



**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 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 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>4 points</b>	<b>4 points</b>	<b>3 points</b>	<b>4 points</b>	<b>3 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

## CONSÉQUENCES D'UN DIABÈTE SUR UNE FONCTION RÉNALE

L'objectif de ce sujet est d'identifier le diabète de M.X et d'étudier les conséquences de cette maladie chronique sur la fonction rénale.

### Partie 1 : Identification du diabète de M.X.

M.X est un homme actif âgé de 40 ans mesurant 1,80 m, pesant 70 kg et ayant une activité sportive intense. M.X est traité pour du diabète et constate depuis peu une augmentation de la fréquence des mictions (miction = émission d'urine).

**Q1. (C3)** Après analyse des données des documents 1a et 1b, et en tenant compte des informations ci-dessus, identifier le type de diabète dont souffre M.X. Argumenter la réponse.

L'insuline (document 2a), sécrétée par le pancréas (cellules  $\beta$  des îlots de Langerhans) est une hormone peptidique à deux chaînes d'acides aminés : une chaîne A de 21 acides aminés et une chaîne B de 30 acides aminés. Les trois acides aminés situés du côté N-terminal de la chaîne A sont représentés dans le document 2b.

**Q2. (C1)** Identifier les acides aminés qui permettent de former des liaisons entre la chaîne A et la chaîne B de l'insuline. Préciser la nature de ces liaisons.

**Q3. (C2)** Recopier sur la copie la formule du tripeptide présentée sur le document 2b. Entourer les deux liaisons peptidiques.

**Q4. (C2)** A partir des informations précédentes, écrire la formule en projection de Fischer de la L- valine.

### Partie 2 : Etude fonctionnelle du rein

**Q5. (C1)** A partir des schémas du document 4, reporter les numéros sur la copie et les associer aux noms proposés dans la liste.



Le rein présente trois principaux mécanismes lui permettant d'assurer sa fonction de filtre : la filtration sélective, la réabsorption, la sécrétion. Ces mécanismes se déroulent au sein des néphrons et permettent d'obtenir l'urine définitive.

Le document 5 présente les résultats d'une analyse effectuée chez une personne saine dans trois compartiments liquidiens.

**Q6. (C2)** Analyser le document 5 afin d'expliquer pour chaque substance, le mécanisme rénal observé.

Le document 6 représente un schéma fonctionnel d'un néphron.

**Q7. (C1)** Reporter sur la copie les lettres A, B et C et y associer chacun des trois mécanismes.

### **Partie 3 : Dysfonctionnement rénal chez le sujet diabétique.**

Au sein du néphron est observé un phénomène d'osmose. Le document 7 permet de comprendre ce phénomène.

**Q8. (C4)** Analyser le document 7 pour expliquer les mouvements d'eau qui permettent l'observation à l'état final.

Le document 8 schématise la filtration rénale de l'albumine au niveau du néphron chez le sujet sain et chez le sujet diabétique ainsi que les conséquences à long terme sur le fonctionnement du rein.

**Q9. (C1)** À l'aide du schéma 8a et du document 5, repérer l'anomalie majeure observée dans le cas du sujet diabétique non traité.

**Q10. (C3)** À l'aide des informations supplémentaires données dans le document 8b, émettre une hypothèse sur la fonction de filtration sélective rénale observée au niveau du néphron chez le sujet diabétique non traité.

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** :  /  /



1.1

Le document 9 présente les résultats d'une analyse effectuée chez un sujet sain et chez un sujet diabétique.

**Q11. (C4)** Etablir le lien entre les résultats observés dans le document 9 et la réponse à la question Q10 afin d'expliquer la macroalbuminurie et les symptômes de polyurie chez le patient diabétique non traité.

**Q12. (C5) Synthèse**

Élaborer une synthèse sous la forme de votre choix (texte ou schéma) qui permet de récapituler les mécanismes qui conduisent à l'insuffisance rénale chez la personne diabétique.



**Document 1 : Identification du diabète de monsieur X**

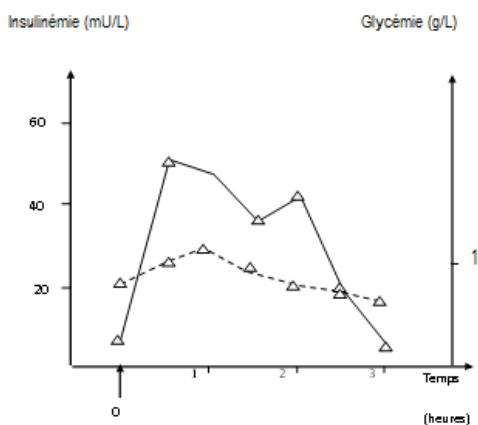
a) Tableau comparatif des diabètes de type 1 et de type 2

Critères	Diabète de type 1	Diabète de type 2
Âge de découverte	Jeune (- de 20 ans)	Sujet de plus de 40 ans
Aspect du sujet	Sujet mince	Surpoids ou obésité
Glycémie	Hyperglycémie	Hyperglycémie
Insulinémie	Hypoinsulinémie	Hyperinsulinémie
Symptômes	Soif intense, polyurie (émission d'urine excessive), glucosurie (présence de glucose dans l'urine) et albuminurie (présence d'albumine dans les urines), amaigrissement, fatigue	Pas de symptômes cliniques évidents
Troubles associés		Hypertension artérielle, teneur excessive du sang en lipides

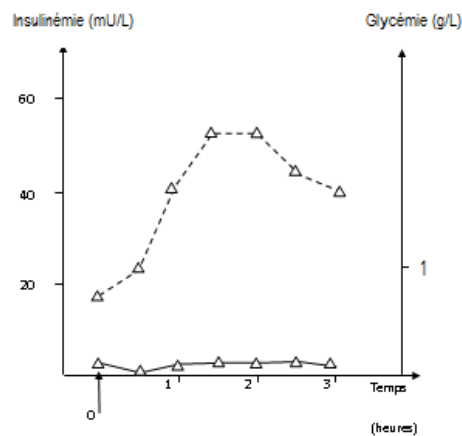
b) Graphiques : Évolution de la glycémie et de la quantité d'insuline synthétisée par l'organisme dans le cas de M.X et d'un sujet témoin non diabétique.

-Δ-----Δ : Glycémie en g·L<sup>-1</sup>

-Δ-----Δ : Insulinémie en mU·L<sup>-1</sup>



Témoin



Résultats de Mr X

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.)

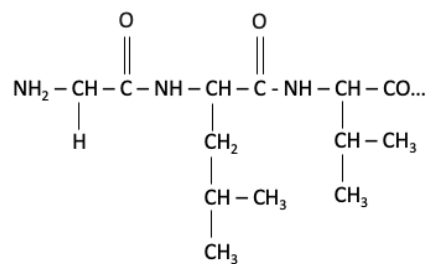
1.1

## Document 2 : Structure de l'insuline

### Document 2a : Schématisation des chaînes A et B de l'insuline

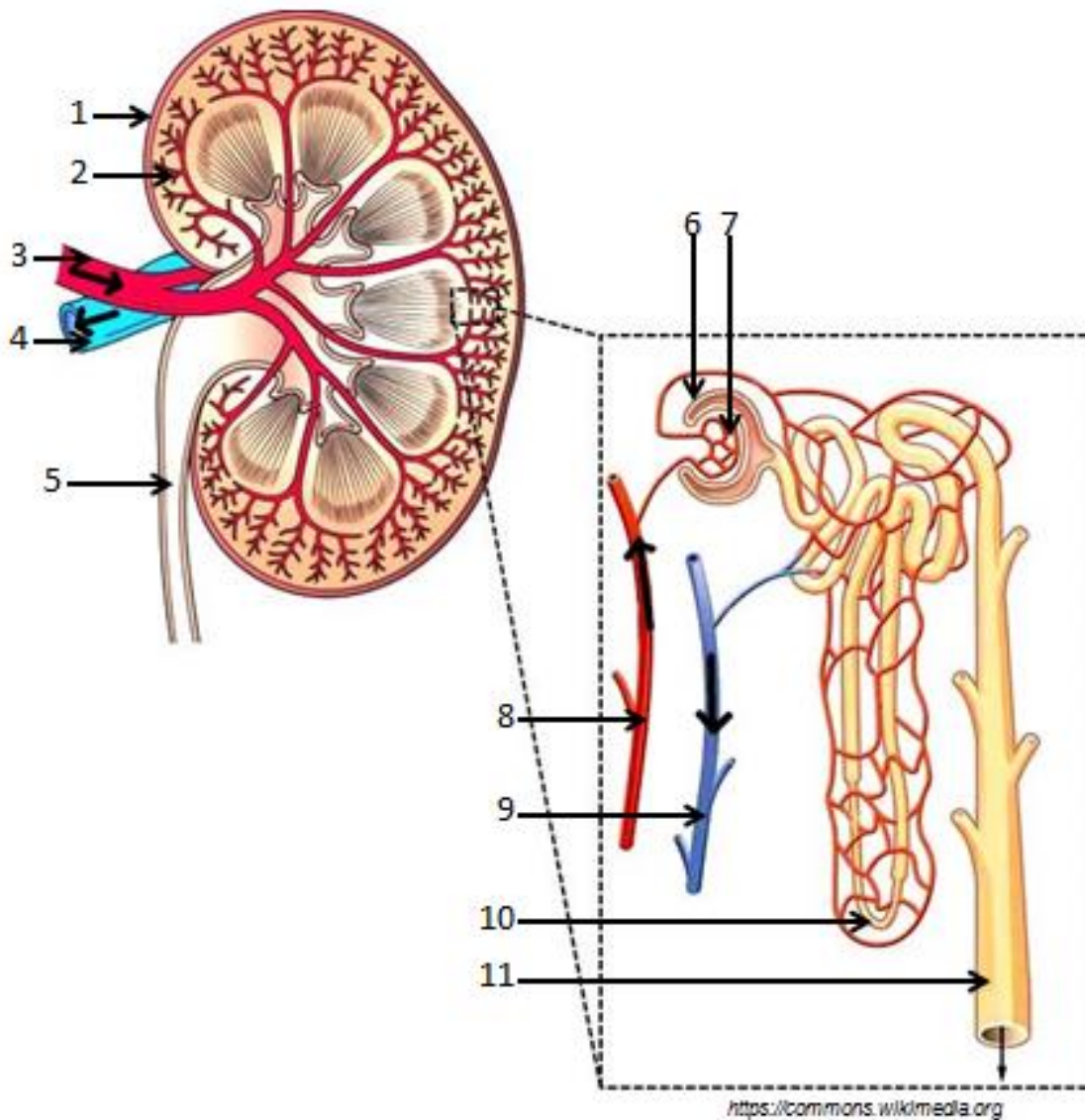
A chain	B chain	
Gly	Phe	1
Ile	Val	
Val	Asn	
Glu	Gln	
Gln	His	5
Cys	Leu	
Cys	Cys	
Ala	Gly	
Ser	Ser	
Val	His	10
Cys	Leu	
Ser	Val	
Leu	Glu	
Tyr	Ala	
Gln	Leu	15
Leu	Tyr	
Glu	Leu	
Asn	Val	
Tyr	Cys	
Cys	Gly	20
Asn	Glu	
	Arg	
	Gly	
	Phe	
	Phe	25
	Tyr	
	Thr	
	Pro	
	Lys	
	Ala	30

### Document 2b : Tripeptide situé du côté N-ter de la chaîne A de l'insuline





Document 4 : Schéma d'une coupe d'un rein et d'un néphron.



Pour annoter ces schémas une liste de noms est proposée. Tous ne sont pas à retenir.

uretère ; urètre ; artère rénale ; veine rénale ; capsule rénale ; cortex rénal ; capsule de Bowman ; glomérule ; artériole afférente ; artériole efférente ; anse de Henlé ; tube collecteur.



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 :

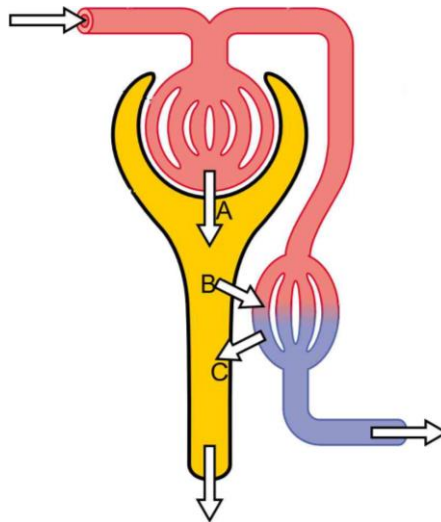
(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

**Document 5** : Concentrations de différentes substances dosées dans trois liquides physiologiques chez une personne saine.

Substance dosée	Concentration dans le sang de l'artère rénale	Concentration dans l'urine primitive	Concentration dans l'urine définitive
Albumine ( $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )	40,0	0,0	0,0
Glucose ( $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ )	5,5	5,5	0
Ammoniaque ( $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )	0,001	0,001	0,5

**Document 6** : Schéma fonctionnel d'un néphron.

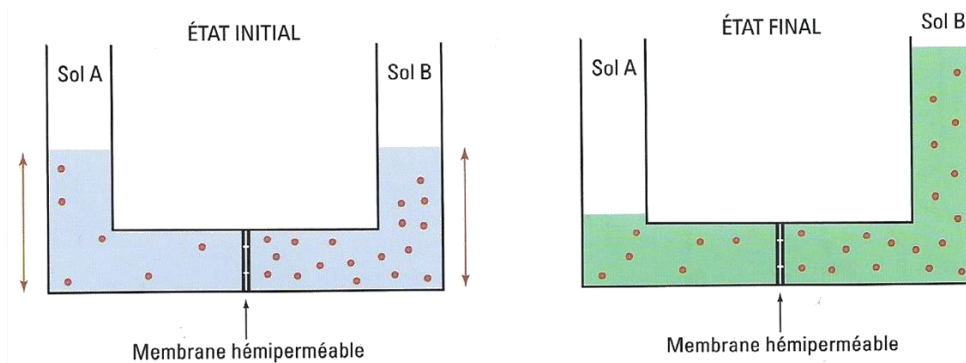




**Document 7 :** Expérience mettant en évidence le phénomène d'osmose.

A l'état initial, une membrane hémiperméable (ne laissant passer que l'eau mais restant imperméable aux protéines) sépare deux compartiments de même volume : l'un avec une faible concentration en protéines (hypotonique), l'autre avec une forte concentration en protéines (hypertonique).

A l'état final, des mouvements d'eau dus au phénomène d'osmose, sont observés et schématisés ci-dessus.



**Document 9 :** Résultat du dosage de l'albumine chez deux sujets.

	Concentration d'albumine dans le plasma (g.L <sup>-1</sup> )	Concentration d'albumine dans l'urine définitive (g.L <sup>-1</sup> )	Volume urinaire par jour (L)
Sujet sain	40,0	0,0	1,5
Patient diabétique	40,0	0,5	2,5

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.)

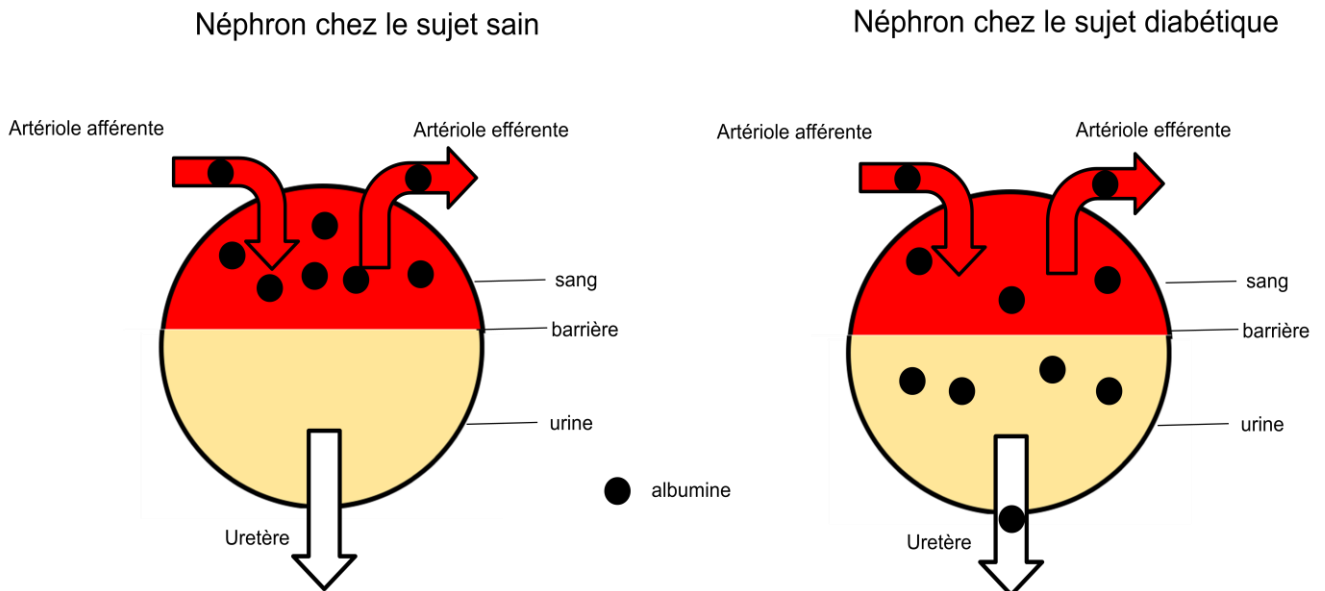
Né(e) le :  /  /



1.1

**Document 8** : Schématisation de la filtration au niveau d'un néphron chez un sujet sain et un sujet diabétique (8a), ainsi que la conséquence de la présence d'albumine dans les urines (8b).

8a) Filtration rénale chez un sujet sain et un sujet atteint de diabète



8b) Conséquences du passage de l'albumine dans les urines. Les valeurs représentent les masses d'albumine excrétées en 24h.

