

Définition des sciences de la vie

Sciences de la vie ou la biologie sont les sciences qui étudient les êtres vivants (animaux, plantes et micro-organismes) et leurs caractéristiques. Ces sciences sont divisées en plusieurs branches : la biologie animale, la biologie végétale la microbiologie... Chaque branche est divisée en plusieurs sections.

Première unité : les relations entre les êtres vivants et leurs interaction avec le milieu

À la découverte d'un milieu naturel

Introduction :

Les conditions et les caractéristiques du globe terrestre sont diverses et différents, ce qui permet l'existence de différents milieux de vie dans notre environnement. Quels sont ces milieux ? quels sont leurs composantes ? quels sont les techniques qui permettent l'étude d'un milieu naturel ? et quel est l'unité d'organisation des êtres vivants

I- Découvrir un milieu naturel.

1- Observation et exploration d'un milieu naturel

Pour observer un milieu naturel il faut faire une sortie et pour l'explorer il y a plusieurs techniques et outil (flacons, boites, filets, pinces, thermomètre...)

Cette visite du terrain nous permet de découvrir les composantes et les caractéristiques de ce milieu.

2- Connaissons les composantes d'un milieu naturel et représentons-le par un schéma

Dans tous milieux naturels On distingue :

- **Des composantes vivantes: des êtres vivants (les animaux et les végétaux)**
- **Des composantes non vivantes : des composantes minérales comme les roches, l'air et l'eau.**
(voir schéma)

3- Diversité des milieux naturels et de leurs composantes :

a- Diversité des milieux naturels et de leurs composantes :

milieux	Être vivants	composantes minérales
Forêt	Arbres (cèdre, chêne) Animaux (singes, lièvres)	Eau, air, sol...
Lac	Végétaux aquatiques (roseaux), animaux (poissons, canars,)	Eau, air, sol...
Littorale	Végétaux (algues), animaux (poissons,	Eau, air, sol, roches...

	tortues, crustacés, mollusques)	
--	------------------------------------	--

b- Découvrant d'autres êtres vivants :

- **Dans le sol** : on peut trouver d'autres êtres vivants dans le sol en utilisant la loupe à manche (à main) ou la loupe binoculaire, comme les collemboles, les acariens, les larves d'insecte, les nématodes, les pseudo-scorpions, les opilions...

- **Dans l'eau** : on peut trouver d'autres êtres vivants vivant dans l'eau en utilisant le microscope, comme les algues, les bactéries...

Remarque :

- **Le plancton** est l'ensemble des animaux et végétaux flottant passivement dans les milieux aquatiques. On distingue le plancton végétal ou **phytoplancton** et le plancton animal ou **zooplancton**.

- Les êtres vivants présentent des caractéristiques communes qui les différencient des autres composantes : ils **respirent**, ils se **nourrissent**, ils se **reproduisent** (ils naissent, ils grandissent, et ils meurent).

II- Quel est l'unité de structure des êtres vivants ?

1- Observations microscopiques de tissus d'êtres vivants

a-Observation au microscope optique d'épiderme d'oignon

L'observation microscopique l'épiderme d'oignon montre qu'il est constitué d'un grand nombre d'unités similaires de forme hexagonale avec un grain sombre au centre

b- Observation au microscope optique de l'épithélium buccal humain

L'observation microscopique l'épiderme buccal humain (de la face interne de la joue) montre qu'il est constitué d'un grand nombre d'unités identique de forme sphérique avec un grain sombre au centre

c- Observation microscopique d'êtres vivants formés d'une seule cellule dans l'eau stagnante

L'observation microscopique de l'eau stagnant montre la présence d'êtres vivants formés d'une seule cellule avec des cils sur toute la membrane leur permettent de bouger avec un grain sombre au centre. se sont les **paramécies**

2- Conclusion

Au niveau microscopique, les organismes vivants sont constitués de **cellules**. Certains organismes vivants sont constitués d'une seule cellule : **Unicellulaires**, d'autres sont formés d'un

nombre souvent très important de cellules : **pluricellulaires.**

La **cellule الخلية** est l'unité de structure des êtres vivants.

La cellule possède :

- **Noyau نواة** (à l'exception des globules rouges du sang)
- **Cytoplasme سيتوبلازم**
- **Membrane plasmique غشاء سيتوبلازمي**

Σ cellules \rightarrow Σ tissus \rightarrow Σ organes \rightarrow organisme

3 -Comparaison entre la cellule animale et la cellule végétale

Cellule animale	Cellule végétale
<ul style="list-style-type: none"> - Présence de noyau, cytoplasme et membrane plasmique - Absence de Paroi cellulosique - Forme Sphérique 	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de noyau, cytoplasme et membrane plasmique - Paroi cellulosique - Forme hexagonale

La respiration dans les différents milieux de vie

Introduction :

Les êtres vivants animaux, végétaux et micro-organismes ont besoin de respirer constamment pour survivre en raison de la nécessité de cette fonction. Cependant, la diversité des milieux de vie naturels et la diversité des organismes vivants nous posent les questions suivantes :

- Comment se font les échanges respiratoires gazeux entre chaque organisme et son milieu de vie ?
- Quels sont les organes et les structures qui permettent à chaque organisme de respirer dans son milieu de vie?

I- Mise en évidence des échanges respiratoire gazeux milieu de vie :

1- Chez les animaux et des végétaux aériens

Expérience Organisme	Mise en évidence du rejet de dioxyde de carbone par l'eau de chaux	Mise en évidence de la consommation de dioxygène par l'Oxymètre
L'Homme	L'eau de chaux a devenue trouble	Le pourcentage de O ₂ a diminué après

	<p>après expiration, cad que l'Homme a rejeté CO_2</p> <p>(أنظر مس و 1 ص 9).</p>	<p>l'inspiration, cad que O_2 est pris par l'Homme</p> <p>(أنظر مس و 2 ص 9).</p>
<p>Escargot et Criquet</p>	<p>L'eau de chaux du flacon A est toujours limpide alors que dans le flacon B il a devenu trouble cad que le criquet a rejeté CO_2.</p> <p>(أنظر مس و 4 ص 11 – و 5 ص 13)</p>	<p>Le pourcentage de O_2 n'a pas changer dans le flacon A alors qu'il a diminué dans le flacon B, cad que le criquet a consommé O_2.</p> <p>(أنظر مس و 4 ص 11 – و 5 ص 13).</p>
<p>Le champignon</p>	<p>L'eau de chaux du flacon A est toujours limpide alors que dans le flacon B il a devenu trouble cad que le champignon a rejeté CO_2.</p> <p>(أنظر و 9 ص 23).</p>	<p>Le pourcentage de O_2 n'a pas changer dans le flacon A alors qu'il a diminué dans le flacon B, cad que le champignon a consommé O_2.</p> <p>(أنظر و 9 ص 23).</p>
<p>Une plante verte</p>	<p>L'eau de chaux dans l'enceinte A est toujours limpide alors qu'il a devenu trouble dans l'enceinte B cad que la plante a rejeté CO_2.</p> <p>(أنظر مس و 7 ص 15 (أنظر و 10 ص 23).</p>	<p>Le pourcentage de O_2 n'a pas changer dans l'enceinte A alors qu'il a diminué dans l'enceinte B, cad que la plante a consommé O_2.</p> <p>(أنظر مس و 7 ص 15 (أنظر و 10 ص 23).</p>

2- Chez les animaux et des végétaux aquatiques

Expérience Organisme	Mise en évidence de la consommation de dioxygène par l'Oxymètre	Mise en évidence du rejet de dioxyde de carbone par l'eau de chaux
Poisson	Le pourcentage de O ₂ n'a pas changé dans l'expérience A alors qu'il a diminué dans le l'expérience B, cad que le poisson a consommé O ₂ . (أنظر مس و 10 ص 17).	L'eau de chaux de l'expérience A est toujours limpide alors que dans l'expérience B il a devenu trouble cad que le poisson a expulsé CO ₂ . (أنظر مس و 10 ص 17).
Plate aquatique	Le pourcentage de O ₂ n'a pas changé dans l'eau de l'expérience A alors qu'il a diminué dans l'eau de l'expérience B, cad que la plante a consommé O ₂ . (أنظر مس و 8 ص 15).	L'eau de chaux de l'expérience A est toujours limpide alors que dans l'expérience B il a devenu trouble cad que la plante a expulsé CO ₂ . (أنظر مس و 8 ص 15)

Remarque :

L'oxymètre est un appareil électronique qui permet la mesure exacte de la quantité de dioxygène (O₂) dans un liquide ou un gaz.

3- Conclusion

Tous les êtres vivants (animaux et végétaux aériens ou aquatiques ...) respirent dans les différents milieux de vie, en prélevant le **dioxygène** (O₂) et en rejetant le **dioxyde de carbone** (CO₂).

Question : les animaux vivent aussi bien en milieu aérien qu'aquatique, et pourtant tous respirent. Comment font-ils pour capter le dioxygène présent dans leur milieu de vie et pour réaliser des échanges gazeux ?

II- Quels sont les organes responsables des échanges gazeux respiratoires chez les êtres vivants ?

1- Chez les animaux

organismes propriétés	Homme	Escargot	Croquet	poisson
Milieu de vie	aérien	aérien	Aérien	aquatique
Comportements respiratoires	Inspiration et expiration	ouverture et fermeture de l'orifice de manière rythmique	Gonflement et dégonflement de l'abdomen ce qui permet les échanges gazeux à travers les stigmates qui s'ouvrent et qui se ferment	Ouverture de la bouche et fermeture de l'opercule puis fermeture de la bouche et ouverture de l'opercule ainsi le courant d'eau

				passé
Organes respiratoires	Poumons	Poumons	Trachées	branchies
Superficies des échanges gazeux	Alvéoles pulmonaires	Paroi pulmonaire	Trachéoles	Filaments branchiaux
Types de respiration	Pulmonaire	Pulmonaire	Trachéale	Branchiale
documents	(أنظر مس و 12 و 13 و 14 ص 19 .)	(أنظر مس و 15 ص 21 .)	(أنظر مس و 16 ص 23 .)	(أنظر مس و 17 ص 25 .)

2- Chez les végétaux

a- Végétaux aériens

Les plantes ne possèdent pas d'organes respiratoire spécialisés comme les animaux. Cependant les échanges gazeux respiratoires des plantes se font :

- Chez les plantes vertes : à travers Les **stomates**.
- Chez les champignons et les mousses : à travers Toute la surface du corps **le corps**.

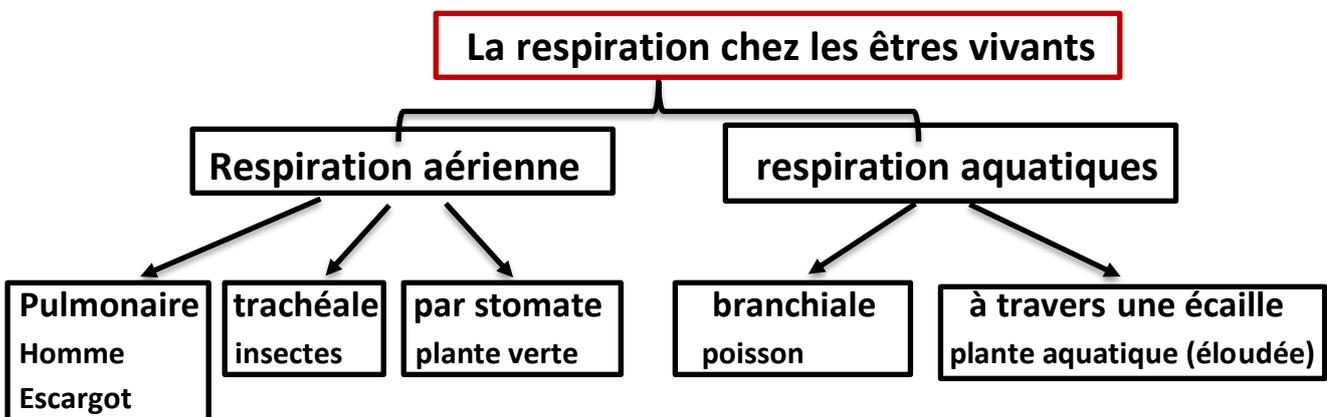
b- Végétaux aquatiques

Les végétaux aquatiques respirent à travers une écaille couvrant toute la surface du corps

Remarques:

- Il y a des animaux qui vivent dans des milieux et respirent dans d'autres comme le dauphin qui vit dans l'eau et respire de l'air.
- Il y a des animaux qui ont une double respiration aérienne et aquatique comme la grenouille qui respire par le poumon dans l'air et par la peau dans l'eau.
- Il y a des animaux qui ont une respiration cutanée comme les vers de terre (lombric) qui respirent à travers la peau.

III- Conclusion générale :



La nutrition chez les êtres vivants

Introduction :

Les êtres vivants se nourrissent pour survivre. Alors
Quels sont les différents types de régimes
alimentaires et quelles sont leurs caractéristiques ?
Quelles sont les composantes des aliments ? et
comment se nourrissent les plantes ?

I- La nutrition chez les animaux :

1- Les régimes alimentaires :

Tous les animaux ne mangent pas la même chose.
Leurs régimes alimentaires sont différents. On
trouve :

- Certains animaux comme le lion le chat... sont **Carnivores**, ils mangent des aliments d'origine animale.
- D'autres animaux comme la vache, le mouton... sont **Herbivores**, ils mangent des aliments d'origine végétale.
- Les autres animaux sont **Omnivores** comme l'Homme, le singe... ils mangent des aliments d'origine animale et végétale.

Quelles sont les différences entre les régimes alimentaire ?

2- Comparons Les régimes alimentaires :

a- La denture

organismes dents	Herbivore (Vache)	Carnivore (Chat)	Omnivore (Homme)
Incisives القواطع	Très bien développées, Dans la mâchoire inférieure seulement	Peu développées	bien développées elles servent à couper
Canines الأنياب	Deux canines en forme d'incisives Dans la mâchoire inférieure	Longues, pointues, avec pli, elles servent à déchirer	Courtes, pointues, elles servent à déchirer

Molaires الأضراس	précédés d'une barre osseuse, larges, pointues et ondulées car leur surface est érodées, mais leur croissance est continue, elles servent à écraser et broyer	Pointues, en forme de scie, elles servent à broyer	Pointues, larges, concave, elles servent à écraser et broyer
documents	(أنظر مس و 5 ص 33).	(أنظر مس و 5 ص 33)	(أنظر مس و 3 ص 31)

b- La formule dentaire الصيغة السنية

La formule dentaire quantifie le nombre de dents d'une demi-mâchoire, elle est écrite sous forme de fractions avec le nombre de dents supérieures au numérateur et le nombre de dents inférieures au dénominateur suivies d'une lettre correspondant au type de dent.

$$\frac{xI + yC + zP + tM}{xI + yC + zP + tM}$$

Soit x, y, z, t le nombre de dents et I, C, P, M les types de dents.

قارت (الانسان)	لاحم (القط)	عاشب (البقرة)
$\frac{2I + 1C + 2P + 3M}{2I + 1C + 2P + 3M}$	$\frac{3I + 1C + 3P + 1M}{3I + 1C + 3P + 1M}$	$\frac{0I + 0C + 3P + 3M}{0I + 0C + 3P + 3M}$
$2I + 1C + 2P + 3M$	$3I + 1C + 3P + 1M$	$0I + 0C + 3P + 3M$

Remarque :

La forme des dents et leur nombre permet de déterminer le type du régime alimentaire de tel façon que :

- Les Herbivores ont une denture **incomplète et spécialisée.**
- Les carnivores ont une denture **complète et spécialisée.**
- Les Omnivores ont une denture **complète et non spécialisée**

c- Le condyle, les muscles masticateurs et les mouvements de la mâchoire inferieure

Organismes	Herbivore (Vache)	Carnivore (Chat)	Omnivore (Homme)
Caractéristiques			
Condyle articulaire لقمة المفصل	Il a une surface ronde	étroit et allongé transversalement	sub-sphérique
Muscles masticateurs العضلات الماضغة	Normaux	Très forts	Forts ils sont trois types : le temporal, le masséter et le digastrique
Mouvements de la mandibule حركات الفك السفلي	latéraux et verticaux	Surtout Verticaux	antéro-postérieurs, verticaux et latéraux (dans tout les sens)
documents	(أنظر مس و 5 ص 33).	(أنظر مس و 5 ص 33)	(أنظر مس و 1 ص 29)

d- Le tube digestif

Organismes Caractéristiques	Herbivore (Vache)	Carnivore (Chat)	Omnivore (Homme)
المريء Œsophage	Un tube musculéux de longueur différente permettant aux aliments mâchés de se déplacer vers l'estomac		
Estomac المعدة كرش قلنسوة أم التلافيف منفحة	Grande et repartie en quatre cavités : Le Pansé : il sert à fermenter l'herbe Le Bonnet : sert de tamis ou de filtre Le Feuillet : son rôle principal est de réabsorber l'eau La Caillette : seule sécrétant le suc gastrique nécessaire pour la digestion chimique	simple	Simple
Intestin grêle المعي الدقيق	Long et fin	Court et fin	de longueur moyenne et Fin
الأعور Caecum	long (développé)	court	Très court
Gros Intestin المعي الغليظ	Long et gros	Court et gros	Gros et de longueur moyenne
Rectum	Dernière partie du gros intestin située entre le sigmoïde et l'anus, où la matière fécale est accumulée.		
Anus المخرج	C'est la dernière partie du rectum par lequel nous évacuons les déchets solides (matière fécale).		
Docume	Doc 1 et 2 et 3 p	Doc 5 p 38	Doc 1 p 34

Remarques:

On distingue les herbivores:

- Ruminants **مجترّة**: ils ont un estomac fragmenté (comme la vache).
- Rongeurs **قارضة**: ils ont un simple estomac et de grandes incisives.

Les herbivores présentent un estomac plus grand et un intestin plus long que les carnivores en raison de la difficulté de la digestion de l'herbe, ainsi la digestion chez les herbivores prend plus de temps que chez les carnivores.

II- La nutrition chez les végétaux :

1- Les besoins nutritifs d'une plante verte

(expérience p 44):

A la fin de cette expérience On remarque que la plante 1 se développe bien (grandit)– la plante 2 flétrit – la plante 3 a mal développé – la plante 4 jauni – la plante 5 ne se développe pas bien .

La plante absorbe l'eau par ses racines

Paramètres de l'expérience		Observation des plantules	Interprétation/ Conclusion
EAU	SANS	La plante dessèche	La plante a besoin d'eau.
	AVEC	La plante grandit	
LUMIERE	SANS	La plante jaunit, blanchit et grandit.	Une plante verte a besoin de lumière pour garder sa couleur verte
	AVEC	La plante grandit moins mais reste verte	
SELS MINÉRAUX	SANS	La plante ne grandit pas beaucoup	La plante a besoin de sels minéraux pour grandir
	AVEC	La plante grandit davantage	

Pour grandir (un bon développement), les plantes vertes ont besoin des éléments nutritifs suivants: l'eau, les sels minéraux, le CO₂ et la lumière .

2- Les structures responsables de l'absorption de l'eau et des sels minéraux :

a- Expériences (**expérience p 43 sigma**):

b- Conclusion :

Chez les plantes, l'absorption de l'eau et des sels minéraux se fait au niveau des **poils absorbants** localisés dans la zone sub-terminale des racines appelée **zone pilifère**.

3- Mécanisme de l'absorption :

L'observation microscopique des différents organes d'une plante montre la présence de **vaisseaux conducteurs** qui transportent la **sève brute** (mélange d'eau et de sels minéraux) des racines vers les feuilles et la **sève élaborée** des feuilles vers les racines.

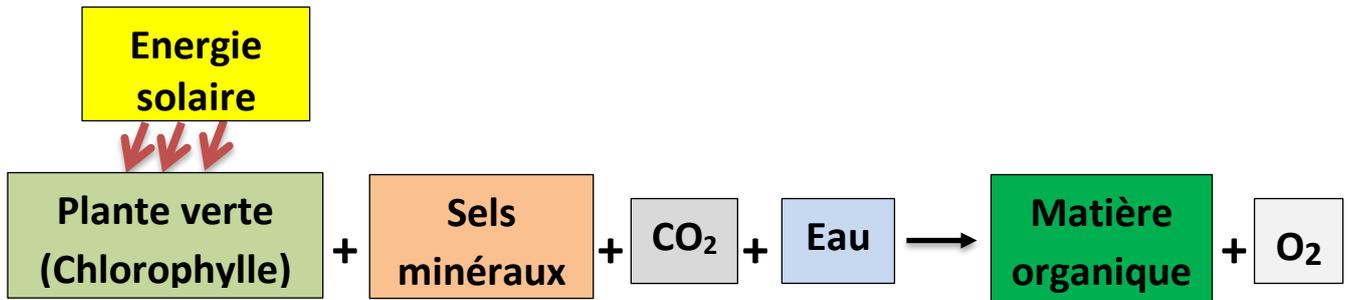
Les plantes perdent une partie de l'eau absorbé sous forme de vapeur par les stomates. C'est la **transpiration**. Et Lorsque la transpiration s'arrête l'absorption s'arrête. Donc C'est la transpiration (**par les stomates de l'eau prélevée par les racines**) qui est le moteur de l'ascension de la sève brute et ainsi de l'absorption de l'eau.

4- Production de la matière organique :

Les végétaux verts possèdent un pigment vert qui donne aux végétaux cette coloration. C'est **la chlorophylle**.

La chlorophylle absorbe l'Energie solaire pour construire la matière organique. Ce phénomène est appelé **la photosynthèse**, elle se fait en deux étapes :

- **Pendant le jours (en présence de la lumière)** : la chlorophylle transforme l'énergie solaire reçu en énergie chimique en utilisant l'eau et en rejettent le dioxygène.
- **Pendant la nuit (en absence de la lumière)** : la plante utilise le dioxyde de carbone et l'énergie chimique fabriqué pour produire la matière organique (glucides, protéine et lipides...)



les plantes vertes fabriquent leur propre matière organique à l'aide de la matière qu'ils prélèvent dans leur milieu de vie : ce sont des **autotrophes et des producteurs**. Cette matière organique constitue leurs organes qui seront la nourriture des herbivores et des omnivores.

les relations trophiques dans un milieu naturel

Introduction :

Les milieux naturels contiennent un grand nombre d'êtres vivants qui s'unissent (se relient) entre eux par des relations d'ordre alimentaire.

- Comment se présentent ces relations dans un milieu naturel ?
- comment expliquer que ces relations alimentaires s'accompagnent d'un transfert de flux de matière et d'énergie ?
- Comment classifier les êtres vivants ?
- Comment préserver l'équilibre des milieux naturels ?

I- Chaîne alimentaire et réseaux trophiques :

1- Qui ce qu'une chaîne alimentaire et Qui ce qu'un réseau trophique ?

a- Exercice :

On a les êtres vivants: renard – herbe - lièvre

1- Déterminer par des flèches la nourriture du renard et du lièvre?



2- Que représente chaque élément de ce groupe par rapport à l'élément suivant ?

Il représente sa nourriture

3- Qu'il est la relation qui relie ces éléments ?

Relation alimentaire

4-Qu'il est le premier maillon de cette chaîne ?

Le premier maillon est un végétal vert.

5- Qui ce que constitue cette relation alimentaire ?

Une chaîne alimentaire.

6- Dans les milieux naturels les chaînes alimentaires se croisent et se lient qu'appel-t-on ce système ?

Réseau trophique.

b- Conclusion :

- La chaîne alimentaire est suite d'êtres vivants dans laquelle chacun mange celui qui le précède. Au début d'une chaîne alimentaire, on trouve toujours un végétal vert ou un partie de végétal.

- Le réseau trophique est un ensemble de chaînes alimentaire qui sont liées et croisées entre elles au sein d'un écosystème. Dans un réseau

trophique, de nombreux êtres vivants peuvent appartenir à plusieurs chaînes.

2- Exemples de chaînes alimentaires et de réseaux trophiques:

a- Chaînes alimentaires

Chêne → écureuil → Buse

Chêne → coléoptère → araignée → Pic

Chêne → chenille → oiseau → Buse

b- Réseau trophique

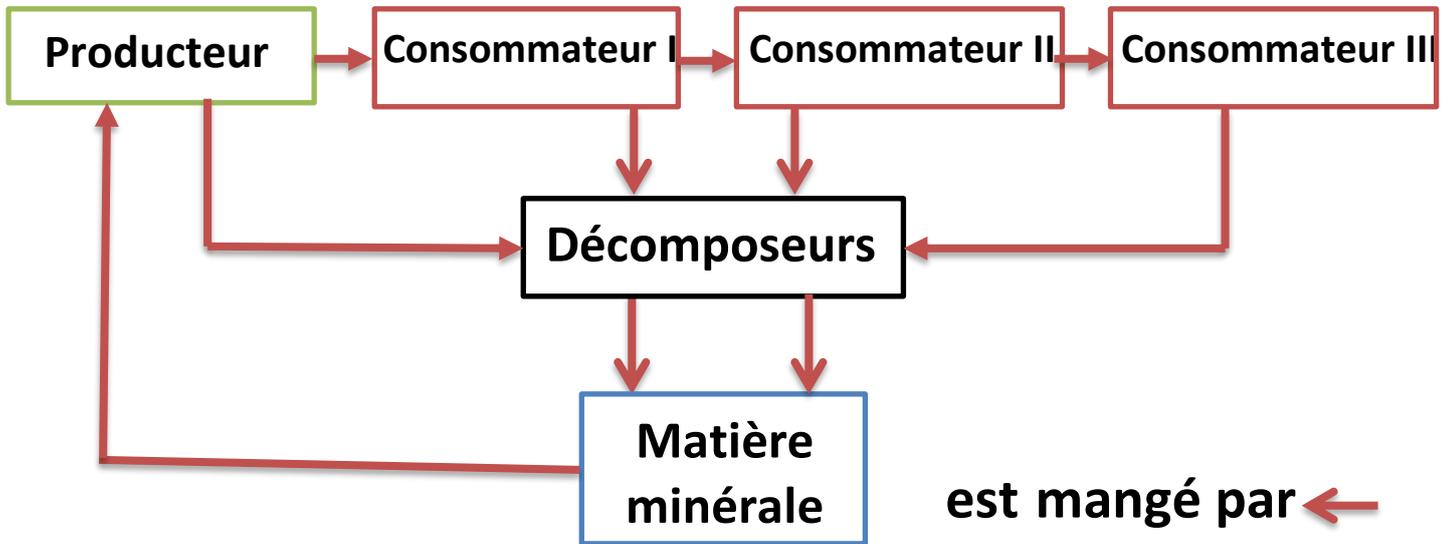
Chêne → souris → chouette

Chêne → écureuil → Buse

3- Les niveaux trophiques :

Les végétaux verts (chlorophylliens) produisent de la matière organique grâce à la photosynthèse. Ils sont appelés **Producteur**. Ces derniers sont consommés par Les êtres vivants du niveau suivant (herbivores). Ils sont appelés **Consommateurs I**. Ces derniers sont consommés par les êtres vivants du niveau suivant, Ils sont appelés **Consommateurs II**, Ainsi de suite. Après la mort de ces êtres vivants les **المحللون** **Décomposeurs** dégradent la matière organique provenant des divers niveaux trophiques et la

transforment en matière minérale réutilisable par les producteurs.



II-Le flux de la matière et de l'énergie :

1- Production de la matière :

Les végétaux grandissent avec le temps grâce à la production de la matière vivante qui s'effectue à partir de la photosynthèse (Doc 1 p 56).

Les animaux grandissent avec le temps grâce à la production de la matière vivante qui s'effectue à partir de la matière organique consommé dans les aliments (Doc 1 p 54).

2- Le flux de la matière et de l'énergie :

Au sein d'une chaîne alimentaire il y a passage de la matière et de l'énergie Du producteur aux consommateurs avec des pertes importantes de matière et d'énergie à chaque fois que l'on pas d'un

niveau trophique à un autre. On parle de **Flux de matière et d'énergie** تدفق للمادة و الطاقة . Ce flux peut être représenté sous forme de **pyramide** هرم de **nombres**, de **masses** ou d'**énergie** (Doc 3 p 58).

III- Les équilibres naturels :

1- Qui ce qu'un équilibre naturel ?

Un milieu naturel se forme progressivement pendant une longue durée (des années) suite à l'apparition des constituants vivants et non vivants et leur interaction. On dit que le milieu est en équilibre lorsqu'il y a équilibre entre toutes ses composantes (sol, animaux, végétaux, climat...) de tel façon qu'aucune de ces composantes ne disparaissent.

2- Comment se dégradent les équilibres naturels ?

Il y a plusieurs causes qui peuvent aboutir à la perturbation des équilibres naturels à savoir les causes naturels comme **Les volcans, changement de climat...** et l'effet des activités humains comme : **Les incendies** La **pollution**, La **surexploitation des ressources naturelles** (surpâturage, **pêche intensive...**), **l'utilisation des pesticides** et La **déforestation...**

Tous ces causes perturbent les équilibres naturels ce qui se répercute négativement sur les êtres vivants et en particulier l'homme.

IV- Classification des êtres vivants :

1- Qui ce que la classification ?

La classification est l'action de ranger par classes, par catégories des êtres vivants présentant des critères en commun.

Les êtres vivants ont été classifiés en cinq règnes : **animaux, végétaux, champignons, monères et protistes.**

Chaque règne est divisé en **embranchements, classes, ordres, familles, genres et espèces.**

2- Classification des végétaux :

a- Critères de classification **معايير التصنيف**

Les végétaux peuvent être classifiés selon plusieurs **critères معيار** (caractère qui peut être utilisé pour regrouper) : présence ou absence de tige, feuilles, fleurs...

b- Clé de détermination **مفتاح التصنيف**

La clé de détermination est une succession d'alternatives portant sur les caractères d'un être

vivant qui permet de l'identifier étape par étape et le classer dans un groupe déterminé. (doc p 66)

c- Exemples

- Végétal avec tige, feuilles, vaisseaux conducteurs et sans fleurs. Il fait partie des **Fougère** **السرخسيات**
- Végétal sans tige ni feuille ni fleurs et avec chlorophylle. Il fait partie des **algues** **الطحالب**.

3- Classification des animaux

a- Critères de classification

Les animaux peuvent être classifiés selon plusieurs **critères** : présence ou absence de colonne vertébrale, revêtement de la peau, pattes, coquille...

b- Clé de détermination

(doc p 64)

c- Exemples

- Animal avec colonne vertébrale, peau recouverte de poils et la maman allaite. Il fait partie des : **mammifères** **الثدييات**
- Animal sans colonne vertébrale, corps enfermé dans une carapace, pattes articulées avec

plus de trois paireس de pattes. Il fait partie des :
myriapodes **عدييات الأرجل**.

Définition des sciences de la terre

Science de la terre ou la Géologie est la science qui étudie les phénomènes internes et externes de la terre. La géologie est une science comprenant de nombreuses spécialités comme la minéralogie, la paléontologie, la pétrologie, la géodynamique, la tectonique, etc..

Deuxième unité : Les phénomènes géologique externes

Préparation de la sortie géologique

Introduction :

La sortie sur le terrain est la meilleure approche pour étudier la géologie. La réalisation d'une sortie géologique à une région nécessite la présence d'une représentation de cette région à savoir, les plans , les photos...et surtout les cartes (géologique, topographique, géographique...).

La carte topographique est la meilleure représentation utilisée pour les sorties géologiques.

I- La carte topographique

1- Qu'est-ce qu'une carte topographique ? (doc p 70)

La carte topographique est la représentation, à échelle réduite, d'un relief sur un plan. Elle fournit de l'information précise sur les formes du relief, la végétation, les réalisations... Elle est composée de :

- **Le titre** : Il montre le nom de la région représenté sur la carte.
- **La légende** : Elle facilite la lecture et la compréhension de la carte, elle comporte des couleurs, des symboles, des lignes...
- **L'échelle** : c'est une technique qui permet la réduction et la représentation des surfaces sur les

cartes, c'est la fraction qui représente le rapport entre la distance sur la carte et dans la réalité ; en général exprimée en cm.

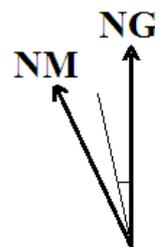
exemple : 1/50000 signifie 1 cm sur la carte = 50000 cm sur le terrain.

$$E = \frac{d}{D} \quad \begin{array}{l} \text{la distance sur la carte} \\ \hline \text{la distance réelle} \end{array}$$

Parfois l'échelle est linéaire ou graphique



- **Le quadrillage** : il permet la détermination des coordonnées de chaque point sur la carte, on distingue :
 - + **Le cadre externe** : Il comporte les coordonnées géographiques exprimées en degrés et en minutes (longitude et latitude).
 - + **Le cadre interne** : Il comporte les coordonnées kilométriques ou de Lambert exprimées en kilomètre.
- **Les flèches d'orientation** : on distingue :
 - + **Le nord géographique (NG)**
 - + **Le Nord magnétique (NM)**
 - + **La déclinaison** : c'est l'angle entre le NG et le NM.



Exercice :

- Sachant que l'échelle est de $1/50000$ et que la distance sur la carte est de 3cm. Calculer la distance réelle en Km.
- Sachant que l'échelle est de $1/50000$ et que la distance réelle est de 5 Km. Calculer la distance sur la carte en cm.
- Sachant que la distance réelle est de 7.5 Km et que la distance sur la carte est de 15cm. Calculer l'échelle

2- Orientation de la carte (manip 1 page 72):

Quand on utilise la carte sur le terrain pour repérer un endroit, il est nécessaire que la carte soit orientée de la même manière que le terrain.

Pour orienter la carte on utilise la **Boussole** qui est un instrument de navigation constitué d'une aiguille magnétisée qui s'aligne sur le champ magnétique de la Terre. Elle indique ainsi le Nord magnétique.

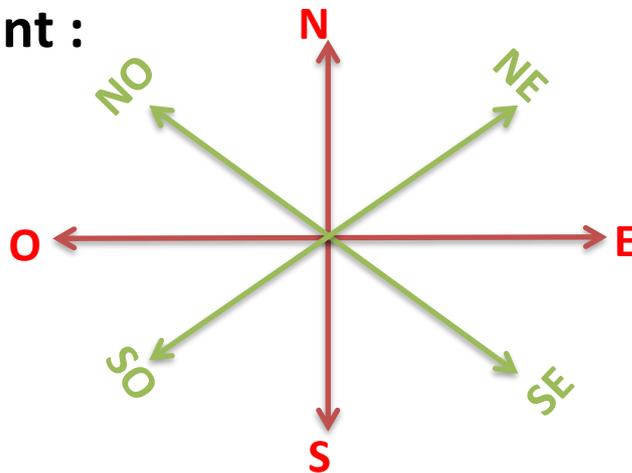
Pour orienter la carte on suit la procédure suivante :

- on pose la boussole sur la carte de tel façon que la ligne qui joint les point N et S soit confondue avec

la flèche qui représente le nord géographique de la carte (NG).

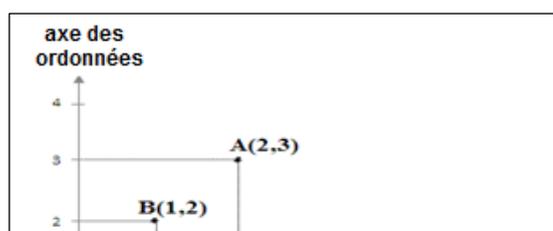
- on fait ensuite tourner ensemble la carte et la boussole, jusqu'à faire coïncider la flèche NM avec la direction du nord magnétique donnée par la boussole et ainsi le nord de la carte correspond au nord de la terre.

- on détermine les autres directions par rapport aux quatre points cardinaux (nord, sud, est, ouest) comme suivant :



3- Comment repérer un point sur la carte ?

Pour repérer un point sur un plans on détermine ses coordonnées (X,Y) , c'est-à-dire **l'abscisse X** (sur l'axe des abscisses) et **l'ordonnée Y** (sur l'axe des ordonnées). Sur la carte les axes des abscisses et des ordonnées correspondent à ses cadres gradués



4- Comment les reliefs sont représentés sur la carte (manip 2 page 72)?:?

a- Remarque :

On constate la présence de courbe marron avec des numéros sur la carte.

b- Question :

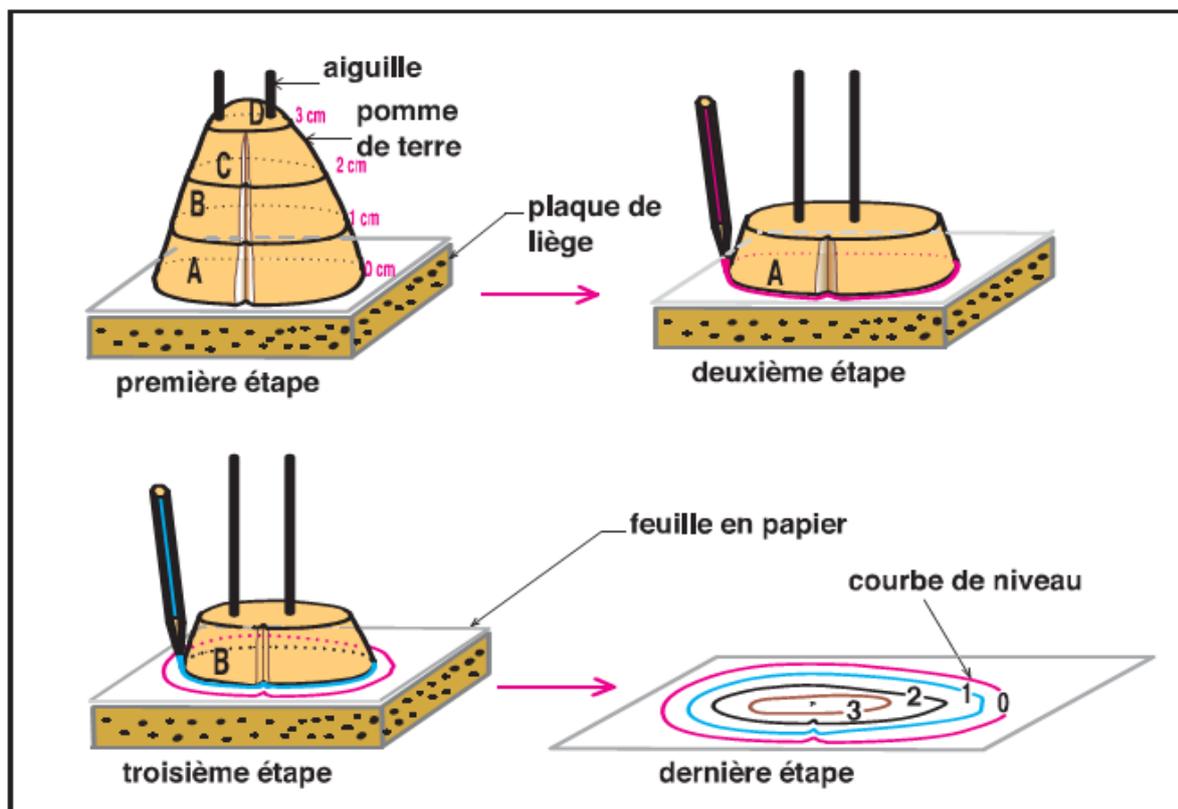
Qu'il est le rôle de ces courbes et ces numéros

c- Hypothèse :

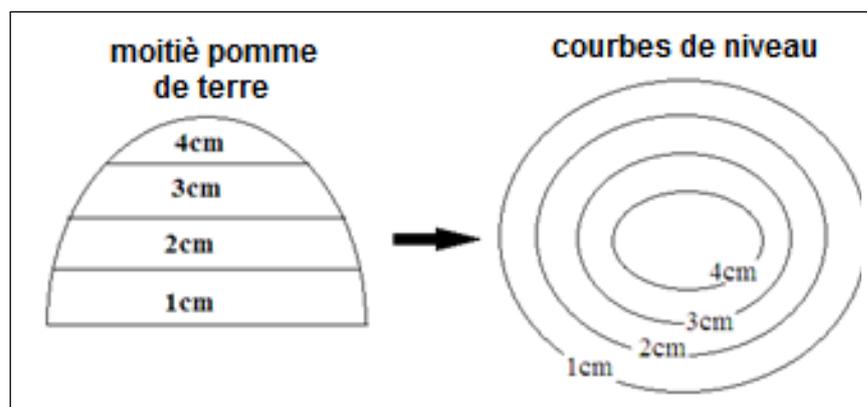
Les courbes représentent les reliefs et les numéros représentent la hauteur des reliefs.

d- Vérification de l'hypothèse :

- Utiliser de la pâte à modeler ou choisir la moitié d'une pomme de terre pour matérialiser une montagne avec une pente faible et une pente forte
- Matérialiser un cours d'eau à l'aide d'un scalpel.
- Couper le relief suivant des plans **équidistants** de 1cm ; on obtient alors des tranches horizontales de même épaisseur (1 cm). Fixer les tranches obtenues par deux axes (aiguilles à tricoter). On obtient par exemple 4 tranches A, B, C et D du bas vers le haut. La base de la tranche A est située à une altitude de 0 cm, celle de la tranche B à 1cm... Placer le relief sur une feuille de papier, base A au contact de la feuille.
- Tracer le contour de la base de la tranche A (altitude 0)
- Enlever la tranche A et procéder de la même façon avec la base de la tranche B. Vous tracerez une deuxième courbe (altitude 1cm).
- Continuer avec les autres tranches, on obtiendra ainsi une représentation du relief sur un plan. C'est le principe de la **carte topographique**.

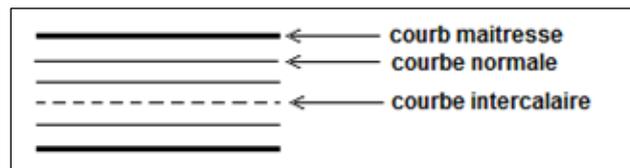


e-Résultats :



f- Conclusion :

Les reliefs sont représentés sur la carte par des lignes marron appelés **Courbes de niveau** qui sont soit des courbes maitresses, des courbes normaux ou des courbes intercalaires.



- **Courbe de niveau** : Lignes qui relient les points du relief d'altitude d'égalé.
- **Equidistance** : C'est la différence d'altitude entre deux courbes de niveau consécutives. Il reste fixe sur la même carte et il change en changeant la carte. Il peut être 5m, ...50m .
- **Points côtés** : indiquent l'altitude précise d'un relief par rapport au niveau de la mer (niveau zéro).

5- Comment réaliser un profil topographique ?

On peut réaliser un profil topographique selon la fiche suivante (**manip 1 page 74**) :

Fiche méthodologique :

Toutes les inscriptions doivent être écrites au crayon à papier.

Etape 1 : Marquer sur la carte topographique la ligne AB entre les deux points où vous allez faire le profil topographique.

Etape 2 : Tracer un axe horizontal en bas sur le papier millimétré et un axe vertical à gauche avec une échelle des altitudes correctement choisies.

Etape 3 : Placer le bord du haut du papier millimétré le long de la ligne AB.

Chaque fois qu'une courbe de niveau recoupe cette ligne, marquer le bord du papier millimétré et indiquer son altitude.

Etape 4 : Reporter ensuite chaque point en tenant compte de son altitude.

Etape 5 : Relier les points entre eux.

Etape 6 : Indiquer sur le profil topographique réalisé l'Ouest, l'Est, la localisation des cours d'eau, les sommets ... etc.

Etape 7 : Donner un titre au profil en précisant à partir de quel extrait de carte géologique il a été

II- Réalisation et exploitation de la sortie géologique :

1- La fiche technique de la sortie géologique.

Avant de faire la sortie géologique il faut d'abord préparer une fiche technique qui comporte :

- Les règles à respecter
- Les outils nécessaires.
- Méthode de récolte des fossiles et des échantillons de roches.
- Importance de prise des photos...

2- Exploration du site géologique

L'exploration du site géologique nécessite :

- Le respect du chemin de la sortie
- L'observation des paysages géologiques et la réalisation de ses dessins mettant en évidence les phénomènes géologiques les plus importants
- Réalisation du compte rendu de la sortie

Formation des roches sédimentaires

Introduction :

La surface externe de la terre est caractérisée par une dynamique importante comme l'exemple de la formation des roches sédimentaires qui donnent des paysages différents (comme ceux observés au cours de la sortie géologique) qui peuvent changer ou disparaître au fil du temps.

- Comment les roches sont-elles altérées par l'eau et le vent ?
- Que deviennent les matériaux provenant de la destruction des roches ?
- Comment les dépôts se transforment-ils en roches ?
- Comment classer les roches sédimentaires ?

I- Action de l'érosion sur les paysages géologiques ?

1- Action des facteurs d'érosion sur les roches?

(doc p 70)

L'étude des documents montre que **L'érosion** الحت est le processus de dégradation et de transformation des paysages géologique (reliefs), et donc des roches qui se fait sous l'action de plusieurs agents :

- L'eau (action des vagues sur une falaise du littorale, gouttes de pluies frappant le sol), le vent chargé de sable, la dérive de neige, La pression résultant de la congélation de l'eau dans les fissures, la variation de la température et de l'humidité, action des racines des végétaux ... on parle de **l'érosion mécanique** الحت الميكانيكي.

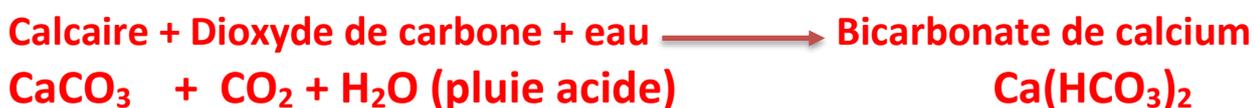
2- Action de l'eau sur certains roches?

a- Expérience :

On déverse quelques gouttes d'acide fort sur **Action de l'eau sur certains** deux roches (calcaire et marneuse). On constate une effervescence et une diminution du volume des deux roches.

b- Remarque :

Les pluies acides (résultant de la dissolution des gazes circulant dans l'atmosphère dans la vapeur d'eau) agissent sur les terrains calcaires se qui conduit à son érosion selon la réaction suivante :



c-Conclusion

L'eau de pluie acide (contenant le CO_2) influence sur les roches (surtout calcaire) en dissolvant ces roches. c'est **l'érosion chimique** الحت الكيمياءى.

II- Le transport des produits de l'érosion

1- Rôle de l'eau dans le transport des produits de l'érosion :

Les matériaux arrachés aux reliefs sont transportés à l'états dissous ou à l'état solide (particules très fines : les argiles, particules plus grosses de tailles très différentes : cailloux, graviers, sables) par les torrents ; les rivières, et les fleuves jusqu'à la mer (ou milieux de leurs dépôts).

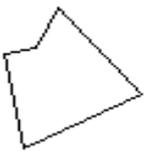
2- Rôle du vent dans le transport des produits de l'érosion :

Le vent contribue au transport des produits de l'érosion surtout dans les régions désertiques et dans les plages.

3- Effet du transport sur l'apparence des grains de sables

a- Etude des grains de quartz du sable :

Pour observer les grains de *quartz** du sable, on suit les étapes suivantes: - on lave le sable avec de l'eau pour éliminer les éléments argileux ; - on ajoute l'acide chlorhydrique pour éliminer les éléments calcaires ; - on ajoute l'eau oxygénée pour se débarrasser de la matière organique ; - on observe le sable par la loupe binoculaire. L'observation permet de distinguer trois types de grains.

Type de sable	Apparence des Grains	Aspect des Grains de quartz	Agent de transport
Sable Fluviatile		Grains Non Usée (NU) حبات غير محزة	Non transportés ou ayant subi un faible transport par l'eau de la

			rivière
Sable de Plage		Grains émoussés luisants (EL) حبات مدملكة براقية	Un moyen ou long transport hydrique
Sable Éolien		Grains Ronds Mat (NU) حبات مستديرة	Un long transport par le vent

b- Conclusion

On déduit que l'agent de transport influence sur l'aspect des grains de quartz du sable de tel façon qu'on peut connaître le type de sable à partir de l'aspect des grains de quartz.

III- La sédimentation :

Les débris de l'érosion sont transportés par l'eau ou le vent, parfois sur de grandes distances. Lorsque la force de l'agent de transport devient faible ils finissent par se déposer et s'accumuler.

1- Dépôt de Sédiments détritiques **حباتية**:

La diminution progressive de la pente provoque une diminution progressive de la vitesse des eaux des rivières et ainsi elles perdent leur force de transport ce qui conduit à la sédimentation des éléments détritiques de manière horizontale des éléments les

plus grands dans l'amont aux plus petits dans l'aval.
C'est la **Sédimentation Horizontale**.

Dans les bassins (lacs, barrages...) dont la vitesse de l'eau est faible ou nulle, les éléments transportés se déposent selon leur poids des plus petits en haut aux plus grands en bas. C'est la **Sédimentation vertical**.

2- Dépôt de Sédiments chimiques **كيميائية**:

Dans des milieux fermés comme les lagunes, **اللاغون** Lorsque l'eau s'évapore, elle dépose ses particules détritiques et les ions qu'elle contient (dépôts calcaire, salins, carbonatés...) précipitent sous forme de sels.

3- Dépôt de Sédiments biochimiques **حيكيميائية**:

Les dépôts de sédiments biochimique **س** ou biogènes (ex : carbonés **ث**, siliceuses) sont liées à l'activité du plancton et d'autres organismes marins (**radiolaires شعاعيات**, **foraminifères منخربات**.... Ces organismes peuvent prélever certains éléments chimiques et les combiner dans leur squelette. Après la mort de l'organisme, le squelette se dépose au fond du bassin.

4- Conclusion:

Lorsque les conditions sont convenables (faiblesse de la force de l'agent de transport, évaporation...) les

éléments transportés se déposent, surtout dans les bassins

IV- La diagenèse :

1- Comparaison entre sédiment et roche sédimentaire :

Les affleurements géologiques présentent des roches sédimentaires comme le sable (sédiment meuble formé de quartz) et des roches sédimentaires consolidées comme le grès (roche sédimentaire compacte, cohérente formée aussi de grains de quartz comparables à ceux du sable).

2- Transformation des Sédiments en roches :

Dans le cas des grès, le sédiment d'origine est représenté par les grains de sable. L'accumulation de couches successives de sables au fond de l'eau mène à une augmentation progressive de la pression. Sous l'effet de cette augmentation de pression, l'eau présente entre les grains a tendance à être chassée ainsi les grains se rapprochent de plus en plus. C'est la **compaction** التماسك. Alors que les minéraux qu'elle contient précipitent, formant un ciment naturel entre les grains de sable c'est la **cimentation** السمنتة. Finalement une roche sédimentaire (grès) se forme. c'est la **diagenèse** التصخر.

V- Classification des roches sédimentaires :

1- Comparaison entre sédiment et roche sédimentaire :

Les roches sédimentaires pendant la sortie géologique se caractérisent par leur diversité (calcaire, marne, gypse, argile...). Cette diversité est due à leurs caractéristiques (composition, taille des éléments, conditions de formation, structure...).

2- Classification des roches sédimentaires selon certains critères :

La classification des roches sédimentaires s'effectue selon plusieurs critères :

- **Selon l'origine de leurs constituants** : ainsi on a les roches **détritiques**, **chimiques** et **biochimiques** .

- **Selon leur composition physico-chimique**. Ce critère permet de distinguer entre plusieurs type de roches : **calcaires**, **salines**, **carbonées**, **argileuses**, **siliceuse**.

- **En fonction de la granulométrie selon la taille de leurs constituants**. Ainsi on a la classe des : **rudite**, **Arénite**, **Lutite**...

Mais la meilleure classification des roches sédimentaire est celle qui se base sur des expériences comme : L'effet des acide, l'effet sur le verre, l'effet du feu, l'effet de l'eau, la solubilité ...

Pour faciliter la classification des roches sédimentaire on utilise un **clé de détermination contenant les expériences cité auparavant.**

Vers une notion du temp géologique

Introduction :

Au cours des sorties géologiques on observe souvent les roches sédimentaires, ainsi on s'interroge sur le processus et le moment de leur formation ainsi que les phénomènes géologiques accompagnant cette formation. On observe aussi les empreintes, les restes ou les traces d'activités d'êtres vivants ayant vécu au cours des temps géologiques qu'on a appelé fossiles.

- **Qu'est-ce qu'un fossile et comment il est formé ? et quel est son intérêt ?**
- **Comment construire une échelle stratigraphique et à quoi sert-elle ?**
- **Qu'est-ce qu'un cycle sédimentaire ?**

I- Les fossiles et leur intérêt géologique

1- Fossile et fossilisation :

a- Le fossile

Les fossiles représentent les restes ou les traces d'activités d'êtres vivants, animaux ou végétaux conservés au sein des couches sédimentaires

b- La fossilisation

Après la mort des êtres vivants, leurs parties molles ont tendance à se décomposer rapidement alors que les parties solides (os, coquilles, racines, dents...) se conservent mieux dans les couches rocheuses. Les restes solides peuvent se décomposer aussi en laissant des traces.

La fossilisation nécessite les conditions suivantes :

- **La présence d'une partie solide chez l'être vivant (os, coquilles, racines, dents...).**
- **L'enfouissement de l'être vivant directement après sa mort pour éviter les facteurs physiques, chimiques et biologiques qui facilitent sa décomposition**

- La mort d'un grand nombre d'êtres vivant au même temps

c- Les types de fossiles

Il existe plusieurs types de fossiles : animaux et végétaux, restes et empreintes, moules internes et moules externes et surtout stratigraphiques et de faciès.

2- Intérêt des Fossiles :

Les fossiles de faciès et les fossiles stratigraphique présentent une intérêt géologique importante, ils se caractérisent par :

Fossile مستحاثة	Répartition géographique التوزيع الجغرافي	Durée de vie مدة العيش	Rôle دورها
stratigraphique طبقاتية	Large	<ul style="list-style-type: none"> - Courte (époque géologique limitée). - absence d'homologue actuelle - il caractérisent une période de temps 	<ul style="list-style-type: none"> - datation absolue des couches. - subdivision du temps géologique
De faciès سحنية	Limitée	<ul style="list-style-type: none"> - longue (époque géologique illimitée). - présence d'homologue actuelle - il caractérisent un milieu de vie 	<ul style="list-style-type: none"> - déterminer les milieux de sédimentation et la paléogéographie

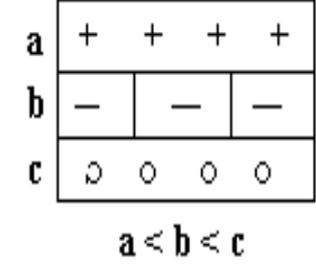
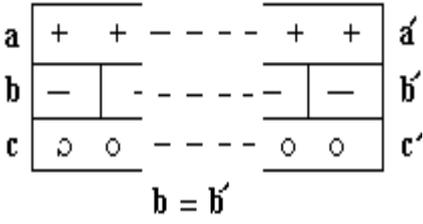
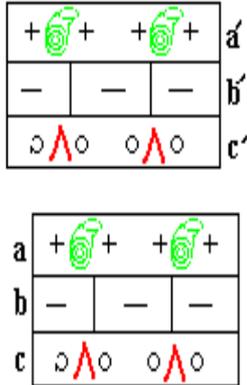
Le fossile de faciès caractérise un milieu de vie, donc on comparant ce fossile avec leur homologue actuel on peut déterminer les conditions du milieu de sédimentation ancien . c'est **le principe d'actualisme**
Les fossiles stratigraphiques sont utilisées pour la datation relative des couches géologiques et dans la réalisation de l'échelle stratigraphique.

- Les fossiles donnent également des indications sur les conditions des milieux de vie (climat, salinité, profondeur, etc.).
- Les fossiles peuvent nous aider à reconstituer les paysages anciens. Pour cela on utilise le principe de l'actualisme, c'est-à-dire que l'on recherche un être vivant actuel proche du fossile observé et on considère que le fossile avait un mode vie similaire et vivait dans un milieu semblable, donc dans un paysage identique. Par exemple, l'organisme actuel le plus proche des ammonites est le nautilus.
- On comprend que les composants d'une roche et le type de fossiles qu'elle contient, c'est-à-dire son faciès, est en étroite relation avec la nature du milieu de sédimentation.
- **Principe d'actualisme** : Les lois régissant les phénomènes géologiques actuels étaient également valables dans le passé.

3- L'échelle stratigraphique السلم الاستراتيجي:

Pour dater les événements et les phénomènes géologiques, les spécialistes ont pu établir une échelle stratigraphique en se basant sur la datation absolue et la datation relative (les principes stratigraphiques et la durée de vie des fossiles stratigraphique). Cette échelle est divisée en différentes unités (ères, périodes, systèmes, époques, étages). Elle permet une datation relative des couches sédimentaires en se basant sur leur contenu fossilifère.

a- Les principes stratigraphiques

le principe المبدأ	l'énoncé النص	التمثيل la représentation
Superposition التراكب	une strate est plus récente que celle qu'elle recouvre et plus ancienne que celle qui la recouvre	
continuité الاستمرارية	Une même couche a le même âge sur toute son étendue	
Identité paléontologique التمائل الاستحاثي	Deux strates contenant les mêmes fossiles stratigraphiques sont de même âge	

b- La datation absolue

C'est déterminer un âge absolu et précis au couches sédimentaire en millions d'années (Ma) en utilisant une technique qui se base sur la radioactivité de certains éléments contenues dans les roches come l'Uranium le Carbon radioactif.

II- Notion de cycle sédimentaire مفهوم الدورة الرسوبية

1- Transgression et régression :

a- Transgression

Mouvement d'avancée de la mer sur une marge continentale (invasion progressive d'un continent par la mer, soit par affaissement du continent lui-même, soit par élévation du niveau marin). Il dure des millions d'années et au cours d'elle il y a l'érosion , le transport et la sédimentation.

b- Régression

Retrait de la mer provoquant l'émergence de territoire précédemment inondés. Elle dure des millions d'années. Elles laissent des sédiments qui vont subir la diagénèse.

Remarque

La transgression au Maroc été au **jurassique inférieur (lias)** et la régression été au jurassique **moyen (bathonien)**

2- Cycle sédimentaire : مفهوم الدورة الرسوبية :

Le cycle sédimentaire est la durée qui étale entre le début de la transgression et la fin de la régression suivante.

Au cours de la transgression il y a des sédiment qui se déposent au fond de la mer il vont se compacter et

Pr :Daissi Rachida

lycée collégial

نسالكم الدعاء

se cimentaire pour donner des roches après la régression

Les ressources hydriques

Introduction :

L'eau est une substance indispensable à la vie et toute activité humaine. D'une année à l'autre ; sa quantité diminue et sa qualité se détériore à cause de la pollution. Une gestion rationnelle des ressources hydriques s'avère indispensable.

- Comment se répartissent les ressources hydriques à l'échelle planétaire et comment fonctionne le cycle de l'eau ?
- Qu'est-ce qu'un bassin hydrographique et quelles sont ses caractéristiques ?
- Quels sont les dangers qui menacent nos ressources hydriques?
- Quelles sont les mesures opérationnelle de prévention et de traitement des ressources hydriques ?

I- L'eau dans la nature :

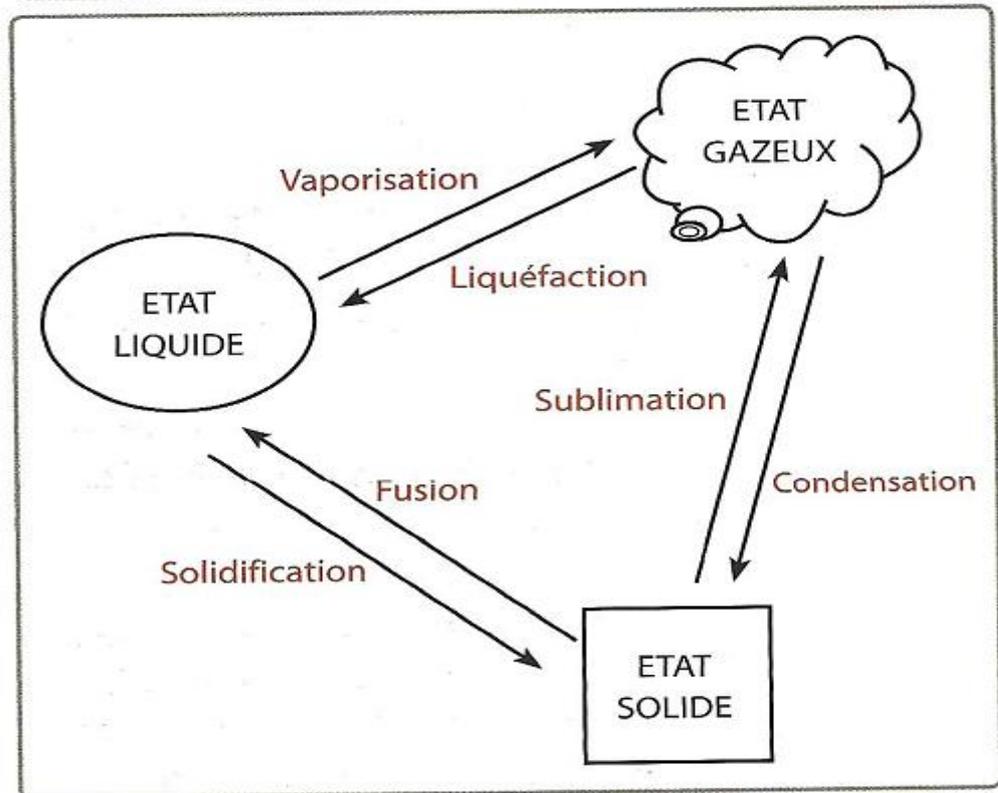
1- Les ressources en eau de la planète :

a- Les forme d'eau dans la nature

Dans la nature l'eau se trouve sous trois formes (états physique) : **solide** صلب (neige, glace et grêle), **liquide** سائل (eau courant) et **gaz** غاز (vapeur).

b- Transformation d'eau d'un état à l'autre.

L'eau peut se transformer naturellement d'un état physique à l'autre :



c- Les réserves d'eau dans le globe terrestre

Formes d'eau	pourcentage
Mer et océans (eau salée)	97.2 %
Glaciers , calotte polaire (eau douce solide)	2.1 %
Nappes souterraines (eau douce liquide)	0.6 %
Fleuves , rivière et lac (eau douce liquide)	0.01 %
Vapeur d'eau (atmosphère)	0.001 %
Eau du sol	0.0001 %

2- Le cycle d'eau :

Dans la nature l'eau ne disparaît pas elle décrit un cycle passant d'un état à un autre avant de revenir à l'état initial : c'est le **cycle de l'eau** **دورة الماء**

Sous l'effet de l'énergie solaire l'eau superficielle (océans, mers, fleuves, lac...) s'évapore. A cette vapeur s'ajoute la vapeur de la respiration et la transpiration ainsi se forment les nuages. Ces dernières se condensent sous l'effet de la diminution de la température ce qui donne des précipitations (pluies , neige...) surtout sur les montagnes. Une partie de ces eaux s'infiltré dans la terre pour former les eaux souterraines, l'autre partie ruisselle pour former les eaux superficielles (fleuves, lacs, rivières...), ces eaux reviennent de nouveau aux océans et aux mers pour s'évaporer une autre fois.

3- Bassin Hydrographique الحوض المائي

Les eaux de pluie et les eaux de ruissellement et les eaux de sources d'une zone géographique se rassemblent vers une rivière principale qui débauche généralement vers la mer. La zone qui délimite ce

réseau hydrographique s'appelle Bassin Hydrographique.

Le Maroc contient une dizaine de grands bassins hydrographique différents par leur situation géographique et leurs ressources hydrique (bassins sebou, Oum errabia, milouiya...)

Les bassins hydrographiques du Maroc souffrent de plusieurs problèmes à savoir :

- La compétition sur l'eau due à l'augmentation de la population dans le bassin.
- Difficulté de la distribution à cause de la dispersion des maisons et ainsi l'augmentation des frais de l'équipement.
- Diminution des quantités d'eau dans les barrages.

II- Les dangers menaçant les ressources hydriques :

1- Impact des changements climatique :

Le changement climatique des dernières années à provoquer des états de sécheresse se qui a entraîné l'épuisement des eaux souterrains (les puits et les sources).

2- L'exploitation excessive de l'eau :

L'augmentation rapide de la population, de la consommation excessive d'eau dans les zones industrielle et agricoles et l'amélioration de la

qualité de vie ont conduit à une augmentation rapide de la consommation et des pertes d'eau. Parmi les exemples de l'exploitation excessive de l'eau il y a :

- L'exploitation intensive des eaux souterraine pour l'irrigation.
- les fuites d'eau des robinets.
- Les pertes d'eau dans : les douche, les lavabos, les bains, la lessive, la vaisselle, la chasse...
- Le lavage des voitures par des tuyau.

3- Impact de la pollution sur l'eau :

La pollution aquatique a pour origines principales :

- L'activité humaine : pollution domestique (eaux usées non traitées.
- L'agriculture : pollution agricole (les engrais, les pesticides...
- Les industries : la pollution industrielle (les métaux, produits chimiques divers, des eaux chaudes, des matières radioactives...)

Cette pollution influence négativement la qualité de l'eau se qui répercute sur la santé des végétaux, des animaux et de l'Homme.

III- Les mesures opérationnelles de prévention et de traitement des ressources hydriques :

1- Les mesures de prévention :

Il y a des mesures opérationnelles de prévention des ressources hydriques ; parmi lesquelles il y a :

- Construction des barrages d'eau.
- Construction des stations d'épuration .
- Programmation de campagnes de sensibilisation à l'économe de l'eau.
- Utilisation de nouvelles techniques d'irrigation (goutte à goutte...)

2- Les mesures de traitement de l'eau :

Il y a des mesures de traitement d'eau qui consistent à dépolluer les eaux usées dans des station d'épurations qui se fait dans des bassins selon les étapes suivantes :

- Traitement primaire : assure la filtration des gros objets (dégrillage) et la rétention des huiles et des graisses (dessablage et déshuilage).
- Décantation primaire : élimine les matières en suspension.
- Traitement biologique : des bactéries décomposent toutes les substances carbonées et azotées. (Pour activer le développement des bactéries, il y a addition de l'air ou de l'oxygène par le biais d'un aérateur).
- Décantation secondaire : sépare l'eau des boues. L'eau est évacuée dans une rivière.

Pr :Daissi Rachida

lycée collégial

نسالكم الدعاء