

DS P2 Régulation de la glycémie lors d'un jeûne - Correction

[Lien vers le sujet](#)

Éléments scientifiques

Le jeûne est une privation totale ou partielle de nourriture pendant une période donnée

Une hypoglycémie passagère peut être corrigée par l'action du glucagon qui stimule la glycogénolyse hépatique et donc produit du glucose

Lors d'un jeûne de longue durée, les réserves de glycogène hépatique (100g) sont rapidement utilisées (et non renouvelées) à raison de 5g par heure (elles sont donc épuisées au bout de 20 h de jeûne)

Après 5 jours de jeûne, la concentration sanguine en cortisol augmente. On en déduit que le jeûne stimule la production de cortisol (*par les spongiocytes de la glande corticosurrénale*)

Le cortisol est une hormone de type glucocorticoïde

Le DEX , un analogue et agoniste (= même structure et même fonction) des glucocorticoïdes, stimule l'expression (transcription) du gène PEPCK

Le gène PEPCK (et l'ARN PEPCK) code pour l'enzyme PEPCK

L'enzyme PEPCK est impliquée dans la néoglucogénèse hépatique qui permet de produire du glucose à partir des acides aminés, ce qui permet d'augmenter la glycémie en cas d'hypoglycémie (notamment liée au jeûne)

Chez les souris sauvages ou mutantes (mutation du gène codant les récepteurs aux glucocorticoïdes) nourries, il n'y a pas d'expression du gène PEPCK dans les cellules hépatiques

Chez les souris mutantes, si le gène codant les récepteurs aux glucocorticoïdes est muté (et donc que les récepteurs aux glucocorticoïdes sont non fonctionnels) il y'a très peu d'expression du gène PEPCK après 5 jours de jeûne, alors que lorsque le gène (codant les récepteurs) n'est pas muté il y'a une forte expression du gène PEPCK après 5 jours de jeûne dans les cellules hépatiques. On en déduit que la stimulation de l'expression du gène PEPCK par les glucocorticoïdes sécrétés en cas de jeûne nécessite la présence de récepteurs fonctionnels aux glucocorticoïdes dans les cellules hépatiques.

L'expérience du document 5 montre que à t0 , a l'instant précis de l'injection de DEX (donc avant que la DEX ait pu agir), les récepteurs aux glucocorticoïdes sont localisés dans le cytoplasme , alors que 12 minutes plus tard ils se retrouvent localisés dans le noyau. On en déduit que l'interaction (DEX - récepteurs aux glucocorticoïdes) provoque la re localisation des complexes DEX -récepteurs dans le noyau, ce qui permettrait de stimuler l'expression du PEPCK dans le noyau

Mise en situation

Lors d'un jeûne prolongé, les réserves de glycogène hépatique sont rapidement épuisées, rendant impossible la glycogénolyse nécessaire pour corriger l'hypoglycémie due au jeûne. D'autres mécanismes doivent donc se mettre en place pour corriger l'hypoglycémie en ramenant la glycémie proche de sa valeur de consigne (1g/l) et éviter les effets dangereux de l'hypoglycémie.

Compréhension globale

Le jeûne prolongé induit la production de cortisol (hormone de type glucocorticoïde). L'interaction entre le cortisol et son récepteur cytoplasmique dans les cellules hépatiques induit la migration du complexe cortisol - récepteur vers le noyau de ces cellules, ce qui stimule l'expression du gène PEPCK codant pour l'enzyme PEPCK permettant la néoglucogénèse , c'est à dire la production de glucose à partir des réserves d'acides aminés, ce qui permet de corriger l'hypoglycémie en ré-augmentant la glycémie jusqu'à sa valeur de consigne, et ce malgré l'épuisement précoce des réserves de glycogène.

Barème (/8 points)

Dans cette seconde partie de l'épreuve écrite, le candidat développe un raisonnement scientifique pour résoudre le problème posé.

L'exercice permet d'évaluer sa capacité à pratiquer une démarche scientifique, à partir de l'exploitation d'un ensemble de documents et en mobilisant ses connaissances. Le questionnement amène le candidat à : choisir une démarche de résolution du problème posé et à l'exposer ; analyser les documents fournis et intégrer leur analyse ; structurer et rédiger correctement son raisonnement.¹

Exercice 2 (noté sur 8 ou 9 points²) : pratique d'un raisonnement scientifique pour résoudre un problème

Critères de référence (et descripteurs du niveau de maîtrise attendu dans la cadre des attendus du programme de SVT) :

- **Qualité et complétude de la démarche de résolution (adéquation de la démarche avec le problème posé)**
- **Qualité de la rédaction de la démarche de résolution (explicitation claire et rigoureuse du raisonnement conduit)**
- **Présence et justesse de la conclusion apportant une réponse correcte au problème posé**
- **Qualité³ des données prélevées dans les documents pour résoudre le problème scientifique**
- **Complétude et pertinence des connaissances nécessaires pour traiter le problème de manière complète, en sus des données issues des documents**
- **Mise en relation pertinente des données prélevées et des connaissances avec le problème à résoudre (confrontation pertinente des données et des connaissances et du problème posé)**

Les trois curseurs sont indépendants.

L'organisation de l'exposé est ici spécifiquement évaluée : la démarche personnelle a-t-elle une logique apparente ? Le problème posé est-il pris en compte tout au long de la démarche ? La démarche n'omet-elle pas la prise en compte d'éléments importants pour répondre en totalité au problème posé ? Une réponse conclusive est-elle apportée au problème posé ? La rédaction est-elle de qualité (expression claire, vocabulaire scientifique rigoureux, illustrations éventuelles, etc.) ?

Démarche de résolution personnelle		
2	1	0
Construction d'une démarche cohérente bien adaptée au sujet	Construction insuffisamment cohérente de la démarche	Absence de démarche ou démarche incohérente

¹ Extrait du BO spécial n°2 du 13 février 2020

² On attribuera 9 points à un exercice proposant des documents plus complexes ou plus difficiles à exploiter

³ Qualité des données : les informations utiles ont été identifiées dans les documents ; leur analyse est précise : conditions d'obtention des données ; quantification ; identification de témoins ; prise en compte des barres d'erreurs, ...

L'échelle des informations pertinentes, rigoureuses et complètes ? Le problème posé (sélection) ? Le compte des barres d'erreurs ? Le problème posé (choix pertinents) ?

Deuxième curseur si e

Analyse des documents
4
Informations issues des documents pertinentes, rigoureuses et complètes et connaissances mobilisées pertinentes et complètes pour inter

Deuxième curseur si e

Analyse des documents
3
Informations issues des documents pertinentes, rigoureuses et complètes et connaissances mobilisées pertinentes et complètes pour

L'échelle des mises en relation pertinentes, rigoureuses et complètes ? Le problème posé (sélection) ? Le compte des barres d'erreurs ? Le problème posé (choix pertinents) ?

Exploitation (mise en relation)
3
Argumentation complète pour répondre au problème posé
Réponse explicative, complète au problème posé

⁴ Les connaissances ne sont pas mobilisées ; exemple des connaissances