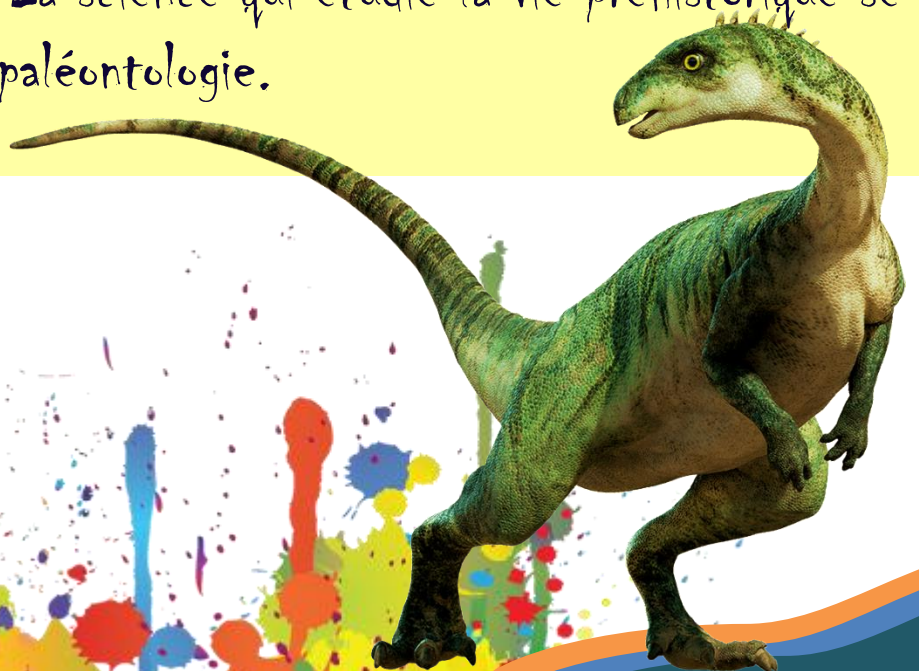




Vers une datation du temps géologique

La Terre s'est formée il y a quelque 4,5 milliards d'années (Ga) et la vie y est apparue il y a environ 3,5 Ga. Les seules traces de l'évolution géologique et biologique de la planète encore identifiables aujourd'hui sont celles enregistrées dans les roches parvenues jusqu'à nous.

Tous les êtres vivants ayant un jour vécu sur Terre ne sont plus nécessairement présents de nos jours. En effet, sur une échelle des temps géologiques, les populations animales et végétales apparaissent et disparaissent, souvent influencées par les conditions du milieu. Pour établir l'histoire de la vie sur Terre, les scientifiques ont recours à des traces laissées par les êtres vivants qui ont autrefois peuplé la planète. Ces traces, les fossiles, sont étudiées par les paléontologues. La science qui étudie la vie préhistorique se nomme donc la paléontologie.



À l'intérieur des couches sédimentaires, on peut rencontrer des restes, traces d'animaux ou végétaux morts qu'on appelle fossiles. Ils permettent aux géologues de reconstituer les milieux anciens de sédimentation.

Le faciès d'une roche : l'ensemble de ses caractères paléontologiques (ses fossiles) et pétrographiques (Caractères en relation avec sa nature) qui renseignent sur les conditions et le milieu de sa formation.

- Quel est l'intérêt des fossiles ?
- Comment construire une échelle stratigraphique et à quoi sert-elle ?
- Comment reconnaître un cycle sédimentaire ?





Activité 1

Fossiles et Fossilisation

Introduction:

La paléontologie est la science qui étudie les êtres ayant vécu autrefois et dont les fossiles sont conservés dans les sédiments.

On observe souvent, dans les roches sédimentaires, les empreintes, les restes ou les traces d'activités d'êtres vivants ayant vécu au cours des temps géologiques.

- Qu'est-ce qu'un fossile?
- Quelles sont les conditions dans lesquelles se fait la fossilisation ?



1. Notion de Fossiles :

Définition

Un fossile

Est un reste ou une trace d'être vivant.

Des insectes ont été piégés dans de



Bébé de mammouth âgé de 40000 ans découvert en Sibérie



❖ Un fossile est une trace de vie qui a bien souvent été préservée dans des roches sédimentaires qui se sont formées avant la période géologique actuelle. Il peut s'agir:

- ✓ D'une empreinte
- ✓ Coquille,
- ✓ Excréments,
- ✓ Morceaux de bois ou d'os,
- ✓ Pollens,
- ✓ Traces de pas, etc.

❖ Exemples de fossiles



Ammonite



Fougère



Trilobite

2. La fossilisation et ses conditions :



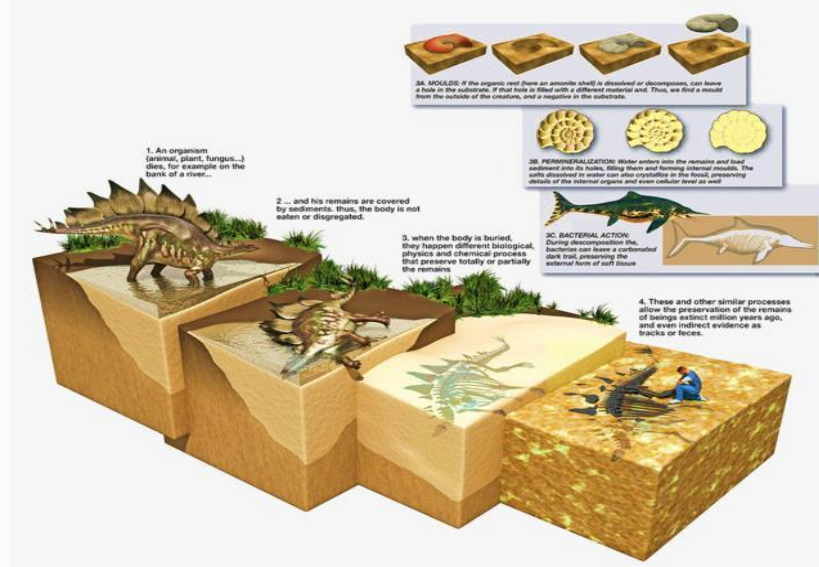
Les dents de requin

La fossilisation

“ Définition ”

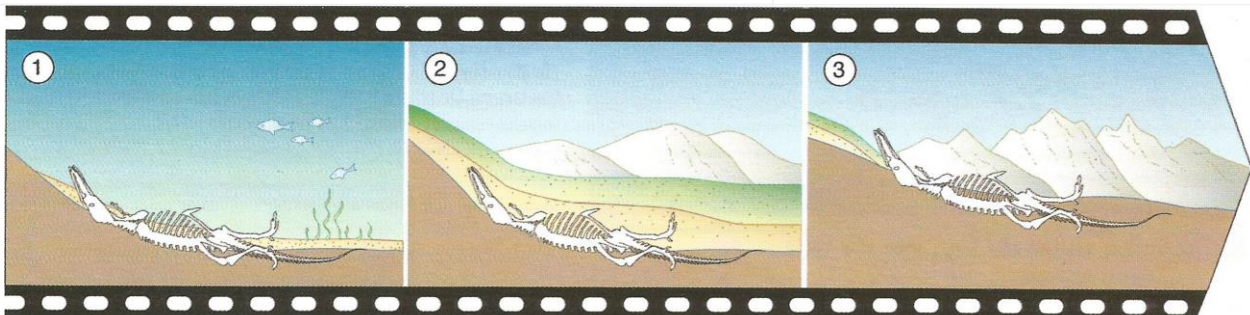
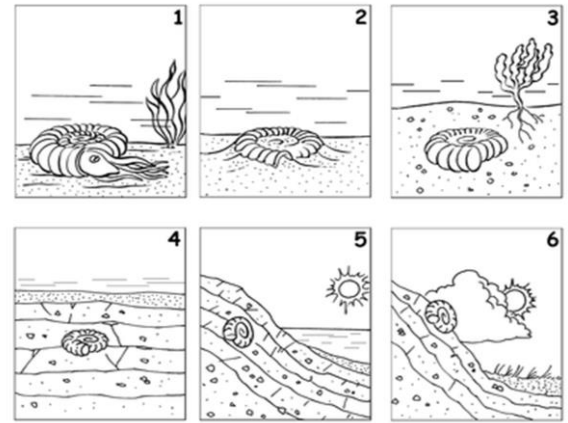
Signifie la transformation d'un être vivant en fossile.

La fossilisation est un processus très long. Généralement, lorsqu'un organisme meurt, son corps est rapidement décomposé. Toutefois, il arrive que les restes d'un organisme soient placés dans des conditions favorisant leur conservation. On dit alors que les restes se fossilisent.



✓ **La fossilisation d'un être vivant se déroule en plusieurs étapes.**

- ❖ **L'animal mort se dépose au fond de l'eau.**
- ❖ **Les parties molles disparaissent.**
- ❖ **Les sédiments recouvrent l'animal.**
- ❖ **Les matériaux se transforment en roche (par échange de matière ou par moulage)**
- ❖ **Les paysages anciens peuvent être reconstitués en les comparant à des paysages actuels.**



Condition de fossilisation	Les milieux de fossilisations
<p>Pour quelle être vivant passe après sa mort de l'état cadavre à l'état fossile deux condition sont nécessaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Il faut d'abord échapper les agents de destruction puis être soumis au facteur de conservation. ✓ Enfouissement rapide des organismes après leur mort ✓ Il faut également que l'organisme soit enterré rapidement dans un milieu pauvre en oxygène 	<p>Parmi les milieux de fossilisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Milieux marins et aquatiques (en particulier dans des deltas). · Milieu continental, dans des lacs, dans des tourbières (petit étang très acide), dans des vallées, des glaciers. · Milieux secs : troncs desséchés · Ambre à proximité d'un arbre ou sur un arbre.

• **Les agents de destruction :**

- a)-les agents atmosphériques : a l'air libre les agents atmosphériques désagrégé le cadavre.
- b)-la dissolution : conduit à la destruction complète des organismes morts.
- c)-les agents biologique : les organismes manger le cadavre surtout les bactéries.

- **les facteurs de conservation** : l'enfouissement c'est une condition nécessaire de la conservation elle protéger le cadavre a des agents atmosphérique

❖ **Les différents modes de fossilisation :**

Conservation complète ou total		(phénomène très rare) exemple : le mammoth : éléphant aux longs poils a été conservé entier dans la glace de Sibérie.
Conservation partielle		seules les parties dures de l'être vivant sont conservées : squelette, dents de poisson (requin)
Le moule		moulage de la face interne de la coquille est en relief, le moulage de la face externe de coquille est en creux.
Les empreintes		empreinte de feuille de fougère dans le schiste.
Traces d'activité biologique		Empreinte de l'archéoptéryx dans les calcaires (oiseau ayant vécu au secondaire)
		trace de pas de mammifères, reptiles, oiseaux



Les phénomènes Géologiques Externes

Vers une datation du temps géologique

Activité 2 L'importance Géologique des Fossiles

INTRODUCTION

L'étude des fossiles découverts dans les couches sédimentaires permet d'une part la datation de ces couches et d'autre part la reconstitution des environnements dans lesquels s'est faite la sédimentation.

- ❑ Comment les fossiles permettent la datation relative des couches sédimentaires ?
- ❑ Comment l'étude des fossiles permet la détermination des environnements sédimentaires et de la paléogéographie ?

1. Rôle des fossiles dans la datation des sédiments et la détermination des milieux de sédimentation :

- L'étude des fossiles a permis de découvrir que ces derniers sont répartis en deux groupes :
 - Un fossile chrono stratigraphique est un fossile qui a vécu à une période ou une époque bien déterminée de l'histoire de la terre.
 - Un fossile de faciès est un fossile qui a vécu dans plusieurs périodes ou époques de l'histoire de la terre mais qui a un milieu de vie caractéristique.

Un fossile chrono stratigraphique	Un fossile de faciès
▪ une existence courte à l'échelle géologique.	▪ Une évolution lente (longue durée de vie)
▪ une grande extinction ou répartition	▪ Une répartition géographique réduite
▪ il permet de dater avec précision les couches aux ils existent.	▪ Ils donnent des informations sur l'environnement de dépôt du faciès.
▪ Est un fossile caractéristique d'une époque géologique délimitée dans le temps,	▪ les fossiles de faciès sont utilisés pour reconstituer les anciens milieux de sédimentation.
EX : Les Trilobites, Ammonites, Nummulites	Ex : les dents de requin

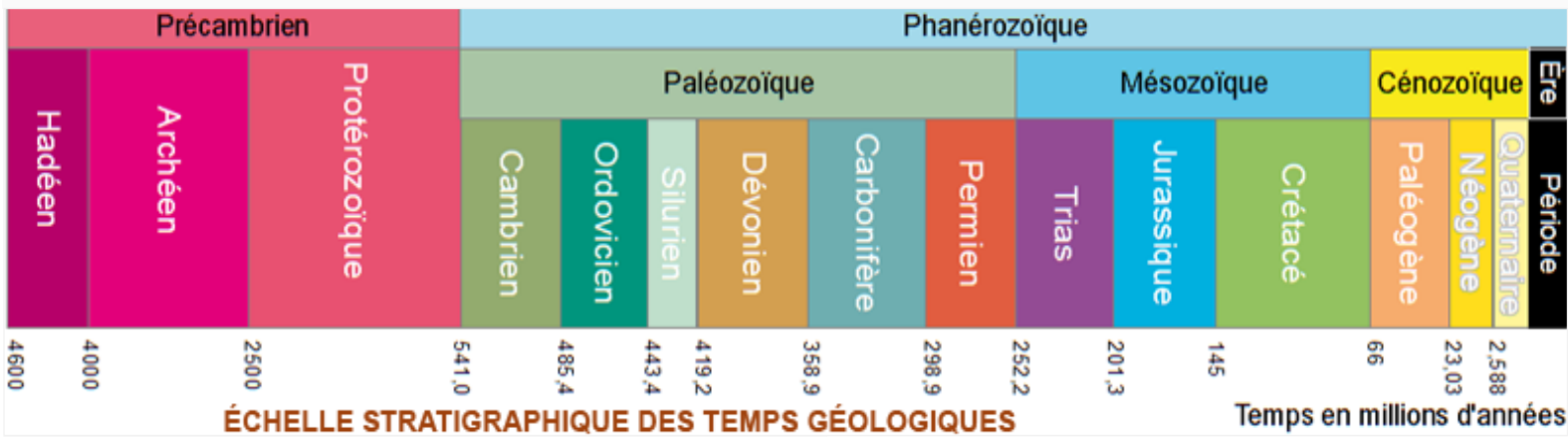


2. Rôle des fossiles dans la subdivision du temps géologique :

En étudiant les fossiles stratigraphiques, les chercheurs ont subdivisé le temps géologique en ères et périodes et ils ont élaboré une **échelle stratigraphique**.

Une **échelle stratigraphique** est une division des temps géologiques fondée sur l'étude des strates sédimentaires qui se sont déposées successivement au cours du temps.

L'**échelle stratigraphique** est divisée en grandes unités, les ères, elles-mêmes divisées en unités de plus en plus courtes, les systèmes ou les périodes, les époques ou les séries et les étages.



La **datation relative** est une méthode permettant de classer des fossiles du plus jeune au plus âgé, sans indiquer l'âge absolu. Pour identifier précisément l'âge d'un fossile, on peut utiliser certains éléments, comme le carbone 14, pour déterminer avec exactitude l'âge d'un fossile.

La **datation absolue** est une méthode permettant de déterminer l'âge d'un fossile.

Age (M.a)	Ères	Périodes	Fossiles caractéristiques	
0 (Actuel)	Quaternaire		Mammouth	
-2		Tertiaire	Pliocène	Nummulites
			Miocène	Oursin
			Oligocène	Ophiures
Eocène	Ammonite			
-65	Secondaire	Crétacé	Dinosaures	
		Jurassique		
		Trias		
-245	Primaire	Permien		
		Carbonifère	Trilobites	
		Dévonien		
		Silurien		
		Ordovicien		
-530	Précambrien	Cambrien		
			Bactéries ; algues ; invertébrés à corps mou.	

Echelle stratigraphique simplifiée

L'âge probable de la Terre est 4500 millions d'années

3. Les principes de la stratigraphie:

La **stratigraphie** est une discipline des sciences de la Terre qui étudie la succession des différentes couches géologiques ou strates, elle permet de reconstituer l'évolution des dépôts sédimentaires dans l'espace et dans le temps, et la reconstitution des paysages du passé d'une région ou sa paléogéographie ; en se basant sur un certain nombre de **principes** :

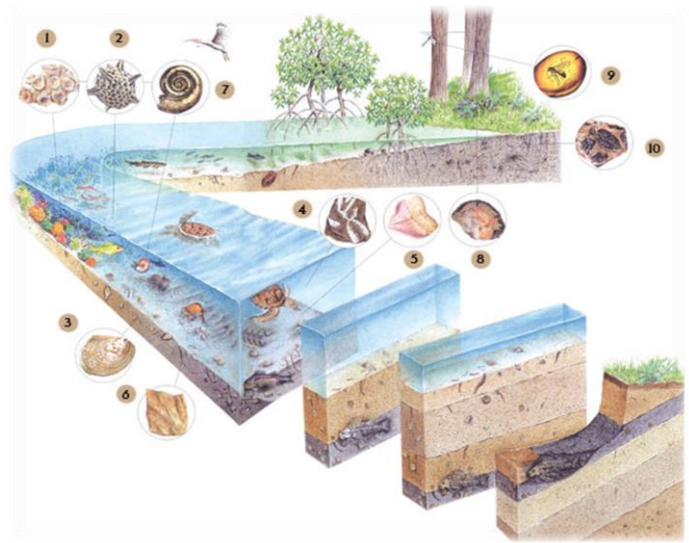
- Principe d'actualisme
- Principe de superposition
- Principe de continuité
- Principe d'identité paléontologique

● Principe d'actualisme

Les géologues considèrent que les événements naturels se sont toujours déroulés de la même façon. Ainsi, les conditions de vie des êtres vivants actuels seraient semblables aux conditions des fossiles qui leur ressemblent.

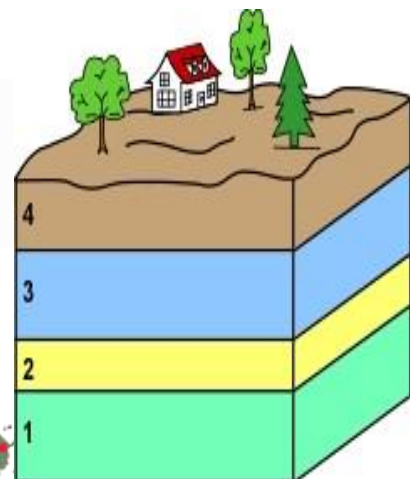
C'est le **principe de l'actualisme**. Ainsi, on peut reconstruire des paysages aujourd'hui disparus.

Exemple : si on retrouve à un endroit donné des fossiles de moules et d'oursins datés de 150Ma, cela prouve qu'il y avait à cet endroit, il y a 150Ma, un littoral rocheux (bord de mer).



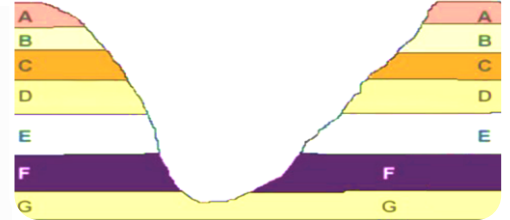
● Principe de superposition

Dans une série sédimentaire non déformée, une couche de roches sédimentaire est **plus récente** que celle qui la supporte et elle est **plus ancienne** que celle qui la surmonte.



Principe de continuité

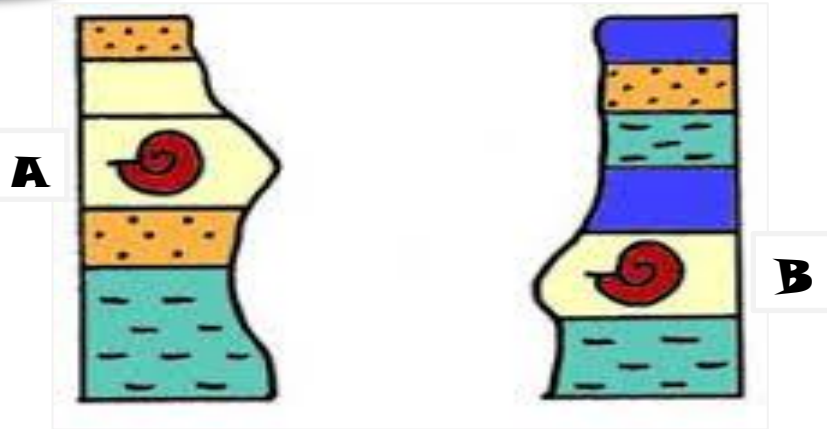
Lorsqu'une couche est située entre deux couches repères identiques dans deux zones géographiques différentes, on admet qu'elles ont le même âge.



Principe d'identité paléontologique

Deux formations sédimentaires de même nature ou non contenant les mêmes fossiles stratigraphiques sont considérées du même si elles sont très éloignées géographiquement.

Selon ce principe, les couches A et B ont le même âge.



Activité 3

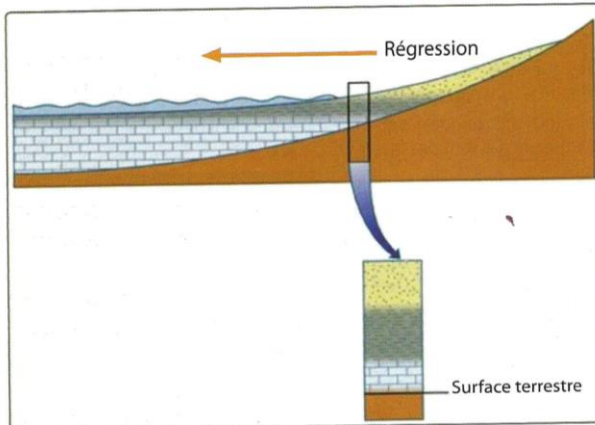
Notion de Cycle Sédimentaire

INTRODUCTION

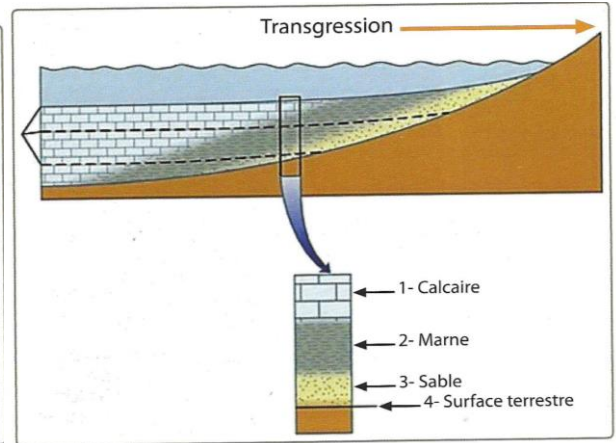
Le milieu de sédimentation ainsi que l'âge en millions d'années des variations du niveau marin sont déterminés à partir des données fournies par les fossiles découverts dans les couches et la datation absolue des formations sédimentaires.

1. Transgression et Régression :

- **Une transgression** : est une avancée de la mer au-delà de ses limites antérieures.
- **Une régression** : est un retrait de la mer en deçà de ses limites antérieures.



Document 2 : Série régressive.

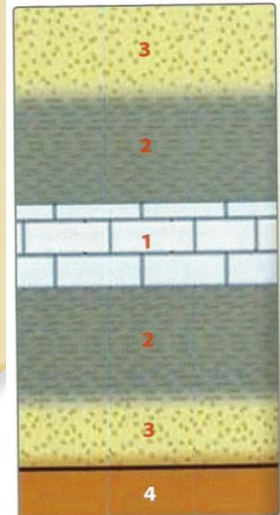


Document 1 : Série transgressive.

2. Cycle Sédimentaire:

Le cycle sédimentaire

Désigne la période comprise entre une transgression marine et la régression marine qui la suit, plus l'ensemble des dépôts qui caractérise chaque phénomène



Document 3 : Affleurement d'une série transgressive et d'une série régressive.

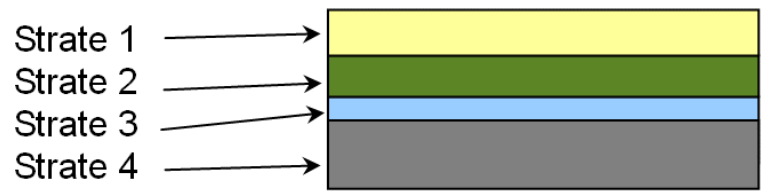
Exercices

Remplir les vides par les mots suivants : fossile, chronologie, roche détritique, roche sédimentaire, roche cohérente, roche meuble.

- a) Roche dont les éléments ne sont pas cimentés entre eux :
b) Roche dont les éléments sont cimentés entre eux:
c) Roche formée à partir de l'accumulation d'éléments solides issus de l'érosion des roches:
d) Roche formée par le dépôt de matériaux prélevés sur les continents après altération de roches et transport:
e) Succession d'évènements dans le temps:
f) Reste ou trace d'un être vivant conservé dans une roche:

Le schéma ci-dessous représente une série de quatre strates qui n'a pas subi de déformations. La strate la plus ancienne est :

- A) - la strate 1,
B) - la strate 2,
C) - la strate 3,
D) - la strate 4.



Définir les termes suivants :

- Paléontologie :
Fossile :
Fossile stratigraphique :
Fossile de faciès :
Cycle sédimentaire :
Fossilisation :



● **Vrai / Faux :**

Les phrases	V/F
La fossilisation et la transformation des parties molles des êtres vivants en fossile	
On ne trouve les fossiles que dans les roches sédimentaires marines	
Les fossiles de faciès ont une large répartition géographique	
Les fossiles stratigraphiques permettent de déterminer les milieux de sédimentation	
Un bon fossile a une courte durée de vie et une répartition géologique limitée	

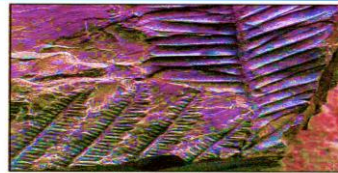
● **Donner deux fossiles de faciès et deux autres stratigraphiques parmi ceux proposés sur le Doc**

Fossiles de faciès	Fossiles stratigraphiques



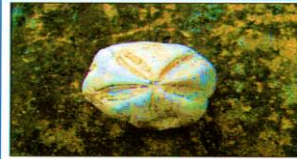
a - Fossile de trilobite.

Arthropode marin fossile dont le corps est constitué de trois parties ou lobes. La trilobite a vécu durant le **paléozoïque*** entre -530 et -230 millions d'années.



b - Fossile de fougère.

Les fougères sont des végétaux apparus depuis le paléozoïque et continuent d'exister dans des milieux terrestres à climats chaud et humide.



c : Fossile d'oursin.

Animal échinoderme marin apparu depuis le paléozoïque et continue de vivre dans les mers et les océans . Les oursins peuplent des habitats maritimes très divers, principalement côtiers, sur une profondeur allant de 0 à 100 mètres.



d : Fossile d'ammonite.

Les ammonites sont des fossiles de mollusques marins céphalopodes ayant vécu durant le secondaire entre -210 et -72 millions d'années. Les fossiles d'ammonite ont été découverts dans diverses régions du monde.

● **-Le document suivant représente la répartition dans le temps de quelques fossiles. Parmi ces fossiles A, B, C et D, lesquels sont considérés comme bons fossiles stratigraphique ? Justifiez votre réponse ?**

Eres	Fossiles
Quaternaire	C
Tertiaire	D
Secondaire	B
Primaire	A