

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2013

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 8

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

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

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1 à 7

Les pages 3 et 5 sont à rendre avec la copie

Partie I (8 points)

Cette partie I comporte 2 sous parties indépendantes l'une de l'autre : un questionnaire à choix multiple (QCM) et une question de synthèse. L'ordre de traitement des 2 parties est laissé au choix du candidat.

Le domaine continental et sa dynamique : QCM (3 points)

Question :

A partir des connaissances, répondre au QCM en cochant la bonne réponse sur la feuille annexe.

Géothermie et propriétés thermiques de la Terre : question de synthèse (5 points)

La Terre est une machine thermique : elle libère une énergie qualifiée de géothermique, potentiellement utilisable par l'Homme, et variable d'un endroit à un autre.

Question :

Après avoir indiqué l'origine du flux géothermique, décrire les mécanismes de transferts thermiques vers la surface et comparer les variations de ce flux selon le contexte géodynamique (dorsale et zone de subduction).

Aucune valeur de flux géothermique n'est attendue.

La réponse devra être structurée avec une introduction et une conclusion.

Feuille-réponse
(Annexe à rendre avec la copie)

Répondre au QCM en cochant la bonne réponse

1. Les ophiolites sont :	
☐	des fossiles marins.
☐	la trace d'un domaine océanique disparu.
☐	un domaine continental déformé à la suite d'une collision.
☐	des minéraux caractéristiques du granite.
☐	
2. En s'éloignant de la dorsale, la lithosphère océanique :	
☐	s'épaissit à cause de son refroidissement, ce qui augmente sa densité.
☐	se refroidit à cause de son épaississement, ce qui augmente sa densité.
☐	subit un plissement intense.
☐	s'épaissit et se refroidit, sans modification de sa densité.
☐	
3. Une chaîne de montagne récente :	
☐	présente en général un relief moins élevé qu'une chaîne de montagne ancienne.
☐	ne présente aucune érosion.
☐	présente un relief en surface appelé racine crustale.
☐	peut présenter des marqueurs de subduction océanique et de collision.

Partie II exercice 1 (3 points)

Expérience de Loewi sur la transmission synaptique

Ce sujet permet d'utiliser les connaissances acquises sur la communication nerveuse et le fonctionnement des synapses.

Aucune connaissance sur le fonctionnement cardiaque n'est nécessaire pour répondre au sujet.

Question :

A partir de l'exploitation du document, répondre au QCM en cochant la bonne réponse.

Document : expérience de Loewi

En 1921, Otto Loewi a réalisé une expérience célèbre sur le contrôle du cœur par le système nerveux.

Il a prélevé les cœurs de deux grenouilles :

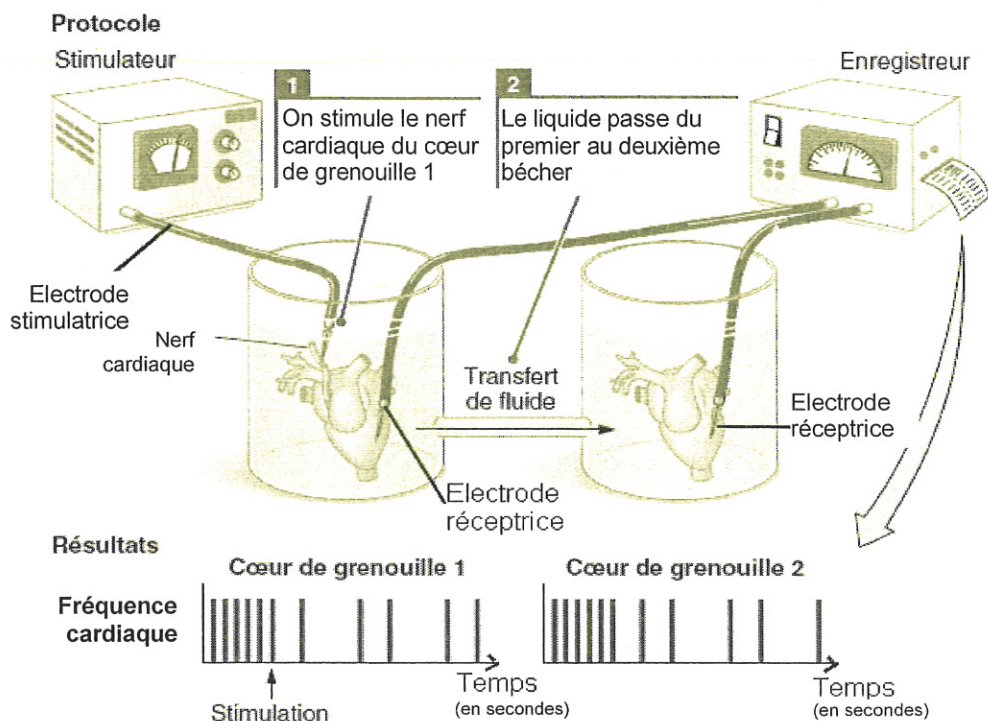
- le cœur de la grenouille 1 est prélevé avec un des nerfs cardiaques ;
- le cœur de la grenouille 2 est prélevé sans aucun nerf.

Lorsque l'on prélève le cœur d'une grenouille, celui-ci peut continuer à battre plusieurs minutes lorsqu'il est placé dans un liquide convenable (automatisme cardiaque).

Loewi a placé les deux cœurs dans 2 béchers, reliés entre eux. Le dispositif expérimental utilisé est conçu de manière à permettre au liquide baignant le cœur de la grenouille 1 d'être transféré au cœur de la grenouille 2.

Au cours de l'expérience, il a stimulé électriquement le nerf associé au cœur de la grenouille 1 et a enregistré la fréquence cardiaque des deux cœurs : chaque contraction cardiaque est représentée sur l'enregistrement par une barre verticale.

Les deux enregistrements sont réalisés en même temps.



D'après Cerveau et comportement par Bryan Kolb, Ian Q. Whisham De Boeck Université

Fiche-réponse
(Annexe à rendre avec la copie)

QCM	A partir des informations extraites du document, cocher la bonne réponse pour chaque série de propositions
1. La stimulation du nerf cardiaque du cœur 1 entraîne :	
☐	un ralentissement de la fréquence cardiaque du cœur 1.
☐	une augmentation de la fréquence cardiaque du cœur 1.
☐	aucune modification de la fréquence cardiaque du cœur 1.
☐	une augmentation de la fréquence cardiaque du cœur 2.
2. La stimulation du nerf cardiaque du cœur 1 entraîne :	
☐	aucune modification de la fréquence cardiaque du cœur 2, le cœur 2 étant isolé du stimulateur.
☐	un ralentissement de la fréquence cardiaque du cœur 2 provoqué directement par le nerf cardiaque.
☐	un ralentissement de la fréquence cardiaque du cœur 2 provoqué indirectement par le liquide.
☐	une accélération de la fréquence cardiaque du cœur 2 provoquée indirectement par le liquide.
3. Le liquide baignant les cœurs propage l'information :	
☐	en transmettant des potentiels d'action issus des neurones du nerf cardiaque.
☐	en transmettant des molécules d'eau du liquide.
☐	en transmettant des molécules libérées par les fibres nerveuses du nerf cardiaque.
☐	en transmettant des molécules libérées par le cœur de la grenouille 2.
4. Ces expériences ont montré la nature de la transmission du message nerveux au niveau des synapses :	
☐	la transmission s'effectue par un mécanisme de nature électrique.
☐	la transmission s'effectue par libération de molécules appelées neurotransmetteurs.
☐	la transmission s'effectue par libération de molécules d'eau.
☐	la transmission s'effectue par libération de cellules nerveuses.

Partie II exercice 2 - enseignement de spécialité (5 points)

La régulation du diabète de type 2

Le diabète sucré de type 2 constitue un problème majeur de santé publique.

Dans la majorité des pays industrialisés, il est en constante augmentation. Les complications liées au diabète constituent une cause importante de mortalité.

De nombreuses études ont montré qu'un bon contrôle de la glycémie est essentiel pour réduire les risques de complications du diabète.

Question :

En s'appuyant sur les données issues des documents et les connaissances, expliquer en quoi la prise régulière de la molécule « liraglutide » proposée par un médecin peut améliorer l'état de santé des diabétiques de type 2.

Document 1 : rôle des hormones incrétines dans la régulation de la glycémie

On sait depuis le début du XX^e siècle que certaines cellules de l'intestin sont capables, en présence de glucose, de produire des hormones protéiques appelées incrétines.

Ces hormones ont une double action :

- elles stimulent l'activité des cellules β du pancréas ;
- elles ralentissent le passage des aliments de l'estomac vers l'intestin, l'absorption intestinale du glucose est alors ralentie. Ce qui favorise la diminution de l'appétit.

Document 2 : tableau des caractéristiques du diabète de type 2

Profil clinique	Personnes âgées de plus de quarante ans
Mode de vie	Sédentarité
Diagnostic du diabète de type 2	Glycémie à jeun à deux reprises supérieure à 1,26 g/l IMC ≥ 27 (IMC = indice de masse corporelle ; IMC = M/T^2 , T est la taille en m, M la masse corporelle en kg)
Production d'incrétines par les cellules intestinales	Réduite
Production d'insuline	Réduite
Conséquences à long terme Complications possibles	Cécité, insuffisance rénale sévère, maladies cardio-vasculaires

Document 3 : rôle de la molécule « liraglutide » dans la régulation de la glycémie chez les diabétiques de type 2

Les incrétines sont rapidement dégradées par des enzymes intestinales.

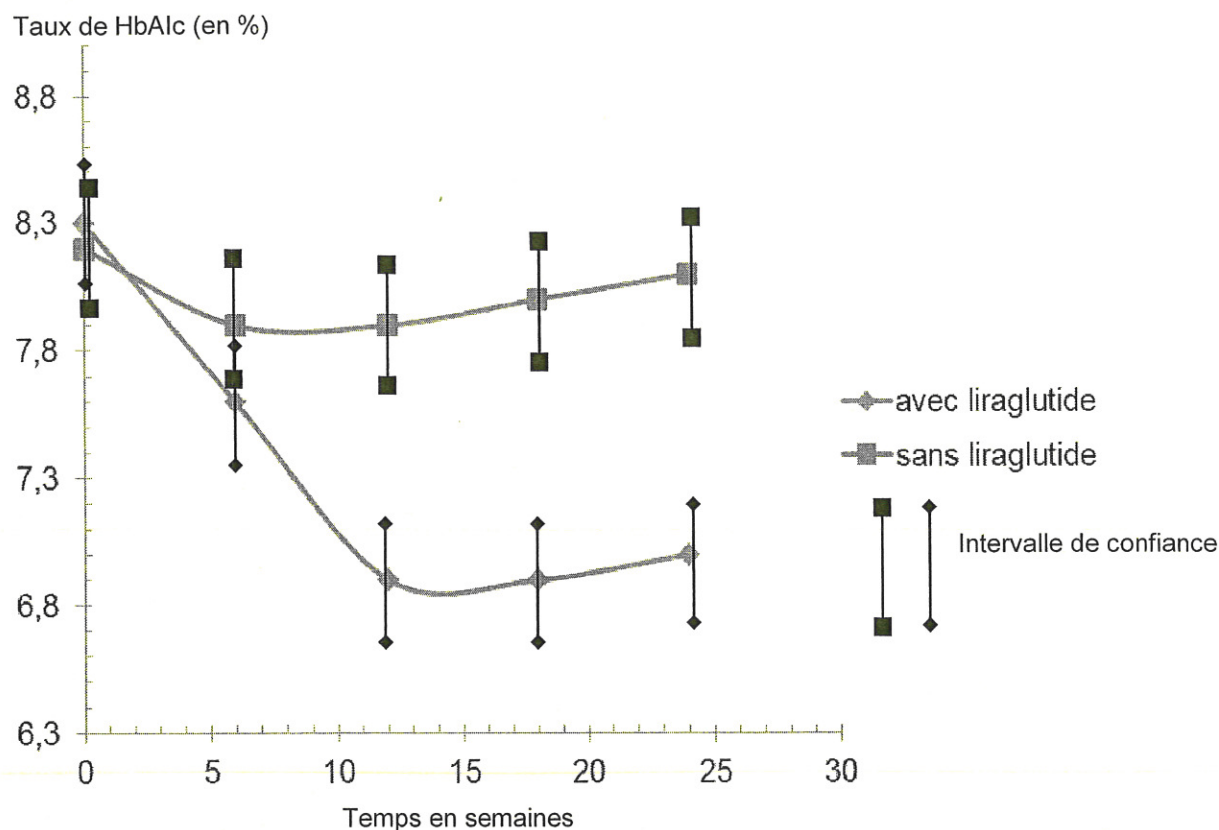
La molécule « liraglutide » a le même rôle que les incrétines.

On teste l'effet de la molécule « liraglutide » sur un groupe de patients diabétiques de type 2.

Des analyses de sang et un contrôle de poids sont effectués régulièrement sur ce groupe et un groupe de diabétiques non traités. Les résultats figurent dans les graphiques ci-dessous.

HbA1c : hémoglobine glyquée. Son taux constitue un indicateur indirect de la glycémie moyenne des 2 à 3 mois précédant le prélèvement. Le taux moyen en HbA1c chez les personnes saines est compris entre 4 et 6%.

Variation du taux de HbA1c en fonction du temps chez des personnes diabétiques de type 2



Variation du poids en fonction du temps

