

Les cahiers de
la réussite

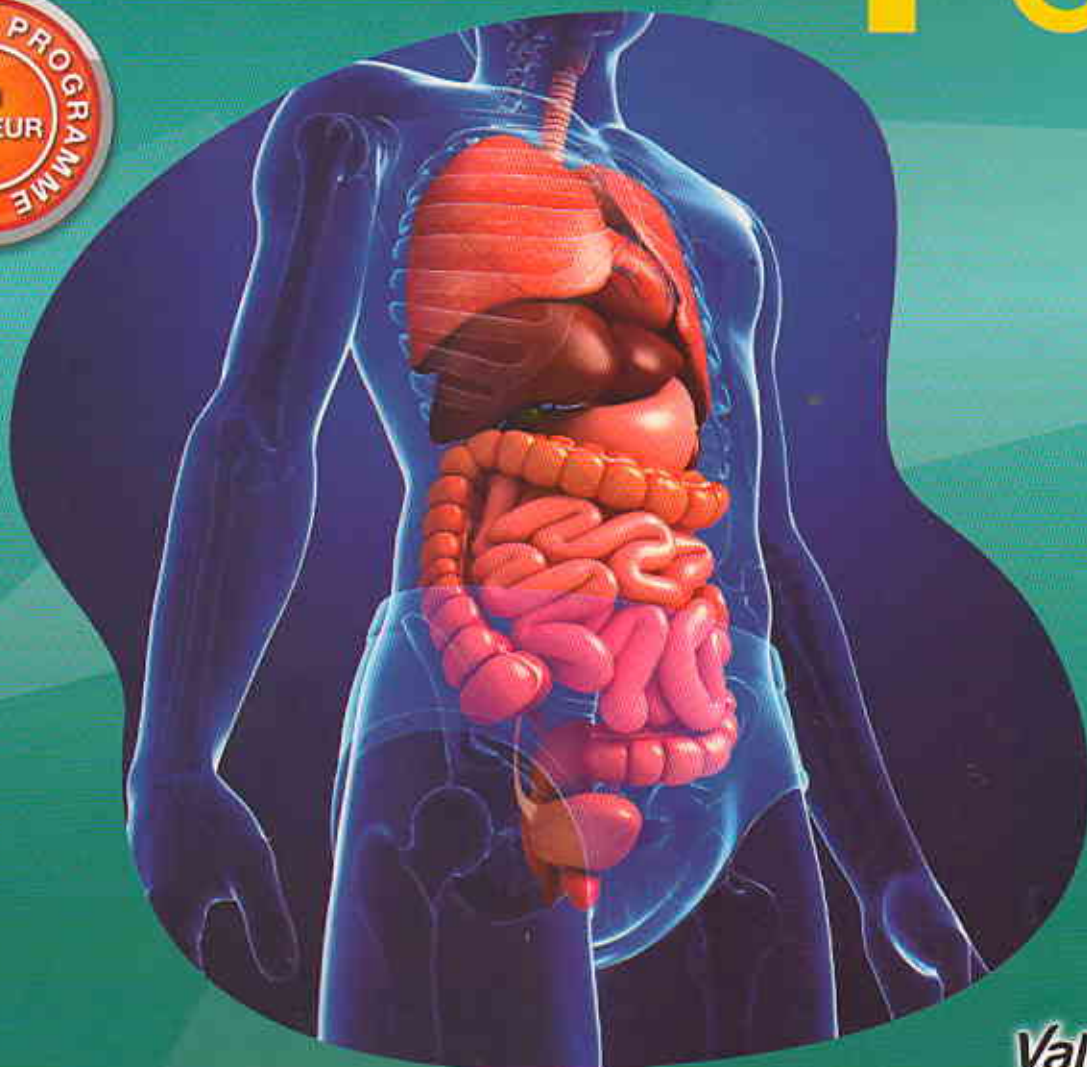


3000 F CFA

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE (SVT)

Résumés de cours
& Exercices

1^{ère}
C&D




Vallesse

Compétence

1

TRAITER UNE SITUATION RELATIVE À LA GÉOLOGIE ET À LA PÉDOLOGIE

Thème 1 : La géodynamique interne

Thème 2 : Les propriétés chimiques des sols
et leur évolution



Leçon 1

LES ACTIVITÉS INTERNES DU GLOBE TERRESTRE

Maîtrises et Contenus

- Déterminer les caractéristiques des ondes sismiques: ondes P, S, L.
- Expliquer la différence de vitesse de propagation des ondes sismiques P, S, L.
- Réaliser le schéma de la structure interne du Globe Terrestre.
- Dédurre les notions d'épicentre, d'hypocentre et de magnitude.

Je me rappelle

Les activités internes du globe terrestre se manifestent sous deux formes que sont les volcans et les séismes.

Le volcan est une ouverture ou un gouffre qui s'ouvre dans le manteau terrestre et d'où sort la lave du magma, accompagné parfois de gaz, de fumée, de cendres, de scories et de nuée ardente. Le séisme ou tremblement de terre est un ébranlement qui fait suite à une libération brusque d'énergie qui se propage sous forme d'ondes (ondes sismiques) dans l'écorce terrestre. La propagation des ondes est à l'origine des dégâts constatés lors des tremblements de terre.

Un séisme est caractérisé par :

- son foyer ou hypocentre qui est le point de naissance du séisme. Il est situé en profondeur ;
- son épicentre qui est le point en surface situé à la verticale de l'hypocentre. À ce point le tremblement de terre est de plus forte intensité ;
- sa magnitude ou force qui est l'énergie libérée par ce séisme.

Les séismes et les volcans ont de nombreuses conséquences sur l'Homme et son environnement (déformation de l'écorce terrestre, destruction des constructions humaines, raz de marée en cas de séisme maritime, perte en vie humaine, destruction animale et végétale).

L'enregistrement des ondes sismiques se fait grâce à des appareils spéciaux appelés sismographes ou séismographes.

Ces appareils permettent d'enregistrer trois types d'ondes :

- Les ondes P ou ondes premières qui sont des ondes de compression et de dilation. Ce sont les ondes les plus rapides. Leur vitesse varie en fonction du milieu traversé.
- Les ondes S ou secondes qui sont des ondes de cisaillement. Elles ne peuvent pas se propager dans un milieu à consistance liquide.
- Les ondes L ou ondes longues qui sont les dernières à être enregistrées. Ce sont les ondes les plus meurtrières. Comme elles se propagent dans les couches superficielles de la terre, leur vitesse est constante.

Les échelles utilisées pour mesurer l'intensité d'un séisme sont :

- L'échelle de **MERCALLI** (12 degrés) qui évalue l'intensité en se fondant sur les déclarations des témoins, l'inventaire des dégâts commis aux constructions humaines, sur la nature et l'ampleur des déformations visibles à la surface de la terre ;

- L'échelle de **RICHTER** (9 échelles) ou échelle de magnitude. Elle tient compte de l'énergie libérée. Cette énergie est calculée à partir de l'amplitude des ondes sismiques enregistrées.

L'étude des ondes sismiques apporte des informations sur la structure du globe terrestre :

- Les ondes **L** ont une vitesse constante. Le milieu qu'elle parcourt est homogène c'est à dire que le milieu possède les mêmes propriétés sur tout le trajet de ces ondes. Les ondes **L** sont absentes des séismes à foyer profond.

- Les ondes **P** ont une vitesse de propagation variable et révèlent l'existence de plusieurs couches de natures différentes, séparées par des discontinuités :

- l'écorce terrestre ou croûte terrestre est la couche superficielle. Elle repose sur le manteau supérieur qui est solide. L'écorce et le manteau supérieur sont séparés par la discontinuité de **MOHOROVICIC** ou **MOHO**. L'écorce terrestre et le manteau supérieur constituent la lithosphère.

- l'asthénosphère qui est le manteau inférieur ou mésosphère, est visqueuse et repose sur le noyau. La discontinuité de **Gutenberg** les sépare à 2900 Km.

- La graine ou noyau interne est la couche centrale du globe terrestre. Elle est séparée du noyau externe par la discontinuité de **LEHMAN** située à 5100 Km.

Je m'exerce

Exercice 1

Les affirmations-ci dessous sont relatives aux caractéristiques des ondes sismiques.

- 1) Les ondes **P** sont les ondes les plus lentes.
- 2) Les ondes **P** sont des ondes de compression.
- 3) Les ondes **P** sont des ondes de profondeur.
- 4) L'onde **S** peut se propager dans un milieu à consistance liquide.
- 5) L'onde **L** se propage dans les couches superficielles de la terre.

Écris **VRAI** ou **FAUX** devant chaque affirmation.

Exercice 2

Les événements ci-dessous représentent quelques manifestations du séisme, placés dans le désordre.

- 1) Dégâts en surface.
- 2) Rupture soudaine de l'écorce terrestre.
- 3) Forces lentes et continues s'exerçant sur les roches.
- 4) Naissance et propagation des ondes sismiques.

Classe ces événements dans l'ordre chronologique de leur déroulement, en utilisant les chiffres.

Exercice 3

Le tableau ci-dessous présente des phénomènes géologiques et leurs définitions.

PHÉNOMENES GÉOLOGIQUES	DÉFINITIONS
A- Faille	1- Rupture de roches avec décalage des couches
B- Forces d'extension	2- Vibrations qui parcourent les couches du globe terrestre
C- Ondes sismiques	3- Forces qui écartent deux masses rocheuses

Associe chaque phénomène géologique à sa définition, en utilisant les lettres et les chiffres.

Exercice 4

Voici des séries d'expressions en relation avec le séisme.

- 1) Ondes sismiques ; érosion ; foyer ; épicerie.
- 2) Pourtour du Pacifique ; arc des Antilles ; Scandinavie ; dorsales océaniques.
- 3) Failles ; forces s'exerçant sur les roches ; rupture ; dépôt sédimentaire.

Relève l'intrus dans chaque série d'expressions.

Exercice 5

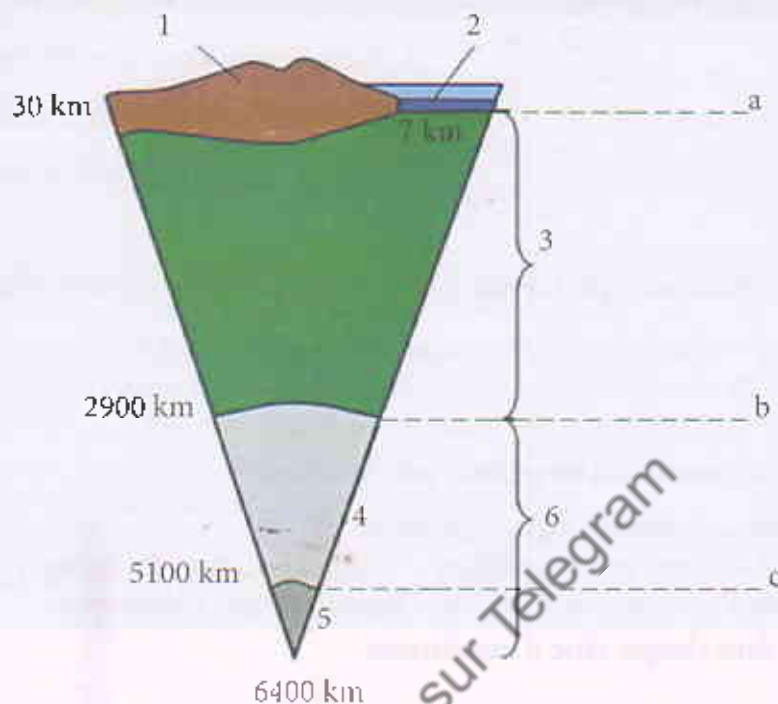
Les affirmations suivantes sont relatives au séisme.

- 1) Le foyer d'un séisme est situé à la surface du globe terrestre.
- 2) Les ondes sismiques naissent à partir de la rupture des roches en profondeur.
- 3) Une échelle d'intensité du séisme peut être établie à partir de l'observation des dégâts.
- 4) Les sismogrammes sont des appareils qui permettent d'enregistrer les ondes sismiques.
- 5) Des forces s'exerçant sur les roches en profondeur provoquent leur rupture.

Écris VRAI ou FAUX devant chaque affirmation, en utilisant les chiffres.

Exercice 6

Le schéma ci-dessous représente la structure du globe terrestre.



Annote le schéma, en utilisant les chiffres et les lettres.

Exercice 7

Les affirmations ci-dessous se rapportent à l'émission et à la propagation des ondes sismiques.

- 1) La vitesse de propagation des ondes sismiques est constante.
- 2) La vitesse de propagation des ondes P varie en fonction de la profondeur.
- 3) L'onde L se propage dans le milieu homogène.
- 4) L'hypocentre est le point de naissance des ondes sismiques.
- 5) Le point situé en surface à la verticale de l'hypocentre est l'épicentre.
- 6) Le changement de vitesse de propagation des ondes sismiques marque une discontinuité.

Écris **VRAI** ou **FAUX** devant chaque affirmation.

Exercice 8

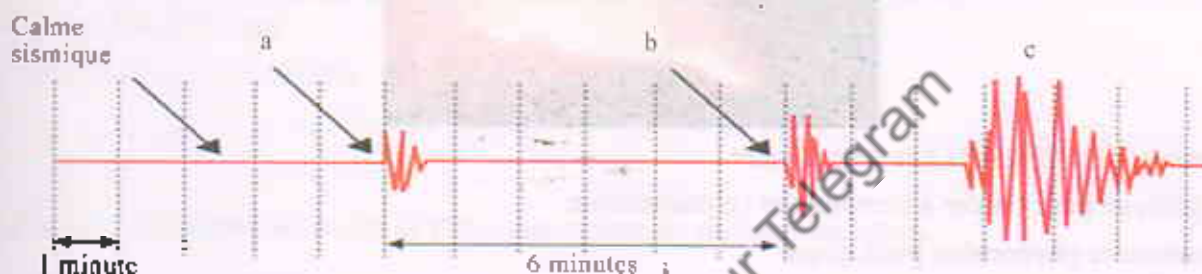
Le tableau ci-dessous présente les différentes discontinuités rencontrées dans la structure du globe terrestre.

DISCONTINUITÉ DE GUTENBERG	DISCONTINUITÉ DE MOHOROVICIC	DISCONTINUITÉ DE LEHMANN

Complète le tableau, en faisant correspondre à chaque discontinuité, l'une des profondeurs suivantes du globe terrestre : 5100 Km ; 2900 Km ; 70 Km.

Exercice 9

L'enregistrement ci-dessous, qui a été réalisé dans une station sismique, présente les ondes S, P et L.



Nomme les ondes enregistrées, en utilisant les lettres.

.....

.....

Exercice 10

Le texte ci-dessous ainsi que les mots et groupes de mots suivants, sont relatifs aux ondes sismiques : profondeur ; forte intensité ; propage ; l'hypocentre ; séisme ; discontinuités ; l'épicentre ; ondes sismiques ; propagation.

Le est provoqué par une libération brusque d'énergie en profondeur, en un point du globe terrestre. L'énergie libérée se dans le globe terrestre sous forme d'ondes appelées Il en existe trois sortes : l'onde P, l'onde S et l'onde L. L'onde P se propage en Sa vitesse de varie en fonction des couches traversées. L'onde P présente des variations brusques de vitesse au niveau des Le point de départ des ondes est ou foyer du séisme. Il est situé en profondeur. Le point à la surface du globe terrestre à l'aplomb du foyer est Le séisme est de plus à ce point du globe terrestre.

Complète le texte avec les mots et groupes de mots.

Je m'évalue

Exercice 1

Avant d'aborder le cours sur les activités internes du globe terrestre, le professeur de SVT demande à ses élèves d'une classe de 1^{re}, de faire des recherches sur les phénomènes géologiques en rapport avec les activités internes du globe terrestre. Ton ami, élève de cette classe découvre dans un livre de géologie l'image ci-dessous présentée comme étant une manifestation des activités internes du globe terrestre.



Il éprouve des difficultés à la comprendre.

Il te sollicite pour l'aider à comprendre ce phénomène.

1) Nomme ce phénomène géologique.

.....

2) Décris-le.

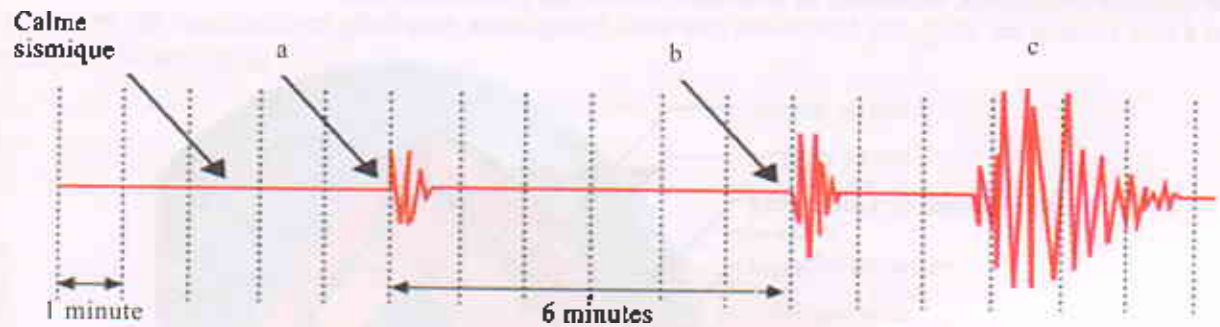
.....

3) Explique ce phénomène.

.....

Exercice 2

Pendant la préparation du devoir sur les activités internes du globe terrestre, un élève, membre de ton groupe de travail, te présente l'enregistrement suivant réalisé par une station sismique.



Il n'arrive pas à distinguer les différentes ondes sur l'enregistrement et en expliquer leur succession. Il te demande de l'aider.

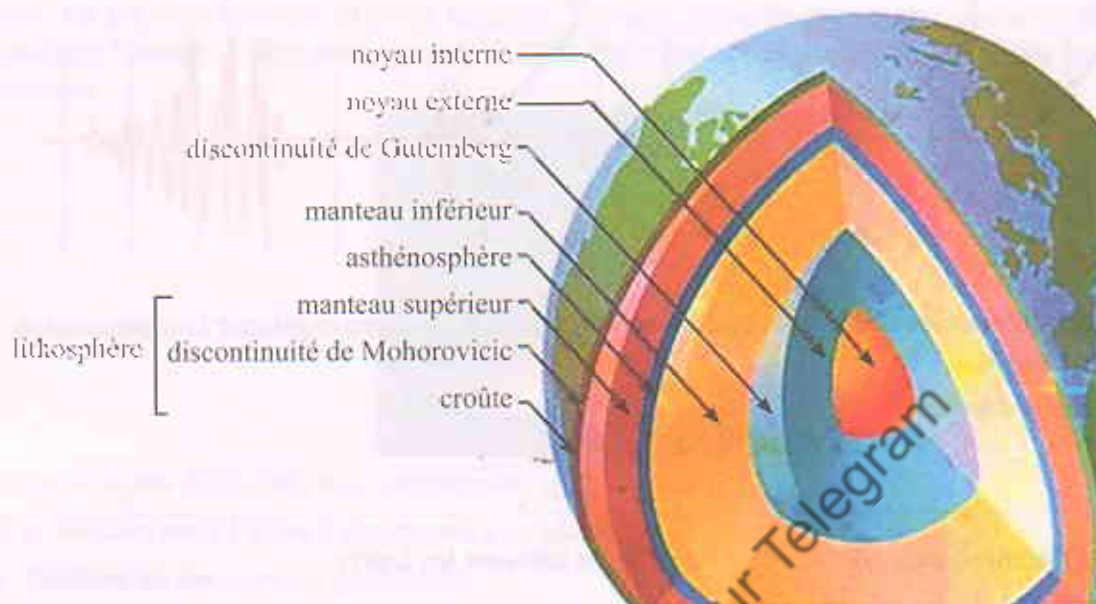
1) Nomme cet enregistrement.

2) Identifie les différentes ondes de l'enregistrement, en utilisant les lettres.

3) Explique l'ordre d'enregistrement de ces différentes ondes.

Exercice 3

À la fin de la leçon sur les activités internes du globe terrestre, une élève de ta classe fait des recherches pour mieux comprendre la structure interne du globe terrestre. Elle découvre sur internet, le document ci-dessous, montrant la structure interne du globe terrestre.



Document

Elle rencontre des difficultés pour exploiter ce document et te sollicite.

1) Relève à partir du document, les différentes couches constituant le globe terrestre.

.....

.....

.....

2) Décris la structure interne du globe terrestre, présentée par le document.

.....

.....

.....

.....

.....

3) Dégage une définition de la notion de lithosphère et de discontinuité.

.....

.....

.....

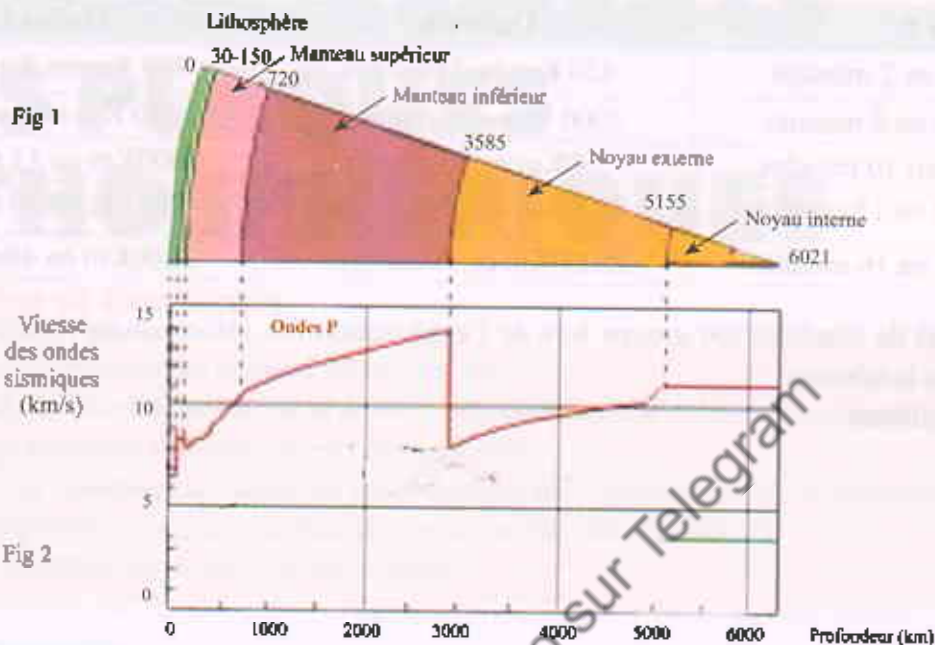
.....

.....

J'approfondis

Exercice 1

Dans le cadre d'un exposé sur la structure du globe terrestre, des élèves de ton établissement en classe de première ont rencontré un géologue, enseignant dans une université qui, pour les aider, a mis à leur disposition le document ci-dessous.



Ce groupe d'élèves éprouve des difficultés à exploiter ce document. Le géologue n'étant pas disponible, il te le montre afin de recevoir ton aide.

1) Analyse la courbe de la vitesse des ondes P

2) Explique l'évolution de la vitesse des ondes P en fonction de la profondeur.

Exercice 2

Pour préparer son exposé sur les ondes sismiques, ton groupe rencontre un géologue qui vous donne les informations suivantes : un séisme comprend trois types d'ondes : les ondes P ou ondes de compression, les ondes S ou ondes de cisaillement et les ondes L ou ondes longues. Le tableau ci-dessous est également mis à votre disposition.

Ondes P	Ondes S	Ondes L
720 Km en 2 minutes	420 Km en 2 minutes	420 Km en 2 minutes
4500 Km en 8 minutes	2000 Km en 8 minutes	1700 Km en 8 minutes
6500Km en 10 minutes	4500Km en 13 minutes	3000Km en 13 minutes
10000Km en 13minutes	7500Km en 20 minutes	4100Km en 20 minutes
15000Km en 16 minutes	15000Km en 30minutes	8200Km en 40minutes

Tu es chargé(e) de conduire ton groupe lors de l'exploitation des informations reçues et de celles contenues dans le tableau.

1) Analyse le tableau.

2) Explique la variation de la vitesse de propagation des ondes sismiques.

Leçon 2

LES MOUVEMENTS DES PLAQUES LITHOSPHÉRIQUES

Habiletés et Contenus

- Localiser les principales plaques lithosphériques.
- Expliquer le fonctionnement de la dorsale médio-océanique et les mouvements des plaques.
- Mettre en évidence les mouvements de convection.
- Réaliser les schémas explicatifs de la subduction, de l'obduction et de la collision.
- Dégager les conséquences résultant des mouvements des plaques.
- Dédurre la notion de tectonique des plaques.

Je me rappelle

Les séismes et les volcans se répartissent en trois zones principales du globe terrestre :

- La ligne circum-pacifique.
- La ligne sismique et volcanique appelée dorsale située au milieu de l'océan atlantique et de l'océan indien.
- La zone située à la limite du continent eurasiatique et du continent africain, qui part de la méditerranée à l'Himalaya.

Les lignes volcaniques et sismiques morcellent la lithosphère en plusieurs morceaux appelées plaques lithosphériques.

Les principales plaques lithosphériques sont : la plaque africaine, la plaque indienne, la plaque eurasiatique encore appelée plaque eurasiennne, la plaque antarctique, la plaque pacifique, la plaque nord-américaine, la plaque sud-américaine.

De part et d'autre de la dorsale, s'étendent des bassins océaniques de nature basaltique et recouverts de sédiments. Ces bassins océaniques se composent de plaines, de collines abyssales et de plateaux continentaux.

Au niveau du rift, sont émises des laves basaltiques sous-marines, responsables de la formation du plancher océanique : c'est le phénomène d'accrétion à l'origine de l'expansion des fonds océaniques.

Les plaques lithosphériques ne sont pas statiques. Elles glissent sur l'asthénosphère visqueux.

Les mouvements des plaques ou tectonique des plaques sont provoqués par les courants de convection dus à l'énergie libérée par la désintégration des éléments radioactifs du manteau profond.

Dans leur déplacement, les plaques lithosphériques peuvent se séparer ou se rapprocher :

- Lorsque deux plaques lithosphériques se séparent, il y a expansion du plancher océanique ou création de rift vallée ou d'océan.
- Lorsque deux plaques lithosphériques se rapprochent, il se produit une collision suivie d'une obduction ou d'une subduction.

Je m'exerce

Exercice 1

Les informations suivantes sont relatives aux plaques lithosphériques :

- 1) La lithosphère est constituée :
 - a. du manteau interne.
 - b. du manteau externe.
 - c. de la croûte terrestre.
- 2) Au niveau des dorsales, les plaques :
 - a. s'écartent.
 - b. se rapprochent.
 - c. restent immobiles.
- 3) La plaque océanique est constituée de :
 - a. roches effusives.
 - b. roches plutoniques.
 - c. roches sédimentaires.
- 4) Au niveau des fosses océaniques :
 - a. les plaques s'éloignent.
 - b. les plaques se rapprochent.
 - c. l'une des plaques plonge sous l'autre.
- 5) Les plaques lithosphériques :
 - a. sont toutes immobiles.
 - b. glissent sur l'asthénosphère.
 - c. se déplacent.

Relève les informations exactes, en utilisant les chiffres et les lettres.

Exercice 2

Les séries de mots et groupes de mots suivants placés dans le désordre constituent des phrases se rapportant aux plaques lithosphériques :

- 1- Au niveau de ; les plaques lithosphériques ; la dorsale ; s'éloignent.
 - 2- La plaque lithosphérique ; la croûte terrestre ; le manteau supérieur ; est constituée par
 - 3- Lithosphère océanique ; basalte ; de péridotite ; est constituée de.
 - 4- des fosses océaniques ; se rapprochent ; les plaques lithosphériques ; au niveau.
- Écris une phrase correcte en utilisant les mots et groupes de mots de chaque série.

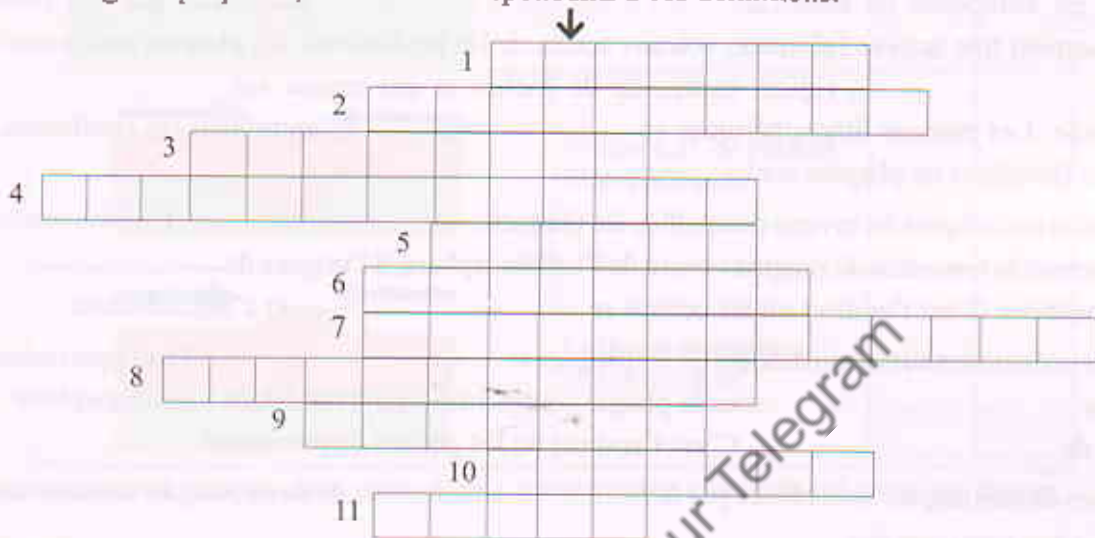
- 1:
- 2:
- 3:
- 4:

Exercice 3

Les définitions ci-dessous se rapportent à la structure du globe terrestre.

- 1) Vastes surfaces du globe, limitées par des zones géologiquement très actives.
- 2) Roche du manteau.
- 3) Terme caractérisant la consistance des plaques.
- 4) Partie moins rigide du manteau, située entre la base de la lithosphère et - 670 km.

- 5) Enveloppe la plus externe de la terre.
 - 6) À leur niveau, les plaques s'écartent.
 - 7) Nature du mouvement localisé au niveau des fosses océaniques et des chaînes de montagne.
 - 8) Représentation de la terre en plan.
 - 9) Couche entièrement solide qui s'étend de la base de la croûte terrestre jusqu'à 2900 km en profondeur.
 - 10) Roche entièrement cristallisée, constituant de la croûte continentale.
 - 11) Leur vitesse de propagation permet de mieux connaître la structure du globe.
- Place dans la grille proposée, les mots correspondants à ces définitions.



Écris le mot contenu dans la colonne indiqué par la flèche.

Exercice 4

Le texte ci-dessous est relatif aux mouvements des plaques lithosphériques.

Au niveau des zones de situées entre continent et océan, la lithosphère océanique s'enfonce obliquement dans....., sous la lithosphère continentale plus Dans d'autre cas, la lithosphère océanique sous une autre lithosphère océanique plus jeune et moins dense ; il ya construction d'un..... Quel que soit le type de subduction, les foyers des séismes observés le long du sont de véritables « traceurs » de l'enfoncement de la..... En effet, lorsque la....., froide et rigide, s'enfonce dans le manteau, elle rencontre beaucoup de..... Elle emmagasine des tensions énormes qui se au moment des séismes.

Complète le texte avec les mots et groupes de mots suivants : **légère ; plan de Benioff ; subduction ; plonge ; lithosphère océanique ; libèrent brutalement ; plaque plongeante ; l'asthénosphère ; résistance ; arc insulaire.**

Exercice 5

Le tableau ci-dessous présente des accidents géologiques et leur définition.

ACCIDENTS GÉOLOGIQUES	DÉFINITIONS
1) Pli	a. Déformation cassante
2) Faille	b. Déformation souple
3) Collision	c. Déformation plus ou moins linéaire de la croûte terrestre
4) Chaînes de montagne	d. Rencontre de deux croûtes terrestres

Associe chaque accident à sa définition, en utilisant les chiffres et les lettres.

Exercice 6

Le texte ci-dessous se rapportant à la structure et aux mouvements des plaques lithosphériques, comporte des lacunes.

La Terre est composée de quatorze délimitées par des frontières géologiquement très actives (séismes, volcans actifs...). En profondeur, les plaques sont constituées de la....., rigide, composée de roches et qui repose sur..... moins rigide. Les plaques lithosphériques se, entraînant les continents. Les différentes frontières de plaques sont :

- les dorsales océaniques au niveau desquelles les plaques..... Ce mouvement des plaques permet la remontée du magma venant de l'asthénosphère, à l'origine de..... de la lithosphère. C'est l'endroit où les océans se..... et s'agrandissent.

- les fosses océaniques au niveau desquelles les plaques se..... La plaque océanique, plus dense, ... sous la plaque continentale puis fond dans l'asthénosphère : c'est une zone de..... C'est l'endroit où les océans disparaissent.

Les chaînes de montagnes sont créées par la de deux plaques continentales ou océaniques qui subissent des

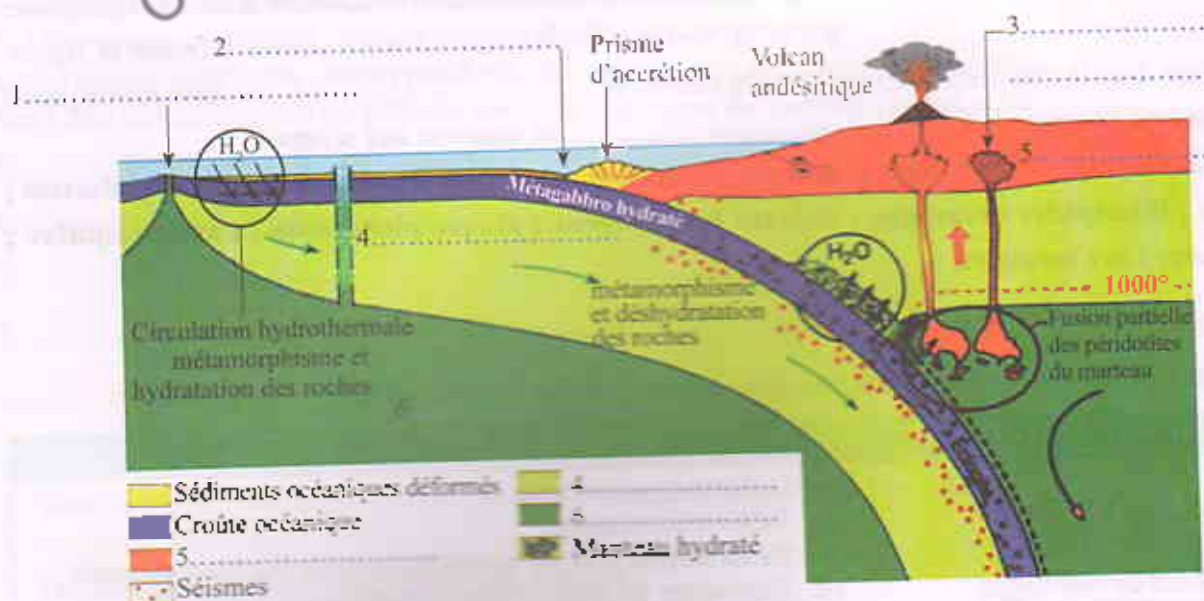
Complète-le avec les mots et groupes de mots suivants : l'agrandissement ; déformations ; plaques ; subduction ; lithosphère ; s'écartent ; créent ; s'enfonce ; l'asthénosphère ; collision ; rapprochent ; déplacent.

Exercice 7

Le document ci-dessous présente des phénomènes géologiques.

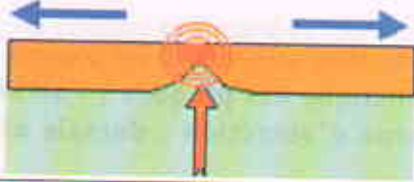
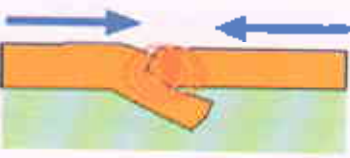
Annote ce document à l'aide des mots et groupes de mots suivants :

asthénosphère ; dorsale ; croûte continentale ; manteau lithosphérique ; zone de subduction ; pluton granodioritique.



Exercice 8

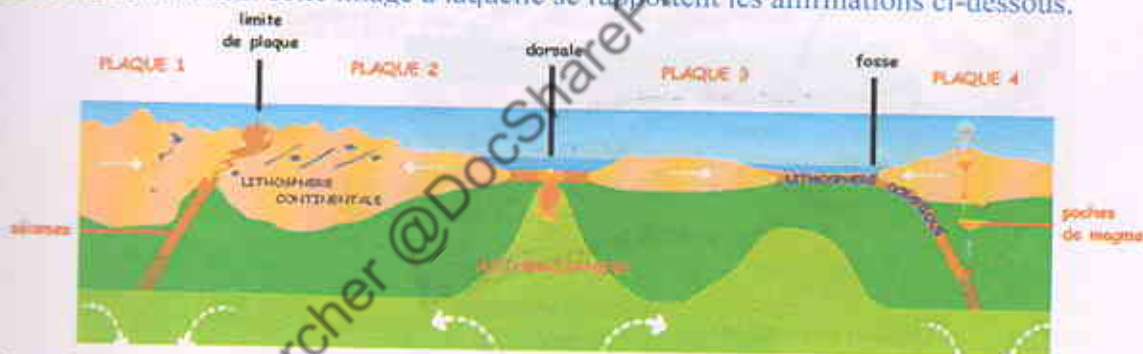
Les figures du tableau ci-dessous présentent des conséquences des mouvements des plaques lithosphériques.

MOUVEMENTS DE PLAQUES LITHOSPHÉRIQUES		VRAI	FAUX
	Formation d'une dorsale océanique		
	Subduction de plaques lithosphériques		
	Collision de plaques lithosphériques		

Mets une croix dans chaque case, selon que la conséquence identifiée est vraie ou fausse.

Exercice 9

Observe attentivement cette image à laquelle se rapportent les affirmations ci-dessous.



- 1) Les plaques 1 et 2 sont en mouvement de convergence.
- 2) La plaque 3 est une plaque uniquement continentale.
- 3) Les plaques 3 et 4 sont en subduction.
- 4) Les mouvements des plaques sont provoqués par les mouvements de convection créés dans l'asthénosphère.
- 5) Les plaques 1 et 2 sont entrées en collision.
- 6) La dorsale est une zone où la lave volcanique sort en permanence.

Mets VRAI ou FAUX devant chaque affirmations.

Exercice 10

Le texte suivant est relatif aux mouvements des plaques lithosphériques.

Au centre de l'océan atlantique, on observe une large surélévation avec à sa crête un...1...profond. C'est la...2... De part et d'autre de cette ...3... se trouve les bassins océaniques de nature ...4... et recouvert de ...5... Les bassins océaniques comprennent les plaines, les ...6... , les plateaux ...7.... Au niveau du rift, sont émises des laves...8...sous-marines. Cette émission de laves est appelée...9...

Ce phénomène est responsable de la formation du ...10... océanique. Ainsi on observe une ...11... des fonds océaniques. Ce qui explique l'écartement des plaques lithosphériques ainsi que l'épaississement croissant des sédiments au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la dorsale.

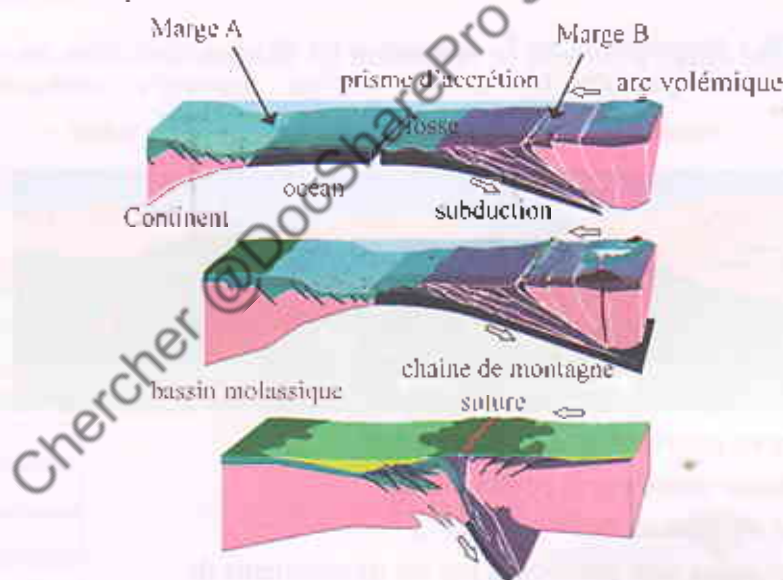
Les ...12... ne sont pas statiques. Elles glissent sur ...13... liquide. Les mouvements des plaques ou leur déformation sont appelés ...14... .

Complète le texte à l'aide des mots et groupes de mots suivants, en utilisant les chiffres : dorsale ; plancher ; basaltiques ; basaltique ; expansion ; tectonique des plaques ; l'asthénosphère ; continentaux ; collines abyssales ; fossé ; phénomène d'accrétion ; dorsale atlantique ; sédiments ; plaques lithosphériques.

Je m'évalue

Exercice 1

Au cours de la préparation du devoir de niveau sur les mouvements des plaques lithosphériques, un élève de ta classe découvre sur un site internet le document ci-dessous relatif au fonctionnement de la dorsale médio-océanique.



Il ne comprend pas l'évolution de cette dorsale et te sollicite pour la lui expliquer

1) Nomme les marges A et B de cette dorsale.

2) Décris l'évolution de chaque marge.

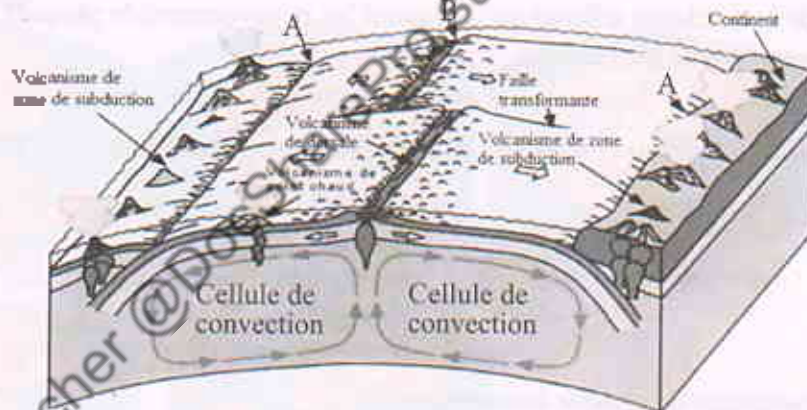
3) Explique les mouvements des plaques au niveau de cette dorsale.

4) Propose un schéma explicatif de ces mouvements.



Exercice 2

Pendant le cours sur les mouvements des plaques lithosphériques, votre professeur de SVT utilise le document ci-dessous réalisé par des géologues pour expliquer certains phénomènes en relation avec ces mouvements de plaques.

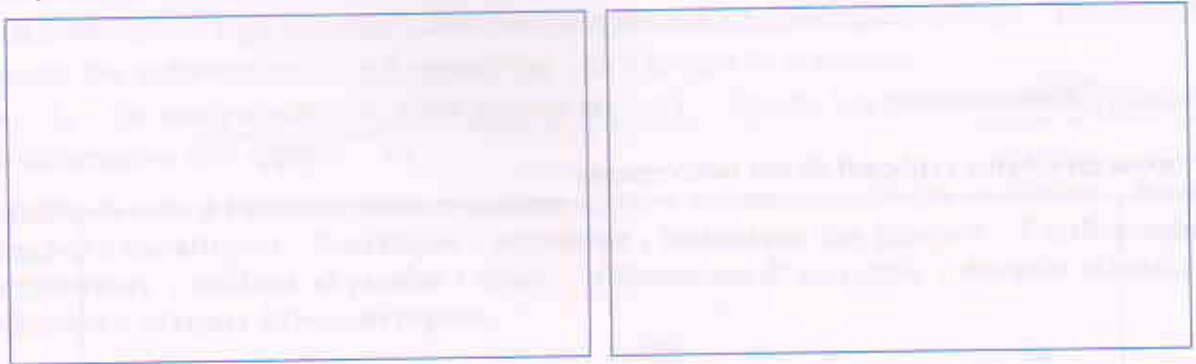


Ton voisin de classe, absent pendant le cours, utilise ton cahier pour se mettre à jour. Il trouve ce document très complexe et te sollicite pour l'aider à comprendre les phénomènes géologiques présentés par ce document.

1) Nomme les différents phénomènes géologiques A et B.

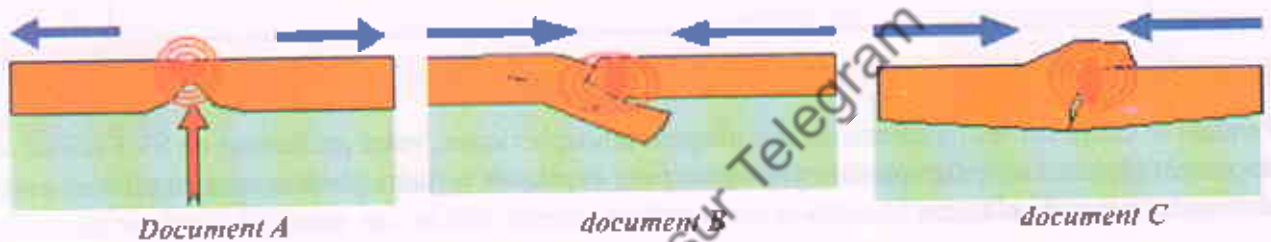
2) Explique ces phénomènes géologiques.

3) Propose un schéma explicatif de chaque phénomène.



Exercice 3

Pendant la leçon sur les mouvements des plaques lithosphériques, les élèves d'une classe de 1^{ère} de ton établissement, reçoivent les documents ci-dessous.



Ton ami, élève de cette classe affirme qu'il connaît les mouvements de plaques lithosphériques mais qu'il n'en comprend pas le mécanisme. Tu décides de l'aider.

1) Nomme les différents mouvements des plaques lithosphériques présentés par les différents documents.

.....

.....

.....

2) Décris le déroulement de chaque mouvement.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) Explique chacun de ces mouvements, schéma à l'appui.

.....

.....

.....

.....

J'approfondis

Exercice 1

Ton groupe de travail est désigné pour faire un exposé sur les mouvements des plaques lithosphériques. Vous découvrirez les photographies ci-dessous montrant l'aspect du globe terrestre au cours des différentes périodes géologiques.



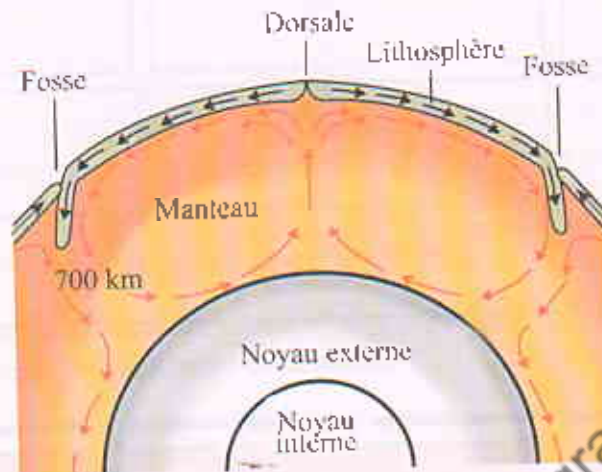
Ton groupe de travail te désigne pour diriger et présenter vos travaux.

1) Analyse les mouvements des continents au fil du temps.

2) Donne une explication brève à ces mouvements des continents.

Exercice 2

Pour préparer le devoir de niveau portant sur les mouvements des plaques lithosphériques, un élève de ton groupe de travail découvre, dans un livre de géologie, le document ci-dessous présentant ces mouvements.



Il éprouve des difficultés à l'exploiter, il te le soumet et te demande de l'aider.

1) Relève sur le document, les différents mouvements de plaques lithosphériques.

2) Explique ces différents mouvements.

Leçon 1

LES ÉCHANGES D'IONS AU NIVEAU DU SOL

Habiletés et Contenus

- Identifier les éléments constitutifs du complexe argilo humique.
- Expliquer la formation du complexe argilo-humique et le mécanisme d'échanges d'ions entre le complexe argilo humique et la solution du sol.
- Schématiser le complexe argilo-humique.
- Dédire la notion de complexe argilo-humique.

Je me rappelle

Dans le sol, les particules inférieures à 0,002 mm, jouent un rôle fondamental dans les propriétés chimiques du sol. Ce sont les colloïdes argileux et humiques (suspension colloïdale). Dans la solution du sol les colloïdes argileux et humiques présents, peuvent former des associations appelées complexes argilo-humiques.

Les colloïdes argileux sont des molécules électronégatives tout comme les colloïdes humiques. Ces molécules sont associées par des ponts cationiques. Les ions bivalents sont les plus actifs: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Al^{3+} ...



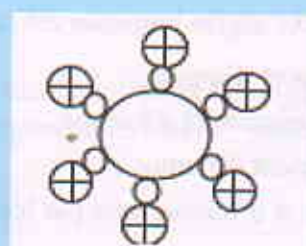
Colloïde d'argile



Ions calcium



Colloïde d'humus



Complexes argilo-humiques

FORMATION DU COMPLEXE ARGILO-HUMIQUE

Le complexe argilo-humique permet de constituer un stock d'éléments minéraux à la disposition de la plante, dans le sol.

Tout apport d'éléments minéraux sous forme d'engrais, modifie les équilibres en sels minéraux du sol. Les sels minéraux en excès sont fixés par le complexe argilo-humique. Lorsque les ions sont en déficit dans la solution du sol, suite au lessivage du sol ou à l'utilisation des sels minéraux par les plantes, le complexe argilo-humique libère des sels minéraux dans la solution du sol.

Pour un cation donné, un équilibre s'établit entre les CATIONS FIXÉS sur le complexe et les CATIONS LIBRES dans la solution du sol

Dans un sol, il y a toujours équilibre, pour un cation donné (Ex : Ca^{++})

entre

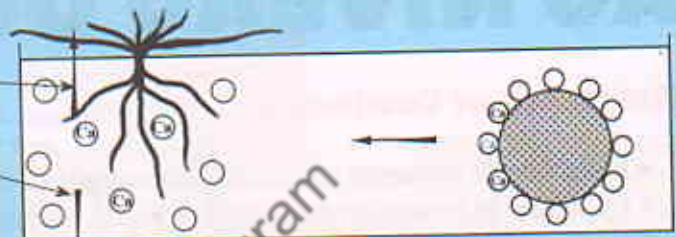
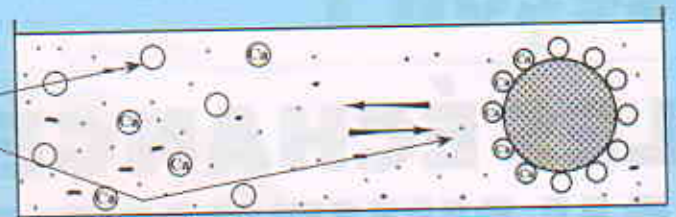
... les cations LIBRES dans la solution...
et ceux qui sont FIXÉS sur le complexe

**CET ÉQUILIBRE PEUT ÊTRE
DEPLACÉ DANS DEUX SENS**

Toute absorption d'ions par les racines
ou
tout entraînement d'ions par lessivage
obligent le complexe à restituer des ions
à la solution du sol

au contraire

Tout apport d'ions à la solution du sol
par des engrais et amendements ...
permet au complexe de S'ENRICHIR en
ions provenant de la solution.



Je m'exerce

Exercice 1

Le complexe argilo-humique est constitué :

- 1) d'humus et d'argile ;
- 2) d'ions calcium et d'humus ;
- 3) uniquement d'humus ;
- 4) d'argile et d'humus unis par les ions calcium.

Mets **VRAI** ou **FAUX** devant chaque affirmation.

Exercice 2

Les affirmations ci-dessous sont relatives au fonctionnement du complexe argilo humique.

- 1) le complexe argilo-humique fixe seulement les cations de la solution du sol.
- 2) le complexe argilo-humique peut fixer les cations et les anions de la solution du sol.
- 3) le complexe argilo-humique libère des ions dans la solution du sol quand cette dernière s'enrichit en ions.
- 4) le complexe argilo-humique libère des ions dans la solution du sol quand cette dernière s'appauvrit en ions.
- 5) le complexe argilo-humique régule la quantité d'ions disponibles dans la solution du sol.

Relève les numéros des affirmations exactes.

Exercice 3

Le schéma ci-dessous est celui du complexe argilo-humique.



Fais correspondre à chaque numéro, l'un des noms suivants: calcium ; cation ; anion ; argile.

Exercice 4

Les expressions ci-dessous se rapportent aux actions influençant la composition en ions de la solution du sol et aux réactions du complexe argilo-humique.

- utilisation des sels minéraux par les plantes
- libérations des ions par les complexes argilo-humiques
- lessivage du sol
- fixation des ions
- apport d'engrais chimiques aux sols

Range ces expressions dans le tableau ci-dessous.

ACTIONS INFLUENÇANT LA COMPOSITION EN IONS DE LA SOLUTION DU SOL	RÉACTIONS DU COMPLEXE ARGILO-HUMIQUE

Exercice 5

Le texte ci-dessous ainsi que les mots et groupes de mots suivants sont relatifs aux échanges d'ions au niveau du sol : lessivés ; fixent ; solution du sol ; anions ; disposition ; libère ; utilisés ; complexe argilo-humique ; enrichissent ; utilisent.

L'altération de la roche mère libère des ions minéraux qui la solution du sol en ions. Ces ions minéraux sont mis à la des plantes qui les pour leur développement.

Les complexes argilo-humiques une grande partie de ces ions, les cations d'abord, les ensuite.

Quand les ions présents dans la solution du sol sont par les plantes ou lorsqu'ils sont , le complexe argilo-humique ceux qui sont fixés pour compenser la perte. Une augmentation de la quantité d'ions dans la suite à la minéralisation des matières organiques ou à l'altération des roches, provoque une fixation massive de ces ions par le

Complète ce texte avec les mots et groupes de mots proposés.

Exercice 6

Le texte ci-dessous est relatif à la structure du complexe argilo-humique.

Parmi les différents constituants minéraux présents dans le sol, les s'associent à la matière organique du sol, ... pour former, sous l'action stabilisatrice du calcium, le La structure en feuillet des argiles confère au complexe une puissante charge Une certaine quantité de fibres de la solution du sol peuvent alors s'y fixer. Le complexe argilo-humique est ainsi un véritable d'éléments nutritifs pour la culture ; il échange en permanence des avec la solution du sol environnante.

Complétez le texte ci-dessous avec les mots et groupes de mots suivants : l'humus ; négative ; complexe argilo-humique ; cations ; ions ; réservoir ; argiles.

Exercice 7

Les affirmations suivantes sont relatives au mouvement des ions dans le sol.

- 1) L'adsorption est :
 - a. la fixation des ions par les plantes ;
 - b. la fixation des ions par le complexe argilo-humique ;
 - c. le déplacement des ions du sol.
- 2) La désorption est :
 - a. la libération des ions fixés à la surface du complexe argilo-humique ;
 - b. opposée à l'adsorption ;
 - c. enregistrée en cas d'apport d'ions à la solution du sol.
- 3) L'appauvrissement de la solution du sol en ions peut être dû à :
 - a. un apport d'engrais ;
 - b. l'absorption des ions par les plantes ;
 - c. un important lessivage.
- 4) Les principales sources d'ions du sol sont :
 - a. la minéralisation de la matière organique ;
 - b. les apports d'engrais ;
 - c. la rotation de cultures.
- 5) L'absorption des ions du sol est faite par :
 - a. les microorganismes ;
 - b. le lessivage ;
 - c. les plantes du sol.

Choisissez la ou les bonne(s) réponse(s), en associant le chiffre à la ou aux lettre(s).

Exercice 8

Le tableau ci-dessous présente des éléments chimiques du sol et leurs natures.

ÉLÉMENTS DU SOL		NATURES DES ÉLÉMENTS DU SOL
Ion magnésium	•	Colloïdes
Argile	•	
Ion calcium	•	
humus	•	Ions
Ion sodium	•	
Ion chlorure	•	

Associez chaque élément du sol à sa nature.

Exercice 9

Le tableau ci-dessous présente des réactions du complexe argilo-humique et les conditions dans lesquelles ces réactions se produisent.

RÉACTIONS DU COMPLEXE ARGILO-HUMIQUE	CONDITIONS DE LA RÉACTION
Libération des ions par le complexe argilo-humique	Absorption des ions par les plants
Fixation des ions par le complexe argilo-humique organique du sol	- Apport d'engrais au sol - Minéralisation de la matière
	Lessivage du sol

Associe chaque réaction du complexe argilo humique à la ou aux condition(s) qui la provoque(nt).

Exercice 10

Les affirmations suivantes se rapportent au complexe argilo-humique.

- 1) Le complexe argilo-humique intervient dans les échanges d'ions au niveau du sol.
- 2) Le complexe argilo-humique libère les ions quand la solution du sol s'appauvrit en ions.
- 3) Les ions calcium assurent la stabilisation du complexe argilo-humique.
- 4) Le complexe argilo-humique met en réserve les ions minéraux du sol.
- 5) L'humus et l'argile portent des charges contraires.

Écris **VRAI** ou **FAUX** devant chaque affirmation.

Je m'évalue

Exercice 1

À la fin d'une séance de cours sur les échanges d'ions au niveau du sol, différents groupes de travail réalisent les schémas ci-dessous pour résumer les échanges d'ions qui ont lieu entre le complexe argilo-humique d'un sol et la solution de ce sol.

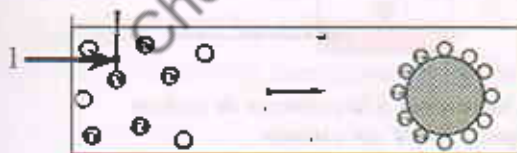


Figure 1

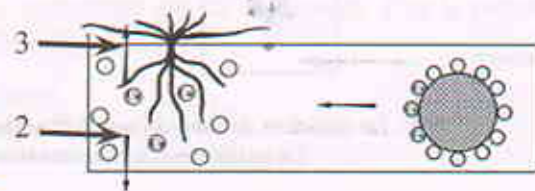


Figure 2

Certains groupes de travail n'arrivent pas à restituer les différents phénomènes présentés par les figures ci-dessus. Tu es désigné(e) par le professeur pour résumer ces phénomènes.

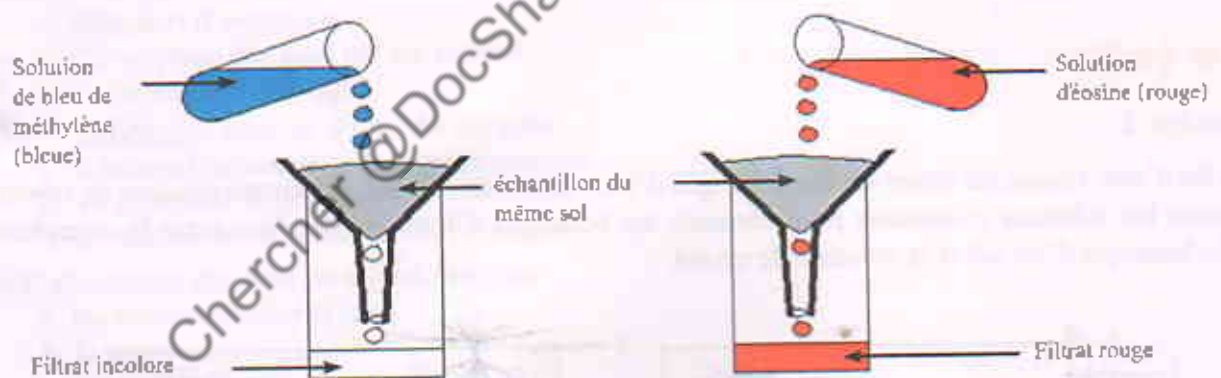
- 1) Nomme les phénomènes présentés par les figures 1 et 2.

2) Décris les phénomènes présentés par les figures 1 et 2.

3) Dégage le rôle du complexe argilo-humique dans un sol.

Exercice 2

Pour connaître la nature des charges portées par le complexe argilo-humique du sol, vous réalisez en groupe de travail, l'expérience ci-dessous. Chaque groupe verse, goutte à goutte, sur deux échantillons d'un même sol, placés dans des entonnoirs, d'une part une solution de bleu de méthylène et d'autre part une solution d'éosine. Vous recueillez, chaque fois, un filtrat.



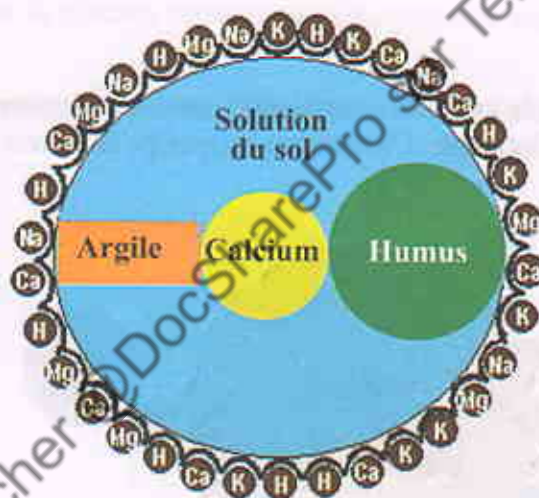
NB : La solution de bleu de méthylène doit sa couleur à la présence de cations
La solution d'éosine contient quant à elle des anions

Tu es chargé(e) de présenter les résultats des travaux de ton groupe et leur exploitation.

1) Analyse les résultats obtenus.

3) Dédus-en la caractéristique du complexe argilo-humique mise en évidence.

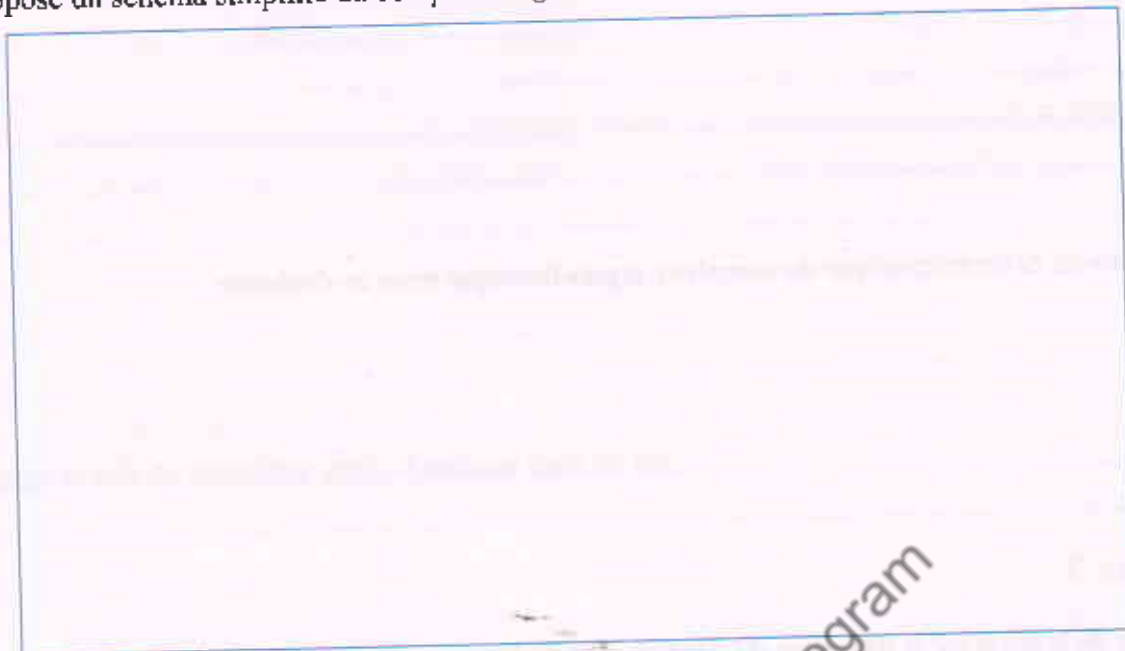
Au cours de la leçon sur la formation du complexe argilo-humique, le document ci-dessous a été utilisé comme illustration par votre professeur pour expliquer ce phénomène.



1) Relève les constituants du complexe argilo-humique.

3) Explique la formation du complexe argilo-humique.

4) Propose un schéma simplifié du complexe argilo-humique.



J'approfondis

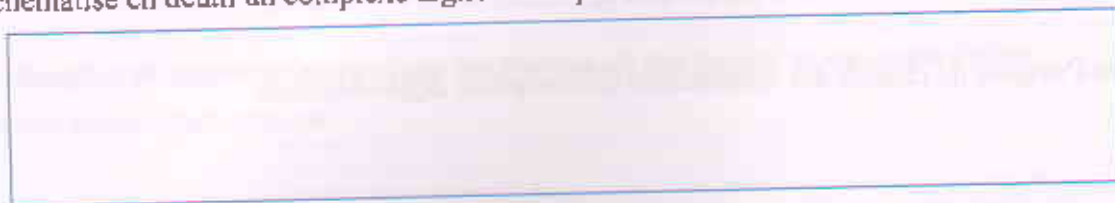
Exercice 1

Dans le cadre d'un exposé sur le complexe argilo-humique, les membres de ton groupe de travail effectue des recherches à la bibliothèque. Un membre du groupe découvre le document suivant relatif au complexe argilo-humique.



Pour réussir l'exposé, tu es désigné(e) par le groupe pour diriger les travaux.

1) Schématise en détail un complexe argilo-humique.



2) Explique la relation entre le **complexe argilo-humique** et les ions de la solution du sol.

.....

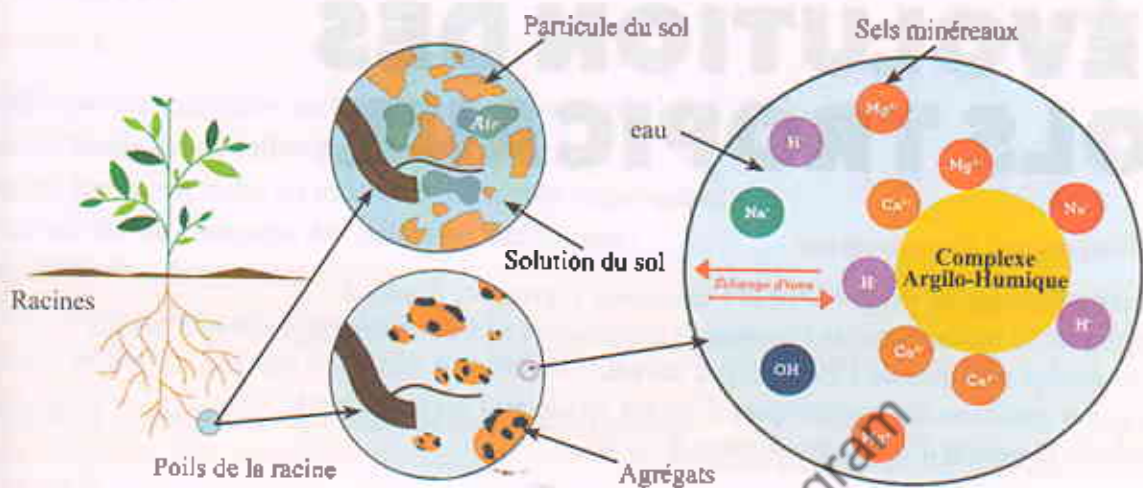
.....

.....

.....

Exercice 2

Ton camarade de classe qui a une santé précaire, était absent pendant la leçon sur les échanges d'ions au niveau du sol. Lors de la préparation du devoir, il a découvert dans son livre de pédologie, le document suivant en rapport avec les échanges d'ions au niveau du sol.



Il n'arrive pas à comprendre la relation existant entre le complexe argilo-humique et les plantes. Il te demande de l'aider.

1) Indique l'origine des ions utilisés par les plantes à partir du document.

2) Explique le processus de mise en réserve et de mise à disposition des ions minéraux aux plantes.

Leçon 2

L'ÉVOLUTION DES SOLS TROPICAUX

Maîtrises et Contenus

- Décrire l'évolution progressive et l'évolution régressive d'un sol.
- Expliquer le mécanisme de l'évolution progressive et l'évolution régressive d'un sol.
- Annoter les schémas de l'évolution d'un sol.
- Dégager quelques caractéristiques d'un sol fertile et d'un sol infertile.
- Dédurre la notion d'appauvrissement d'un sol.

Je me rappelle

Le sol est la partie superficielle de l'écorce terrestre (20 cm à 2 m) sur laquelle les végétaux peuvent se développer. Il se met en place progressivement à partir d'une roche mère sous l'effet de facteurs physiques et chimiques.

Au début de sa formation, un sol est généralement peu épais, pauvre en matières organiques et contient en revanche de nombreux fragments de la roche mère peu altérés. Peu à peu les végétaux colonisent l'endroit et y apportent des matières organiques (feuilles mortes, fruits tombés). Dans un sol encore jeune et en évolution, des mouvements de l'eau vers le bas et vers le haut, entraînent les éléments minéraux et organiques (dont l'humus) dans des déplacements appelés migrations. Ces déplacements sont à l'origine de la formation d'horizons lessivés, appauvris en matières organiques et minérales et d'horizons d'accumulation, enrichis en argile, en humus et en ions minéraux (surtout des oxydes de fer qui donnent une couleur rouge à ces horizons). Une telle évolution est dite progressive.

Dans certains cas, sous l'effet de phénomènes naturels (érosion) et de l'action humaine (la destruction du couvert végétal), le sol se dégrade. Il y a une rupture des équilibres qui se traduit par la mise à nu de la roche mère suite à la destruction des horizons supérieurs du sol par l'érosion. Une telle évolution est dite régressive. Les phénomènes ci-dessous se produisent au cours de l'évolution :

- Le lessivage

Les mouvements de l'eau dans le sol, entraînent les éléments minéraux et organiques (dont l'humus) dans des déplacements appelés migrations.

Sous climat à forte pluviométrie, les déplacements d'eau vers le bas ou migration descendante dominant. Ils constituent le lessivage.

Le lessivage est donc l'entraînement des éléments minéraux argileux et d'humus dans les profondeurs du sol.

- La lixiviation

C'est la migration descendante des sels minéraux et de la silice.

- La formation de cuirasses

Les ions libres de la solution du sol s'accumulent au niveau de l'horizon B appelé horizon d'accumulation. Lorsque les sols sont dénudés, les ions métalliques cristallisent, deviennent durs et épais ; c'est l'induration. Les zones indurées peuvent affleurer.

Un sol fertile est un sol qui a une texture équilibrée (30% sable, 30% limon, 30% éléments grossiers), une bonne aération, une humidité modérée, une structure grumeleuse. C'est un sol

profond (sans limitation due à une cuirasse), ayant un pH convenable aux cultures (6 - 7). Il est également riche en ions échangeables et en éléments organiques. Ce sol est le siège d'une activité biologique intense. Un tel sol est propice à l'agriculture.

Je m'exerce

Exercice 1

Les affirmations suivantes sont relatives aux caractéristiques d'un sol fertile :

- 1) un sol fertile est de faible profondeur ;
- 2) un sol fertile est riche en ions et en éléments organiques ;
- 3) Un sol fertile comporte des cuirasses latéritiques ;
- 4) un sol fertile est peu aéré ;
- 5) un sol fertile a une structure organisée ;
- 6) un sol fertile est le siège d'intense activité biologique.

Écris VRAI ou FAUX devant chacune de ces affirmations.

Exercice 2

Les expressions suivantes se rapportent à l'évolution d'un sol :

- a. la mise à nu de la roche mère ;
- b. la colonisation du milieu minéral par les végétaux ;
- c. la destruction du couvert végétal ;
- d. la naissance d'horizons ;
- e. la disparition des horizons supérieurs ;
- f. l'équilibre entre la végétation et le type de sol.

Releve les affirmations qui se rapportent à l'évolution progressive du sol.

Exercice 3

L'accumulation des ions libres dans l'horizon B et la cristallisation de ces ions suivie du phénomène d'induration, sont des étapes du processus :

- a. du lessivage.
- b. de la formation de cuirasse.
- c. de la lixiviation.

Entoure la bonne réponse.

Exercice 4

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques et les propriétés d'un sol.

CARACTÉRISTIQUES DU SOL	PROPRIÉTÉS DU SOL
Texture d'un sol	Propriété chimique
Porosité d'un sol	
Structure d'un sol	
Humidité d'un sol	Propriété physique
pH d'un sol	
Présence de micro-organismes	Propriété biologique
Teneur en sels minéraux	
Présence d'humus	

Associe chaque caractéristique du sol à la propriété qui convient.

Exercice 5

Le texte ci-dessous relatif à l'évolution du sol, comporte des lacunes.

L'évolution du sol commence par la formation d'un de profil (AC). La colonisation de ce sol par des végétaux peu exigeants permet la mise en place de l'horizon Lorsqu'intervient le processus de, l'horizon A se subdivise en un horizon Az et un horizon B. Lorsqu'une perturbation importante intervient dans l'écosystème, son est rompu. Il s'agit généralement de la de la couverture végétale soit, par un phénomène naturel, soit par l'action de l'homme. L'évolution devient et se caractérise par la destruction des horizons superficiels allant jusqu'à la mise à nue de la qui peut être soit un lithosol (roche dure), soit un régosol (roche tendre).

Complète le texte avec les mots et groupe de mots suivants : **humifère ; destruction ; régressive ; illuvial ; équilibre ; éluvial ; migration ; roche mère ; sol primaire.**

Exercice 6

Le texte ci-dessous, relatif à l'évolution d'un sol, comporte des lacunes.

Un sol évolué comporte plusieurs horizons qui reposent sur la localisée en profondeur. La destruction du couvert végétal expose le à l'action de l'eau de ruissellement qui emporte d'abord ensuite les autres horizons du sol, si la pente est forte. Si la pente du sol est faible ou inexistante, il peut se produire, sous l'action de l'eau d'infiltration, un des horizons supérieurs, avec des ions libres dans les horizons inférieurs. La de ces ions suivie de leur induration conduit à la formation d'une plus ou moins en profondeur.

Complète ce texte avec les mots et groupes des mots suivants : **l'horizon humifère ; accumulation ; cuirasse ; lessivage ; roche mère ; sol ; cristallisation.**

Exercice 7

Le tableau ci-dessous présente des phénomènes pédologiques et leur définition.

PHÉNOMÈNES PÉDOLOGIQUES		DÉFINITION
Latérisation	•	• Remontée du fer ferreux et précipitation à l'état ferrique.
Calcification	•	• Lessivage de la silice et des bases échangeables, accumulation de ces oxydes en surface.
Salinisation	•	• Salinisation suivie d'un lessivage partiel des alcalino-terreux et accumulation de calcaire en profondeur.
Solonsation	•	• Migration ascendante des sels alcalins et alcalino-terreux.
Gleyification	•	• Lessivage localisé des argiles en milieu alcalin.

Associe chaque phénomène pédologique à sa définition.

Exercice 8

Les caractéristiques ci-dessous sont celles du sol :

- 1) la présence de cuirasse ;
- 2) faible profondeur ;
- 3) bonne aération ;
- 4) richesse en ions échangeables et en éléments organiques ;
- 5) pH convenable aux cultures ;
- 6) pente du sol extrême ;
- 7) faible activité biologique ;
- 8) humidité modérée ;
- 9) structure équilibrée.

Mets une croix dans la case qui correspond à la caractéristique d'un sol fertile.

Exercice 9

Les informations suivantes se rapportent à l'évolution d'un sol : **rupture des équilibres ; mise à nu de la roche mère par l'érosion ; colonisation du milieu minéral par des végétaux ; naissance des horizons ; équilibre entre la végétation et le type de sol (le climax).**

Rang ces informations dans le tableau ci-dessous.

ÉVOLUTION PROGRESSIVE	ÉVOLUTION REGRESSIVE

Exercice 10

Les affirmations ci-dessous se rapportent à l'évolution des sols :

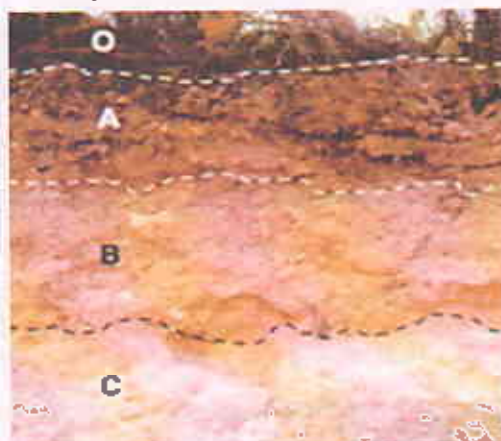
- 1) l'érosion contribue à l'évolution progressive des sols ;
- 2) le lessivage est la migration des particules fines dans les horizons inférieurs des sols ;
- 3) le lessivage contribue à la mise en place de certains horizons des sols ;
- 4) la cuirasse se met en place dans l'horizon humifère ;
- 5) la cristallisation et l'induration des ions libres est à l'origine de la formation des cuirasses ;
- 6) la lixiviation est la migration des sels solubles des horizons supérieurs vers les horizons inférieurs.

Écris **VRAI** ou **FAUX** devant chaque affirmation.

Je m'évalue

Exercice 1

Au cours d'une sortie d'étude en pédologie, organisée par votre professeur de SVT, vous observez, sur une route récemment tracée, un profil de sol semblable à la photo ci-dessous.



Les horizons étant bien visibles, vous les avez identifiés par les lettres O, A, B et C. Cependant, certains élèves parmi vous, ne comprennent pas le type d'évolution subi par ce sol. Tu te portes volontaire pour expliquer l'évolution de ce sol.

1) Nomme chaque horizon de ce sol, en utilisant les lettres.

.....

.....

.....

2) Décris chaque horizon de ce sol.

.....

.....

.....

3) Explique la mise en place de ces différents horizons.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) Dédus le type d'évolution subie par ce sol.

.....

.....

.....

Exercice 2

Avant d'aborder la leçon sur l'évolution des sols, un groupe d'élèves d'une classe de 1^{re} de ton établissement est désigné par le professeur de SVT pour présenter un exposé sur ce thème. Ils découvrent dans leur recherche, les documents A et B ci-dessous, représentant deux états différents du même sol.



Document A



Document B

Ces élèves ne comprennent pas le passage du sol de l'état présenté par le document A à celui présenté par le document B. Sachant que vous avez déjà fait cette leçon, ces élèves le sollicitent pour les aider.

1) Nomme l'état dans lequel se trouve le sol du document B.

.....

.....

.....

2) Explique le passage de ce sol, de l'état A (document A) à l'état B (document B).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) Dédus le type d'évolution subi par ce sol.

.....

.....

.....

.....



1) Nomme les horizons 2 et 3 de ce sol.

[illegible][illegible]

.....

.....

2) Explique brièvement l'évolution de ce polynôme.

2) Explique-lui l'évolution de ce sol.

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

3) Dédus le type d'évolution subie par ce sol.

J'approfondis

Exercice 1.

Lors d'une sortie pédologique, organisée par le club scientifique de l'établissement de ton frère, les élèves membres de ce club découvrent des roches sous des formes merveilleuses. Parmi les photos prises par ton frère, il retient celle-ci présentant une coupe de sol.



Il veut comprendre la mise en place de ce sol. Tu décides de la lui expliquer.

1) Nomme les horizons I et II de ce sol.

2) Explique la mise en place de ces horizons.

Exercise 2

Pour renforcer vos connaissances sur l'évolution des sols, votre professeur de SVT organise une sortie d'étude sur le site présenté par le document ci-dessous. Le guide de ce lieu vous présente la structure A comme étant le reste d'un sol qui s'était mis en place sur la roche mère B, et qui a évolué.



Les élèves sont perturbés, car ils n'arrivent pas à distinguer tous les horizons de ce sol.

- 1) Nomme les horizons A et B de ce sol.

- 2) Explique l'évolution subie par ce sol

SUPPORT DE COURS

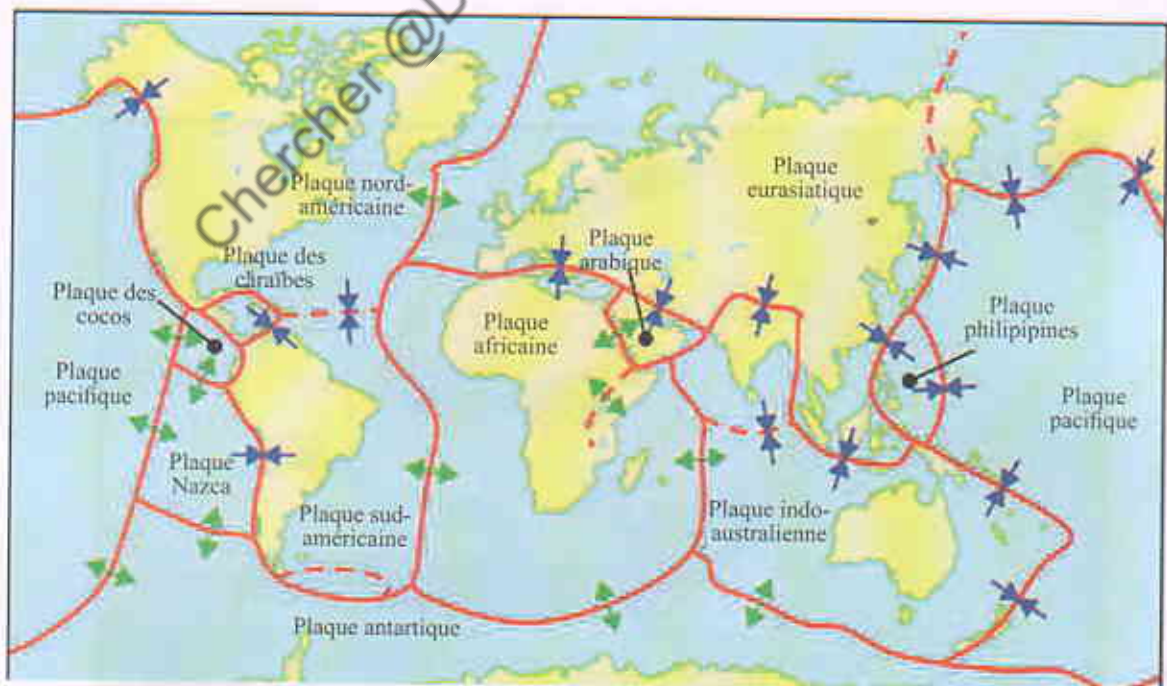
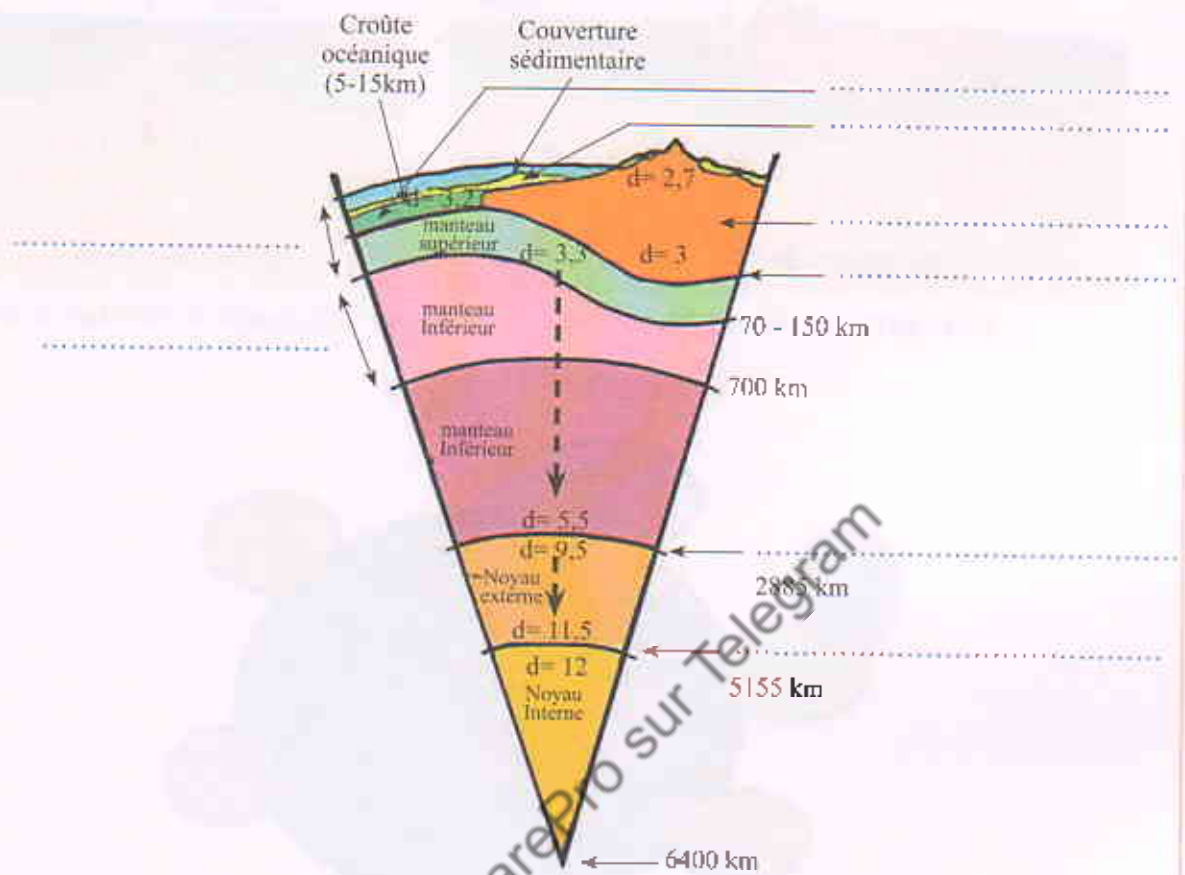
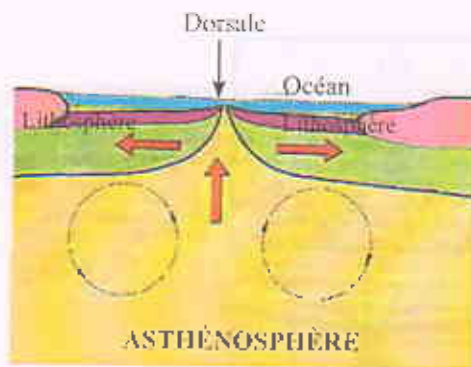
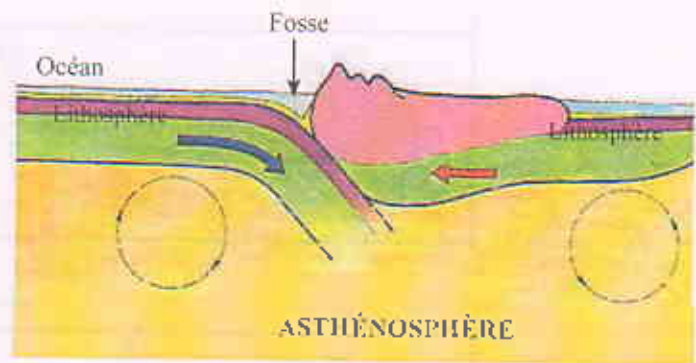


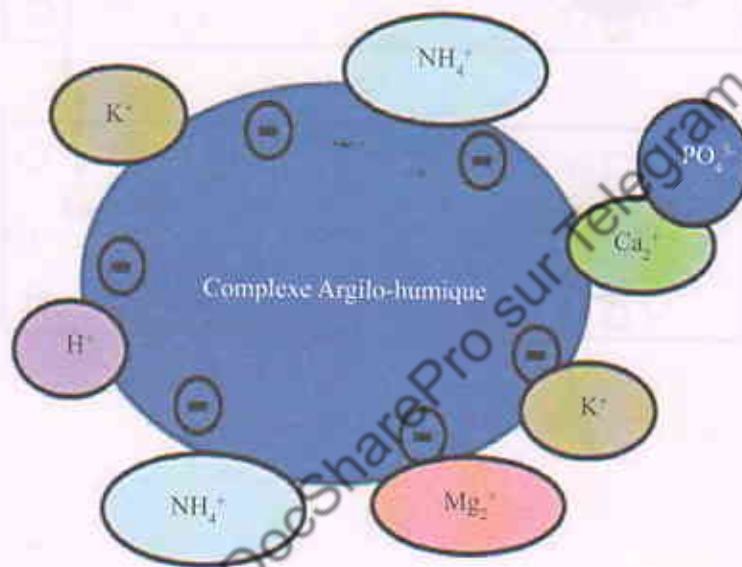
SCHÉMA DES PRINCIPALES PLAQUES LITHOSPHÉRIQUES



MOUVEMENT DIVERGENT



MOUVEMENT CONVERGENT



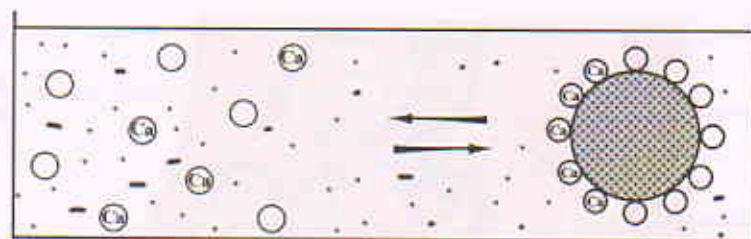
PYRAMIDE D'ÉNERGIE

Illustre que l'énergie disponible à chaque niveau trophique diminue en allant vers le haut de la chaîne alimentaire

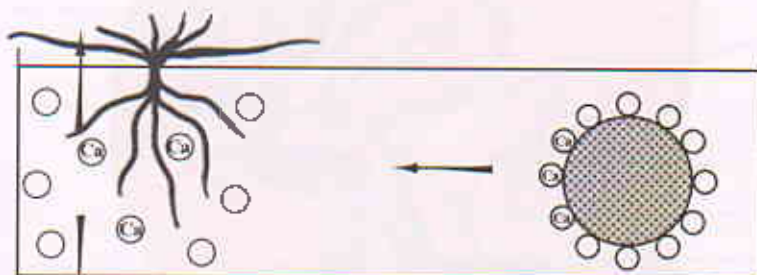
Note : La lumière ne fait pas partie de la pyramide car ce n'est pas un être vivant.

L'énergie est mesurée en unités de joules ou en calories.

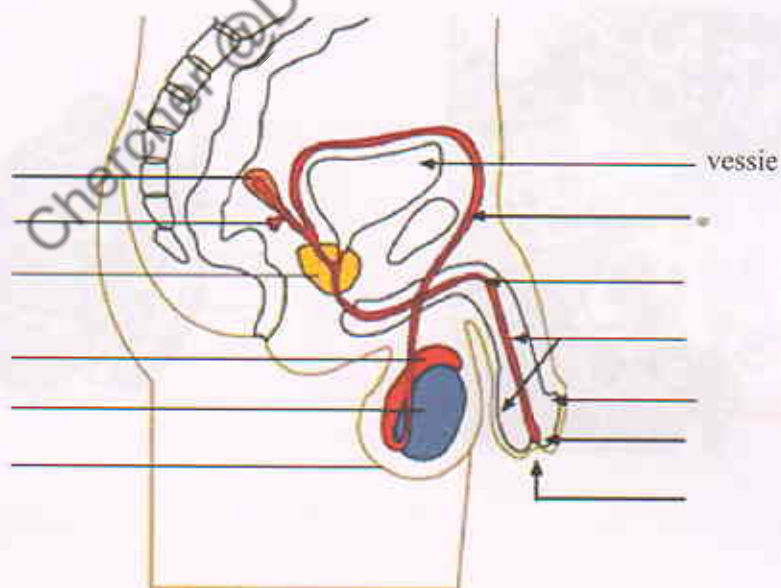
A



B

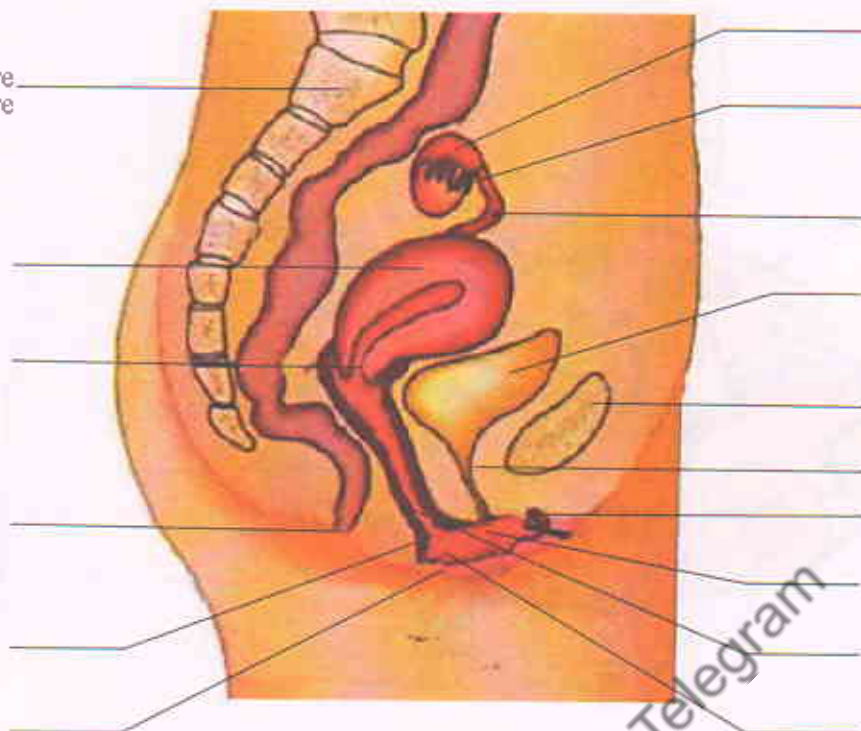


C



Vertèbre
lombeire

Anus

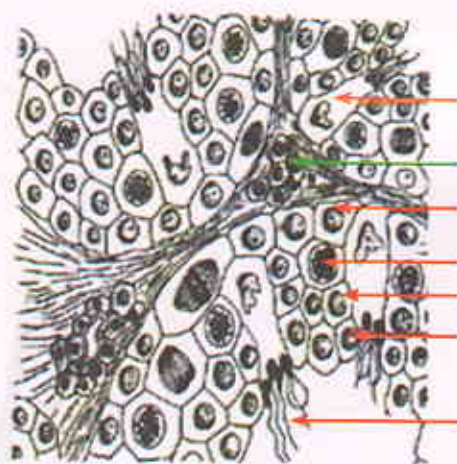
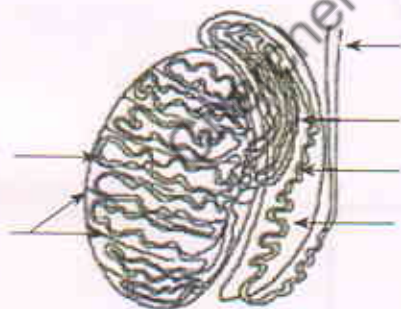


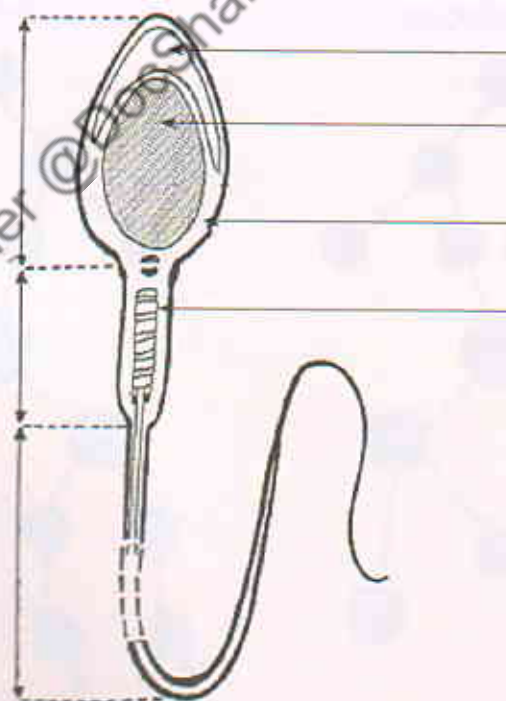
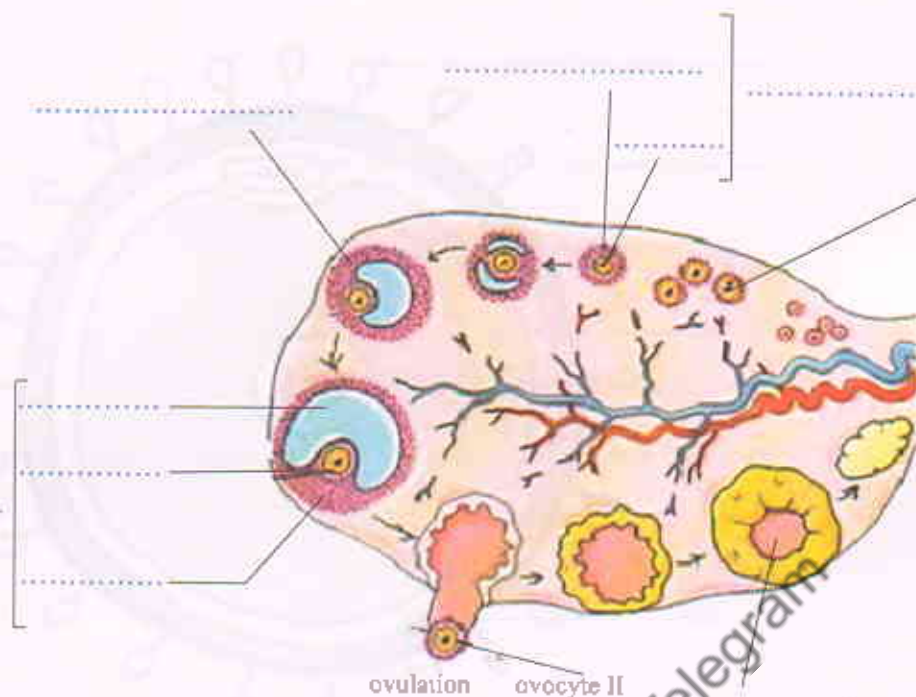
Vessie

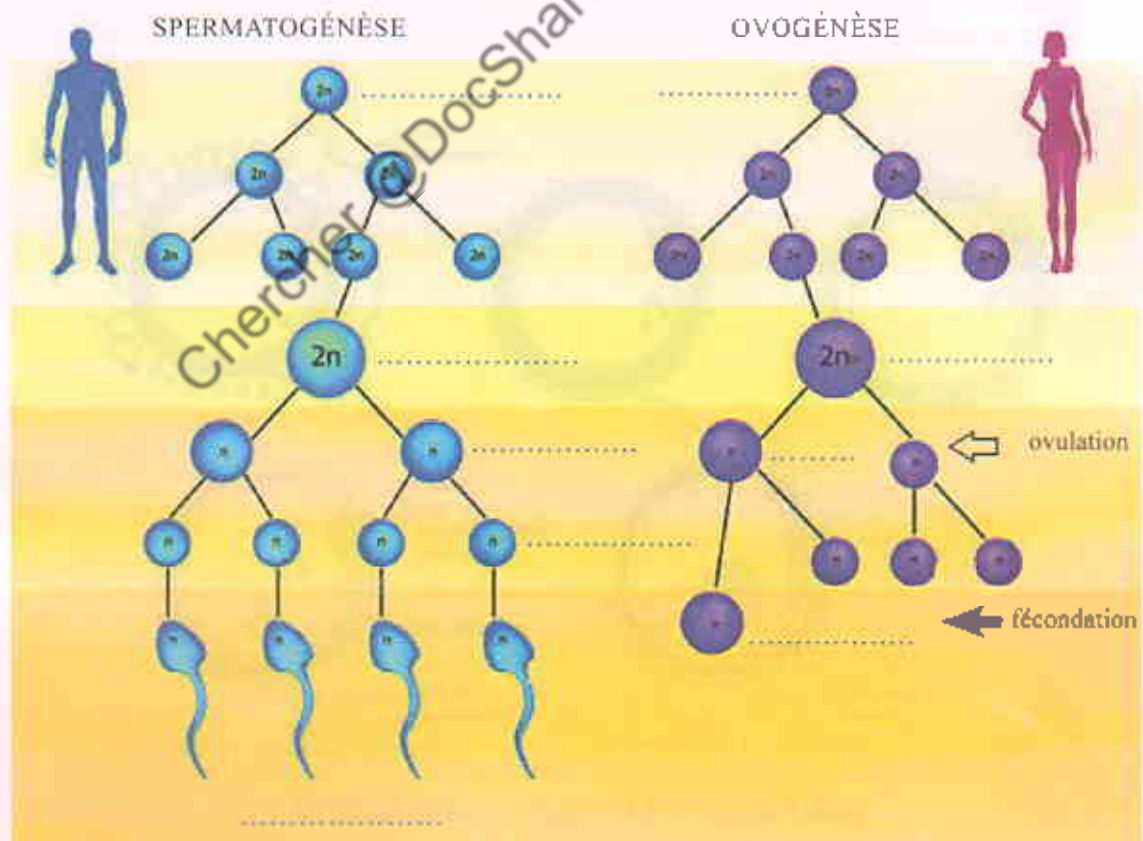
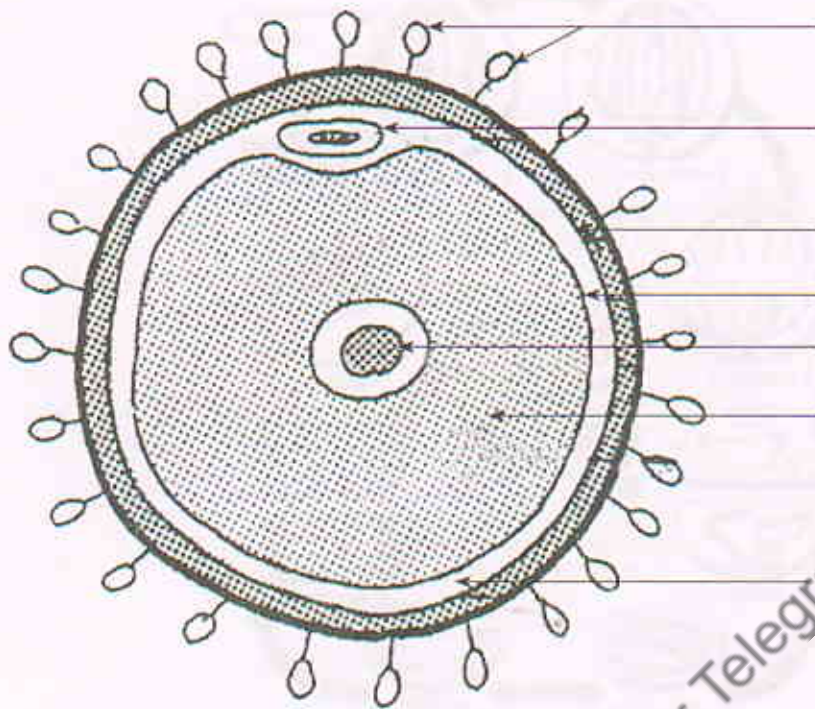
Pubis

Urètre

Orifice urinaire







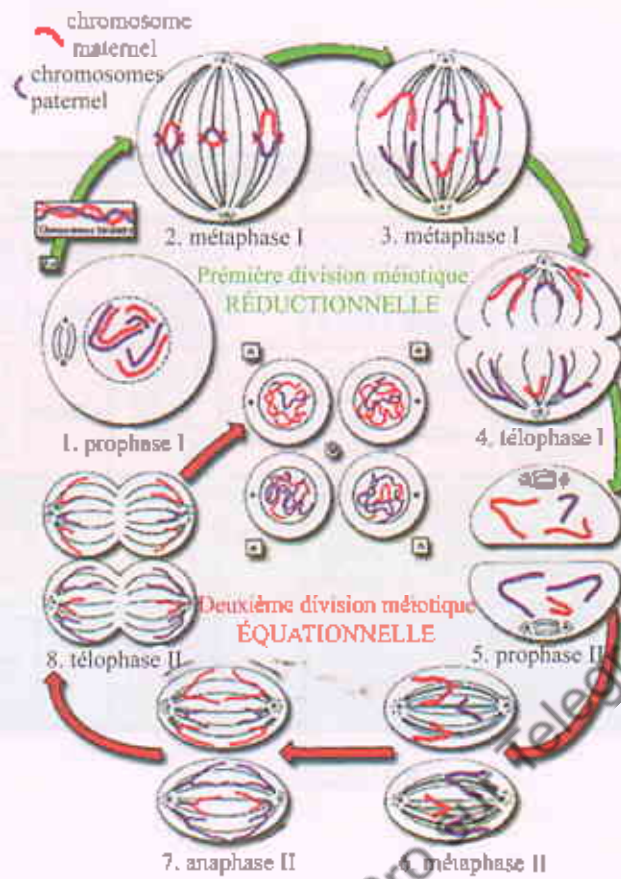


SCHÉMA DES ÉTAPES DE LA MEIOSE (CELLULE ANIMALE)

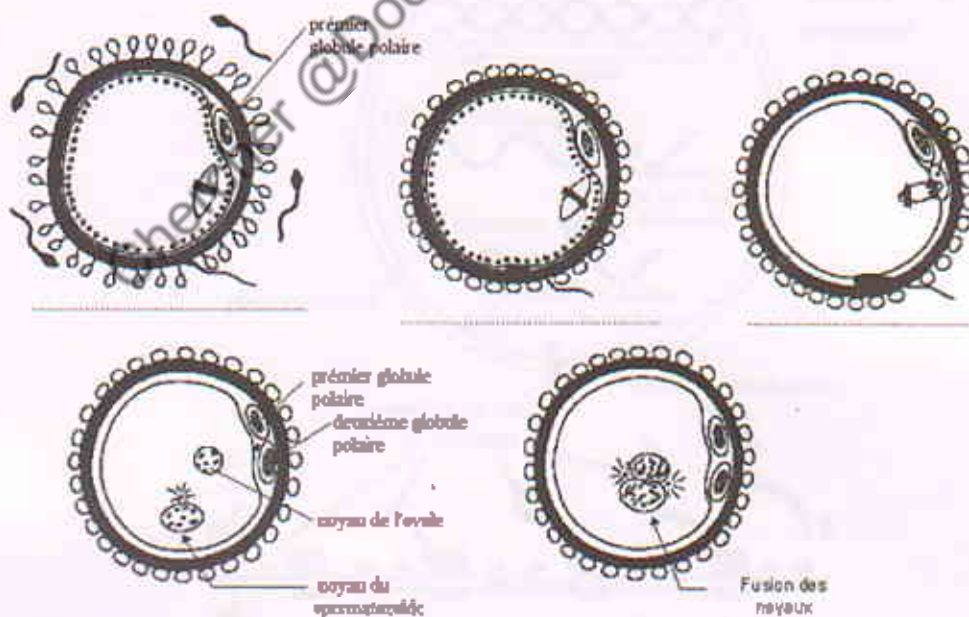
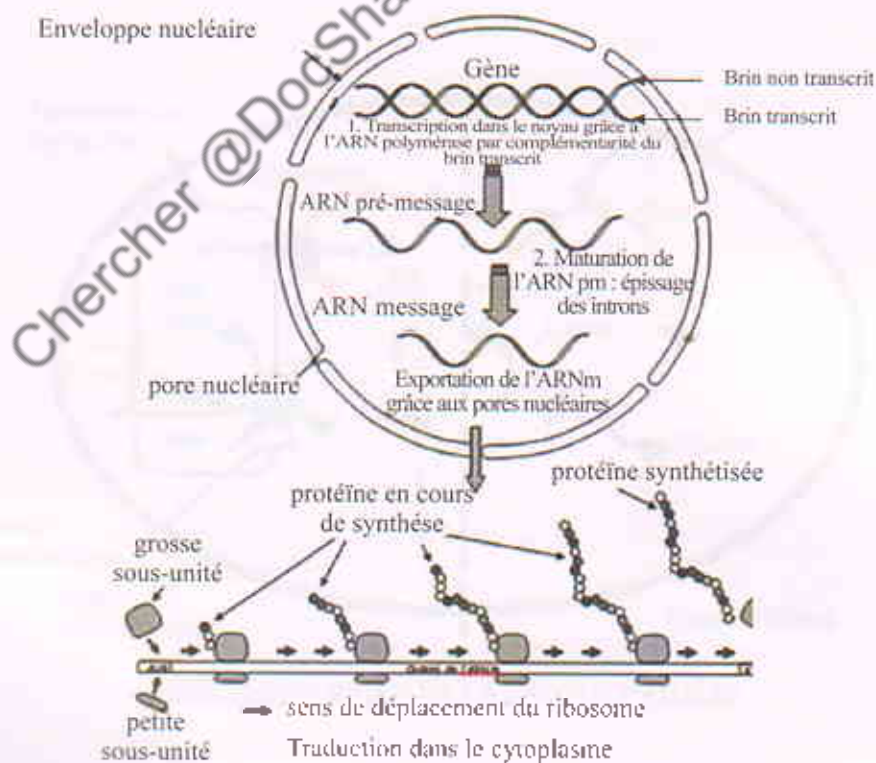


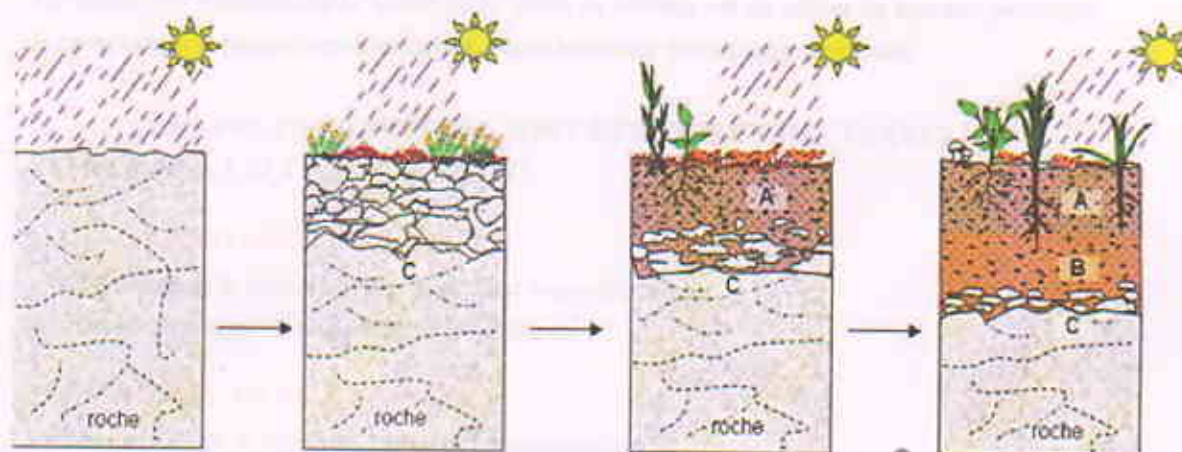
SCHÉMA DES ÉTAPES DE LA FÉCONDATION

		doublet base					
		U	C	A	G		
extrémité 5'	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UGA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Stop UGG Trp	U	extrémité 3'
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U	
	A	AUU } Ile AUC } AUA } AUG Met	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U	
	G	GUU } Val GUC } GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U	

LE CODE GÉNÉTIQUE



SYNTHÈSE PROTÉINE



FORMATION DU SOL : ÉVOLUTION PROGRESSIVE

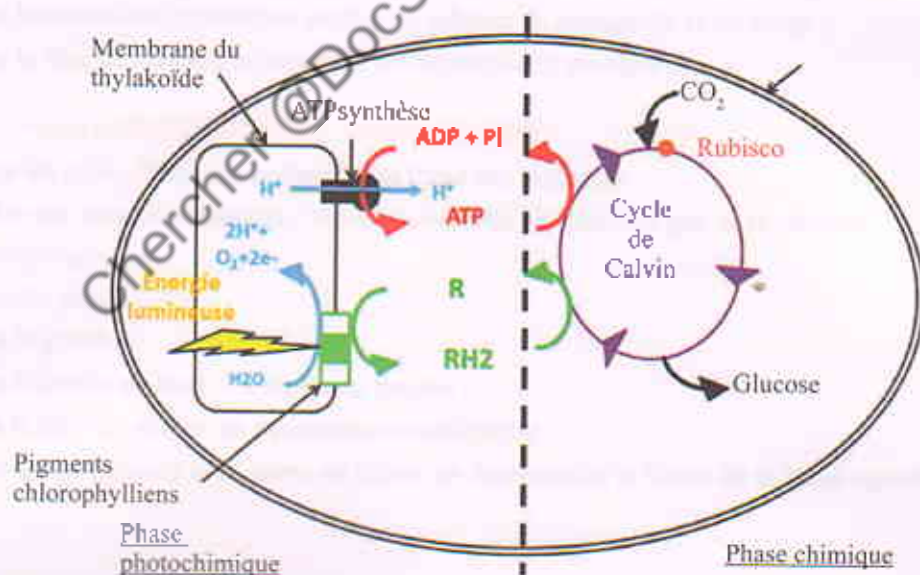


SCHÉMA DU BILAN DE LA PHOTOSYNTHESE