

# SUJET

## 2020-2021

### BIOCHIMIE-BIOLOGIE

### SPÉ première STL

### ÉVALUATIONS COMMUNES

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

## ÉVALUATION COMMUNE

**CLASSE** : Première

**EC** :  EC1  EC2  EC3

**VOIE** :  Générale  Technologique  Toutes voies (LV)

**ENSEIGNEMENT** : Biochimie-biologie

**DURÉE DE L'ÉPREUVE** : 2 h

Niveaux visés (LV) : LVA LVB

Axes de programme : reproduction, nutrition

**CALCULATRICE AUTORISÉE** :  Oui  Non

**DICTIONNAIRE AUTORISÉ** :  Oui  Non

Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

**Nombre total de pages** : 9



**Baccalauréat STL**

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**

Série : Sciences et Technologies de Laboratoire

« Biotechnologies » ou

« Sciences physiques et chimiques en laboratoire »

**Évaluation Commune**

**Biochimie - Biologie**


Classe de première

Ce sujet est prévu pour être traité en deux heures.

*L'usage de la calculatrice est interdit.*

Ce sujet comporte 9 pages.

<b>Compétences évaluées</b>					
<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C6</b>
Analyser un document scientifique ou technologique	Interpréter des données biochimiques ou biologiques	Argumenter un choix - Faire preuve d'esprit critique	Développer un raisonnement scientifique construit et rigoureux	Élaborer une synthèse sous forme de schéma ou d'un texte rédigé	Communiquer à l'aide d'une syntaxe claire et d'un vocabulaire scientifique adapté
3	3	5	5	2	2

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	(Les numéros figurent sur la convocation.)																			
Né(e) le :			/			/														

1.1

## ÉTUDE DU DIABÈTE NÉONATAL

L'objectif de ce sujet est d'étudier l'origine génétique d'une forme de diabète néonatal ainsi que les conséquences du diabète sur le devenir du glucose dans l'organisme.

Le diabète néonatal, ou DNN, se manifeste dans les premiers jours ou les premières semaines de vie. C'est une maladie très rare qui concerne 250 à 500 000 nouveau-nés en Europe et qui a une origine génétique pour laquelle plusieurs gènes sont connus. Le DNN est caractérisé par l'installation d'une hyperglycémie prolongée due à un déficit en insuline. Il est aussi caractérisé par un retard de croissance intra-utérin, reflet du rôle de l'insuline dans la croissance prénatale. Après introduction de l'insulinothérapie, un rattrapage pondéral et un développement psychomoteur normal ont été observés.

### 1. Origine génétique d'une forme de diabète néonatal

Le gène *KCNJ11* code une protéine dite canal potassium-ATP-dépendant permettant la sécrétion d'insuline par les cellules  $\beta$  du pancréas.

Le document 1 présente une portion des séquences nucléotidiques des brins transcrits de l'allèle non muté et d'un allèle muté du gène *KCNJ11*.

**Q1. (C1)** Décrire et identifier la mutation du gène *KCNJ11* à partir des séquences nucléotidiques présentées dans le document 1 et des informations fournies par le document 2.

**Q2. (C4)** Établir la séquence des ARN messagers de chaque allèle et puis en déduire séquences en acides aminés correspondantes à l'aide du code génétique fourni dans le document 3.

**Q3. (C1)** Comparer les séquences d'acides aminés obtenues à partir de l'allèle non muté et de l'allèle muté.

**Q4. (C4)** Proposer une hypothèse expliquant comment la mutation du gène peut entraîner un dysfonctionnement du canal potassium-ATP-dépendant.



On cherche à déterminer le mode de transmission de cette forme de diabète néonatal. Le document 4 présente un arbre généalogique d'une famille touchée par le DNN.

**Q5. (C3)** Déterminer si l'allèle muté à l'origine de la maladie est récessif ou dominant en argumentant la réponse.

**Q6. (C3)** Démontrer que le gène *KCNJ11* est porté par un autosome.

**Q7. (C4)** Établir à l'aide d'un échiquier de croisement la probabilité pour le couple II2 et II3 d'avoir un enfant atteint de diabète néonatal.

## 2. Conséquences du diabète néonatal sur le devenir du glucose dans l'organisme

La concentration de glucose dans le sang humain, habituellement proche de 1g/L, est régulée par deux hormones synthétisées par le pancréas : l'insuline, hormone hypoglycémiante, et le glucagon, hormone hyperglycémiante.

La molécule de glucose est représentée dans le document 5 en convention de Fisher.

**Q8. (C1)** Identifier les fonctions chimiques portées par chacun des six carbones de la molécule de glucose et expliquer sa solubilité dans le sang.

Le document 6 présente les résultats d'une expérience historique réalisée sur un pancréas isolé de chien.

**Q9. (C2)** Analyser le graphique du document 6 puis identifier les deux hormones pancréatiques notées A et B.

Le document 7 présente les variations au cours du temps de la glycémie et du taux de glycogène hépatique, avant et après ablation du pancréas chez un chien à jeun.

**Q10. (C4)** Analyser le document 7 pour établir le lien entre le rôle du pancréas, la glycémie et le taux de glycogène hépatique chez le chien.

**Q11. (C3)** Mettre en relation les documents 6 et 7 pour montrer qu'une injection de l'hormone A à ce chien sans pancréas permettrait de restaurer une glycémie normale.

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 <small>Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small>	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
Né(e) le :			/			/														
1.1																				

Le document 8 présente les taux de filtration, de réabsorption et d'excrétion du glucose au niveau du rein en fonction de la glycémie.

**Q12. (C2)** Analyser le document 8 afin d'expliquer la présence de glucose dans les urines d'un sujet atteint de diabète non traité.

### 3. Synthèse (C5)

Élaborer un logigramme reliant l'origine du diabète néonatal à ses conséquences sur le devenir du glucose dans l'organisme.



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

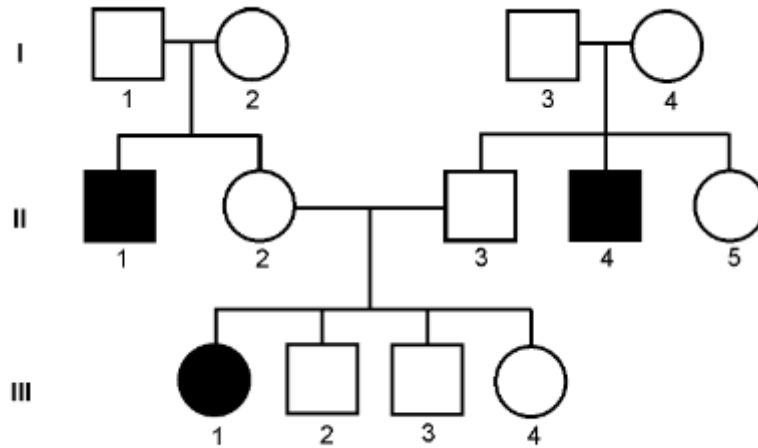
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /

 Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

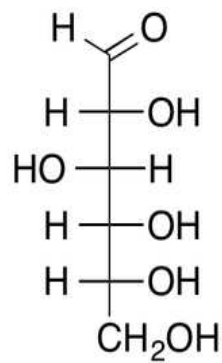
1.1

**Document 4 : arbre généalogique d'une famille touchée par le diabète néonatal**



- Femme atteinte de
- Femme non atteinte de
- Homme atteint de
- Homme non atteint de

**Document 5 : représentation de Fischer du glucose**

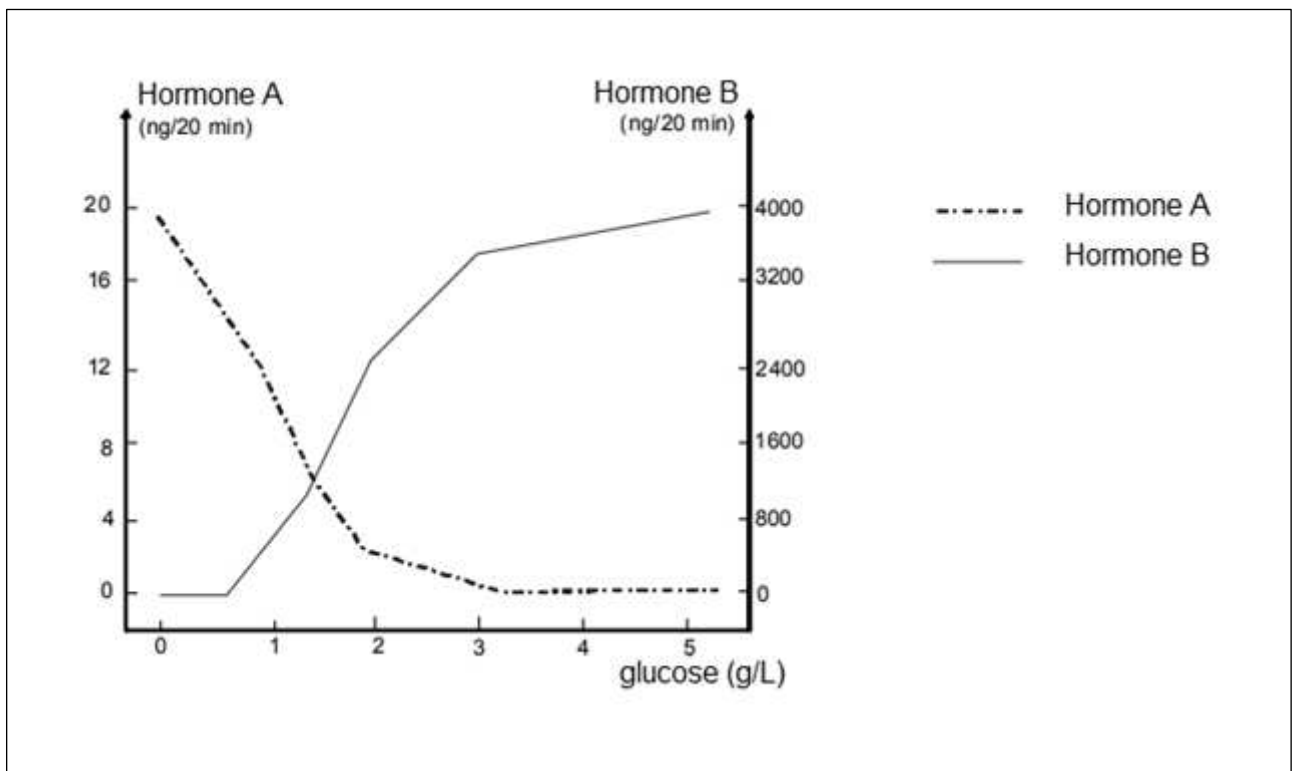






**Document 6 : libération de deux hormones A et B en fonction de la concentration en glucose**

Une expérience est réalisée sur un pancréas isolé de chien. La circulation sanguine a été remplacée par la perfusion d'un liquide physiologique permettant la survie des cellules pancréatiques. La concentration en glucose dans le liquide de perfusion est augmentée progressivement au cours de l'expérience et la quantité d'hormone libérée est déterminée toutes les 20 min.



Quantité d'hormones libérées en fonction de la concentration en glucose

<https://eduscol.education.fr>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

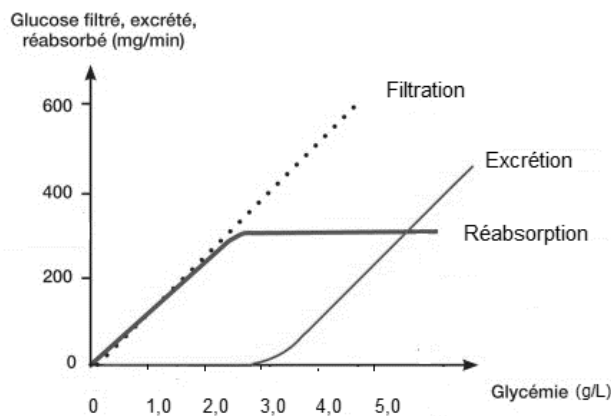
1.1

**Document 7 : conséquences de l'ablation du pancréas chez un chien à jeun**  
*Expérience de Minkowski et Von Mering (1889)*

Temps (heures)	Glucose sanguin (g/L)	Glycogène hépatique (% de la masse du foie)
0	1	2,8
1	0,9	2,7
2	1	2,6
Ablation du pancréas		
3	1,2	2,5
4	1,5	2,3
5	1,8	2,1
6	2,4	1,9
7	2,8	1,7
8	3,0	1,5
9	3,2	1,3
10	3,2	1,1
11	3,3	1,0
12	3,4	1,0
13	3,4	0,9

<https://genie-bio.ac-versailles.fr/spip.php?article177>

**Document 8 : courbes de filtration, de réabsorption et d'excrétion du glucose en fonction de la glycémie, concentration en glucose dans le sang**



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1957255715300523>