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 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.

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 – Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme (7 points)

L'organisme face à une situation de stress

Tous les animaux sont confrontés à des situations stressantes qui entraînent des modifications physiologiques, métaboliques et comportementales.

Expliquer les modifications physiologiques et métaboliques lors d'une situation de stress.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples…éventuellement issus des documents proposés.

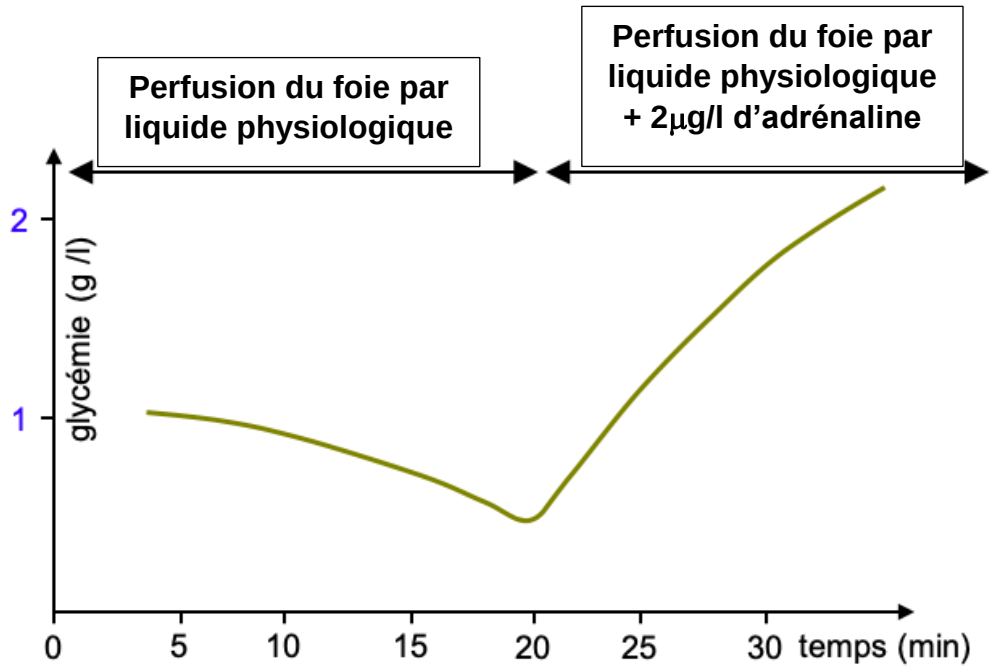
Document 1 - Témoignage d'une sapeur-pompier

Les sapeurs-pompiers peuvent connaître des situations de stress, comme par exemple l'extraction d'une victime coincée dans une maison en flamme.

Réponse d'une sapeur-pompier qui est invitée à décrire les sensations avant et après ce type d'intervention : « Notre respiration et nos battements cardiaques s'accélèrent. Nous sentons comme une poussée d'adrénaline. Par contre après, nous n'avons plus d'énergie et nous avons faim ».

Document 2 - Réponse du foie à une injection d'adrénaline

Un foie, isolé de l'organisme, est perfusé dans un premier temps avec du liquide physiologique, dans un second temps avec du liquide physiologique additionné de 2µg.L^{-1} d'adrénaline.



D'après Banque de schémas-SVT-Académie de Dijon (Bac juin 1990).

Exercice 1 – De la plante sauvage à la plante domestiquée (7 points)

La vie terrestre des végétaux

Les végétaux terrestres sont des organismes fixés qui utilisent des nutriments et d'énergie pour produire leur propre matière organique.

Présenter les caractéristiques des végétaux terrestres qui leur permettent de produire leur propre matière organique.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples.

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

Exercice 2 – Génétique et évolution (8 points) :

La transmission génétique de l'hypophosphatémie

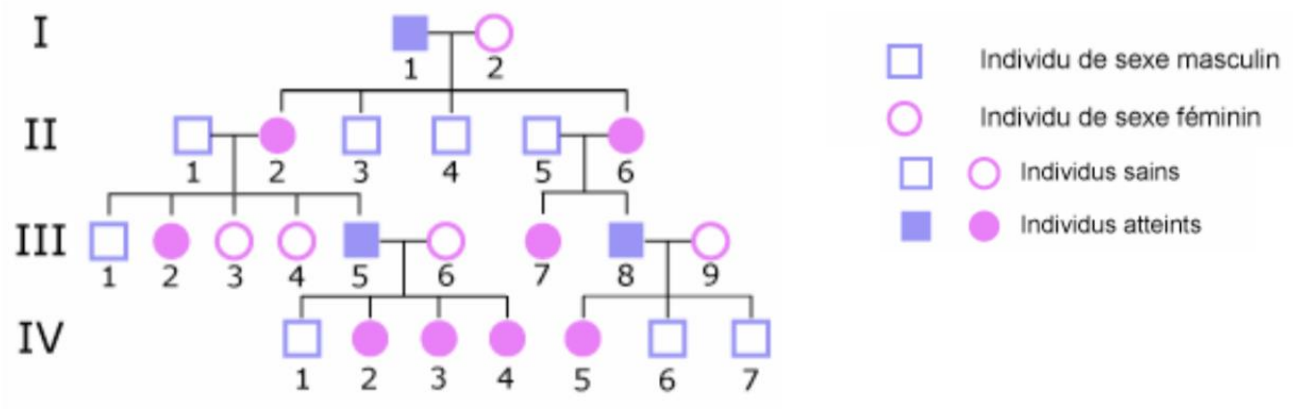
Le caryotype humain comporte 23 paires de chromosomes dont une paire d'hétérosomes X-Y. Certaines maladies sont dues à des mutations touchant des gènes portés par le chromosome X ou le chromosome Y, c'est le cas pour l'hypophosphatémie.

Expliquer la répartition plus fréquente de l'hypophosphatémie chez les femmes.

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

Document 1 - Arbre généalogique d'une famille dont certains sujets sont atteints d'une maladie héréditaire : l'hypophosphatémie liée au chromosome X

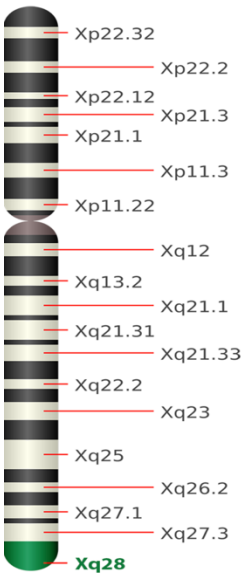
Plusieurs personnes de cette famille sont atteintes d'hypophosphatémie. Cette maladie est liée au chromosome X et due à une mutation de la séquence du gène *PHEX* situé sur le locus Xq22.2 et codant pour une protéine régulant la réabsorption du phosphate par les reins. La mutation du gène PHEX empêche la protéine incorrectement codée de jouer son rôle de régulation.



D'après http://www.orpha.net/orphaschool/elearn1.htm

Document 2 - Carte du chromosome X

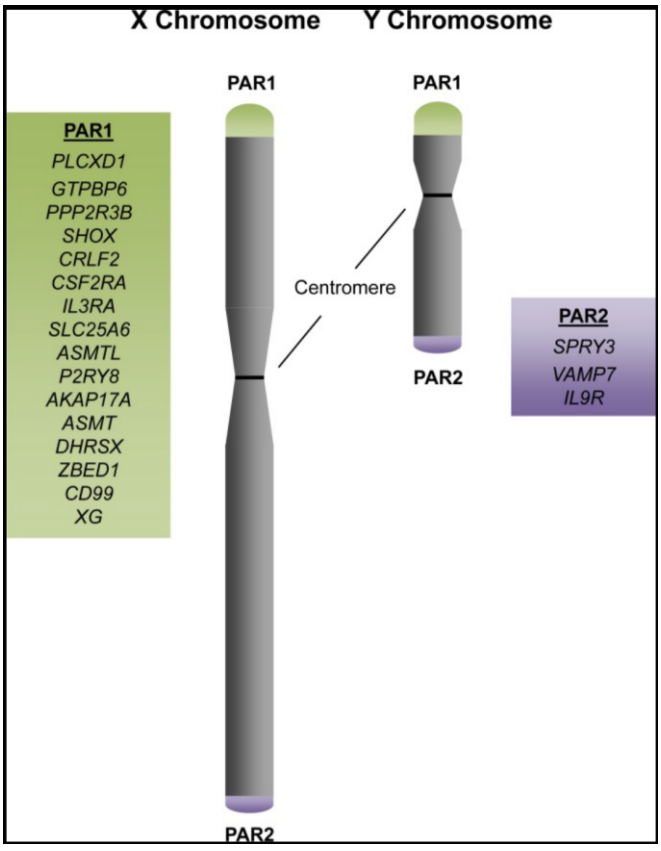
Le motif caractéristique des bandes sombres et claires qui apparait lorsqu'un chromosome est coloré avec une solution chimique puis examiné au microscope est utilisée pour décrire l'emplacement des gènes sur chaque chromosome. Le schéma ci-contre présente la localisation de certains gènes sur le chromosome X.



D'après http://ghr.nlm.nih.gov/chromosome=X

Document 3 - Histoire des chromosomes X et Y

Les chromosomes X et Y dérivent de proto-chromosomes X et Y qui sont apparus il y a 300 millions d'années. Depuis ces 2 chromosomes divergent et actuellement, seulement 5 % de la longueur du chromosome Y peut se recombiner avec le chromosome X définissant des régions nommées les régions pseudo-autosomiques PAR.
La majorité des gènes de la paire de chromosomes XY, n'existe que sur le chromosome X ou que sur le chromosome Y. En revanche, les gènes des régions PAR sont localisés de manière identique sur les deux chromosomes X et Y.



Il existe deux régions PAR, une à chaque extrémité des chromosomes X et Y.

- PAR1 est situé à l'extrémité du bras court. Elle comprend 16 gènes listés sur le schéma ci-contre.
- PAR2 est situé à l'extrémité du bras long de X et Y, des recombinaisons à cet emplacement pendant la méiose sont beaucoup plus rares. Elle comprend 3 gènes listés sur le schéma ci-contre.

Weng S, Stoner SA, Zhang DE (2016). "Sex chromosome loss and the pseudoautosomal region genes in hematological malignancies". Oncotarget

Exercice 2 – Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain (8 points)

Une « Snowball Earth » (Terre boule de neige) entre 730 et 660 millions d'années ?

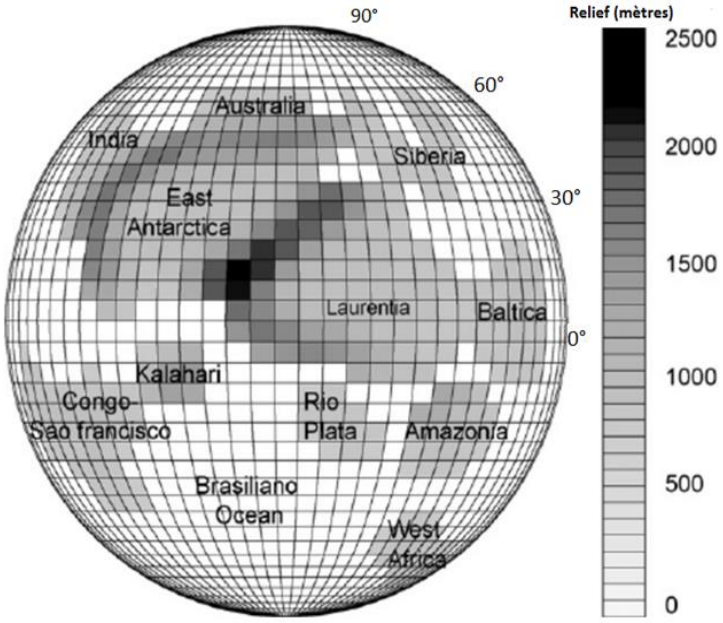
L'expression « Terre boule de neige » (*Snowball Earth*) fut inventée par Joseph Kirschvink, professeur de géobiologie à l'institut technologique de Californie en 1992. Ce chercheur a été le premier à faire l'hypothèse qu'à certaines périodes, comme au Sturtien (730 à 660 Ma), la Terre était entièrement recouverte de glace.

Dégager les arguments en faveur d'une glaciation ayant affecté toute la surface des continents au Sturtien ainsi que les causes probables de cette glaciation.

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

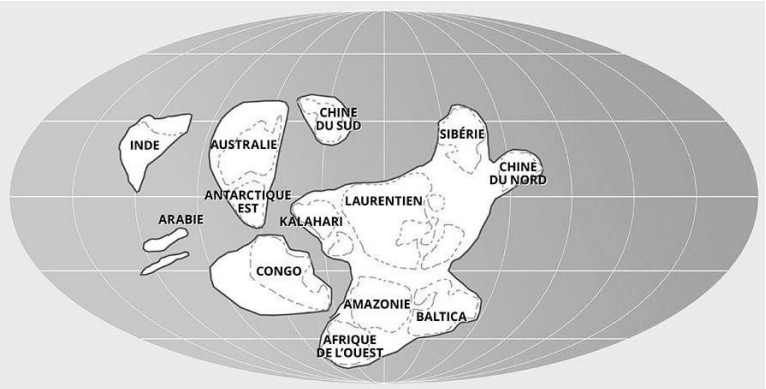
Document 1 – Positions approximatives des terres émergées

- **Avant le Sturtien, vers 750 Ma**



Source : (External Geophysics, Climate and Environment investigating plausible mechanisms to trigger a deglaciation from a hard snowball Earth) Guillaume le Hir article

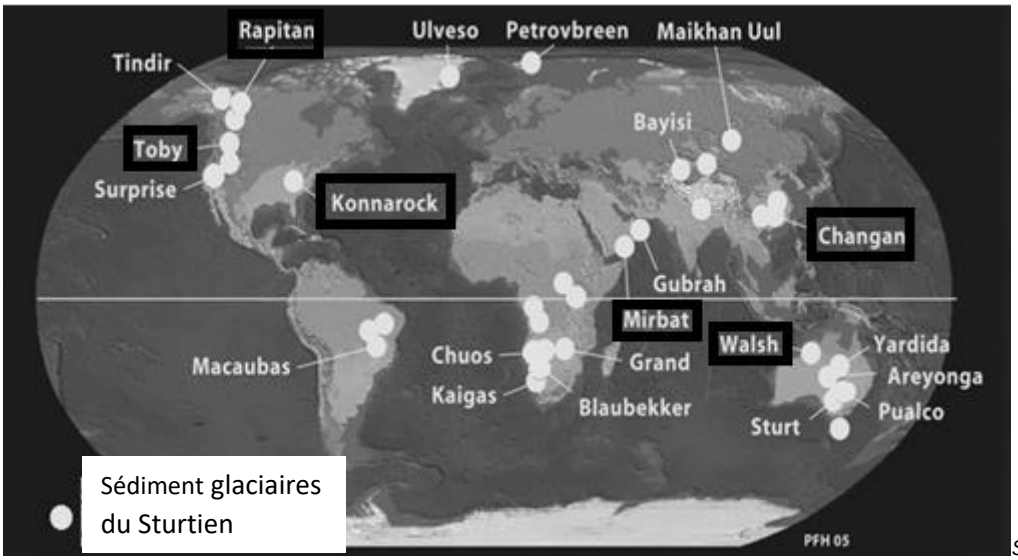
- **Au Sturtien, vers 720 Ma**



Source : CNRS , le journal d'après F Fluteau

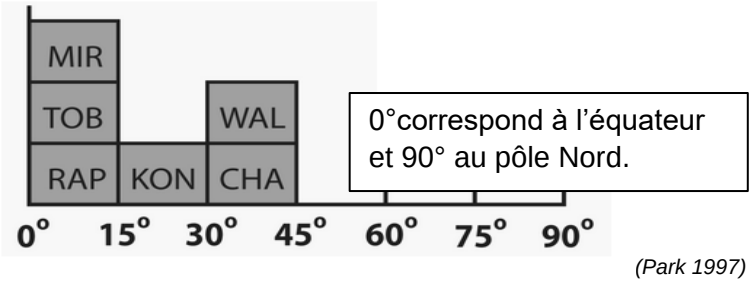
Document 2 - Position des sédiments glaciaires du Sturtien

Document 2a - Répartition actuelle des sédiments glaciaires du Sturtien dans le monde.



Source : snowball earth.org

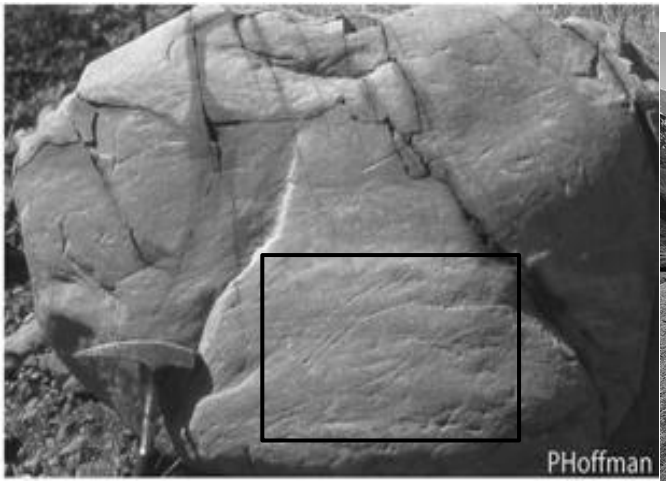
Document 2b – Latitude calculée de quelques sédiments caractéristiques d'une calotte glaciaire au Sturtien.



(Park 1997) snowball earth.org

Les lettres correspondent aux trois premières lettres des lieux figurants, en encadré, sur le document 2a précédent. Des données paléomagnétiques ont permis de conduire cette étude.

Document 3 - Comparaison de deux roches



D'après le site www.snowball earth.org



D'après le site http://www.geologie-montblanc.fr/traces.html

Roche australienne (photo de gauche) avec des stries datant du Sturtien et roche glaciaire en France à proximité du Mont Blanc (photo de droite) avec des stries récentes. Le passage des glaciers laisse des traces (stries) sur les roches.

Document 4 - Albédo de quelques surfaces naturelles

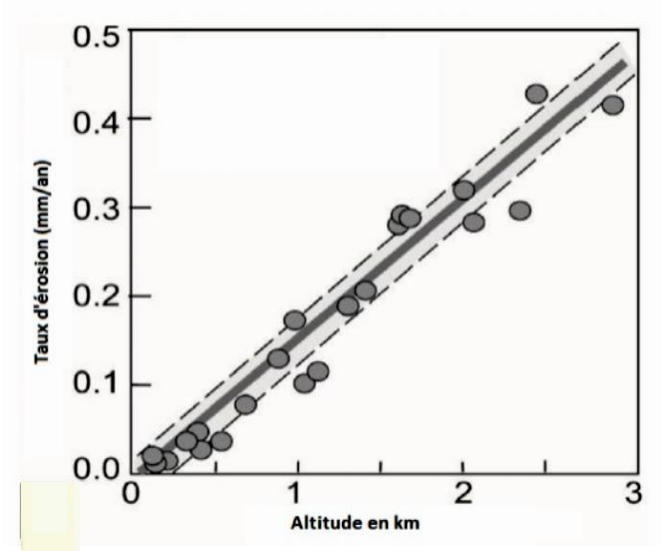
Surface naturelle	albédo
Glace	0,70 à 1
Sol nu	0,05 à 0,50
Forêt de feuillus	0,10 à 0,15
Prairie	0,15 à 0,25
Sable, désert	0,25 à 0,30

D'après Sané de Parcevaux Laurent Huber Bioclimatologie. Concepts et applications

Remarque : l'albédo est le rapport entre l'énergie solaire réfléchie et l'énergie solaire reçue par une surface. Sa valeur est comprise entre 0 et 1. Plus une surface est réfléchissante, plus son albédo est élevé, et plus l'albédo est élevé, moins la surface absorbe l'énergie solaire.

Document 5 - Taux d'érosion mesurés actuellement en fonction du relief

L'érosion est l'ensemble des phénomènes qui altèrent, enlèvent les débris et particules issus de cette altération et modifient le relief. L'altération regroupe les processus physiques, chimiques et biologiques qui conduisent à décomposer une roche en fragments solides et éléments solubles.



D'après Burbank, D., Anderson, R.S., 2012. Tectonic Geomorphology. Wiley Blackwell.

Sur les graphiques ci-dessus, chaque cercle représente un lieu où a été mesurée une perte de matériel (en mm/an).

Document 6 - Altération chimique des roches et influence sur le taux de CO_2 atmosphérique

Si l'on prend le plus fréquent des silicates de la croûte, le plagioclase, on peut résumer le bilan de son altération de la façon suivante :

$$\mathbf{2\ Al_2Si_2O_8Ca + 4\ CO_2 + 6\ H_2O \rightarrow 2\ Ca^{2+} + 4\ HCO_3^- + Si_4O_{10}Al_4(OH)_8}$$

Plagioclase **Argile**

L'altération chimique des plagioclases a une influence sur le taux atmosphérique de CO_2. Les modèles montrent qu'il faut plusieurs millions d'années pour avoir des taux de CO_2 significativement modifiés.