : vérification des prérequis

1- décrire une expérience de mise en évidence de la matière organique

Matériel : cours des classes antérieures

Durée : 5min

Contenu 3 : les problèmes à résoudre

Opo : Identifier et formuler le(s) problème(s) à résoudre

Activité 4 : - Présentation de la situation -problème par l'enseignant ; Identification et formulation du problème scientifique, émission des hypothèses par les apprenants

Dans une famille pauvre, depuis quelques temps, le seul repas quotidien servi est presque tout le temps constitué de tubercules et de légumes. Au nourrisson, les parents ont fait l'effort d'ajouter un deuxième repas journalier constitué d'une bouillie de maïs accompagné des beignets de maïs. Mais, au bout d'un certain moment le nourrisson devient pleurnichard, ses cheveux deviennent roux et cassant, le ventre ballonné et surtout, il a un retard de croissance. Dépassée, la maman ne comprend pas ce retard de croissance malgré ses efforts. Il se pose la constitution d'un être vivant.

Problème scientifique : quelle est la structure de la matière minérale ?

H1 :

H2 :

H3 :

Matériel : Situation de vie contextualisée

Durée : 15 min

Séance 5 : Les constituants minéraux des êtres vivants

Opo : donner le rôle et les besoins de l'organisme en constituants minéraux

I. L'eau et les sels minéraux

1. L'eau : Apport hydrique et rôles essentiels

L'eau est le principal constituant de l'organisme. Elle est indispensable au bon fonctionnement de celui-ci. En fonction de l'âge et du sexe, l'eau représente environ 60 à 75% du poids corporel de notre organisme. Les

dépenses hydriques quotidiennes sont estimées à environ 2.5l/jour, d'où un apport de 3l au moins est recommandé (sous forme d'alimentation ou de boissons).

Les sources d'apport d'eau dans l'organisme Les apports d'eau dans notre corps sont assurés par :

- Les boissons (1 à 1,5 L soit 60%)
- Les aliments humides (0,5 à 1 L soit 30%)
- Le métabolisme (200 à 300 ml soit 10%)

2. Rôles de l'eau

L'eau joue quatre rôles principaux dans l'organisme :

- **Un Rôle de construction** : l'eau est un élément constitutif de l'organisme. Elle est présente dans toutes les cellules les cellules, les tissus et les compartiments intra et extra cellulaires ;
- **Un Rôle chimique** : l'eau intervient dans toutes les réactions chimiques liées au métabolisme en tant que solvant, réactif, milieu de réaction et produit de réaction chimique ;
- **Un Rôle de transport et excrétion** : l'eau est le constituant majeur du sang. Elle transporte les nutriments et l'oxygène aux cellules et aide aussi à éliminer les déchets de l'organisme ;
- **Un Rôle de thermorégulation** : l'eau aide à maintenir le corps à la bonne température.

II - LES SELS MINERAUX

Opi : donner les principaux types et le rôle des sels minéraux

1- Principaux types de sels minéraux

Bien que sans rôle énergétique ni plastique, l'absence ou l'insuffisance d'ions minéraux peuvent être à l'origine de maladies par carence. Les principaux ions minéraux sont : le sodium (Na⁺), le potassium (K⁺), magnésium (Mg²⁺), le calcium (Ca²⁺) et le phosphore (P). Les oligo-éléments constituent une catégorie de micronutriments indispensables au bon fonctionnement de l'organisme à l'état de traces. Les principaux oligo-éléments sont : le chrome (Cr), le cobalt (Co), le cuivre (Cu), le fer (Fe), le fluor (F), l'iode (I), le manganèse (Mn), le molybdène (Mo), le sélénium (Se) et le zinc (Zn).

Ils sont les constituants des enzymes, des hormones, des vitamines et contribuent à la structure des os et des dents, à la contraction musculaire, à la conduction nerveuse et à l'équilibre hydrique de l'organisme. on les retrouve dans l'organisme sous forme d'ions.

2- Rôles des sels minéraux

Sels minéraux	Sources	Rôles (intervient dans :)
Calcium	Fromage, fruits secs, laitage	Intervient dans : - la constitution des os et des dents - l'activité nerveuse et musculaire - la coagulation du sang

Potassium	Légumes secs, fruits secs, poissons, viandes.	Intervient dans : - l'activité nerveuse - la pression artérielle
Phosphore	Fromage, jaune d'œuf, lait, chocolat, viandes et poissons	Intervient dans - la constitution du squelette et des dents - la production d'énergie
Magnésium	Chocolat ; fruits secs, oléagineux, crustacés, riz, épinard	Intervient dans la résistance aux infections et aux allergies
Sodium	Sels de cuisine, laits, pain, conserves, viandes	- Détermine l'équilibre hydrique de l'organisme, - participe aux mécanismes de la régulation de la pression artérielle - intervient dans l'activité nerveuse

Fiche de préparation N°2

Cours proposé par M. SOULEMANOU ADAMOU / PLEG SVTEEHB / TEL 675599261

Etape I : Introduction

Contenu 1 : les OPO

Opo : Établir le contrat professeur- élèves

Activité 1 : écriture du chapeau au tableau et communication des objectifs

Matériel : Programme officiel et fiche de progression

Durée : 5min

ETABLISSEMENT:	LYCEE TECHNIQUE DE NDIKINIMEKI	Nom de l'enseignant: SOULEMANOU ADAMOU
MODULE : II	L'ÉDUCATION A LA SANTÉ	Matricule : Classe : 2 nd e ESF
		Contact : 675599261 Effectif = F= G=
FAMILLE DE SITUATIONS :	Problèmes de santé liés aux fonctions de reproduction et de nutrition	
EXEMPLE DE SITUATION :	Récurrence des conséquences d'une puberté mal gérée	
CATEGORIE D' ACTIONS N°: 2	Réduction des problèmes liés à la santé de la reproduction	
SEQUENCE 1	La santé de la reproduction	

Contenu 2 : les prérequis

Opo : Vérifier les prérequis

Activité 2 : vérification des prérequis

1- décrire une expérience de mise en évidence de la matière organique

Matériel : cours des classes antérieures

Durée :5min

Contenu 3 : les problèmes à résoudre

Opo : Identifier et formuler le(s) problème(s) à résoudre

Activité 4 : - Présentation de la situation -problème par l'enseignant ; Identification et formulation du problème scientifique, émission des hypothèses par les apprenants

A l'âge de 12 ans la jeune Eva est devenue très séduisante, hautaine et impolie. Sa voix devenue fine, elle a intégré un groupe de musique qui l'a emmené à passer régulièrement des nuits dans les cabarets, dans les snacks et des hôtels. Actuellement, elle a arrêté cette activité parce qu'elle est très malade. Elle présente une toux aigue et une fonte musculaire. Couché sur son lit d'hôpital, et voyant sa mère douce et aimable avec son entourage, elle se pose des questions sur l'origine des changements dans sa vie et surtout sur sa maladie. Elle pense qu'il s'agirait de la puberté

Problème scientifique : quels sont les signes de la puberté?

H1 :

H2 :

H3 :

Matériel : Situation de vie contextualisée

Durée : 15 min

I. La puberté

Opi donner les signes de la puberté

1- Caractères sexuels primaires

C'est l'ensemble des signes qui permettent de distinguer la fille du garçon. Il s'agit **du sexe**. Chez la femme c'est le **vagin** et chez l'homme c'est le **pénis**.

2- Caractères sexuels secondaires

C'est l'ensemble des signes qui apparaissent à la puberté. La puberté est la période de passage de l'enfance à l'adolescence au cours de laquelle le jeune est capable de procréer.

Les signes de la puberté sont regroupés dans le tableau suivant :

Signes de la puberté	Chez la jeune fille	Chez le jeune garçon
pilosité	Poils aux aisselles et au pubis	Poils aux aisselles et au pubis barbes
voix	aigue	Grave
morphologie	Elargissement du bassin Poussée de seins	Elargissement de l'épaule Développement de la musculature
Changement physiologique	Apparition des premières règles	Première éjaculation

3- les troubles de comportement liés à la puberté

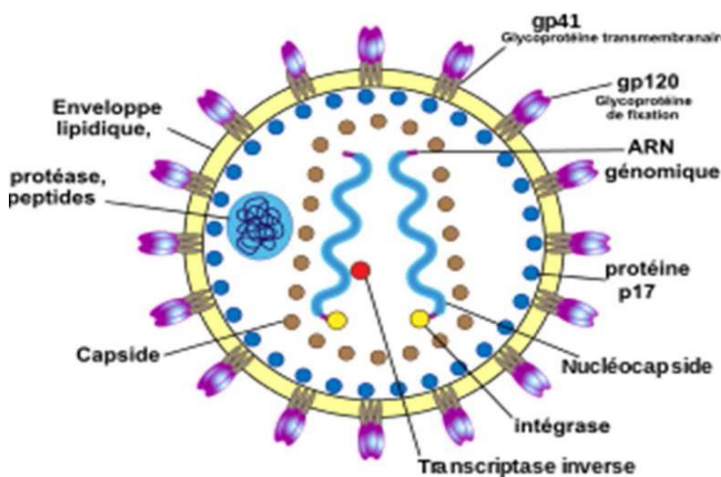
La puberté est également marquée par des changements de comportements qui se manifestent par :

- Des attitudes d'opposition (il s'oppose aux modèles parentaux) ;
- Des conflits autour de ses droits et devoirs (argent de poche, sorties, scolarité, tâches domestiques ...) ;
- Des conduites de transgression qui consiste à tester la solidité de l'affection de ses parents ;

II- le VIH SIDA

1. Définition et cause du SIDA

Le SIDA ou syndrome d'immunodéficience acquise est une maladie due à un virus appelé VIH (virus de l'immunodéficience humaine).



2. Les symptômes de l'infection à VIH

Manifestations pseudo grippales ; toux persistantes ; apparition des ganglions ; fatigue ; fièvre, sueur nocturne, éruption cutanée, diarrhée chronique, fatigue, amaigrissement, maladies opportunistes (Ce sont la tuberculose, les salmonelloses, le sarcome de Kaposi, l'herpès, les candidoses)

L'infection au VIH se manifeste en 03 phases

-**la phase de primo-infection** : le virus pénètre dans une cellule spéciale du système immunitaire appelée lymphocyte TCD4 ou T4 où il se multiplie. Il y a apparition des ganglions lymphatiques, la sécrétion des anticorps anti-VIH et diminution de taux de lymphocyte T4.

-**La phase asymptomatique** : elle se caractérise par une baisse du nombre de virus, l'augmentation du taux d'anticorps et de lymphocyte TCD4 qui reste relativement constant.

- **La phase du sida** : elle se caractérise par une multiplication abondante de du virus au sein des lymphocytes TCD4 s'il n'y a pas traitement. Le taux de lymphocytes TCD4 et d'anticorps diminuent rapidement tandis que le nombre de virus augmente. Ce qui entraîne la faiblesse (déficience) du système immunitaire et donc l'apparition des maladies opportunistes telles que la candidose, la tuberculose, le sarcome de Kaposi, la diarrhée chronique...si rien n'est fait l'individu meurt.

4. les conséquences du VIH

a) sur la santé

b) dans

5. Mode de transmission du VIH

Les modes de transmission du VIH d'une personne à une autre sont :

- la **transmission lors des rapports sexuels** : c'est la plus fréquente (80 % des cas dans le monde) ;
- la **contamination par le sang** : transfusion de sang contaminé, utilisation des seringues, des aiguilles, des rasoirs non stérilisés ;
- la **transmission de la femme enceinte à son enfant au cours de la grossesse**, au cours de l'accouchement ou par l'allaitement (30% des cas en Afrique).

6. Prévention contre les IST et le VIH

La lutte contre le VIH/SIDA passe par la prévention. Ces moyens de prévention sont :

- L'abstinence périodique ;
- La fidélité à un seul partenaire ;
- L'usage du préservatif ;
- L'utilisation des seringues à usage unique et stériles ;
- Le contrôle du sang avant tout transfusion sanguine ;
- La désinfection et la stérilisation systématique du matériel médical après chaque utilisation ;
- Le développement du matériel à usage unique ;
- L'adoption des comportements responsable visant à éviter la contamination ;
- La sensibilisation et l'éducation des populations ;
- La pratique du dépistage volontaire.

Fiche de préparation N°2

Etape 1 : Introduction

Contenu 1 : les OPO

Opo : Établir le contrat professeur- élèves

Activité 1 : écriture du chapeau au tableau et communication des objectifs

Matériel : Programme officiel et fiche de progression

Durée : 5min

ETABLISSEMENT:	LYCEE TECHNIQUE DE NDIKINIMEKI	Nom de l'enseignant: SOULEMANOU ADAMOU
MODULE : II	L'ÉDUCATION A LA SANTÉ	Matricule : _____ Classe : 2 ^{nde} ESF
		Contact : 675599261 Effectif = F= G=
FAMILLE DE SITUATIONS :	Problèmes de santé liés aux fonctions de reproduction et de nutrition	
EXEMPLE DE SITUATION :	Prévalence des maladies nutritionnelles	
CATEGORIE D' ACTIONS N°: 3	Lutte contre les maladies nutritionnelles.	
SEQUENCE 2	Conséquences des déséquilibres nutritionnels sur la santé : les maladies nutritionnelles	

Contenu 2 : les prérequis

Opo : Vérifier les prérequis

Activité 2 : vérification des prérequis

1- décrire une expérience de mise en évidence de la matière organique

Matériel : cours des classes antérieures

Durée : 5min

Contenu 3 : les problèmes à résoudre

Opo : Identifier et formuler le(s) problème(s) à résoudre

Activité 4 : - Présentation de la situation -problème par l'enseignant ; Identification et formulation du problème scientifique, émission des hypothèses par les apprenants

Malgré les gros plats de manioc et de légumes servis chaque jour par sa maman, on constate que NONI a un gros ventre, est pleurnichard, a les cheveux roux et cassants. Sa mère ne comprend rien lorsqu'on lui dit qu'il s'agit d'une maladie nutritionnelle.

Problème scientifique : comment lutter contre les maladies nutritionnelles ?

H1 :

H2 :

H3 :

Matériel : Situation de vie contextualisée

Durée : 15 min

I- LES MALADIES NUTRITIONNELLES PAR CARENCE

Opo : donner les causes, les manifestations et les moyens de lutte contre le kwashiorkor, le marasme, le goitre et les avitaminoses

Les maladies nutritionnelles sont des maladies liées à l'alimentation. Lorsque l'alimentation ne satisfait pas les besoins de l'organisme, on parle de **maladie nutritionnelle par carence**.

1- Les causes et manifestations.

Maladies		Causes	Manifestations ou caractéristiques
Kwashiorkor		-sevrage brutal et précoce + alimentation pauvre en protéines	-Période : premières années de vie. retard de croissance, ventre ballonné, manque d'appétit, pleurnichard, anxiété, œdèmes, diarrhées persistantes, fonte des muscles, cheveux roux et cassants
Marasme		Sevrage précoce + carence en aliments énergétiques (glucides et lipides)	-Période : premières années de vie. retard de croissance, perte de poids, tristesse, nervosité, yeux enfoncés dans l'orbite, visage émacié
Rachitisme		allaitement maternel insuffisant + absence de vitamine D ou alimentation pauvre en sels de calcium.	-Période : premières années de vie. Dents fragiles, déformation des os surtout des jambes (incurvées vers l'intérieur ou vers l'extérieur), corps chétif, tremblements musculaires, convulsions, atteintes nerveuses...
Goitre		Absence d'iode	Nanisme (insuffisance de croissance), retard du développement psychomoteur, crétinisme (arriération mentale, intellectuelle ou physique due à une insuffisance thyroïdienne congénitale)
Avitaminoses	Xérophtalmie	Absence de vitamine A	Lésions oculaire, peau sèche, chute des cheveux...
	Scorbut	Absence de vitamine C	Douleurs osseuses, fragilité capillaires, faible résistance aux infections
	Béribéri	Absence de vitamine B1	troubles nerveux , défaillance cardiaque...
	Pellagre	Absence de vitamine PP	

2- Moyens de lutte

La lutte contre les carences alimentaires nécessite une alimentation riche en aliments manquants.

II- LES MALADIES NUTRITIONNELLES PAR EXCES

Objectifs :- relever quelques maladies nutritionnelles par excès

-donner les causes, les manifestations et les moyens de lutte contre les maladies nutritionnelles par excès

Ce sont des maladies dont certaines maladies sont favorisées par une consommation exagérée de certains aliments

Maladies	Excès	Manifestations	Moyens de lutte
Obésité	Alimentation énergiques	Surpoids, développement anormal de l'abdomen	-Pratiquer le sport -limiter la consommation en glucides -augmenter la consommation en fruits et légumes
Diabète	Sucres dans le sang	Excès de sucre dans le sang éliminé par l'urine, troubles divers	-Pratiquer le sport -prise en charge médicale -augmenter la consommation en fruits et légumes
Maladies cardio-vasculaires	-graisses animales -dépôts de cholestérol sur la paroi des vaisseaux sanguins	-Obstruction partielle des artères -rétrécissement des coronaires, durcissement de la paroi des artères	-limiter la consommation des lipides(graisses, beurres, viandes...) -Pratiquer le sport -consommer des huiles végétales -augmenter la consommation en fruits et légumes

Fiche de préparation N°2

Etape 1 : Introduction

Contenu 1 : les OPO

Opo : Établir le contrat professeur- élèves

Activité 1 : écriture du chapeau au tableau et communication des objectifs

Matériel : Programme officiel et fiche de progression

Durée : 5min

ETABLISSEMENT:	LYCEE TECHNIQUE DE NDIKINIMEKI	Nom de l'enseignant: SOULEMANOU ADAMOU
MODULE : II	L'ÉDUCATION A LA SANTÉ	Matricule : _____ Classe : 2 ^{nde} ESF
		Contact : 675599261 Effectif = F= G=
FAMILLE DE SITUATIONS :	Problèmes de santé liés aux fonctions de reproduction et de nutrition	
EXEMPLE DE SITUATION :	Prévalence des infections alimentaires	
CATEGORIE D' ACTIONS N°: 4	Prévention et lutte contre les infections alimentaires.	
SEQUENCE 3	Microbiologie générale	

Contenu 2 : les prérequis

Opo : Vérifier les prérequis

Activité 2 : vérification des prérequis

1- définir microorganisme

2- citer les grands groupes de microorganismes

Matériel : cours des classes antérieures

Durée :5min

Contenu 3 : les problèmes à résoudre

Opo : Identifier et formuler le(s) problème(s) à résoudre

Activité 4 : - Présentation de la situation -problème par l'enseignant ; Identification et formulation du problème scientifique, émission des hypothèses par les apprenants

De nombreuses maladies lors de la consommation des aliments malgré dispositions prises pour nettoyer ou pour conserver les aliments.

Problèmes scientifiques :

1- Quels sont les agents responsables des maladies en alimentation ?

2- quels rôles jouent les microorganismes utilisés en alimentation ?

3- Comment se reproduisent ces microbes présents sur les aliments ?

I- CLASSIFICATION DES MICROORGANISMES RENCONTRES EN MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE

Opo : donner une classification des bactéries alimentaires

L'aliment est contaminé par les microorganismes depuis l'environnement de production : ferme d'élevage animal, champ d'agriculture ou eaux de pêche, etc. ; l'environnement industriel : matériel, manipulateur, chaîne de froid, etc. ; pour finir dans les étagères de vente commerciale au niveau du consommateur.

Les microorganismes rencontrés en microbiologie alimentaires appartiennent aux classes des **bactéries** (Streptocoques, Lactobacilles, Bifidobactéries, Entérobactéries, Microcoques, Bactéries sporulées, Vibrions, Actinobactéries et Brucelles) et des **champignons** (levures et moisissures).

1- Les bactéries lactiques

Les bactéries lactiques rassemblent huit genres principaux parmi lesquels : les genres *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*; *Leuconostoc* ; et *Bifidobacterium*.

Lactobacillus est le genre principal de la famille des Lactobacilaceae . Il contient de nombreuses espèces qui sont des agents de fermentation lactique intervenant dans de nombreuses industries ou qui sont rencontrés comme contaminants.

Le genre *Streptococcus* comprend essentiellement des espèces d'origine humaine ou animale dont certaines sont pathogènes comme *S. pyogenes* et *S. agalactiae* , d'autre sont impliquées dans la formation de la plaque dentaire.

L'ordre des **Bifidobacteriales** ne compte qu'une vraie famille. Les Bifidiobacteriaceae , et huit genres.

2- Entérobactéries

La famille des Entérobactéries (Enterobacteriaceae) regroupe les espèces dont la plupart sont des hôtes normaux (commensaux) de l'intestin de l'homme et des animaux. Les Entérobactéries se retrouvent dans la matière fécale et contaminent de ce fait les aliments et l'eau. Les principales entérobactéries comprennent les coliformes, les genres *Eschérichia* , *Salmonella* et *Shigella*. L'entérobactérie intestinale dominante est *Escherichia Coli*.

3- Les microcoques

Les staphylocoques constituent avec les microcoques, les deux genres principaux de la famille des Micrococcaceae. Les genres intervenant dans l'alimentation sont essentiellement *Micrococcus*, *Staphylococcus* et à un moindre degré *Sarcina*.

4- Les bactéries sporulées

Le groupe de bactéries sporulé est caractérisé par la production des spores qui sont des formes de résistance et dissémination. Il comprend les genres tels *Clostridium* (Famille des Bacillaceae), *Bacillus*.

5- Les vibrions

Il s'agit de bacilles incurvés (famille des Vibrionaceae et germes apparentés). Ce sont des bactéries asporulées c'est-à-dire qu'elles ne forment pas d'endospores thermorésistantes. On retrouve les genres *Vibrio* (*Vibrio cholerae*), *Campylobacter*, *Aeromonas*, *Plesiomonas*, Les *Pectinatus*.

6- Les actinobactéries

Les actinobactéries sont asporulées. Les principaux genres rencontrés en industrie alimentaire sont : *Propionibacterium*, Bactéries *Corynéformes*, *Streptomyces* et *Mycobacterium*.

7- Les Brucelles

Ce sont des bactéries qui représentent une menace réelle pour les agriculteurs, les éleveurs, les vétérinaires, personnel des abattoirs et des laboratoires. Les espèces *B. melitensis* et *B. suis* sont les plus dangereuses pour l'homme et selon le nombre de bactéries dans le prélèvement.

8- Les moisissures

Ce sont des champignons unicellulaires. Dans l'industrie alimentaire, interviennent les genres comme *Penicillium*, *Aspergillus*, *Geotrichum fragans*, *Fusarium*, ...

9- Levures

Comme les moisissures, les levures sont des micro-organismes hétérotrophes. Les levures appartiennent aux trois grands groupes : **Ascomycètes**, **Basidiomycètes**, **Deutéromycètes**. Les genres les plus utilisés dans l'industrie alimentaires sont *Saccharomyces*, *Candida*, *Kluyveromyces*. Celles qui contaminent les aliments sont entre autre *Rhodotorula*, *Sporobolomyces*.

II- Structure et caractéristiques des microorganisme

1- Les bactéries lactiques

Elles rassemblent en effet certains nombre de genres de bactéries à Gram positif, possédants des caractéristiques physiologiques et métaboliques communes (immobiles, asporulées, anaérobies ou aérotoleérantes, uniquement capables de fermenter en aérobiose comme en anaérobiose).

Lactobacillus contient de nombreuses. Il s'agit de bacilles souvent allongés (Figure 1), Gram + , asporulés, parfois groupés en paires ou en chaînes, généralement immobiles. Ils sont micro-aérophiles ou anaérobies et ont un métabolisme fermentaire produisant de l'acide lactique.

Le genre streptococcus est constitué de coques (Figure 2), Gram+, anaérobies facultatifs, asporulés, groupés en chaînettes, immobiles, sa température optimale de croissance est de 45°C.

Les bifidobactéries sont des bâtonnets de formes variées, légèrement incurvés, elles sont souvent ramifiées (Figure 3). Les bâtonnets peuvent être isolés ou en amas et en paires en forme de V.



Figure 1. Micrographie électronique de Lactobacillus bulgaricus

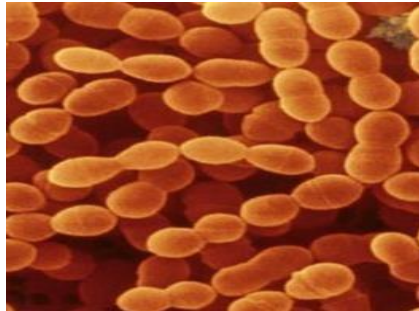


Figure 2. Micrographie électronique de Streptococcus thermophilus



Figure 3. Bifidobacterium breve

2- Les entérobactéries

Les membres de la famille des Enterobacteriaceae sont des bacilles Gram-, non sporulants, anaérobies facultatifs, mobiles (le plus souvent flagellés péritriches) ou non, isolés ou par paires. Les sources de carbones incluent les sucres. Métabolisme respiratoire et fermentatif.

Ils sont très répandus dans la nature en raison de la contamination de l'environnement par les matières fécales animales et des eaux d'égouts. Ce sont des contaminants alimentaires très fréquents. E. Coli est souvent à l'origine des infections causées par la consommation de viande de boeuf contaminée et insuffisamment cuite, d'eau, de lait cru, de fruits, de légumes. Lorsqu'ils sont en nombre très élevé, les coliformes peuvent provoquer des intoxications alimentaires. Les Salmonella dont le plus connu est salmonella typhi est responsable de la fièvre typhoïde. Les Shigella sont des entérobactéries toujours pathogènes



Figure 4. Micrographie d'Escherichia coli



Figure 5. Micrographie de Salmonella typhi

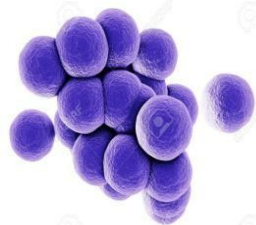


Figure 6. Image tridimensionnelle (3D) de Shigella dysenteriae

3- Les microcoques

Les staphylocoques et les microcoques sont des cocci, à Gram positif, regroupés en amas irréguliers. Ils sont non sporulés et immobiles (à l'exception de Planococcus). Cependant, les staphylocoques sont anaérobies facultatifs alors que les microcoques sont aérobies stricts.

Les souches productrices d'entérotoxines comme Staphylococcus aureus sont responsables des toxiinfections alimentaires. Les Micrococcus (Figure 8) ne sont pas pathogènes. Ils ont parfois un rôle utile dans l'industrie, par exemple pour la maturation de certains fromages ou dans les produits ou en saumure.



ours proposé par M. SOULEMAN



EEHB / TEL 675599261

Figure 7. Grappe de raisin de *Staphylococcus aureus*

Figure 8. Observation microscopique de *Micrococcus* ×1000

4- Les bactéries sporulées

Les bactéries sporulées sont caractérisées par la présence des spores qui constituent l'un des critères de classification.

Les ***Bacillus*** sont habituellement mobiles, Gram+ (les cultures âgées peuvent apparaître Gram-), aptes à la sporulation, aérobies ou aérobies facultatifs. La spore ne prend pas la coloration de Gram, elle est sphérique ou ovale, déformante ou pas selon les espèces. Les *Bacillus* sont responsables des toxiinfections alimentaires. L'espèce *Bacillus cereus* produit cinq toxines qui contaminent les aliments tels les viandes, les plats cuisinés, le lait, les pâtisseries, certains produits végétaux.

Les bactéries du genre ***Clostridium*** sont Gram + (Comme chez *Bacillus*, les cultures âgées peuvent apparaître Gram-), souvent de grande taille, isolés ou en chaînettes. Ils sont généralement immobiles, anaérobies stricts. Ils contaminent de nombreux produits : l'eau, le lait, le poisson, les aliments fermentés ou congelés et surtout les conserves alimentaires. Quelques espèces sont responsables d'intoxication ou gastroentérite (*Cl. perfringens*) ou de graves intoxications souvent mortelles (*Cl. botulinum*).

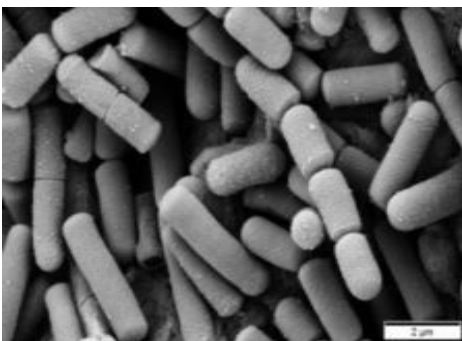


Figure 9. Image tridimensionnelle (3D) de *Bacillus*

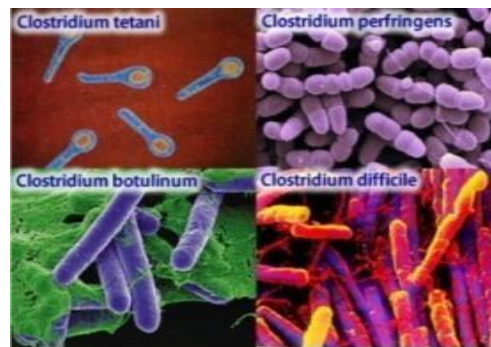


Figure 10. Espèces du genre *Clostridium*

5- Les vibrions

Il s'agit de bacilles incurvés en virgules, asporulés, Gram-négatif, très mobiles, aérobies, aéro-anaérobies ou anaérobies selon les espèces. Leur température optimale est de 20 à 30°C pour les saprophytes et de 37°C pour les pathogènes.

Les espèces comme contaminent les aliments et causent des maladies : *vibrio cholerae* (cause le choléra) ; *Aeromonas salmonicida*, *Plesiomonas shigelloide* sont parasites des poissons et agent de gastro-entérites ; *Camphylobacter jejuni* envahit l'épithélium de l'intestin grêle causant une inflammation.



Figure 11. *Vibrio cholerae*

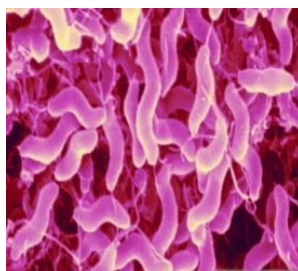


Figure 12. Image tridimensionnelle (3D) *Camphylobacter jejuni*

6- Les actinobactéries

Les actinobactéries sont des bactéries Gram+, mais qui parfois se colorent difficilement. Elles sont asporulées, c'est-à-dire qu'elles ne forment pas d'endospores thermorésistantes. Elles ont, selon les espèces, des formes bacillaires irrégulières, des structures de type ou d'apparence mycéliens avec ramifications. Certaines espèces forment des conidies appelées spores mais qui n'ont pas la même signification biologique que les endospores. Ces bactéries sont souvent aérobies, quelquefois anaérobies. Quelques bactéries pathogènes appartiennent à ce groupe : Les *Streptomyces* peuvent se développer dans certains aliments et causer des odeurs et goûts désagréables ; les espèces de *Mycobacterium tuberculosis* et *Mycobacterium bovis* , contaminent les aliments et sont responsables de la tuberculose, maladie grave atteignant le système lymphatique, pulmonaire et/ou osseux.

D'autres espèces à l'exemple de *Propionibacterium shermanii* sont utilisées en fromagerie



Figure 13. Image de Propionibacterium



Figure 14 : Image Corynebacterium



Figure 15. Image de Mycobacterium

7- les brucelles

La *Brucella* est un germe aérobic strict se présentant sous forme de petits coccobacilles à Gram négatif (Figure 21), immobiles non capsulés. La croissance à 35 °C sur milieu gélosé est lente (48 h environ pour avoir des colonies). Il contamine les aliments tels le lait, la viande et est à l'origine d'une maladie appelée la brucellose.



Figure 16. Image de *Brucella*

8- Les levures

Les termes de sphérique, globuleux, ovoïde, allongé, cylindrique sont souvent employés pour décrire les formes végétatives des levures. Les mitochondries des cellules de levures contiennent de l'ADN, l'ARN, l'ARN polymérase, des enzymes respiratoires. Elles sont aérobies et celles qui possèdent un métabolisme fermentaire ne peuvent se développer en anaérobiose stricte. Elles sont en général, acidophiles et mésophiles, se multipliant à des pH compris entre 3 et 7.5 et à des températures optimales voisines de 25-28°C. Les levures assimilent de nombreux substrats carbonés.

Les levures sont utilisées en agroalimentaire pour la fermentation (exemple le genre *Saccharomyces*). D'autres contaminent les aliments comme l'espèce *Candida albican*.



Figure 17 : *Saccharomyces cerevisiae*

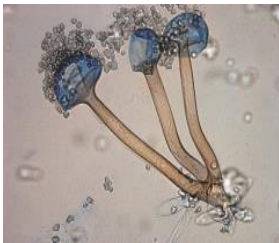


Figure 18 : *Candida albicans*

9- Les moisissures

Les moisissures sont des champignons microscopiques ; comme les levures, elles mènent une vie saprophytique, se développant aux dépens de substrats inertes ou en voie de décomposition, mais elles se distinguent des levures par leur appareil végétatif constitué de filaments mycéliens.

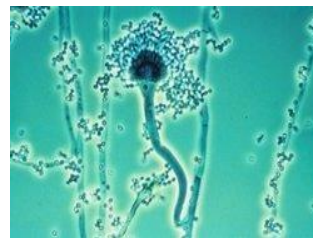
Munies de puissants et complexes systèmes enzymatiques, elles sont capables d'altérer nos denrées alimentaires, aboutissant à d'irréremédiables détériorations. Certaines sont utilisées dans les processus de fabrication du fromage et d'additifs alimentaires.



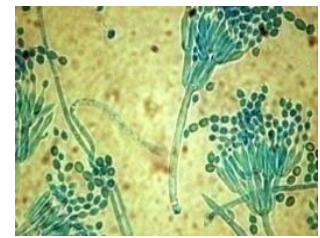
Rhizopus



Fusarium



Aspergillus



Penicillium

Figure 19 : observation microscopique de quelques champignons

III- Micro-organismes utiles

Opo : Distinguer les microorganismes pathogènes des microorganismes utiles (ceux utilisés dans la fabrication des aliments)

1- Les microorganismes responsables des fermentations utilisées en technologies alimentaires

La fermentation est une transformation d'un aliment sous l'action des microorganismes. Elle consiste en une dégradation incomplète des matières organiques avec une production d'énergie. La fermentation est un des types respiratoires utilisés par les bactéries et les levures.

a) les bactéries utiles en fermentation

Plusieurs groupes de bactéries sont utilisés pour la fermentation des aliments. Il s'agit principalement :

- **des bactéries lactiques** (lactobacilles, streptocoques, ...) utiles dans la fabrication de yaourts et de fromages (fermentation lactique);
- **des bactéries acétiques** (*Acetobacter*, *gluconobacter*) retrouvées lors du processus de fabrication du vin ou encore le cidre sous forme d'un léger voile qui se forme à la surface (la fermentation acétique) ;
- **des bactéries propioniques** (*Propionibacterium*) ou ceux du genre *Clostridium* nécessaires pour l'affinage des fromages à pâte pressée cuite (fermentation propionique) ;
- de l'espèce *Clostridium butyricum* est utilisée pour fermenter les aliments riches en amidon (fermentation butyrique) ;
- de l'espèce *Oenococcus oeni* utilisée pour la vinification des vin rouges (fermentation malolactique) ;
- des **bifidobactéries** (*Bifidobacterium*) utilisés comme additif dans certains yaourts en raison de leur action bénéfique sur le milieu intestinal (Fermentation hétéro lactique).

- certaines bactéries appartenant au genre *Zymomonas* sont utilisées pour la fabrication des boissons alcoolisées (fermentation alcoolique).

b) Utilisation des levures en fermentation

Les levures sont utilisées dans l'agroalimentaire pour la fabrication des boissons alcoolisées comme la bière, le whisky, le cidre, mais aussi des boissons à base de riz fermenté comme le saké. L'espèce *Saccharomyces cerevisiae* est la plus connue

2- Les facteurs favorables aux fermentations

Certains facteurs ont une influence sur la fermentation. Ce sont principalement :

- **La présence du substrat.** Lors d'une fermentation les microorganismes oxydent partiellement le substrat énergétique présent dans le milieu ;
- **La présence ou l'absence d'oxygène.** La plupart des fermentations est anaérobie mais certaines comme la fermentation acétique se déroulent en présence de l'oxygène.
- **L'hydratation** l'eau facilite l'activité des levures, dissout leurs constituants fermentescibles et assure le contact entre les enzymes et le substrat ;
- **La température.** Une élévation de température accélère l'activité des micro-organismes jusqu'à leur température de destruction (50°C environ pour la levure boulangère). Un abaissement de température ralentit cette même activité
- **L'acidité** chaque ferment possède une zone d'acidité traduite par une valeur du pH dans laquelle il se développe parfaitement. En dehors de cette zone, leur développement est freiné, voire stoppé pour des acidités ou des alcalinités trop fortes. La levure boulangère a son activité optimum pour un pH compris entre 4,5 et 6 ;
- **La pression osmotique** le sel et le sucre augmentent la pression osmotique ainsi que la force ionique et diminuent l'activité levurienne ; La fermentation alcoolique a lieu dans un milieu riche en sucre.
- **L'augmentation de la concentration en alcool** autofreine l'activité fermentaire.

3- Les produits formés

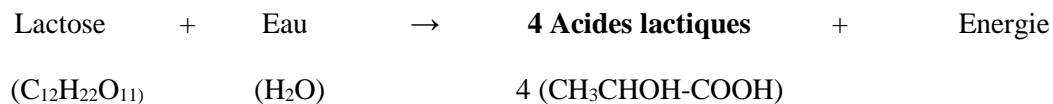
Les produits formés au cours des fermentations diffèrent en fonction du type de fermentation.

a) Fermentation lactique

Lors de cette fermentation il y a dégradation du glucose disponible en **acide lactique** appelé aussi **lactate**. La réaction est réalisée par les bactéries lactiques (*Lactobacillus* et *Streptococcus* et certains bacilles). L'équation globale s'écrit :



La réaction peut aussi se faire à partir du lactose et en présence des mêmes microorganismes. La réaction s'écrit alors :



b) Fermentation alcoolique

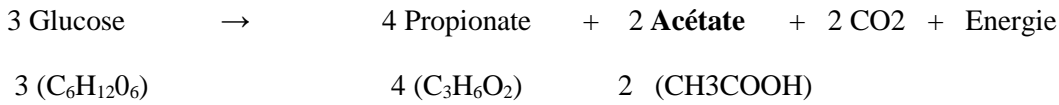
Le glucose est utilisé comme substrat énergétique pour synthétiser de **l'éthanol** et du **CO₂**. Cette fermentation est réalisée par des levures *saccharomyces cerevisiae* et par certaines bactéries appartenant au genre *Zymomonas*.

. La réaction s'écrit de la façon suivante :



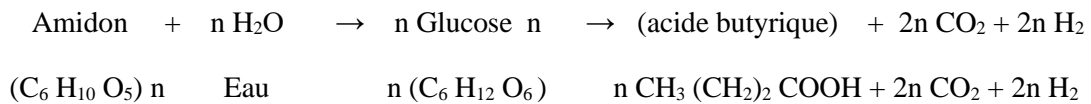
c) Fermentation propionique

Elle est réalisée par des bactéries anaérobies appartenant aux genres *Clostridium* ou *Propionibacterium*. Les bactéries fermentent le glucose et il y a alors production de **propionate et d'acétate**. La réaction est la suivante :



d) Fermentation butyrique

La fermentation butyrique transforme, en milieu anaérobie, l'amidon ou la cellulose en **acide butyrique**. Il s'en suit une libération de **CO₂**, de **dihydrogène** et d'**énergie**.



La réaction est catalysée par les enzymes produites par les bactéries du genre *Clostridium*.

e) Fermentation acétique

Cette fermentation est réalisée par des souches aérobies (*Acetobacter*, *gluconobacter*). C'est la seule fermentation qui se déroule en présence d'oxygène. Elle transforme l'alcool éthylique (éthanol) en **acide acétique** selon la réaction suivante :

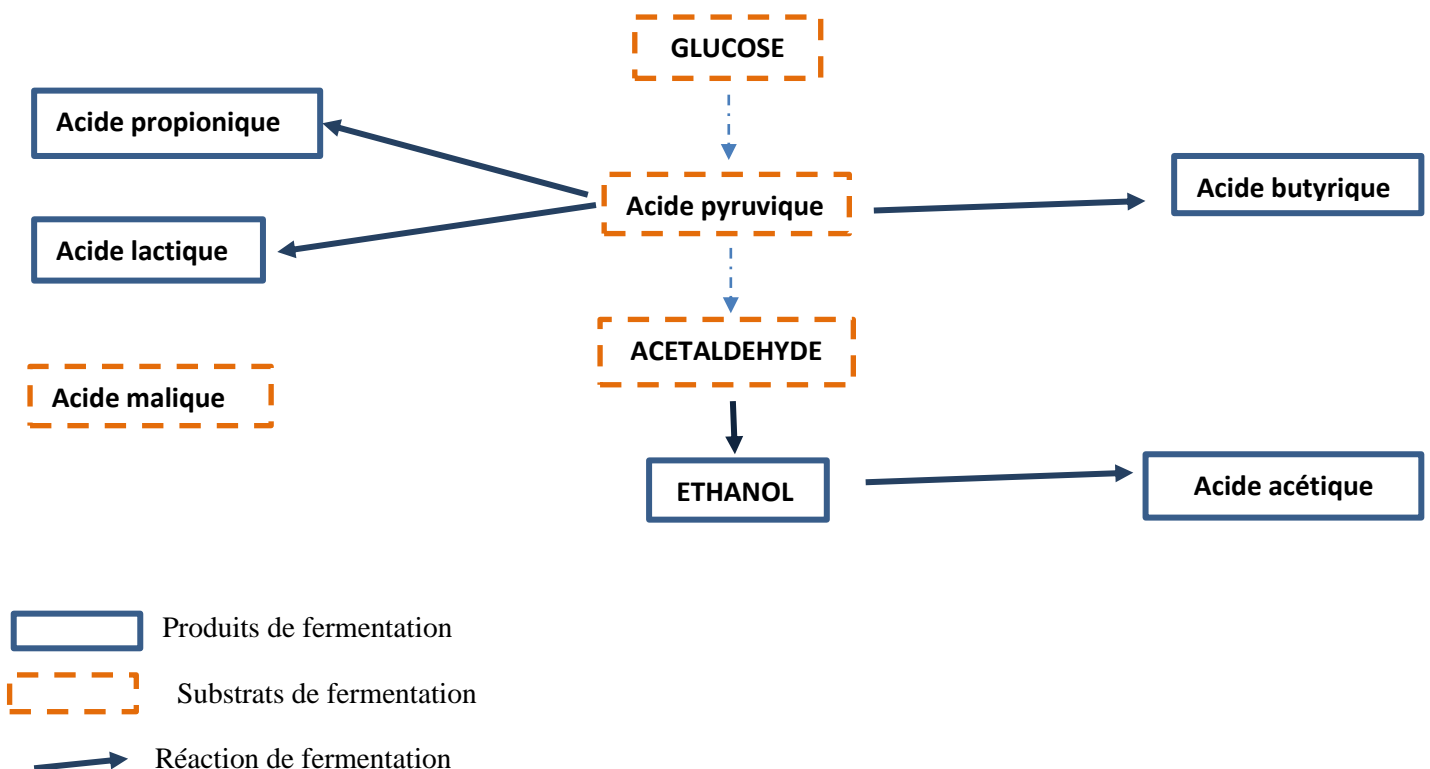
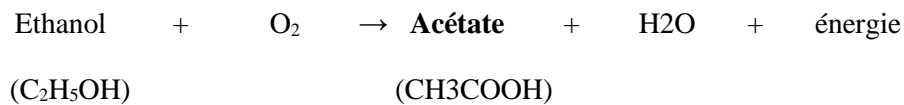


Figure : Visualisation des différents types de fermentation

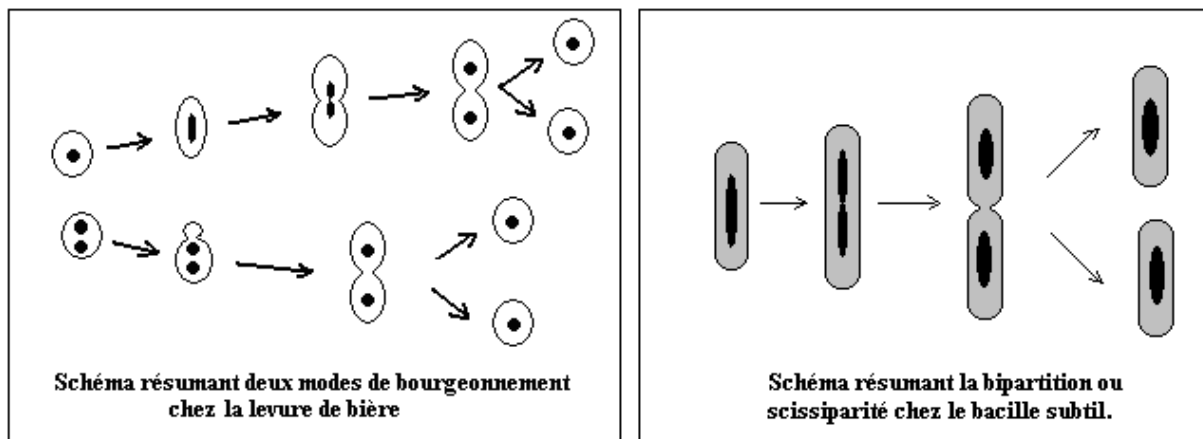
III.4- Physiologie bactérienne

III.4.1- Différents modes de multiplication des bactéries des aliments

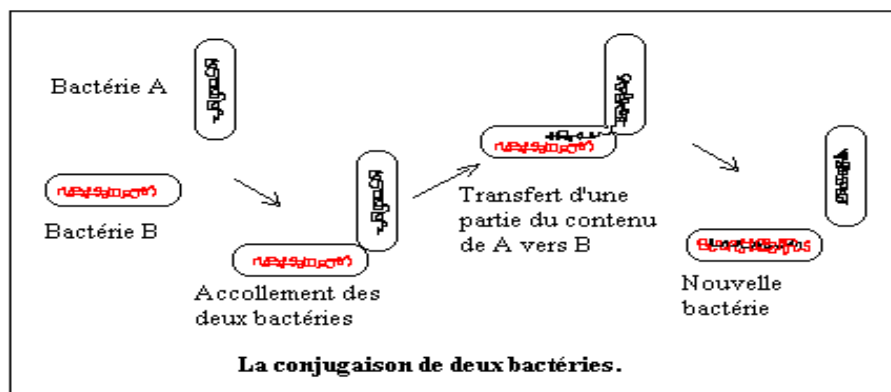
Selon les conditions de vie, les microbes peuvent se reproduire par **voie sexuée** ou **asexuée**.

Lorsqu'un aliment donne les conditions de vie favorables (température convenable, espace et nutriments suffisants, ...), les microbes se reproduisent par **voie asexuée**. Ce mode de reproduction est très rapide et permet au microbe de « coloniser » son milieu de vie.

Chez la bactérie, le principal mode de reproduction est la **scissiparité** ou **bipartition** ou **fission binaire**. La bactérie grandit et se divise pour donner deux autres bactéries. Cependant, la bactérie peut aussi se multiplier par bourgeonnement. Dans ce cas, la bactérie émet une excroissance qui se développe et finit par se séparer de la bactérie-mère.

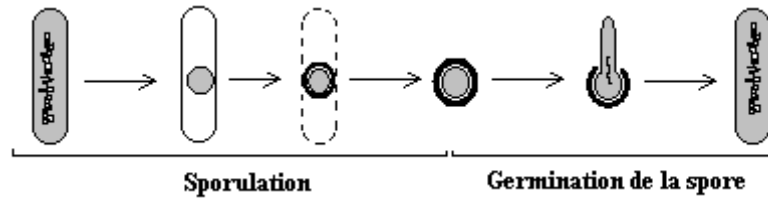


Lorsque l'aliment offre les conditions de vie difficiles, les bactéries se reproduisent par **voie sexuée (conjugaison)**. Ce mode de reproduction est lent et permet de diversifier la population microbienne (apparition des souches plus vigoureuses, plus résistantes).



Dans les conditions extrêmes, les microbes forment des **spores** qui sont des **formes de résistance** et de **dissémination** : c'est la **sporulation**. Elle se caractérise par la déshydratation du cytoplasme, la formation d'une épaisse enveloppe protectrice, le ralentissement de la vie, ...

Lorsque les conditions de vie redeviennent favorables, la spore « **germe** » et donne un nouveau microbe.



III.4.2- Facteurs influençant la prolifération des microbes alimentaires

Savoir-faire : Choix des substances qui tuent ou réduisent la multiplication microbienne. ?????????

La prolifération des microbes dépend de 5 facteurs :

- **La présence d'eau** car l'eau est le solvant des molécules organiques. Il intervient aussi dans les réactions enzymatiques.
- **La présence de nourriture**. La nourriture constitue la source de carbone nécessaire pour la production d'énergie, une source d'azote et d'éléments minéraux
- **La température** : certains microorganismes se développent entre 0°C et 15°C. ils sont dits **psychrophiles** ; d'autres ont une croissance entre 20°C et 45°C. ce sont les **mésophiles**. D'autres enfin peuvent résister aux températures allant jusqu'à 70°C. il s'agit des **thermophiles**. Au-delà de 70°C ce sont des **hyperthermophiles**.
- **Le pH** : il joue il influence l'activité enzymatique, la production d'énergie et les échanges microbiennes. Selon le pH, on classe les microorganismes en **acidophiles, neutrophiles et basophiles ou alcalinophiles**.
- **La présence de dioxygène**. Les bactéries aérobies ont besoin de dioxygène pour se reproduire, les anaérobies n'en ont pas besoins, et anaérobies facultatifs se multiplient indépendamment de la présence de dioxygène.



Les déchets alimentaires englobent tous les restes de préparations culinaires et des repas. On y compte également les aliments invendus et impropres à la consommation pour lesquelles la date de consommation est dépassée. C'est pourquoi on les appelle aussi déchets de cuisine et de table (DCT). Ces DCT peuvent être d'origine animale et végétale, cuit, cru, liquide, solide, pâteux.

Les DCT se regroupent en trois catégories :

- **Les restes de préparation culinaires:** coquilles d'œufs, épluchures de fruits et légumes, marc de café...
- **Les restes de repas:** viandes, poissons, fromages, desserts, sauces...
- **Autres:** aliments périmés, les essuie-tout, filtres de café ...

II-TRI DES DECHETS

Opo : expliquer la technique de tri des déchets alimentaires et d'utilisation des poubelles

1- Technique de tri des déchets

Les déchets alimentaires sont pour la plupart des aliments biodégradables, capable de se décomposer sous l'action des microorganismes. C'est pourquoi les déchets alimentaires sont encore appelés **biodéchets**.

Le tri des déchets consiste à les séparer en fonction de certains critères. Ces critères peuvent être leurs natures ou leur aptitude à se dégrader. Un fois qu'on dispose des déchets alimentaires, on procède il faut :

- Pour les déchets solides, séparer les déchets organiques biodégradables des débris plastiques en métal non biodégradables. Pour les aliments périmés, il est important de les enlever de leur emballage ;
- Pour les déchets liquides comme les eaux des préparations culinaires, les huiles, les graisses et tout autre matières flottante doivent être retirée afin que l'eau versée dans la nature soit la plus pure possible.

Chaque type de déchet collecté est conservé dans un type de poubelle adapté.

2- Les équipements de collecte

Les équipements de collecte dépendent de la nature des déchets. Ils comprennent des accessoires de ramassage et des poubelles.

Les déchets alimentaires solides sont collectés grâce aux accessoires de ramassage des déchets alimentaires tombés au sol que sont le balai, la pelle et la pince. Ils sont ensuite stockés dans des poubelles avant d'être déversés dans des bacs à ordures.

Les poubelles sont des seaux en plastique, en bois ou en acier le plus souvent munis de couvercle pour limiter les odeurs et l'accès aux animaux ; des sachets en plastique ou en papier. Il est important de refermer le couvercle, de vider et de nettoyer régulièrement les poubelles.

Les bacs à graisses et à huile sont nécessairement des seaux imperméables ce qui empêche leur épanchement.

III- LES DIFFERENTS TYPES DE TRAITEMENT DES DECHETS : AVANTAGES ET INCONVENIENT

Opo : décrire les techniques de traitement des déchets, puis présenter leurs avantages et leurs inconvénients.

Activité

Le document ci-dessous résume le devenir des déchets alimentaires



Guide d'exploitation

1- identifier les types de traitement présentés sur ce document ;

2- expliquer brièvement en quoi consiste chaque traitement.

Résumé

Les méthodes actuelles de traitement des déchets ménagers comprennent l'enfouissement, l'incinération, le compostage et la méthanisation.

1- L'enfouissement

Il consiste à creuser un trou dans le sol dans lequel on déverse les déchets et avant de les refermer grâce à la terre. Même si l'enfouissement permet de libérer le site de décharge, de contenir les déchets, il possède néanmoins quelques inconvénients notamment la contamination de la nappe d'eau souterraine par les déchets dangereux, le manque de place, l'émanation d'un bio gaz extrêmement nocif, le **méthane** 21 fois supérieur au CO₂ en matière d'effet de serre.

2- L'incinération

C'est une technique qui consiste à brûler les déchets ménagers. L'incinération produit l'énergie qui peut être utilisée pour la cuisson. De plus, elle réduit le poids ainsi que le volume des déchets et détruit les microbes qui les envahissent.

Cependant son inconvénient réside dans le fait qu'il émet la fumée qui contient la dioxine responsable en partie de la destruction de la couche d'ozone ainsi que de l'augmentation du nombre de cancers dans les zones sur lesquelles sont implantés les incinérateurs.

3- Le compostage

C'est le processus de fabrication du compost. Il consiste à transformer les débris biodégradables en terreau riche nécessaire pour amender les sols. Cependant, le compostage est un processus lent, qui génère de la production de méthane gaz à effet de serre. De plus, il ne peut pas être utilisé pour traiter des déchets carnés.

4- La méthanisation

C'est le processus de production de méthane à partir des déchets. Il consiste à fermenter les déchets dans un milieu clos, sans oxygène (un digesteur), dans le but de recueillir le gaz qui se dégage pendant la fermentation : **le méthane**. Ce dernier peut être utilisé comme gaz domestique ou comme carburant pour les véhicules. La matière organique décomposée obtenue au cours du processus est utilisée pour fertiliser le sol. Cependant la méthanisation reste onéreuse en termes de collecte, de processus ainsi que de maintenance et ne peut être utilisée que pour des grandes opérations de traitement.

NB : les huiles usagées sont transformées en biocarburants.