

NOM PRENOM :



Thème 1 : La Terre, la vie et l'évolution du vivant
Thème 1B : A la recherche du passé géologique de notre planète

CHAPITRE 1 : LE TEMPS ET LES ROCHES

Livret de révisions et d'appropriation des notions



Notions du programme officiel

La chronologie relative

Les relations géométriques (superposition, recoupement, inclusion) permettent de reconstituer la chronologie relative de structures ou d'évènements géologique de différentes natures et à différentes échelles d'observation. Les associations de fossiles stratigraphiques, fossiles ayant évolué rapidement et présentant une grande extension géographique, sont utilisées pour caractériser des intervalles de temps. L'identification d'associations fossiles identiques dans des régions géographiquement éloignées permet l'établissement de corrélations temporelles entre formations. Les coupures dans les temps géologiques sont établies sur des critères paléontologiques : l'apparition ou la disparition de groupes fossiles. La superposition des intervalles de temps, limités par des coupures d'ordres différents (ères, périodes, étages), aboutit à l'échelle stratigraphique.

La chronologie absolue

La désintégration radioactive est un phénomène continu et irréversible ; la demi-vie d'un élément radioactif est caractéristique de cet élément. La quantification de l'élément père radioactif et de l'élément fils radiogénique permet de déterminer l'âge des minéraux constitutifs d'une roche. Différents chronomètres sont classiquement utilisés en géologie. Ils se distinguent par la période de l'élément père. Le choix du chronomètre dépend de l'âge supposé de l'objet à dater, qui peut être appréhendé par chronologie relative. Les datations sont effectuées sur des roches magmatiques ou métamorphiques, en utilisant les roches totales ou leurs minéraux isolés. L'âge obtenu est celui de la fermeture du système considéré (minéral ou roche). Cette fermeture correspond à l'arrêt de tout échange entre le système considéré et l'environnement (par exemple quand un cristal solide se forme à partir d'un magma liquide). Des températures de fermeture différentes pour différents minéraux expliquent que des mesures effectuées sur un même objet tel qu'une roche, avec différents chronomètres, puissent fournir des valeurs différentes.

Notions fondamentales : chronologie, principes de datation relative et absolue, fossiles stratigraphiques, géochronomètres.



Quizz de révisions





Arguments et idées clés

Dans les nouvelles modalités de l'épreuve écrite du baccalauréat, il faut associer des arguments aux idées clés du chapitre. Les arguments viennent d'exemples travaillés en SVT ou des documents d'aides proposés dans le sujet. Le document d'aide permet de fournir des arguments, mais il n'a pas être analysé dans son ensemble. Les arguments sont des faits qui peuvent être issus de l'observation, d'expérimentation (enregistrements, résultats etc.), de modélisation, de calculs, d'exemples etc. Il peut y avoir plusieurs arguments pour une même idée clé.

Consigne : Complétez le tableau ci-dessous en associant pour chaque grande idée clé, les arguments vus en cours ou dans les activités que vous détaillerez succinctement.

IDEES CLES	ARGUMENTS	DESCRIPTION
Rechercher le lien entre les relations géométriques observées entre différents objets géologiques à différentes échelles et leur âge relatif pour établir les principes de la datation relative		
Établir les divers repères stratigraphiques (étages, ères, périodes) par la superposition des strates sédimentaires au cours des temps géologiques et les modifications des associations de fossiles stratigraphiques qu'elles contiennent		
Établir l'âge absolu d'un objet géologique par la disparition progressive et régulière d'éléments liée à la désintégration radioactive (chronomètre) dans un système clos (roches magmatiques ou métamorphiques).		
Caractériser les différents radiochronomètres par leurs propriétés physiques (demi-vie)		
Montrer la convergence entre la datation absolue et relative.		



Plan du chapitre

Problématique générale : Quelles sont les techniques à la disposition du géologue pour reconstituer la chronologie d'un objet géologique ?

I/ La chronologie relative

- Activité 1 : La datation relative et les apports de la biostratigraphie
- a) L'établissement d'une chronologie relative à partir des relations géométriques
- b) L'établissement d'une chronologie relative à partir des données paléontologiques

II/ La chronologie absolue

- a) Le principe de la datation absolue
- b) Les différents géochronomètres et quelques méthodes de datation
 - Activité 2 : La datation absolue avec le radiochronomètre Potassium / Argon
 - Activité 3 : La datation absolue avec le radiochronomètre Rubidium / Strontium
 - Activité 4 : La datation absolue avec le radiochronomètre Uranium / Plomb

III/ La construction de l'échelle des temps géologiques

- Activité 5 : La construction de l'échelle des temps géologiques



Vocabulaire scientifique :

Chronologie relative :

Chronologie absolue :

Géochronomètre :

Échelle chronostratigraphique :



Schémas à maîtriser :

- Différents principes de datation relative



Travail de synthèse :

Répondez à la problématique générale en 10-15 lignes maximum :



Exercices d'application et questions d'appropriation des notions :

Questions de cours :

1) Définissez les 4 principes de datation relative.

2) Quelles sont les caractéristiques d'un fossile stratigraphique ?

3) Qu'est-ce que la demi-vie d'un isotope radioactif ?

4) Donnez la loi générale de décroissance radioactive.

5) Sur quels critères se base-t-on pour choisir le géochronomètre ?

6) A quoi correspond la fermeture du système pour des roches magmatiques ?

7) Citez trois géochronomètres et leurs principales différences.

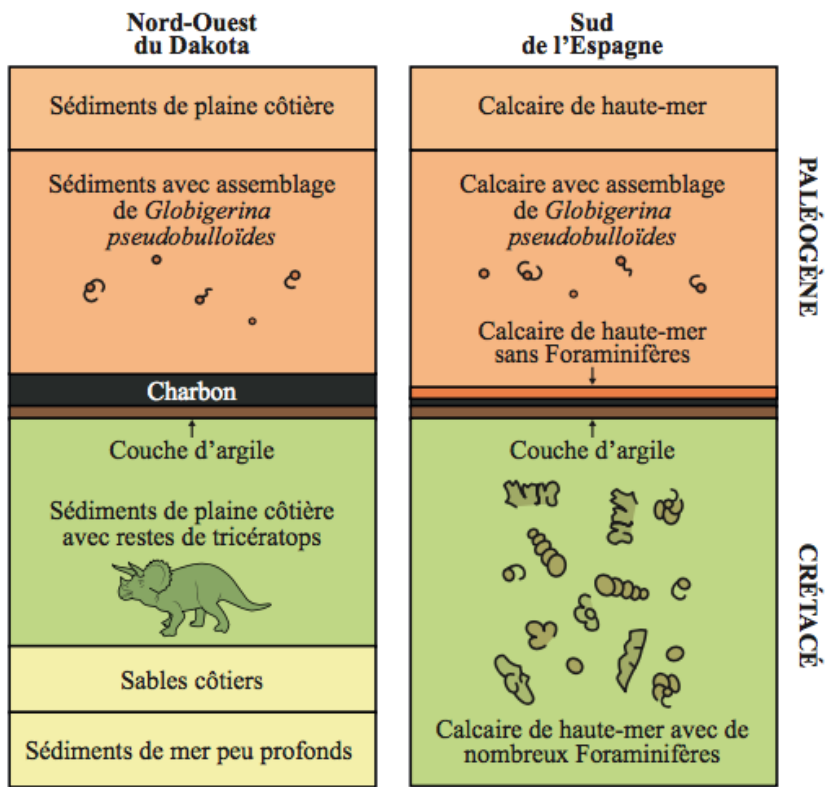
Exercices d'application :

Exercice n°1 : Identifier une crise biologique suppose que l'on repère dans les couches géologiques des modifications synchrones affectant, sur l'ensemble du globe, les espèces du milieu continental et du milieu marin. **Relevez de tels faits rapportés dans le document proposé et expliquez pourquoi on a choisi la limite Crétacé/paléogène pour séparer l'ère Mésozoïque de l'ère Cénozoïque.**

Indications :

- Triceratops : espèce de dinosaure terrestre ;
- Globigerina pseudobulloïdes : espèce de foraminifère marin, planctonique, caractéristique du Paléogène ;
- Paléocène : première époque du paléogène.

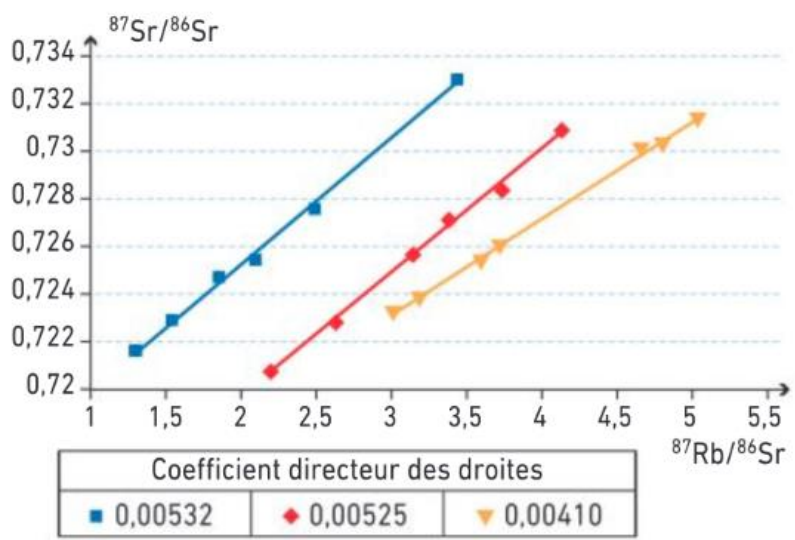
Remarque : Aucun reste de fossile de dinosaure non avien n'est connu dans le monde depuis le début du Paléocène.



Succession des strates et de leur contenu de part et d'autre de la limite Crétacé/Paléogène dans deux sites : l'un terrestre (Dakota, Amérique du Nord) et l'autre marin (Sud de l'Espagne)

Exercice n°2 : Des géologues ont daté trois granites par radiochronologie (principe de la droite isochrone, basée sur la méthode Rubidium/Strontium). Le graphique obtenu est présenté ci-dessous.

Détermination de t (âge de la roche) : $T = \ln(a + 1) / \lambda$, où a est le coefficient directeur de la droite isochrone et λ la constante de désintégration du rubidium, soit $1,42 \times 10^{-11} \text{ an}^{-1}$. On considère que les résultats ont une précision de +/- 10Ma.



Que peut-on déduire de l'étude du graphique ? Calculer l'âge absolue de chaque échantillon. Conclure.
