Bac Général SVT + LLCER (Sciences de la vie et de la Terre et Langues, littératures et cultures étrangères et régionales)

SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

Sciences de la vie et de la Terre - Session 2021

Sujet de l'examen national tel que publié pour la session indiquée. Source : sujets nationaux publiés par le ministère chargé de l'examen et les services académiques. Document mis à disposition par FormaV pour la révision.

Toutes les annales et leurs corrigés : https://bac-svt-llcer.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2021

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

_____

Jour 2

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Le candidat traite au choix :

L'un des deux exercices 1

ET

L'un des deux exercices 2

Vous traiterez au choix un des deux exercices 1.
Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie.

EXERCICE 1 – Première proposition : Génétique et évolution (7 points)

Mitose et méiose

Mitose et méiose sont deux modalités de division cellulaire chez les êtres vivants.

Montrer comment les modalités de la mitose et de la méiose ont des conséquences différentes sur les populations cellulaires qui en sont issues.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des arguments pour appuyer l'exposé comme des observations, des exemples...

EXERCICE 1 – Deuxième proposition : De la plante sauvage à la plante domestiquée (7 points)

La plante productrice de matière organique

Expliquer comment, à partir de l'énergie lumineuse et de la matière minérale, une plante produit une diversité de molécules organiques qu'elle utilise à différentes échelles.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des arguments pour appuyer l'exposé comme des expériences, des observations...

Vous traiterez au choix un des deux exercices 2.
Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie.

EXERCICE 2 – Première proposition : Comportements, mouvement et système nerveux (8 points)

Un cas de myopathie

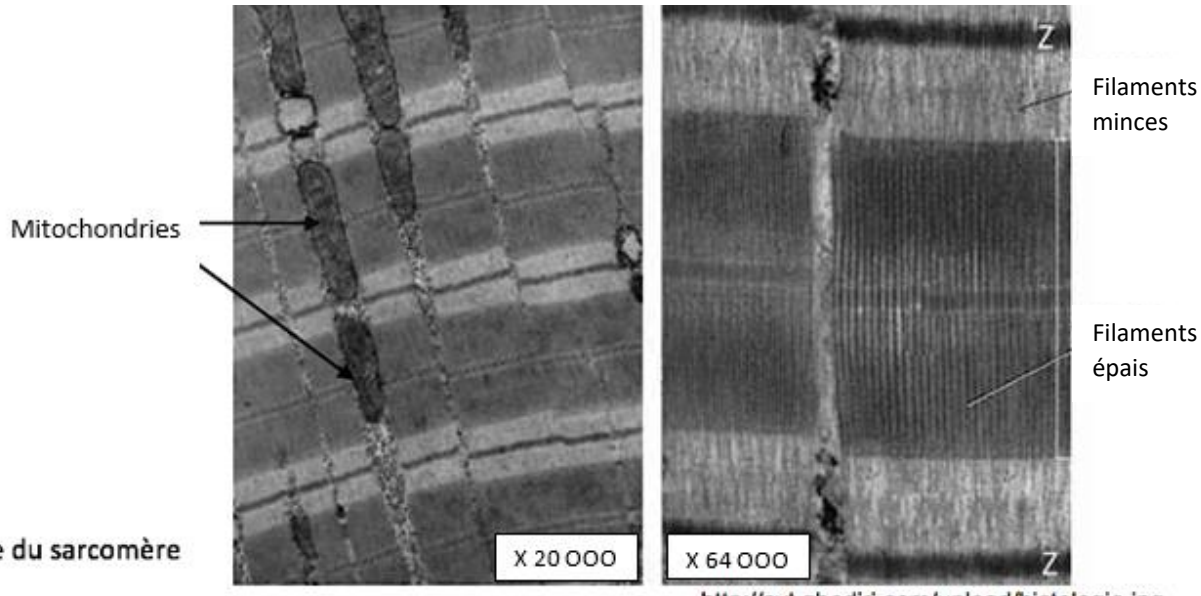
Suite à l'observation des troubles locomoteurs chez leur enfant, des parents d'un enfant âgé de 2 ans consultent un pédiatre. Des analyses médicales révèlent que l'enfant présente une faiblesse musculaire appelée une hypotonie au niveau des 4 membres et du myocarde ou muscle cardiaque. Aucun autre organe n'est touché. Les muscles squelettiques présentent pourtant une organisation normale des fibres musculaires. Le pédiatre cherche à comprendre l'origine des symptômes de cet enfant.

Proposer une explication aux symptômes observés chez l'enfant.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

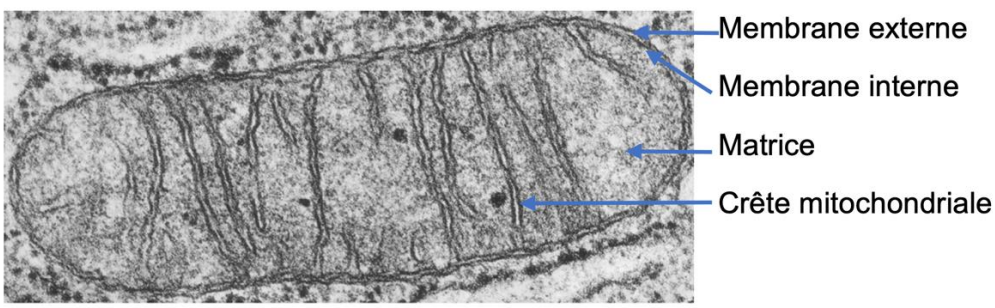
<u>DOCUMENT 1</u> – Rappel des détails d'une myofibrille d'un muscle squelettique observée au microscope électronique

La structure observée est identique chez une personne saine et chez l'enfant.



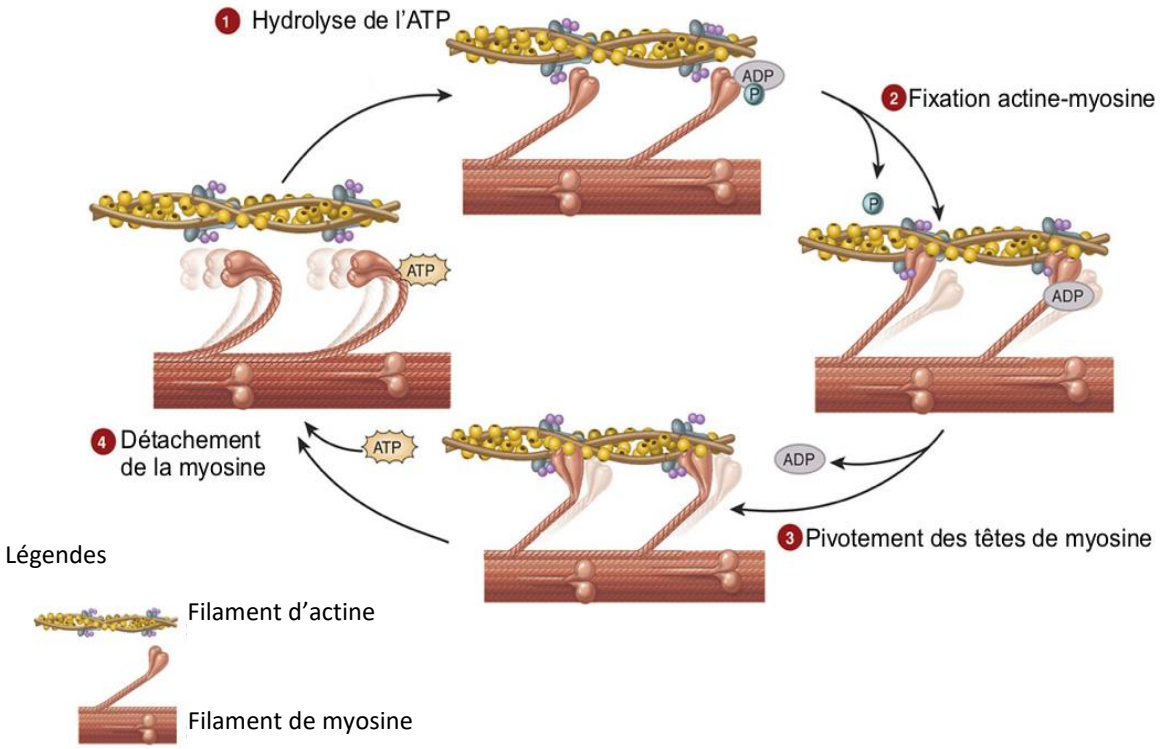
http://svt.ghediri.com/upload/histologie.jpg

<u>DOCUMENT 2</u> – Rappel de l'organisation d'une mitochondrie observée en microscopie électronique



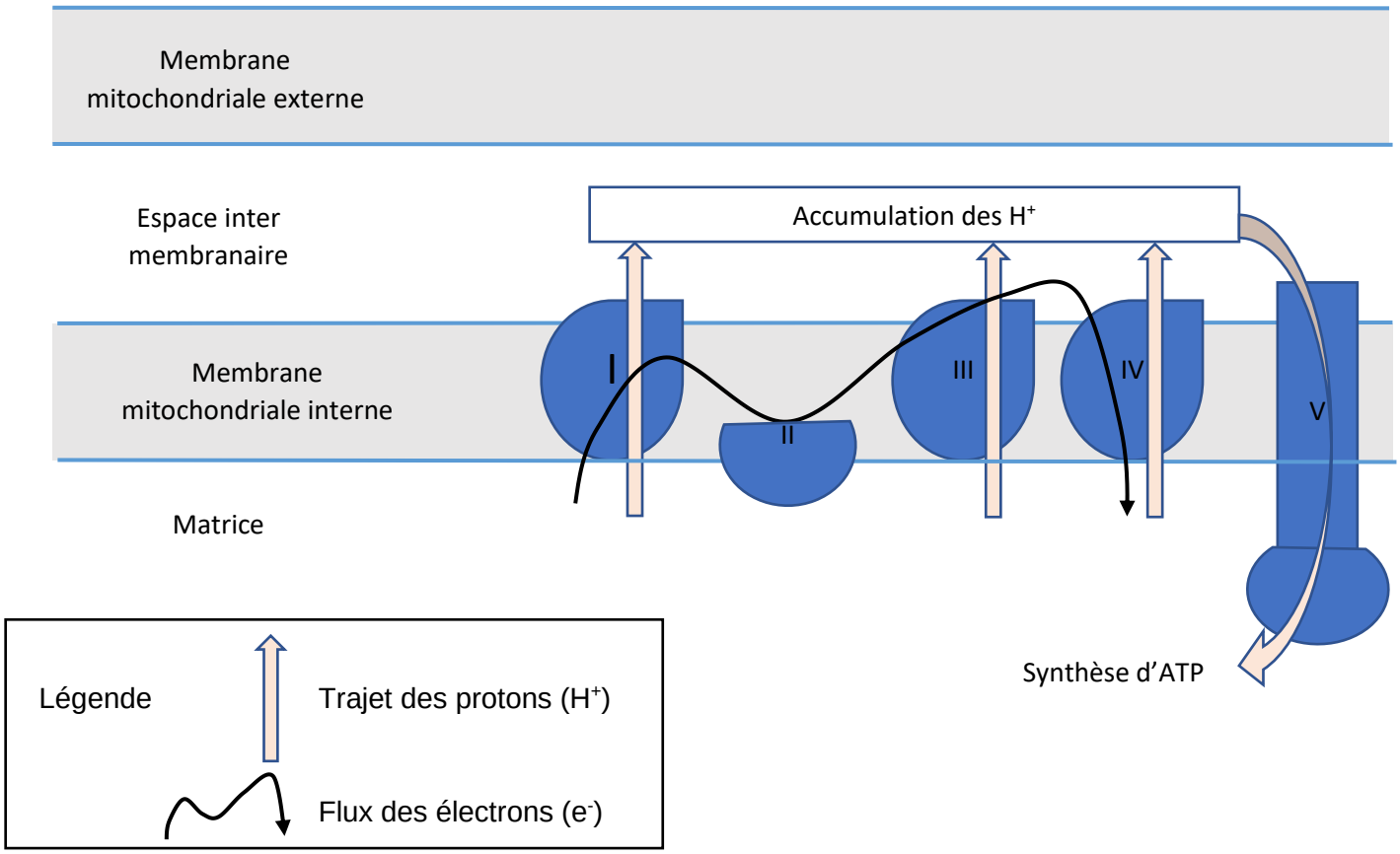
mitochondrie (MET X 20 000)

<u>DOCUMENT 3</u> – Rappel du cycle d'interaction entre l'actine et la myosine dans les cellules musculaires



<u>DOCUMENT 4</u> – Rappel des mécanismes de la chaine respiratoire et de la synthèse d'ATP (*https://lookfordiagnosis.com*)

La chaine respiratoire correspond à une chaine de 4 complexes protéiques notés I à IV et d'une ATP-synthase correspondant au complexe noté V.



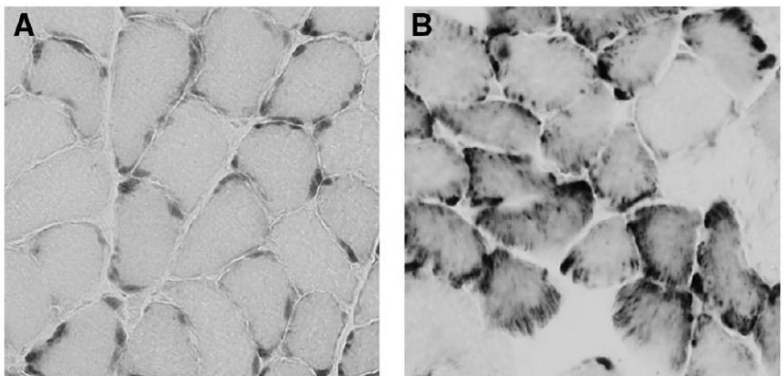
<u>DOCUMENT 5 -</u> Résultats des travaux réalisés sur des souris présentant une mutation du gène Cox6a2 D'après Michio *et Al* (2019, Aout). *Annals of Neurology, 86, No. 2*. p193-202

Le gène Cox6a2 code pour l'enzyme COX présente dans l'un des complexes de la chaine respiratoire mitochondriale. Il s'exprime spécifiquement dans les cellules des muscles.

On compare l'activité enzymatique de la COX chez des souris mutées nommées « Cox6a2 - / -» et des souris non mutées nommées « WT ».

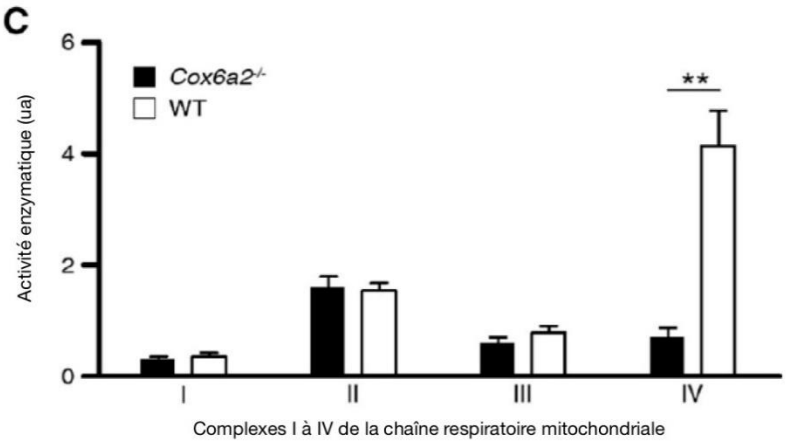
(A) Observation au microscope optique (x600) d'une coloration COX dans les muscles de la patte des souris « Cox6a2 -/- » (A) et « WT » (B)

L'intensité de la coloration est proportionnelle à l'intensité de l'activité de l'enzyme COX.



(C) Activité enzymatique des complexes I à IV de la chaine respiratoire mitochondriale dans les muscles des souris mutées « Cox6a2-/- » et non mutées « WT »

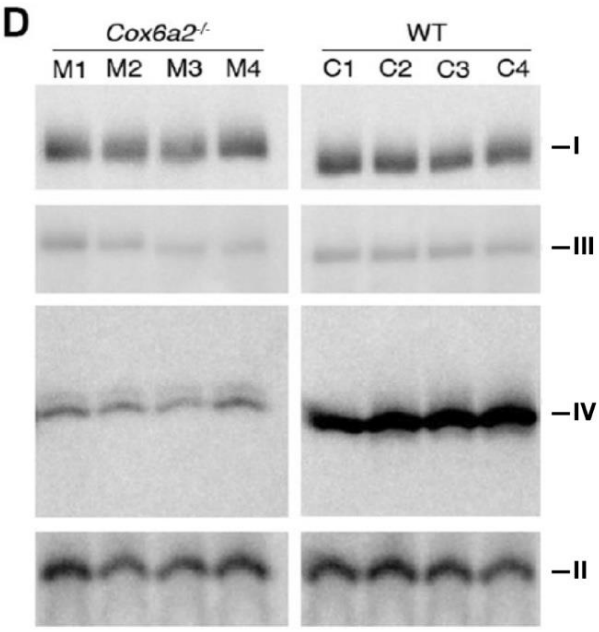
Les astérisques ** indiquent une différence statistique significative.



(D) Résultats d'électrophorèse des protéines des complexes I à IV de la chaîne respiratoire chez quatre souris « Cox6a2-/- » (M1 à M4) et quatre souris « WT » (C1 à C4)

L'intensité de la coloration est proportionnelle à la quantité de protéines des complexes mitochondriaux.

L'électrophorèse est une technique qui permet de séparer des molécules. Elle utilise le fait que certaines molécules sont chargées électriquement. A taille et masse moléculaire égales, les molécules migrent d'autant plus facilement qu'elles possèdent une forte charge électrique.



<u>DOCUMENT 6 -</u> Comparaison d'une portion des séquences alléliques du gène Cox6a2 chez une personne saine et chez l'enfant malade

Allèle 1 d'une personne saine :

C C C A G C G T G G C C C T C T G C A C C

Allèle 2 d'une personne saine :

C C C A G C G T G G C C C T C T G C A C C



Position 112

Allèle 1 de l'enfant malade :

C C C A G A G T G G C C C T C T G C A C C

Allèle 2 de l'enfant malade :

C C C A G C G T G G C C C T C C G C A C C



Position 112

Modifié d'après Michio *et Al* (2019, Aout). *Annals of Neurology, 86, No. 2*. p193-202

EXERCICE 2 – Deuxième proposition : À la recherche du passé géologique de notre planète (8 points)

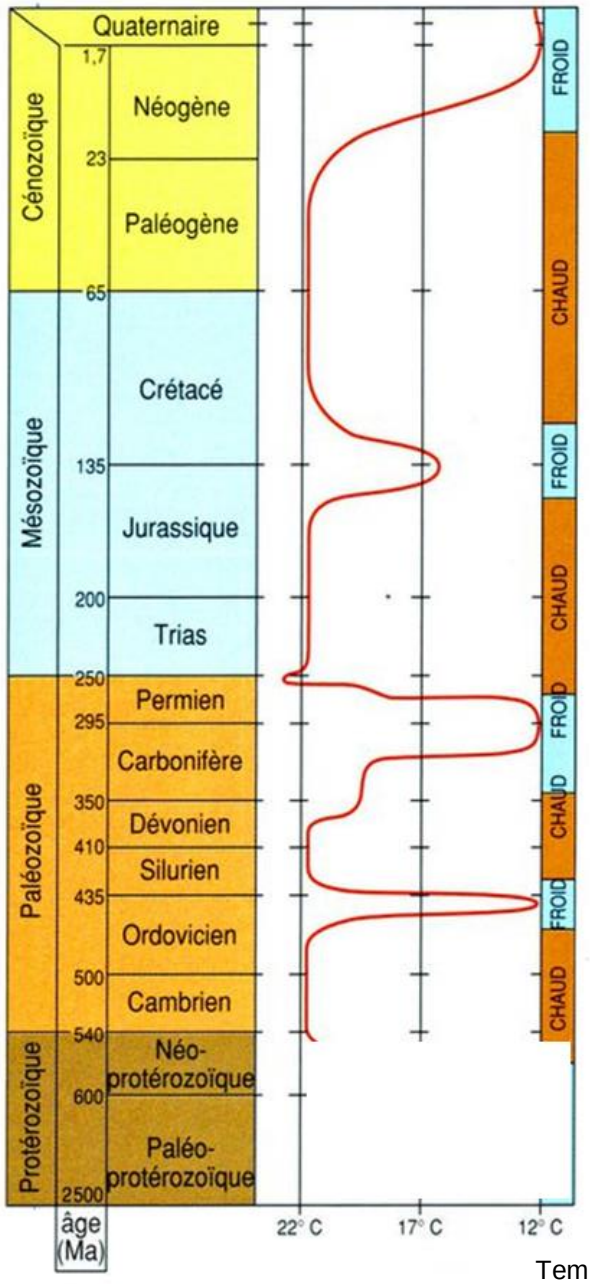
Les périodes froides du Paléozoïque et du Cénozoïque

Les enjeux climatiques font partie des préoccupations contemporaines.
Afin d'envisager le futur, il est nécessaire de comprendre les variations climatiques du passé.

Montrer que les deux périodes froides du Paléozoïque d'une part, et celle de la fin du Cénozoïque d'autre part, ont pu être favorisées par des mécanismes communs que vous expliciterez.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

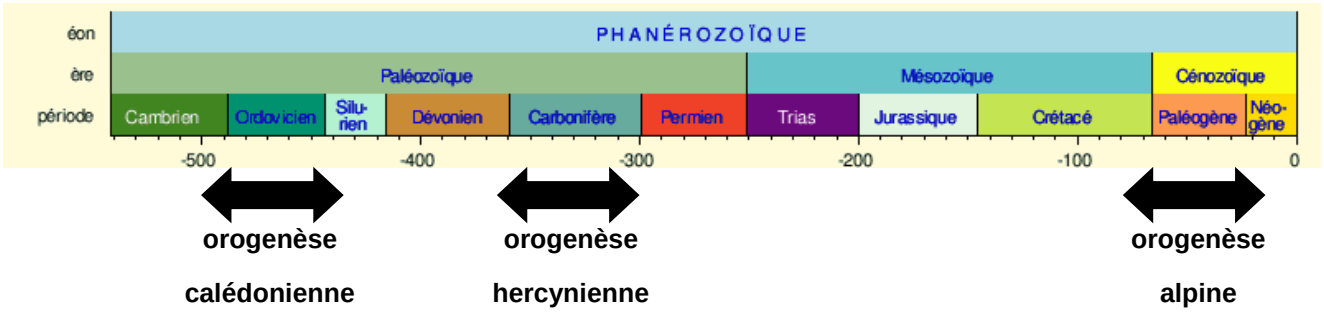
<u>DOCUMENT 1</u> - Courbe des températures moyennes de surface estimées au cours de l'histoire de la Terre *d'après Scotese et Mc Kerrow, modifié*



L'âge est donné en millions d'années (Ma)

Températures moyennes de surface en degré Celsius

DOCUMENT 2 - Emplacements temporels des principales orogenèses du Phanérozoïque



Remarques : - Les valeurs correspondent à des millions d'années.

- Orogenèse = formation de chaînes de montagnes intracontinentales.

d'après Wikipedia et Géopolis, modifiés

DOCUMENT 3 - Altération minérale et dioxyde de carbone

On considère que les processus d'altération puis d'érosion des continents sont d'autant plus intenses que les reliefs sont accentués.

On rappelle que les roches terrestres sont principalement composées de minéraux silicatés. C'est le cas en particulier des granites, principales roches continentales, qui sont composés essentiellement de feldspaths, de quartz et de micas.

Les équations chimiques suivantes illustrent l'altération de deux minéraux : l'orthose (un feldspath potassique) et l'anorthite (un feldspath plagioclase calcique).

$$2\ KAlSi_3O_8 + 2\ CO_2 + 11\ H_2O \rightarrow Al_2Si_2O_5(OH)_4 + 2\ K^+ + 2\ HCO_3^- + 4\ H_4SiO_4$$

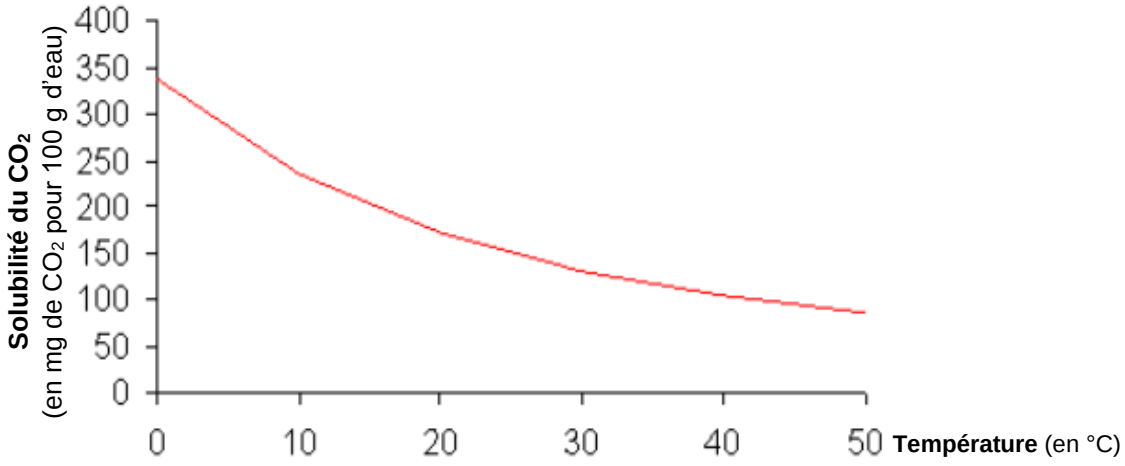
orthose — minéral argileux — acide silicique

$$CaAl_2Si_2O_8 + 2\ CO_2 + 3\ H_2O \rightarrow Al_2Si_2O_5(OH)_4 + Ca^{2+} + 2\ HCO_3^-$$

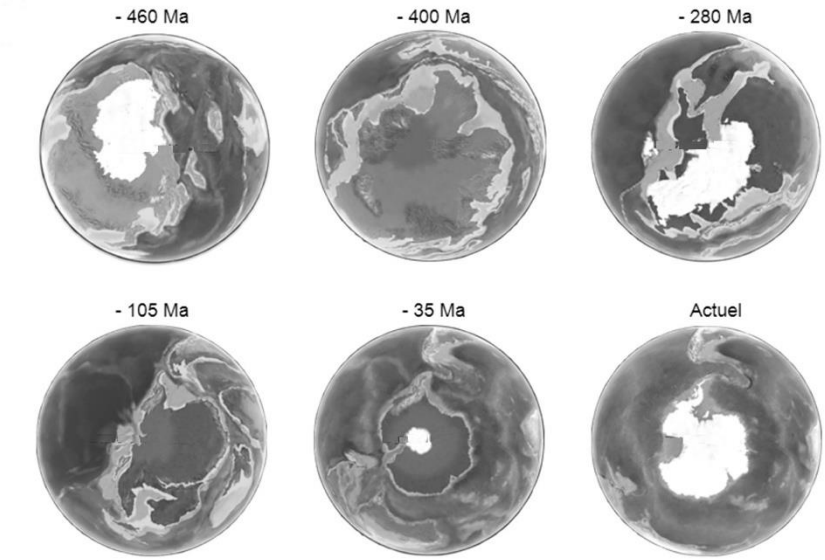
anorthite — minéral argileux

DOCUMENT 4 - Solubilité du CO_2 et température des océans (*d'après www.4college.co.uk*)

Atmosphère et océans sont des enveloppes fluides qui interagissent, notamment en ce qui concerne le dioxyde de carbone qu'elles contiennent. Le CO_2 gazeux atmosphérique peut se solubiliser dans les océans et, inversement, le CO_2 dissous des océans peut être relargué dans l'atmosphère.
La température de l'eau intervient dans cet équilibre réactionnel, selon le graphique suivant :



DOCUMENT 5 - Reconstitutions paléogéographiques à différentes périodes géologiques (en vues polaires Sud) et albédo de diverses surfaces *d'après Global Paleogeographic sur Google Earth*



Légendes

continents recouverts de glace

Ma = Million d'années

Types de surface	Valeurs de l'albédo
Forêts	0,05 à 0,20
Mers et océans	0,05 à 0,15
Plupart des roches nues	0,05 à 0,45
Glace ou neige	0,60 à 0,90

L'albédo est le rapport entre la quantité d'énergie lumineuse réfléchie et la quantité d'énergie lumineuse reçue par une surface éclairée.