

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

## ÉVALUATION

**CLASSE :** Première

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

**ENSEIGNEMENT :** Biochimie-biologie

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 2 h

Niveaux visés (LV) : LVA LVB

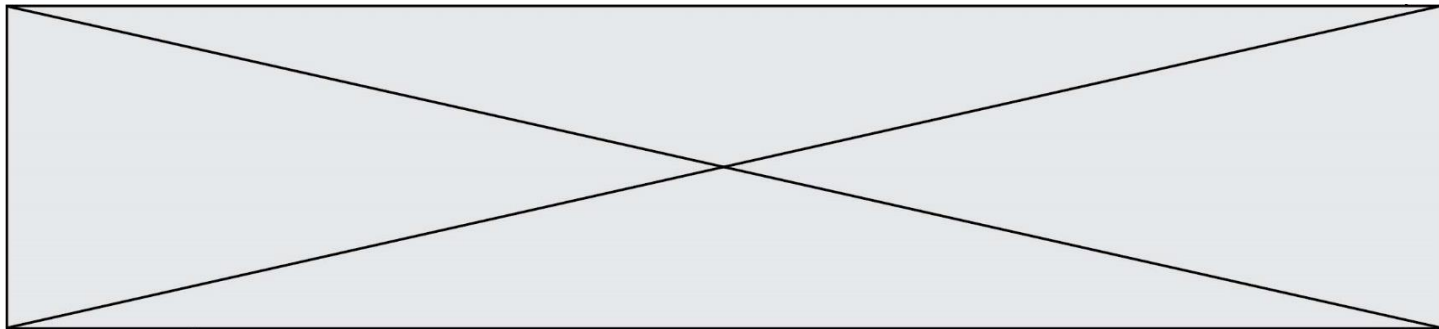
Axes de programme : NUTRITION- REPRODUCTION

**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 :** 11



## **Baccalauréat STL**

### **BACCALAUREAT 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 11 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 biologie | Argumenter un choix et ou faire preuve d'esprit critique | Développer un raisonnement scientifique construit et rigoureux | Elaborer une synthèse sous forme de schéma ou texte rédigé | Communiquer à l'écrit à l'aide d'une syntaxe claire et d'un vocabulaire scientifique approprié |
| <b>5 points</b>                                    | <b>3 points</b>                                  | <b>4 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 :

 Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

## LES DIABETES

L'objectif de ce sujet est d'étudier deux types de diabète : le diabète de type 1 ou diabète insulino-dépendant et le diabète de type 2 ou non insulino-dépendant.

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), 422 millions de personnes sont diabétiques dans le monde. En 2015, 1,6 millions de décès ont été directement causés par le diabète. Il existe essentiellement deux grands types de diabètes sucrés : le diabète de type 1 et le diabète de type 2. Le plus fréquent est le diabète de type 2. Cette maladie se caractérise par une dérégulation de la glycémie.

### 1- Glycémie et régulation

La glycémie est définie comme étant le taux de glucose dans le sang. Les valeurs physiologiques sont comprises entre 0,70 et 1,10 g.L<sup>-1</sup>. On cherche à montrer que la glycémie est régulée après un repas chez un sujet sain.

Le document 1 présente la structure linéaire du glucose.

**Q1. (C1)** Reporter sur la copie la formule chimique du glucose. Entourer et identifier la ou les fonction(s) chimique(s).

**Q2. (C1)** Indiquer si la représentation utilisée sur le document 1 est celle de Fisher ou de Haworth.

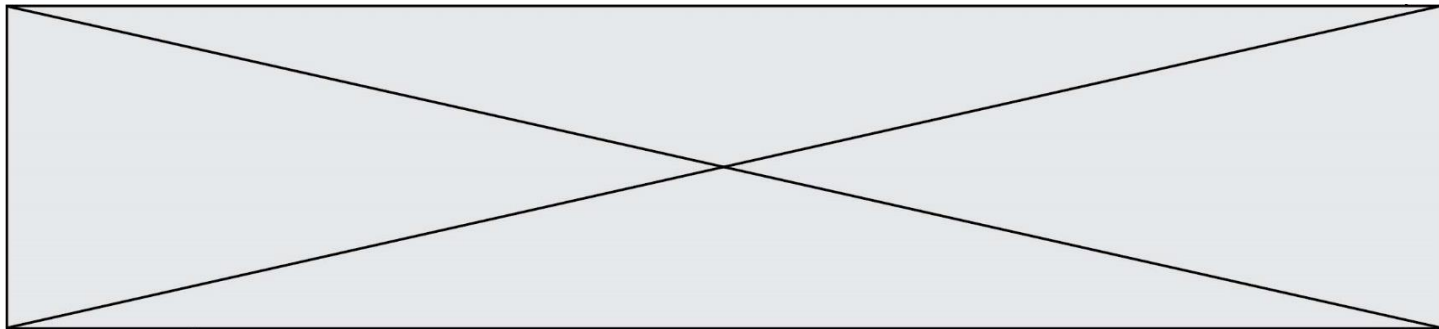
Une expérience d'hyperglycémie provoquée à jeun est réalisée chez un patient sain. Le sujet à jeun ingère une forte dose de sirop de glucose. Une fois dans la lumière intestinale, celui-ci traverse la muqueuse au niveau du pôle apical des entérocytes par transport actif et par transport passif au niveau du pôle basal puis rejoint la circulation sanguine.

On contrôle ensuite la glycémie régulièrement chez le patient.

**Q3. (C1)** En utilisant les données fournies, compléter sur la copie les légendes correspondant aux numéros 1 à 6 du document 2.

Les résultats de l'hyperglycémie provoquée à jeun sont donnés dans le document 3.

**Q4. (C3)** A l'aide du document 3, démontrer que la glycémie est régulée.



Des expériences ont montré qu'une fois dans le sang, le glucose est transporté jusqu'au foie et aux muscles où il est stocké sous forme de glycogène, ainsi que dans le tissu adipeux sous forme de triacylglycérols.

Cette fonction de stockage est sous l'influence de l'insuline. Cette hormone hypoglycémisante est produite par des cellules du pancréas. Le marquage immunochimique de coupe de pancréas a permis de localiser ces cellules. Les résultats sont présentés dans le document 4.

**Q5. (C2)** Dédurre de ces résultats l'origine cellulaire de la production d'insuline.

On réalise une expérience sur des chiens au cours de laquelle on injecte de l'insuline pendant 90 minutes et on mesure la glycémie. Le document 5 présente les résultats.

**Q6. (C3)** Expliquer pourquoi l'insuline est une hormone hypoglycémisante.

## **2- L'origine des deux types de diabètes**

Deux patients présentant les symptômes de la maladie consultent leur médecin traitant. Après un interrogatoire, leur médecin leur prescrit un test d'hyperglycémie provoquée à jeun ainsi qu'un dosage de l'insuline.

Les résultats de ces analyses sont donnés dans le document 6.

**Q7. (C4)** Justifier le fait qu'un diabète de type 1 est également appelé diabète insulino-dépendant (DID) et que le diabète de type 2 est non insulino-dépendant (DNID).

Le document 7 présente les résultats de l'autopsie pratiquée chez des individus sains et chez un diabétique de type 1 ainsi que des observations microscopiques de leur pancréas.

**Q8. (C4)** Utiliser l'ensemble des données pour expliquer l'origine du dysfonctionnement responsable du diabète de type 1.

Le document 8 présente les causes connues du diabète de type 2.

**Q9. (C1)** Expliquer les origines possibles de l'insulinorésistance du diabète de type 2.

Une erreur de traçabilité s'est produite au laboratoire lors de la saisie du dossier de deux patients A et B. On cherche à identifier l'identité de ces deux patients atteints de diabète, l'un de type 1 et l'autre de type 2.

**Modèle CCYC : ©DNE**

**Nom de famille** (naissance) :

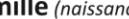
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

**Prénom(s)** :

**N° candidat** :  **N° d'inscription** :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

**Né(e) le** :  /  /

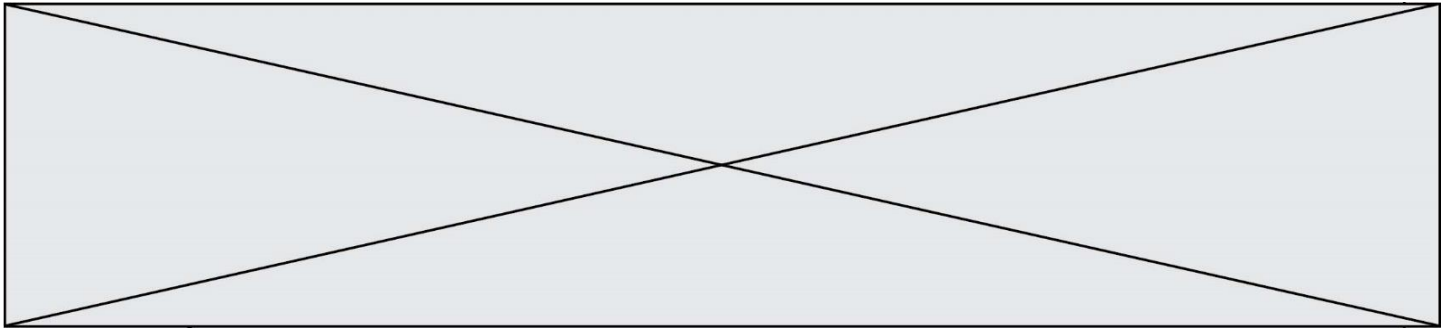


Les réponses à l'interrogatoire fait par leur médecin traitant sont consignées dans le document 9.

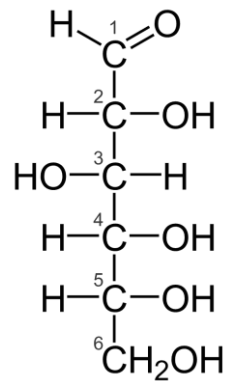
**Q10. (C2)** À l'aide du document 9 et des réponses précédentes, identifier le patient atteint de diabète de type 1 et celui atteint de diabète de type 2. Argumenter la réponse.

### 3- Synthèse

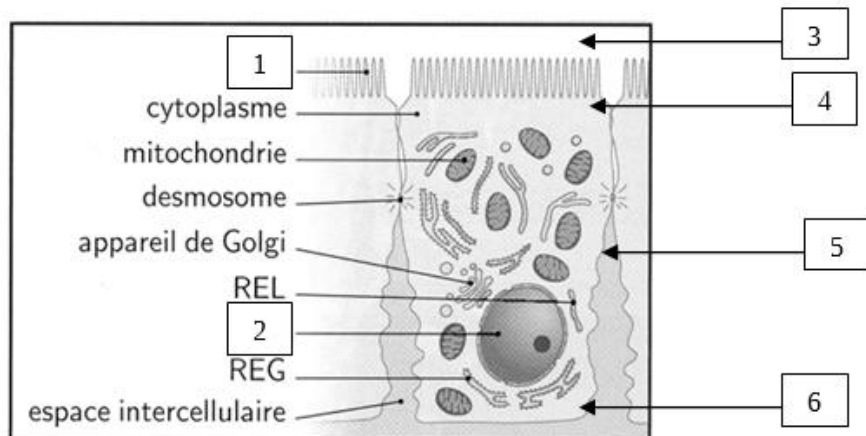
**Q11. (C5)** Elaborer une synthèse, sous forme d'un court texte, présentant les caractéristiques des deux types de diabète.



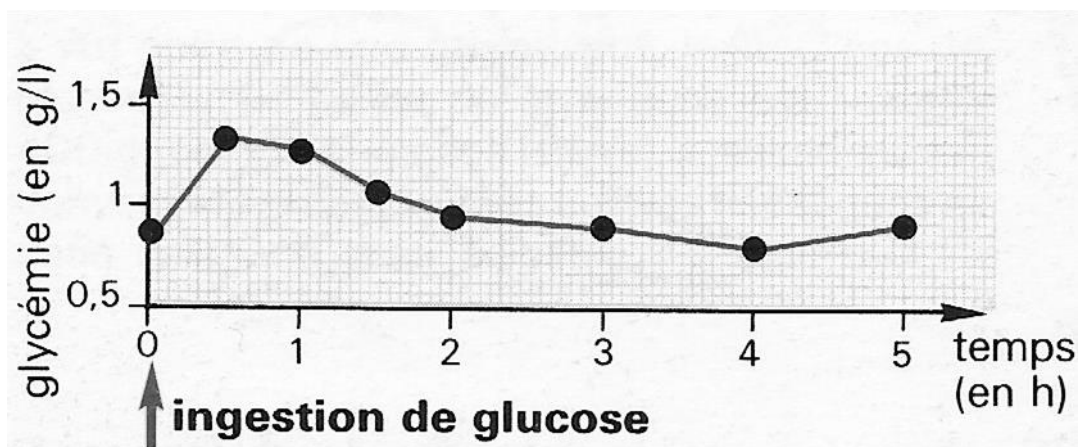
**Document 1 : Structure linéaire du glucose**



**Document 2 : Schéma d'un entérocyte**



**Document 3 : Résultat d'un test d'hyperglycémie provoquée par voie orale.** La glycémie est mesurée avant l'ingestion et pendant 5h après l'ingestion de glucose.



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :  
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

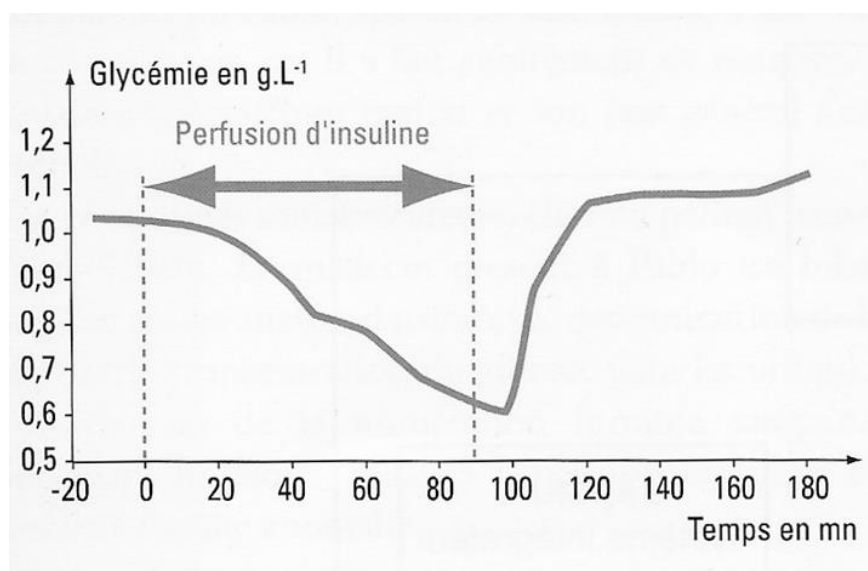
#### Document 4 : Localisation immunochimique de l'origine cellulaire de la production des hormones pancréatiques, l'insuline et le glucagon.

Des anticorps fluorescents « anti-insuline », anticorps anti-insuline avec un marqueur vert, et « antiglucagon », anticorps anti-glucagon avec un marqueur rouge, sont injectés dans l'organisme et se fixent au niveau du pancréas sur des cellules des îlots de Langerhans.

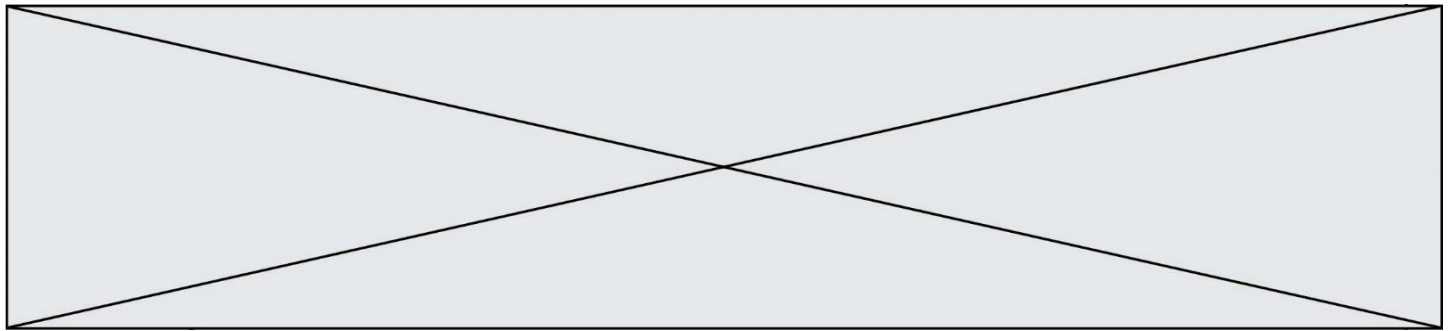
Les cellules alpha  $\alpha$ , à la périphérie de l'îlot, apparaissent avec une immunofluorescence rouge.

Les cellules bêta  $\beta$ , au centre de l'îlot, apparaissent avec une immunofluorescence verte.

#### Document 5 : Mesure de la glycémie chez le chien avant, pendant et après perfusion d'insuline.



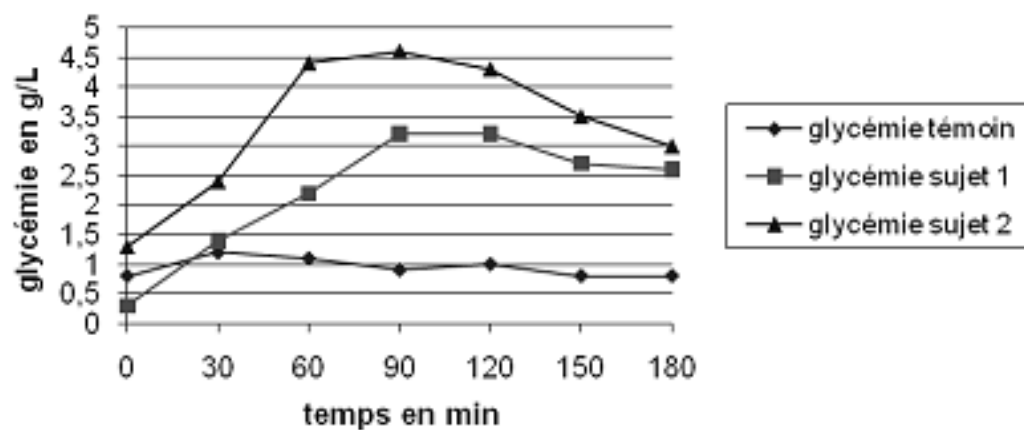
Extrait du livre de CBSV 1ère STL, CRDP Aquitaine)



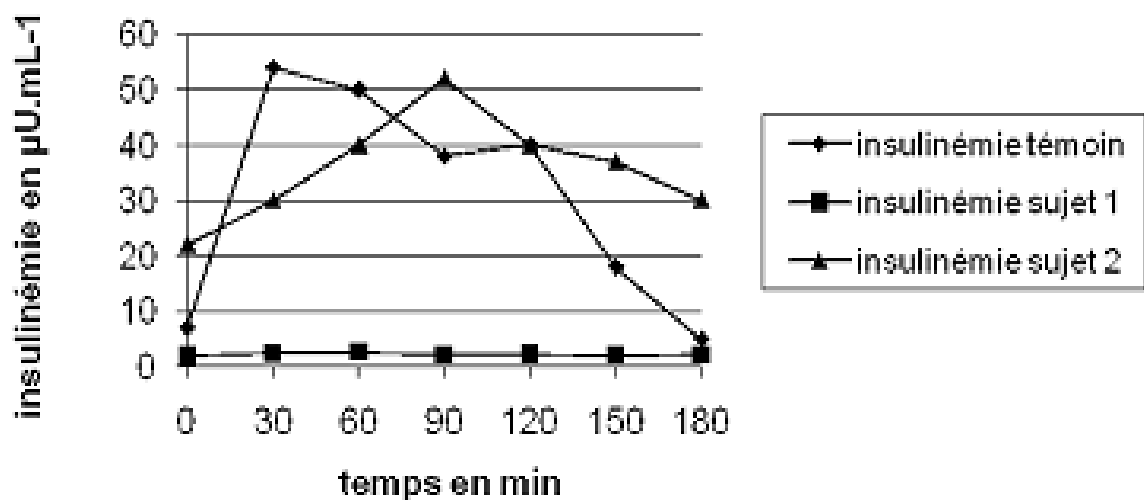
**Document 6 : Mesure de la glycémie et de l'insulinémie chez les deux patients atteints de diabète et chez un sujet témoin.**

**Le sujet 1 est atteint de diabète de type 1. Le sujet 2 est atteint de diabète de type 2**

### **Glycémie après un test d'hyperglycémie chez trois sujets**



### **Insulinémie chez trois sujets après un test d'hyperglycémie**





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

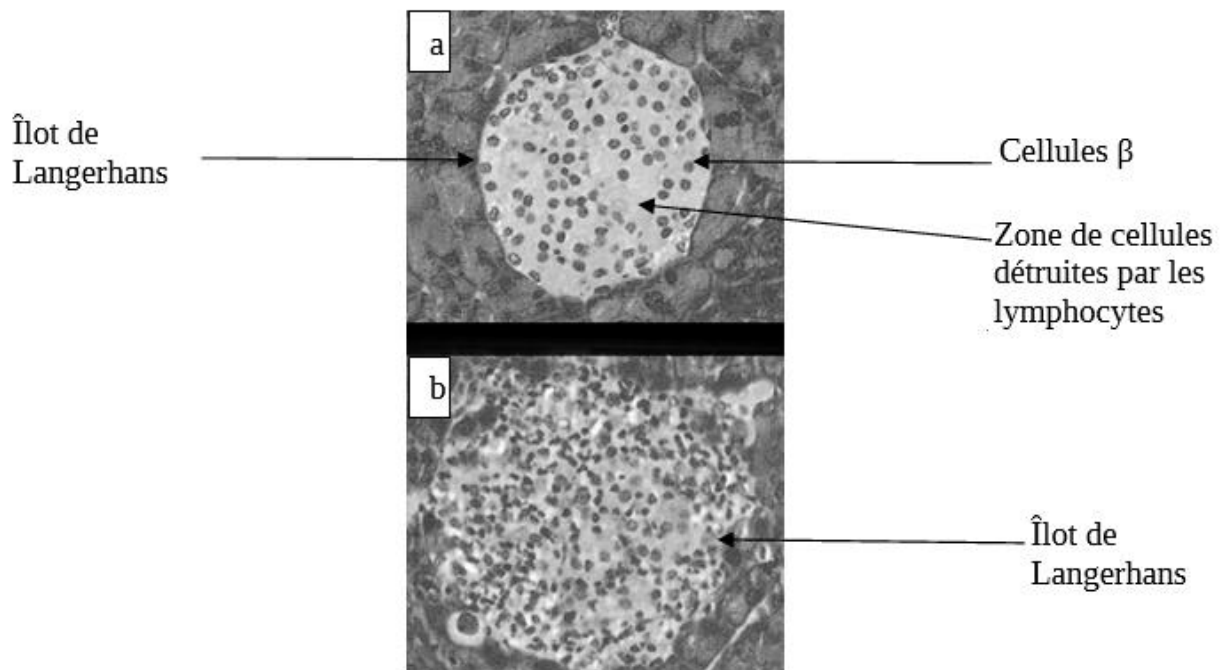
1.1

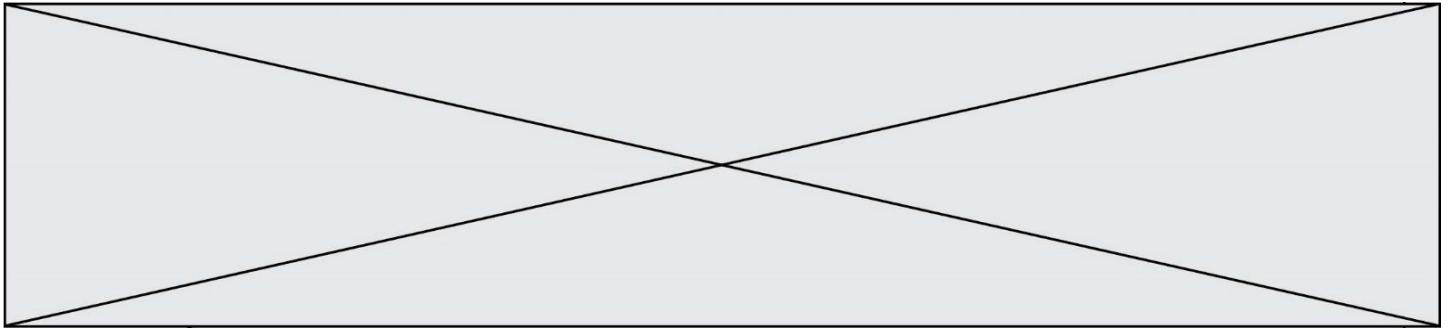
## Document 7 : Etude comparative des pancréas d'individus non diabétiques ou atteints de diabète de type 1

### 7a- Comparaison de la masse du pancréas et de la masse des cellules endocrines lors d'autopsies.

| pancréas<br>phénotype   | Masse totale du pancréas | Masse du pancréas endocrine | Cellules $\beta$ | Cellules $\alpha$ |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------|
| Non diabétique          | 82 g                     | 1 395 mg                    | 850 mg           | 225 mg            |
| Diabète de type 1 (DID) | 40 g                     | 413 mg                      | 1 mg             | 150 mg            |

### 7b- Observation au microscopique optique des îlots de Langerhans chez un diabétique de type 1 (a) et chez un individu sain (b). La coloration est spécifique des cellules $\beta$ .





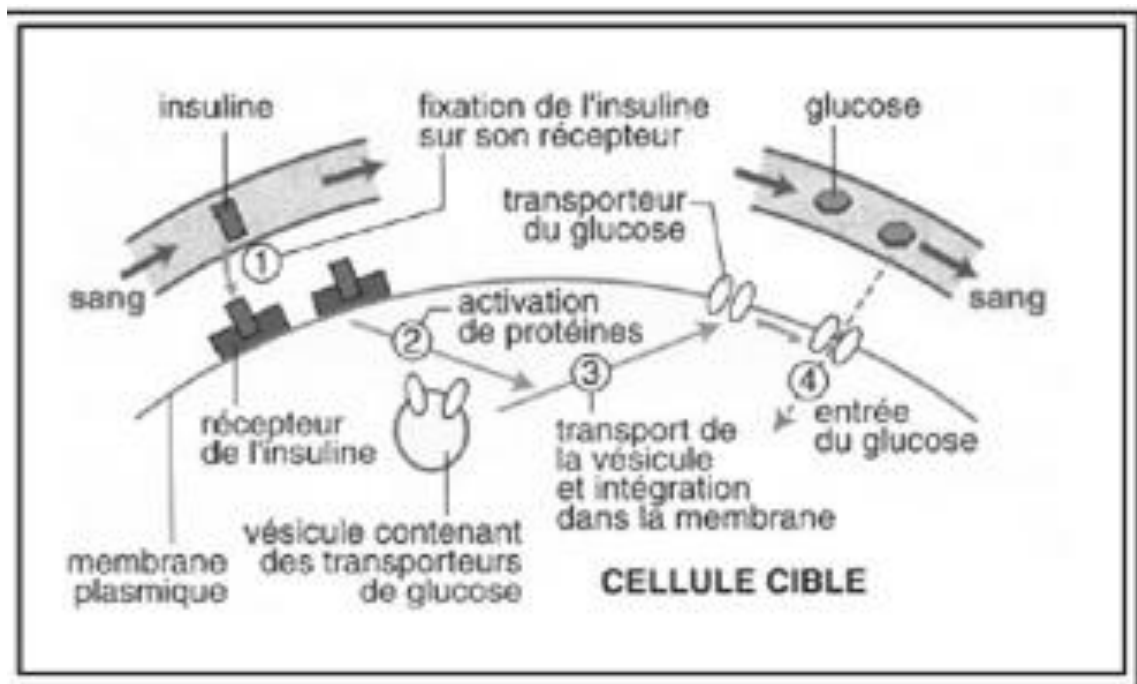
## Document 8 : Causes connues d'insulinorésistance du diabète de type 2

L'insuline ne peut agir sur ces cellules cibles que lorsqu'elles possèdent des récepteurs à cette hormone, capables de fonctionner et présents en quantité suffisante. Certains diabètes de type 2 sont caractérisés par :

- Des récepteurs à l'insuline rares ou absents
- Des récepteurs normaux, mais la transmission des signaux par l'insuline afin de faire pénétrer le glucose dans les cellules est défectueuse
- Des cellules qui ne peuvent plus fabriquer suffisamment de transporteurs de glucose, nécessaires à son entrée dans la cellule.

Lorsque la maladie devient sévère, les cellules pancréatiques ne réagissent plus à un excès de glucose et l'insulinosecrétion devient très faible

Remarque : les cellules cibles de l'insuline sont les cellules du foie, des muscles et du tissu adipeux.



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 9 : Bilan de l'interrogatoire des deux patients A et B

| PATIENT A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | PATIENT B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poids : 35 kg</li> <li>- Evolution du poids : perte de 7 kg le mois précédant le diagnostic</li> <li>- Taille : 1 m 40</li> <li>- Statut : collégien</li> <li>- Loisirs : télé, basket</li> <li>- Activité physique : 6h / semaine</li> <li>- Alimentation : équilibrée sur le plan qualitatif (mais quantités excessives)</li> <li>- Symptômes : Amaigrissement, polyurie*, hyperglycémie, polydipsie*, polyphagie*, glycosurie, asthénie*</li> <li>- Traitement : insulinothérapie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poids : 120 kg</li> <li>- Evolution du poids : augmentation régulière depuis l'âge de 15 ans</li> <li>- Taille : 1 m 70</li> <li>- Profession : employée de bureau</li> <li>- Loisirs : lecture, cinéma</li> <li>- Activité physique : vie sédentaire, se déplace de préférence en voiture</li> <li>- Alimentation : riche en graisses et sucres</li> <li>- Symptômes : hyperglycémie, glycosurie</li> <li>- Traitement : Régime alimentaire équilibré et pratique d'une activité sportive</li> </ul> |

### Glossaire:

*Asthénie\** : grande fatigue

*Polyurie\** : production excessive d'urine

*Polydipsie\** : sensation de soif excessive

*Polyphagie\** : sensation de faim excessive

*Corps cétoniques\** : produits formés au cours de la dégradation des acides gras des cellules