

Partie I (8 points)
Méiose et diversité des gamètes

Question :

Expliquer comment la méiose permet la diversité génétique des gamètes en vous limitant au cas d'un individu hétérozygote pour trois gènes.

Vous illustrerez votre raisonnement par des schémas successifs en partant d'une cellule possédant deux paires de chromosomes.*

- *La première paire porte le gène A (allèles A1 et A2) et le gène B (allèles B1 et B2).*
- *La seconde paire porte le gène C (allèles C1 et C2).*

Votre exposé comportera une introduction, un développement structuré et une conclusion.

** Il n'est pas attendu que toutes les étapes de la méiose soient schématisées.*

Partie II : Exercice 1 (3 points)
Des mouvements verticaux en Scandinavie

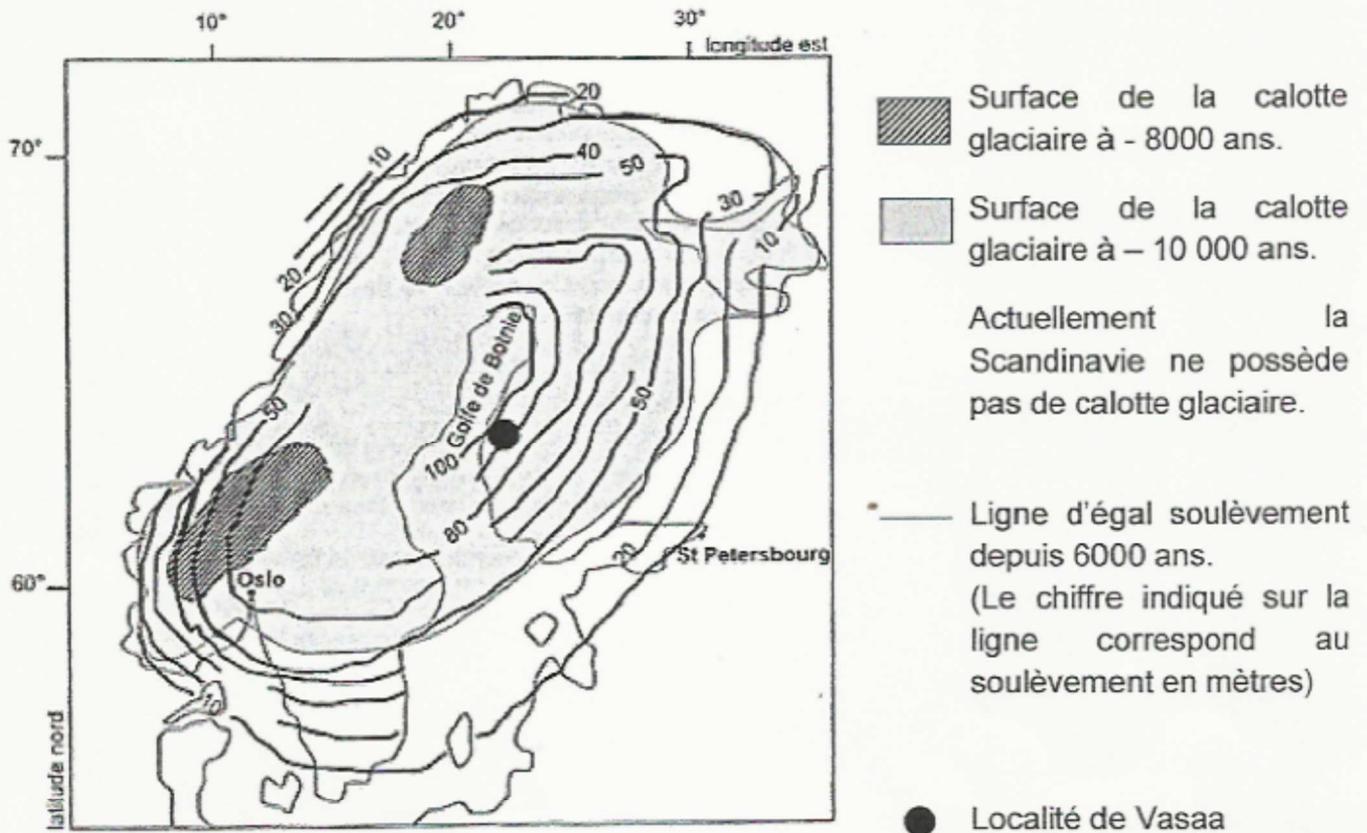
La lithosphère terrestre est animée de mouvements horizontaux liés à des phénomènes de convergence ou de divergence. Elle est affectée également par des mouvements verticaux, comme par exemple en Scandinavie.

Question

Montrer que les données extraites des documents confirment et précisent* l'existence de mouvements verticaux en Scandinavie et permettent de formuler une hypothèse quant à leur origine.

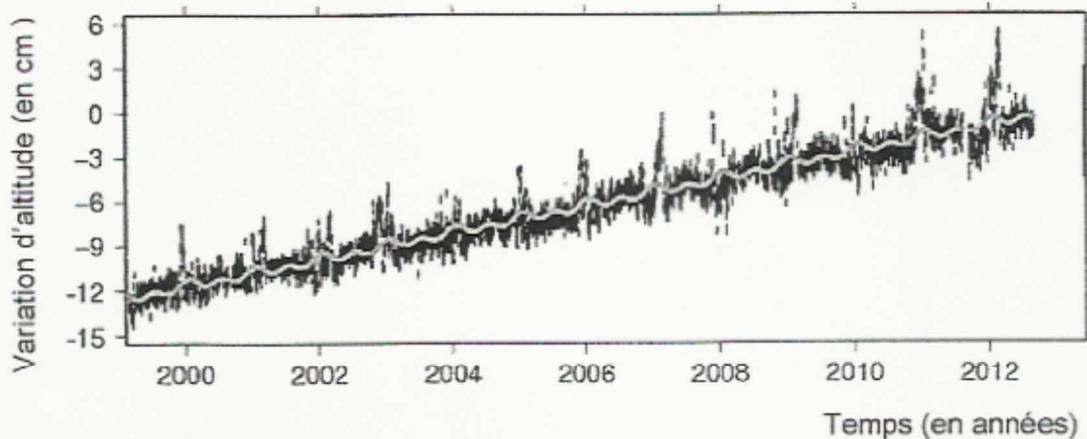
** des valeurs sont attendues.*

DOCUMENT 1 - Soulèvement de la Scandinavie depuis 6000 ans



D'après la planète Terre, J.M Caron et coll.

DOCUMENT 2 - Variations en altitude de la balise GPS positionnée près de Vasaa en Finlande.



Enseignement de spécialité

Partie II : Exercice 2 (5 points)

Diabète et perspective d'amélioration du traitement

Noémie et Pascal doivent subir des injections d'insuline afin de soigner leur diabète (diagnostiqué depuis cinq ans). La publication d'un article scientifique sur la bétatrophine, une molécule susceptible de diminuer la fréquence de ces injections, leur fait espérer un traitement moins contraignant.

Question

À partir de l'exploitation des documents fournis et de vos connaissances, justifier le traitement par insuline des deux personnes et discuter de l'intérêt de la bétatrophine dans leurs cas respectifs.

DOCUMENT 1 Quelques caractéristiques des deux sujets : Noémie souffre de diabète de type 1 et Pascal souffre de diabète de type 2.

Sujet	Noémie	Pascal
Âge	13 ans	50 ans
Masse	38 kg	98 kg
Taille	1m55	1m70
Glycémie à jeun à deux reprises	$> 1,26 \text{ g.L}^{-1}$	$> 1,26 \text{ g.L}^{-1}$
Mode de vie	Actif	Sédentaire
Symptômes	Fatigue, perte de poids, nausées	Aucun

DOCUMENT 2 – Images au microscope optique d'îlots de Langerhans d'individus diabétiques

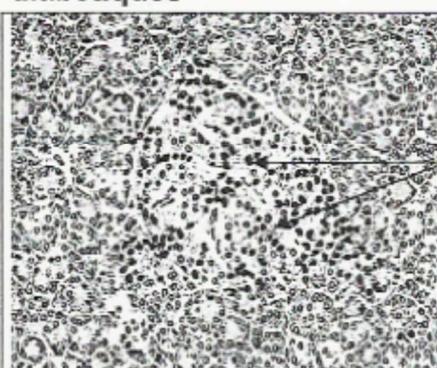


Image 1
100 μm

Cas de diabète de type 1 : les lésions sont très précoces et précèdent les premiers signes cliniques.

Points sombres : lymphocytes auto-réactifs contre les cellules β .

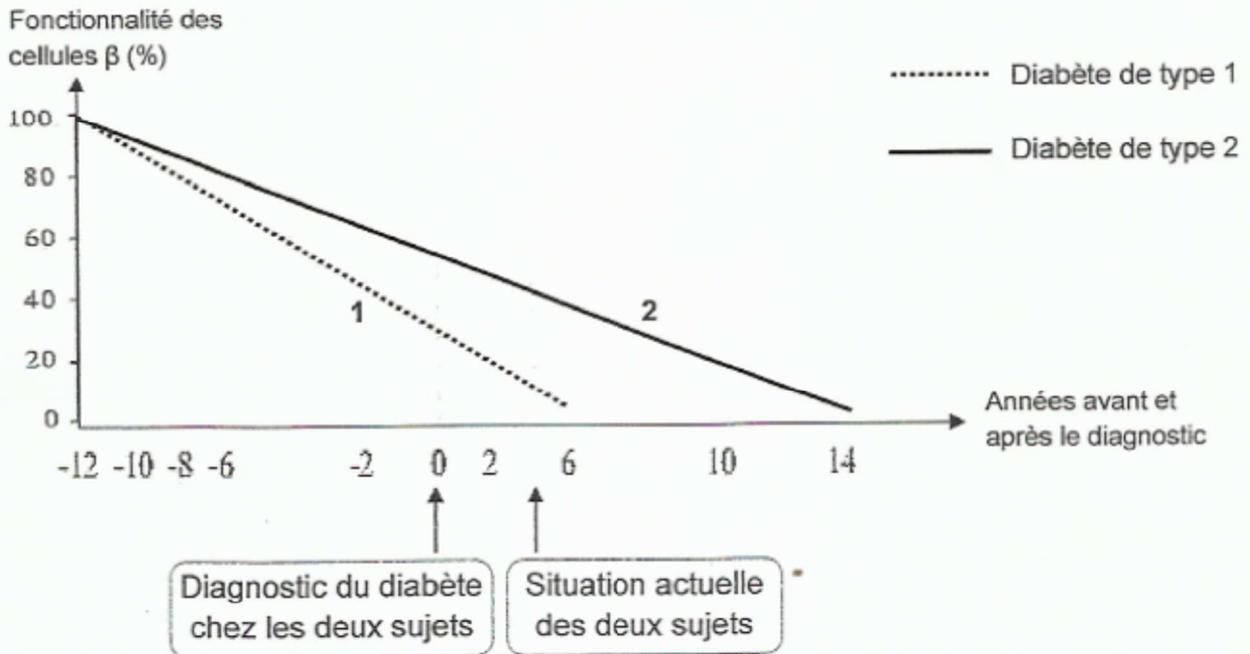


Image 2
100 μm

Cas de diabète de type 2 : les dépôts de substance amyloïde sont très progressifs.

Dépôt de substance amyloïde induisant une destruction des cellules β .

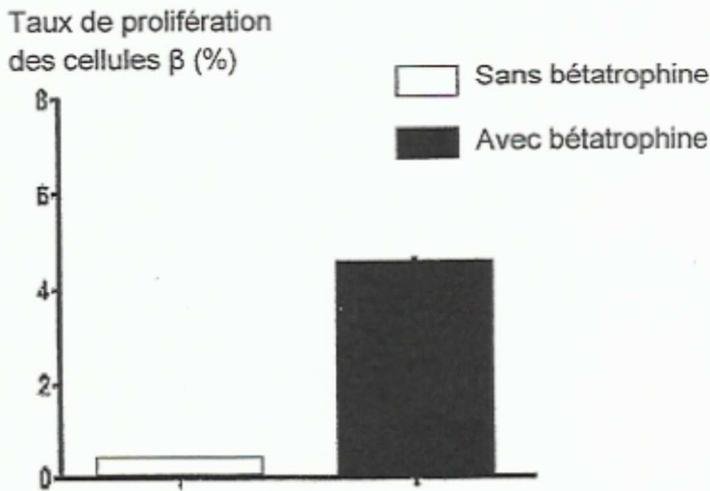
DOCUMENT 3 – Évolution dans le temps des deux types de diabète



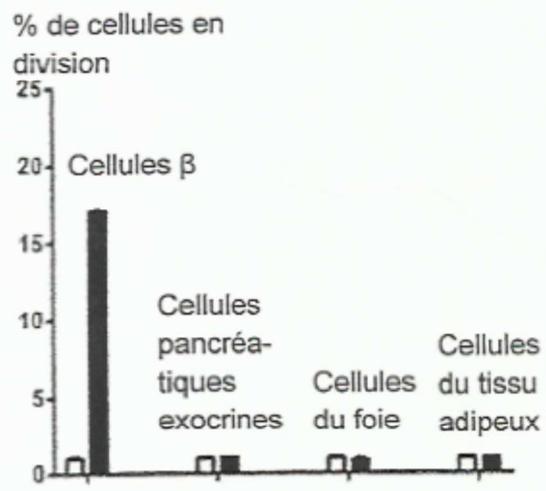
D'après Holman. *Diabetes Res Clin Pract* 1998;40 (suppl. 1):S21-S25 et <http://www.jle.com/e-docs/00/04/13/5F/article.phtml?fichier=images.htm>

DOCUMENT 4 – Étude de l'action de la bétatrophine

L'équipe du professeur Melton de l'université de Harvard a publié en avril 2013 une étude portant sur une protéine produite par le foie, la bétatrophine. Les chercheurs ont injecté le gène codant pour cette molécule dans le foie de souris. Ils ont mesuré au bout de 8 jours les effets de cette expérimentation sur le pancréas des animaux.



Estimation de la prolifération des cellules β



Action de la bétatrophine sur diverses cellules

L'équipe du professeur Melton indique que la bétatrophine pourrait permettre d'espacer les injections d'insuline.

D'après *Cell* 153, 747-758, May 2013, Melton D.A and coll