





**Baccalauréat STL**

# **BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**

**Série : Sciences et Technologies de Laboratoire**

« **Biotechnologies** » ou

« **Sciences physiques et chimiques en laboratoire** »

## **Évaluation 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 **10 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 de biochimie ou de biologie	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
<b>3 points</b>	<b>4 points</b>	<b>3 points</b>	<b>4 points</b>	<b>2 points</b>	<b>2 points</b>

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

## Étude des causes possibles d'une maladie du foie

L'objectif de ce sujet est d'étudier des facteurs qui favorisent l'apparition d'une pathologie du foie : la stéatohépatite non alcoolique, appelée également NASH.

La détection de la saveur sucrée a un intérêt physiologique pour l'organisme : un aliment sucré est synonyme d'une source d'énergie rapidement assimilable. De plus, la consommation d'aliments au goût sucré procure une sensation de plaisir, ce qui nous conduit à les consommer en excès.

### 1. Étude de deux molécules au goût sucré : le saccharose et l'aspartame

Le saccharose (sucre de table) et l'aspartame (édulcorant présent dans les aliments allégés tels que certains sodas) sont fréquemment utilisés pour leur goût sucré.

Le document 1 présente leurs formules chimiques et leurs caractéristiques.

**Q 1. (C2)** Montrer que l'aspartame est un dipeptide alors que le saccharose est un holoside.

Le document 2 présente l'effet de l'aspartame ou du saccharose sur l'activation des cellules de la langue exprimant ou non des récepteurs T1R.

**Q 2. (C1)** Analyser les résultats de l'expérience pour montrer que l'aspartame se fixe au récepteur T1R et imite l'action du saccharose.

**Q 3. (C3)** Argumenter l'intérêt d'utiliser l'aspartame comme édulcorant pour remplacer le saccharose, en s'appuyant sur les données des documents 1 et 2.



Le document 3 présente la distribution des transporteurs du glucose au niveau de la membrane plasmique des entérocytes.

- Q 4. (C5)** Réaliser un schéma annoté d'un entérocyte en précisant la localisation de la lumière intestinale, du capillaire sanguin par rapport au pôle apical et au pôle basal de la cellule. Représenter alors le déplacement du glucose depuis l'intestin vers le capillaire sanguin, à l'aide des différents transporteurs cités dans le document 3.

Les récepteurs T1R au goût sucré ne sont pas seulement exprimés sur la langue mais également au niveau des cellules de l'intestin. Leur activation entraîne l'augmentation de l'expression des transporteurs du glucose GLUT.

- Q5. (C4)** Expliquer l'action de l'aspartame au niveau de l'intestin après un repas composé d'un soda à l'aspartame et de féculents qui seront hydrolysés en glucose dans l'intestin. Préciser si on observe alors une hyperglycémie ou une hypoglycémie.

## **2. La NASH : conséquence de l'absorption accrue de glucose.**

Le 12 juin 2019 a eu lieu la deuxième journée internationale de la NASH (Stéatohépatite non alcoolique), également appelée maladie du soda ou maladie du foie gras. Il s'agit d'une maladie dégénérative du foie. Chez les patients atteints de NASH, l'accumulation de graisses dans le foie s'accompagne de lésions cellulaires identiques à celles causées par une hépatite alcoolique.

Le diagnostic de cette pathologie repose principalement sur des techniques d'imagerie médicale et sur des biopsies du foie.

- Q6. (C3)** Expliquer le choix d'effectuer une échographie plutôt qu'une radiographie pour explorer le foie et orienter le diagnostic de la NASH.

Le document 4 présente l'évolution des taux sanguins de deux hormones pancréatiques, l'insuline et le glucagon qui interviennent dans la régulation de la glycémie.

- Q7. (C1)** Analyser les courbes du document 4 afin de déterminer quelle hormone pancréatique est libérée suite à un repas riche en glucides.

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

Le foie est l'une des glandes annexes principales de l'appareil digestif, qui a notamment pour rôle de stocker le glucose sous forme de glycogène. Il assure également le stockage des lipides. Le document 5 schématise les rôles du foie et du pancréas.

Q8. (C2) Reporter sur la copie les numéros 1 à 5 du document 5 et leur faire correspondre les légendes adaptées à choisir parmi la liste des phénomènes fournie dans ce document.

Chez les patients atteints de NASH, on observe, lors de biopsies, la présence importante de graisses dans le foie, comme le montre le schéma du document 6.

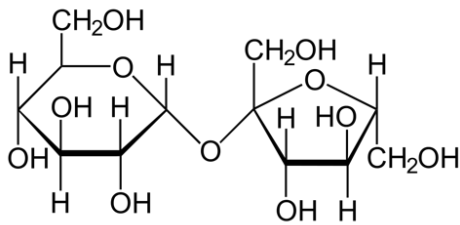
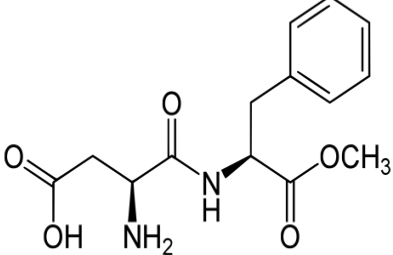
Q9. (C4) Montrer comment un excès de glucose peut contribuer à l'apparition de la NASH en s'appuyant sur les documents 5 et 6.

### 3. Synthèse

Q 10. (C5) Élaborer un logigramme rassemblant les étapes conduisant à l'apparition d'une NASH et localiser sur ce document les facteurs augmentant le risque de développer cette maladie.



### Document 1 : description des molécules de saccharose et d'aspartame

Nom de la molécule	Saccharose	Aspartame
Formule		
Valeur énergétique	4 kcal/g	négligeable
Pouvoir sucrant	1	200

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 :  /  /



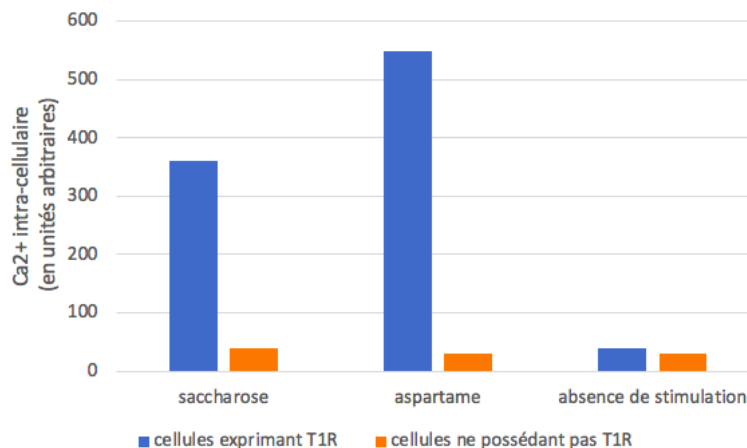
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

## Document 2 : évaluation de l'activation de cellules en réponse au saccharose et à l'aspartame

Les récepteurs T1R se trouvent sur les cellules constituant les « papilles gustatives » de la langue. La fixation du récepteur à son substrat entraîne l'activation de la cellule, qui se manifeste par une augmentation de la concentration en  $\text{Ca}^{2+}$  intracytoplasmique, et conduit à la perception du goût sucré.

Des cellules exprimant ou non le récepteur T1R sont mises en culture en présence ou non de saccharose ou d'aspartame.



D'après Xu et coll. PNAS 2004

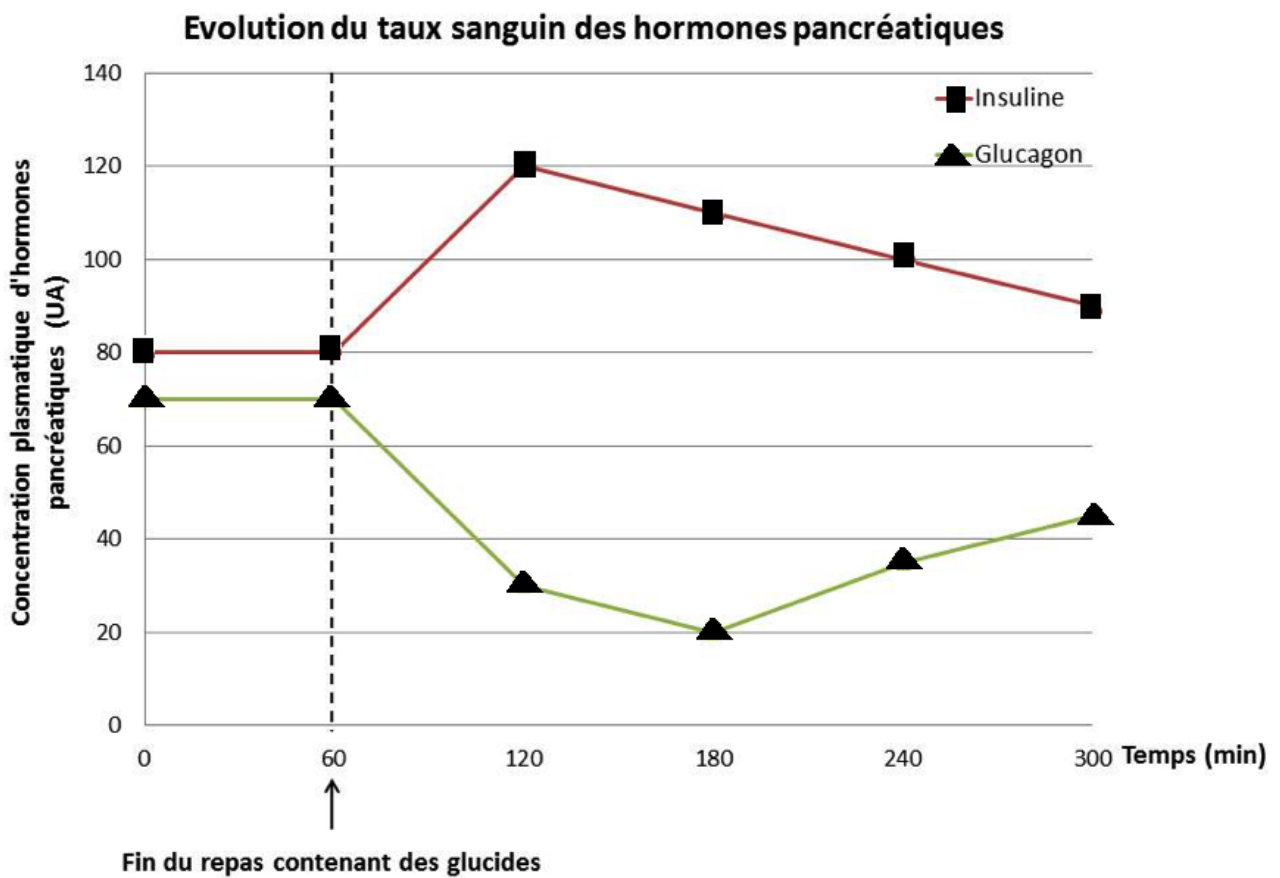
## Document 3 : description de la structure de la membrane plasmique des entérocytes

La structure de la membrane plasmique des cellules de l'intestin est asymétrique :

- au pôle apical, du côté de la lumière intestinale, se trouvent les transporteurs du glucose SGLT-1. Il s'agit d'un co-transport  $\text{Na}^+$ -glucose qui utilise le gradient transmembranaire de  $\text{Na}^+$  pour faire pénétrer spécifiquement le glucose dans la cellule en même temps que l'entrée de  $\text{Na}^+$ . Les récepteurs T1R sont également présents au pôle apical ;
- au pôle basal, à proximité des capillaires sanguins, des récepteurs GLUT assurent par transport passif le mouvement du glucose depuis l'intérieur de la cellule vers le capillaire sanguin.



## Document 4 : évolution du taux sanguin des hormones pancréatiques



Adapté d'après : [https://cache.media.eduscol.education.fr/file/CBSV/54/2/Lycees\\_STL-CBSV\\_RESS\\_3\\_12\\_Scenario1\\_regulation\\_glycemie\\_238542.pdf](https://cache.media.eduscol.education.fr/file/CBSV/54/2/Lycees_STL-CBSV_RESS_3_12_Scenario1_regulation_glycemie_238542.pdf)



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

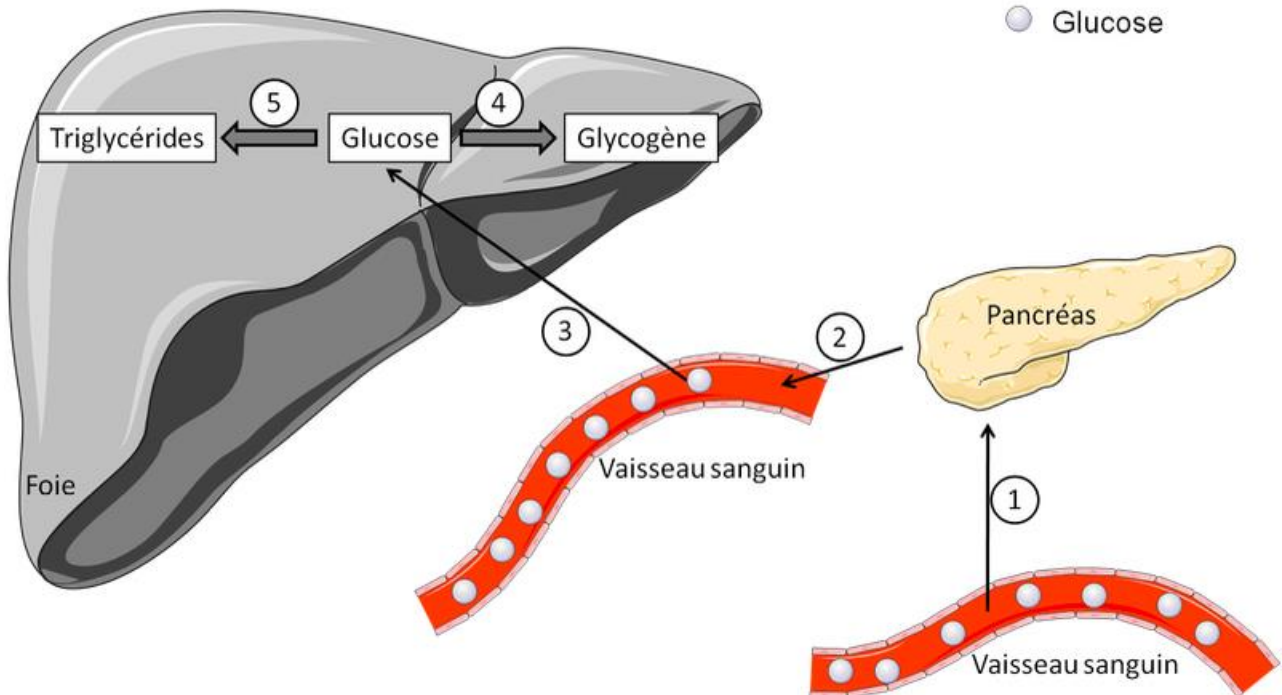
(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

## Document 5 : rôles du foie et du pancréas dans la régulation de la glycémie.

### Légende :

● Glucose



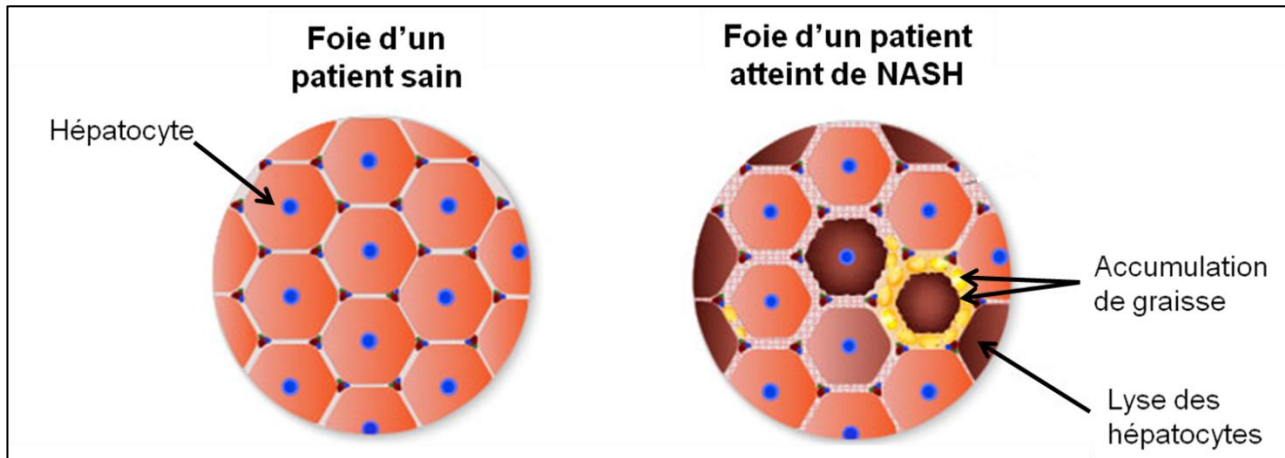
À partir de <https://smart.servier.com>

Pour annoter ce schéma, une liste de phénomènes est proposée. Ils ne sont pas tous à utiliser :

- lipogenèse
- glycolyse
- glycogénogenèse
- entrée du glucose dans le foie
- détection de l'excès de glucose dans le sang par le pancréas
- libération de glucagon
- libération d'insuline
- action des lipases



**Document 6 : effet de l'accumulation de graisse dans le foie.**



*D'après <https://sante-sur-le-net.com/maladies/hepato-gastro>*

