BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2023

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 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.

Exercice 1 (6 points) :

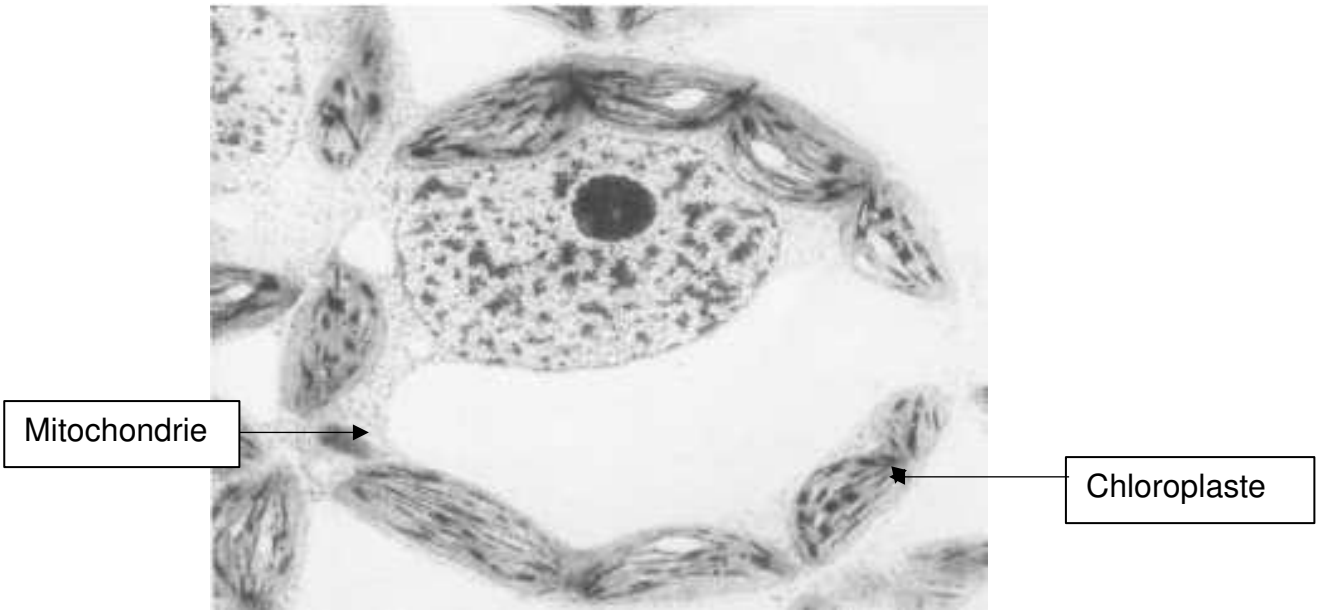
DE LA PLANTE SAUVAGE A LA PLANTE DOMESTIQUEE

Métabolisme des cellules végétales chlorophylliennes

Montrer comment les mitochondries et les chloroplastes contribuent au métabolisme des cellules végétales chlorophylliennes.

Vous rédigerez un texte argumenté. Vous appuierez votre exposé éventuellement à partir du document proposé. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples.

<u>Document</u> : Photographie au microscope électronique à transmission d'une cellule de feuille de tabac (grossissement X 1700).



<u>Remarque :</u> Quelles que soient les cellules dans lesquelles elles sont présentes, les mitochondries remplissent les mêmes fonctions.

Source : Manuel de sciences de la vie et de la Terre, édition Bordas.

Exercice 2 (9 points) :

LES CLIMATS DE LA TERRE

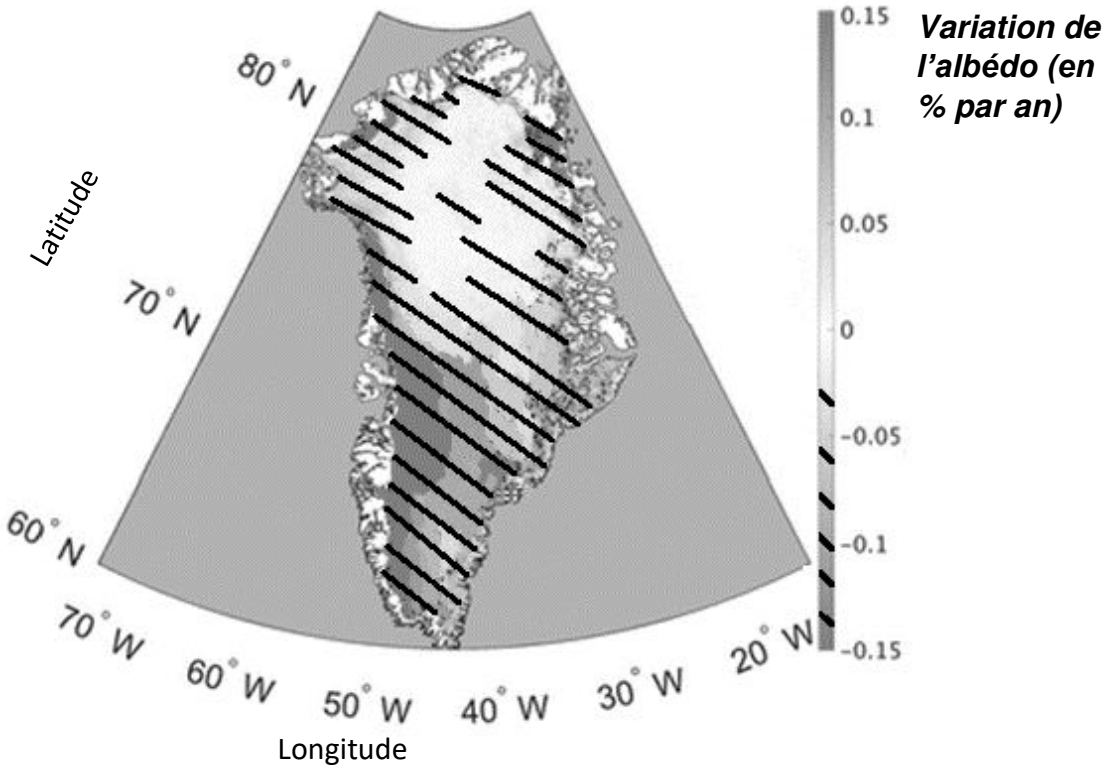
Influence de la structure du manteau neigeux sur l'évolution du climat au Groenland

On observe actuellement un réchauffement climatique global, à l'échelle de la planète. Certaines régions, comme le Groenland, sont particulièrement impactées. La compréhension des phénomènes influençant le climat et son changement dans ces régions est donc un enjeu majeur pour les scientifiques.

Expliquer les origines de la variation de l'albédo au Groenland et son influence sur le changement climatique actuel dans cette région.

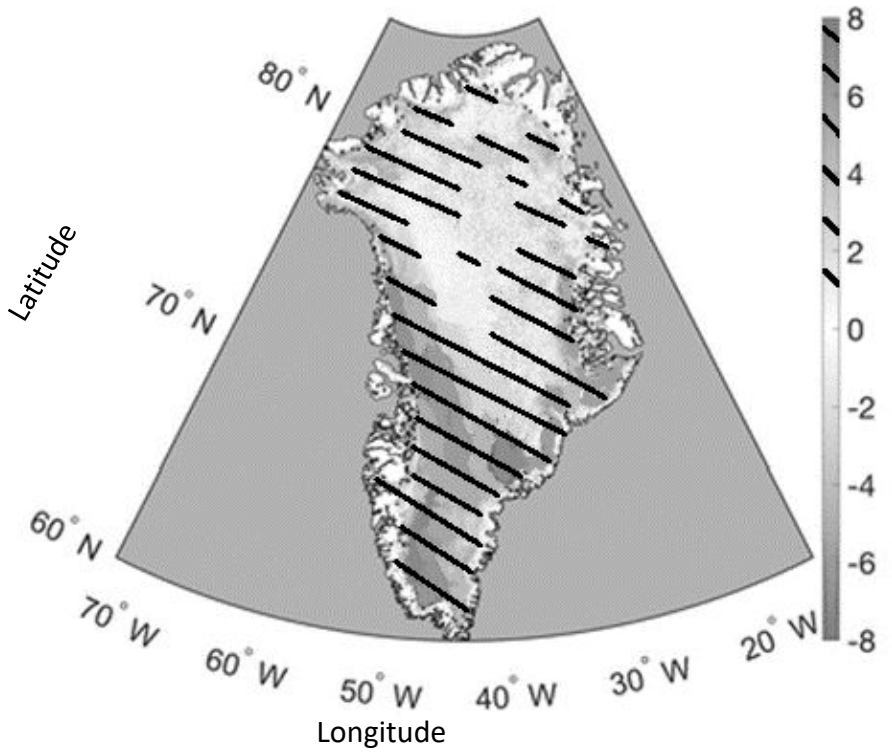
Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.

Document 1 : Évolution de l'albédo de juin à août au Groenland, entre 1996 et 2017.



Source : Modifié d'après G. Lewis. 2021. Geophysical Research Letters.

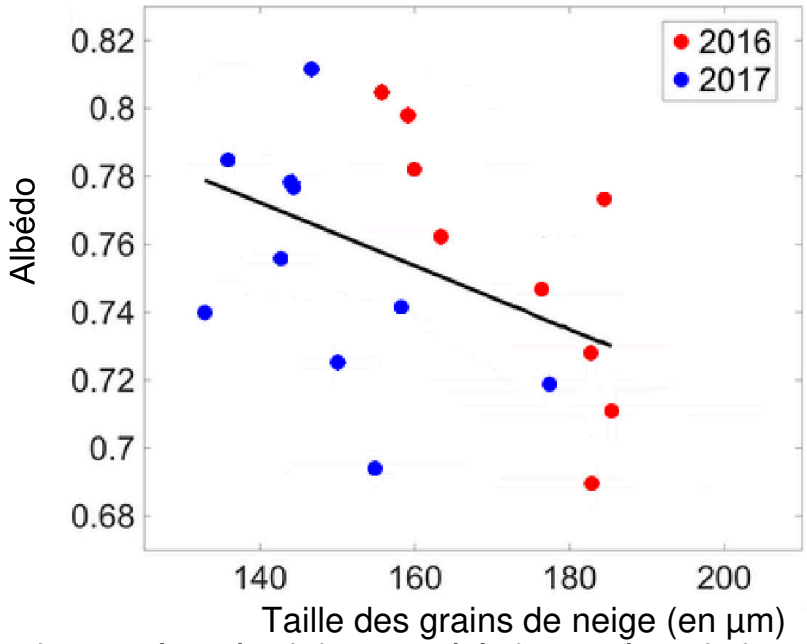
Document 2 : Évolution de la taille des grains de neige en surface du manteau neigeux, sur les mois de juin à août au Groenland, entre 1996 et 2017.



Variation de la taille des grains de neige (en µm par an)

Source : Modifié d'après G. Lewis. 2021. Geophysical Research Letters.

Document 3 : Relation entre albédo et taille des grains de neige.



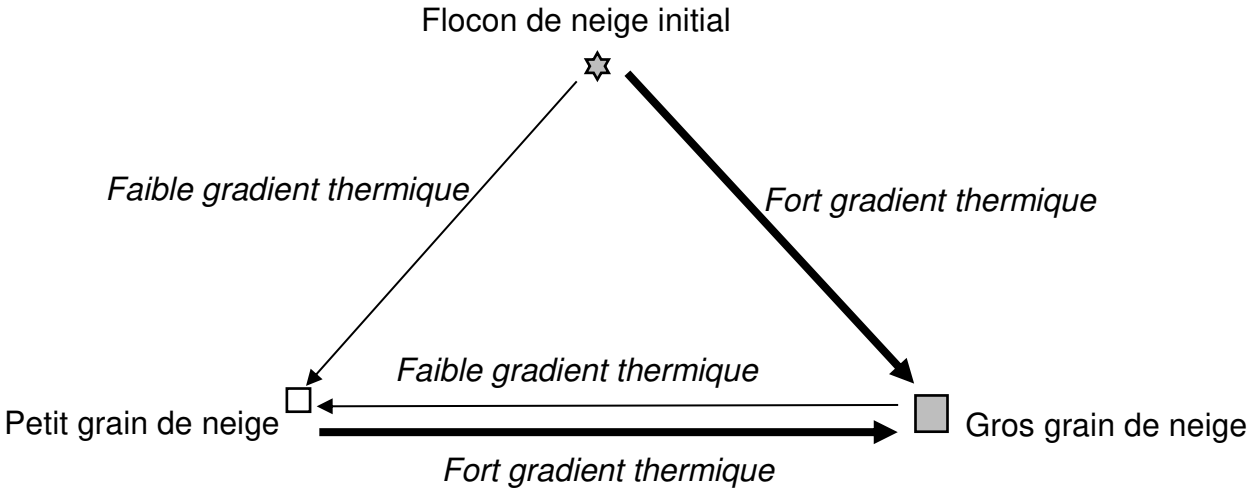
La courbe de tendance présentée ci-dessus a été obtenue à partir de mesures réalisées au Groenland dans des « fosses à neige », dispositif expérimental mis en place pour l'étude. La corrélation établie ici, entre albédo et la taille des grains de neige, est statistiquement significative.

Source : Modifié d'après G. Lewis. 2021. Geophysical Research Letters.

Document 4 : « Métamorphisme » des grains de neige.

Les flocons de neige déposés à la surface subissent des transformations en fonction des conditions du milieu. Ces transformations qui concernent notamment la taille des grains de neige, sont nommées « métamorphisme ».

L'un des facteurs déterminant le métamorphisme de la neige est le type de gradient thermique présent dans la couche de neige. Il dépend de la différence de température entre deux profondeurs du manteau neigeux. Si la différence de température entre ces points est forte, on a un fort gradient thermique.

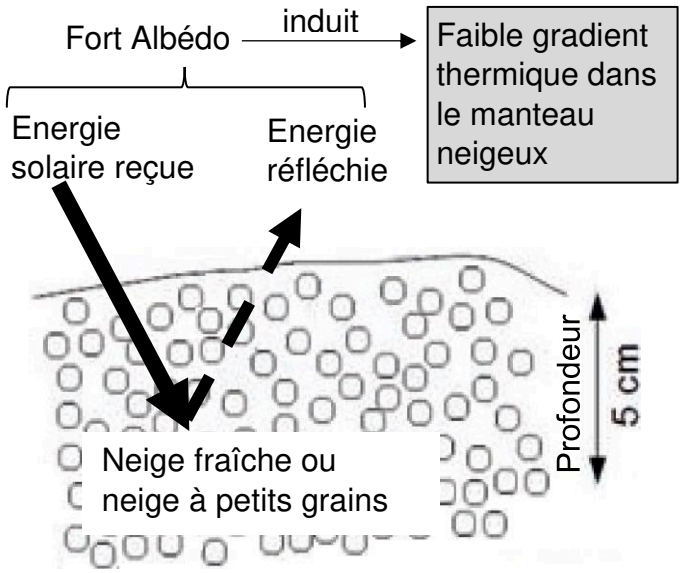


Source : D'après « Le modèle de manteau neigeux Crocus et ses applications ».2012. La Météorologie.

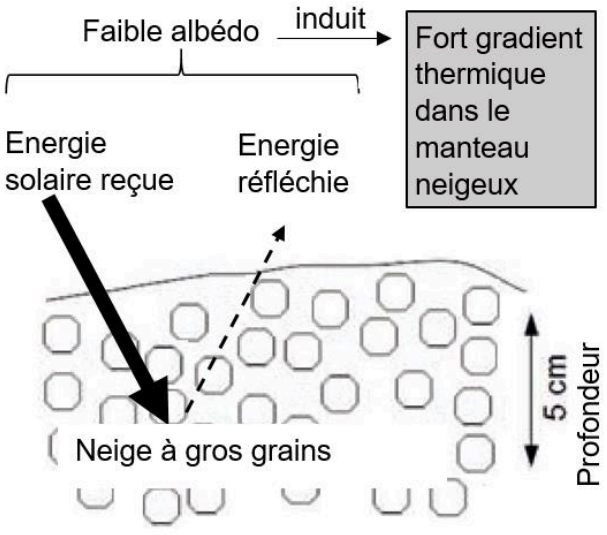
Document 5 : Effet amplificateur du métamorphisme de la neige.

La taille des grains de neige conditionne la puissance de l'albédo qui lui-même conditionne le gradient thermique dans le manteau neigeux.

La taille des flèches ci-dessous est proportionnelle à la quantité d'énergie échangée. Plus le trait de flèche est épais plus cette quantité est importante.



5a. Cas du métamorphisme de la neige à petits grains ou de la neige fraîche.



5b. Cas du métamorphisme de la neige à gros grains.

Source : D'après G. Picard. 2015. La Météorologie.

Document 6 : Effet des tempêtes de neige et de la modification de leurs localisations.

Document 6a : Effet de nouvelles précipitations neigeuses.

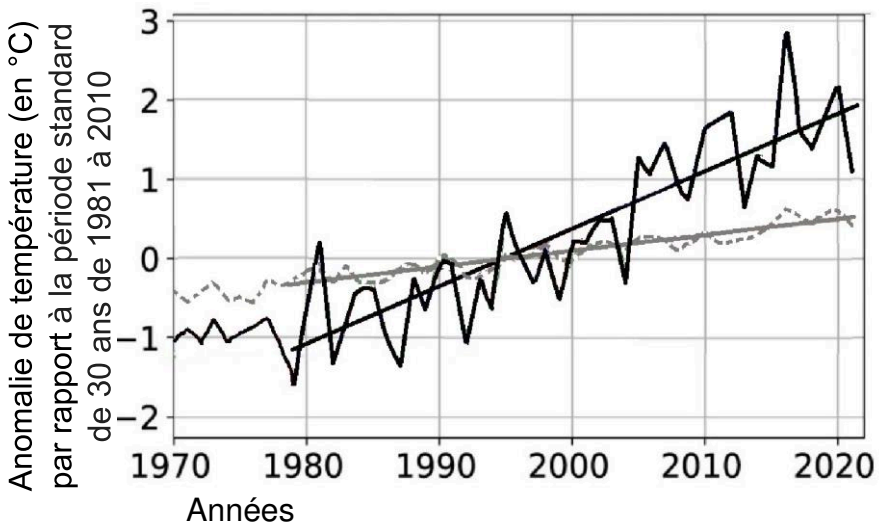
Les chutes régulières de neige fraîche renouvellent le manteau neigeux. Les chutes de neiges fraîches apportent de nouveaux flocons qui, sous l'effet du vent, forment des petits grains.

Document 6b : Trajectoire des tempêtes au-dessus du Groenland.

Dans une étude publiée en 2019, Lewis et son équipe ont montré qu'en raison de conditions anticycloniques au-dessus du Groenland, il existe une diminution statistiquement significative du nombre de tempêtes traversant ces régions chaque année. Cette diminution induit une baisse importante des apports de neige fraîche et par conséquence le manteau neigeux n'est pas renouvelé. La diminution du nombre de tempêtes est mise en évidence pour la période 1996-2016, comparée à la période 1958-1996.

Source : D'après, G. Lewis et al. 2019. La Cryosphère.

Document 7 : Variation des températures au Groenland et dans le monde entre 1970 et 2021.



Courbe noire : Anomalies de température moyenne annuelle dans l'Arctique, dont fait partie le Groenland. La droite de tendance en noir est représentée pour la période 1979–2021.

Courbe grise en pointillé : Anomalies de température moyenne annuelle dans le monde. La droite de tendance en gris est représentée pour la période 1979–2021.

Source : D'après, Rantanen et al. 2022. Communications Terre & Environnement.