





## Baccalauréat STL

# BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de Laboratoire

« Biotechnologies » ou

« Sciences physiques et chimiques en laboratoire »

## Épreuve écrite commune de contrôle continue 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

C1	C2	C3	C4	C5	C6
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
4 points	3 points	2 points	5 points	4 points	2 points

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

# LE MICROBIOTE

Le microbiote intestinal correspond à l'ensemble des microorganismes (bactéries, archées, champignons, parasites eucaryotes...) présents dans notre système digestif, avec qui nous vivons en symbiose.

L'objectif de ce sujet est d'étudier les liens possibles entre le microbiote d'un individu, son alimentation et son état de santé général, avec notamment les risques de développement de l'obésité, du diabète et des conséquences associées.

## 1. Des liens entre le type de microbiote, l'alimentation et la santé

La description du microbiote humain est basée sur les espèces microbiennes présentes, leur densité et leur diversité. Selon la nature des espèces qui prédominent dans le microbiote on distingue trois groupes – ou entérotypes – principaux : *Bacteroides*, *Prevotella* et *Clostridiales*. L'estimation de la diversité ne se fait pas par reconnaissance de chaque espèce microbienne mais par le décompte du nombre total de gènes microbiens présents.

Le document 1 présente l'appareil digestif humain.

**Q1. (C1)** Dans un tableau à deux colonnes permettant de distinguer les organes du tube digestif et les glandes annexes, reporter les numéros des légendes du document 1, en associant le nom correspondant à chaque légende.

**Q2. (C1)** Préciser dans quel organe se trouve majoritairement localisé le microbiote dans l'appareil digestif.

Les chercheurs ont mis en évidence que l'alimentation semble avoir un impact important sur le type de microbiote présent (entérotipe) et sa diversité. Ils estiment que le microbiote est appauvri si le nombre de gènes du microbiote est inférieur à 450 000 et qu'il est enrichi si le nombre de gènes du microbiote est supérieur à 450 000. Le document 2 compare deux alimentations et quelques caractéristiques associées.

**Q3. (C3)** À partir des informations du document 2, identifier le microbiote le plus favorable à la bonne santé des individus en justifiant votre choix.

**Q4. (C4)** À l'aide de vos connaissances, développer les caractéristiques du régime alimentaire favorable à ce microbiote, en précisant s'il s'agit de besoins nutritionnels quantitatifs ou qualitatifs.

Pour essayer de comprendre quel est le lien cause / conséquence entre le poids des individus et le microbiote, une expérience a été menée chez des souris élevées sans microbiote (souris dites axéniques). Cette expérience est décrite dans le document 3.

**Q5. (C2)** Analyser les résultats expérimentaux obtenus sur les souris axéniques pour en déduire une hypothèse concernant le lien entre le microbiote et le poids des individus.



Le document 4 illustre quelques effets du microbiote au niveau de la barrière intestinale, dans le cas d'une alimentation riche en fibres.

**Q6. (C1)** Analyser le document 4 afin d'indiquer trois bénéfices possibles pour un individu possédant un microbiote favorable et ayant une alimentation riche en fibres.

Le document 5 représente les formules des trois acides gras évoqués dans le document 4.

**Q7. (C2)** Reproduire sur la copie l'acide gras le plus court, nommer et entourer sa fonction caractéristique et préciser s'il s'agit d'un acide gras saturé ou insaturé, en argumentant la réponse.

## 2. Dysbioses et maladies chroniques

Les chercheurs font aujourd'hui un lien entre des dysbioses (ou dysfonctionnements de la symbiose hôte-microorganismes) et certaines maladies chroniques comme la maladie de Crohn (maladie auto-immune inflammatoire de l'intestin) ou le diabète de type 2, fréquemment associé à un problème d'obésité.

Le document 6 présente les acteurs de la régulation de la glycémie.

**Q8. (C5)** A l'aide du document 6, schématiser la boucle de régulation mettant en jeu l'insuline dans la régulation de la glycémie. Les acteurs seront identifiés par leur fonction, choisie dans la liste suivante : capteur, effecteur, messenger, grandeur régulée.

Le document 7 présente les variations de concentration plasmatique en glucose et en insuline, selon le type de diabète, dans le cas d'une expérience d'hyperglycémie provoquée par voie orale.

**Q9. (C4)** Analyser l'effet de l'ingestion de la solution glucose sur la glycémie chez l'individu témoin et chez les deux patients diabétiques de type 1 et 2 afin d'en déduire les points communs et les différences entre ces deux types de diabètes sucrés.

Des chercheurs ont réussi à classer des patients atteints de diabète de type 2 en fonction de leur microbiote intestinal. Chez ces patients, une baisse significative de bactéries produisant du butyrate et une hausse de bactéries opportunistes causant un état inflammatoire chronique ont été observées.

## 3. Synthèse

**Q10. (C5)** Schématiser les liens possibles entre alimentation, microbiote et diabète de type 2 chez un individu.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



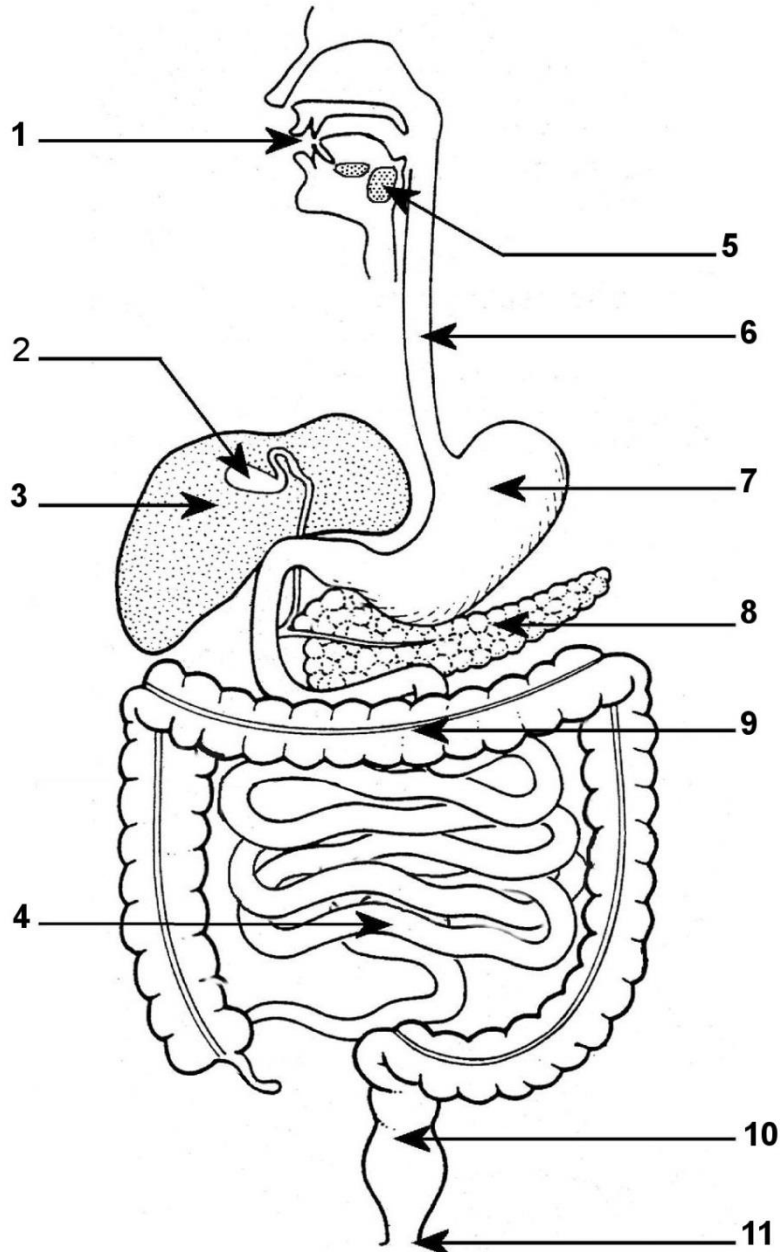
Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

## Document 1 : L'appareil digestif humain



Dossier Enseignant Cap Sciences, 2004



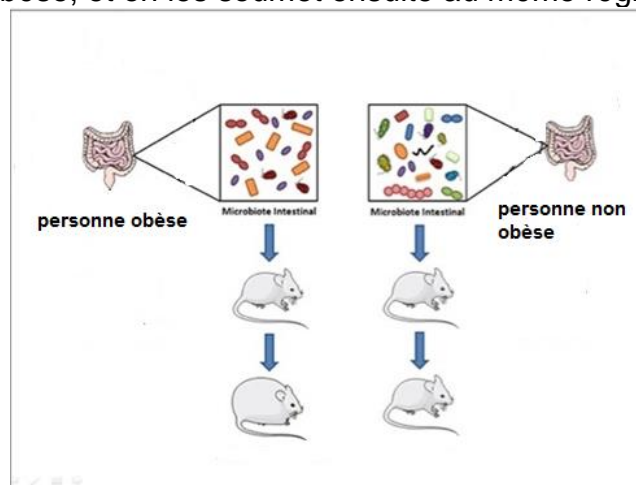
**Document 2 :** Étude comparative du microbiote et du métabolisme dans deux types d'alimentation.

<b>Alimentation</b>	<b>alimentation type <i>fast-food</i>, typiquement enrichie en graisses animales et sucres simples</b>	<b>alimentation riche en sucres complexes, notamment en fibres alimentaires</b>
<b>Entérotype</b>	Entérotype à <i>Bactéroïdes</i>	Entérotype à <i>Prevotella</i>
<b>Diversité du microbiote</b>	appauvri	enrichi
<b>Caractéristiques métaboliques</b>	- taux de cholestérol et de triglycérides sanguins élevés - insulino-résistance plus forte	bonne homéostasie

<b>Poids des individus</b>	<b>pas de surpoids</b>	<b>surpoids ou obésité légère</b>	<b>obésité très avancée</b>
<b>Pourcentage d'individus à microbiote appauvri</b>	15 %	25 à 30 %	75 %

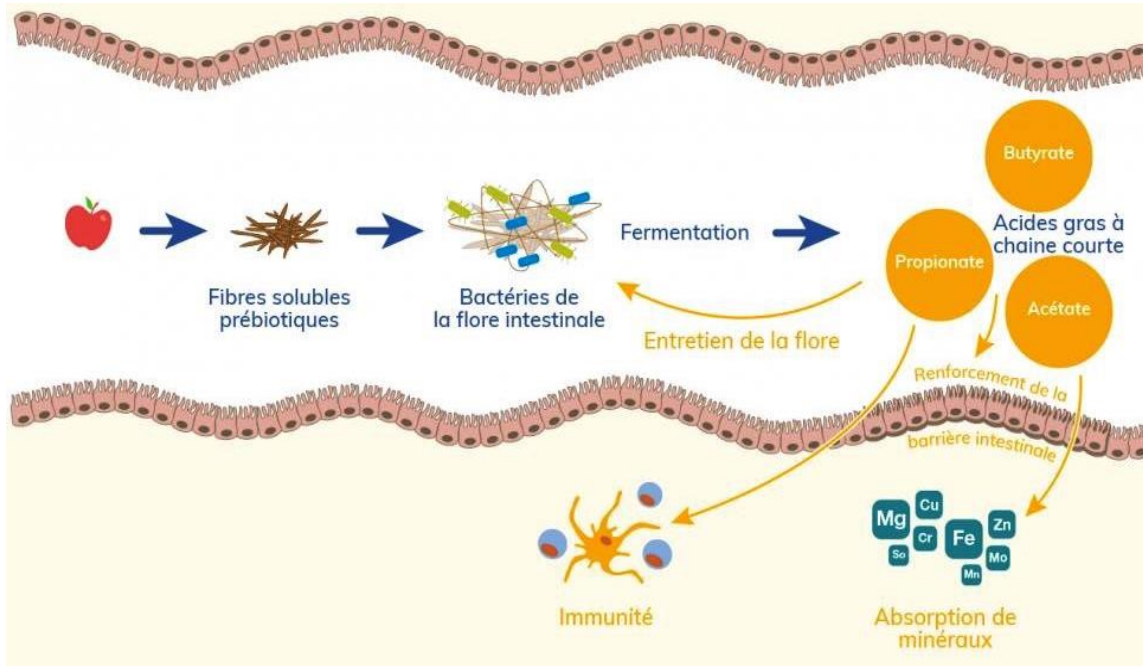
**Document 3 :** Étude expérimentale de la relation poids-microbiote

On introduit chez les souris anxiques un microbiote issu soit d'une personne obèse, soit d'une personne non obèse, et on les soumet ensuite au même régime alimentaire.



D'après [www.recherche-animale.org/le-microbiote-intestinal](http://www.recherche-animale.org/le-microbiote-intestinal)

### Document 4 : Les rôles du microbiote



Les acides gras à chaîne courte, produits grâce aux fermentations réalisées par les bactéries du microbiote, sont des sources d'énergie pour les cellules de la muqueuse intestinale. Ils influencent la croissance et la différenciation des cellules épithéliales et sont donc essentiels au maintien de la barrière intestinale (maintien des jonctions serrées entre les cellules de la muqueuse). Ils ont aussi un rôle important sur la motricité intestinale et dans l'absorption des nutriments, en particulier des minéraux.

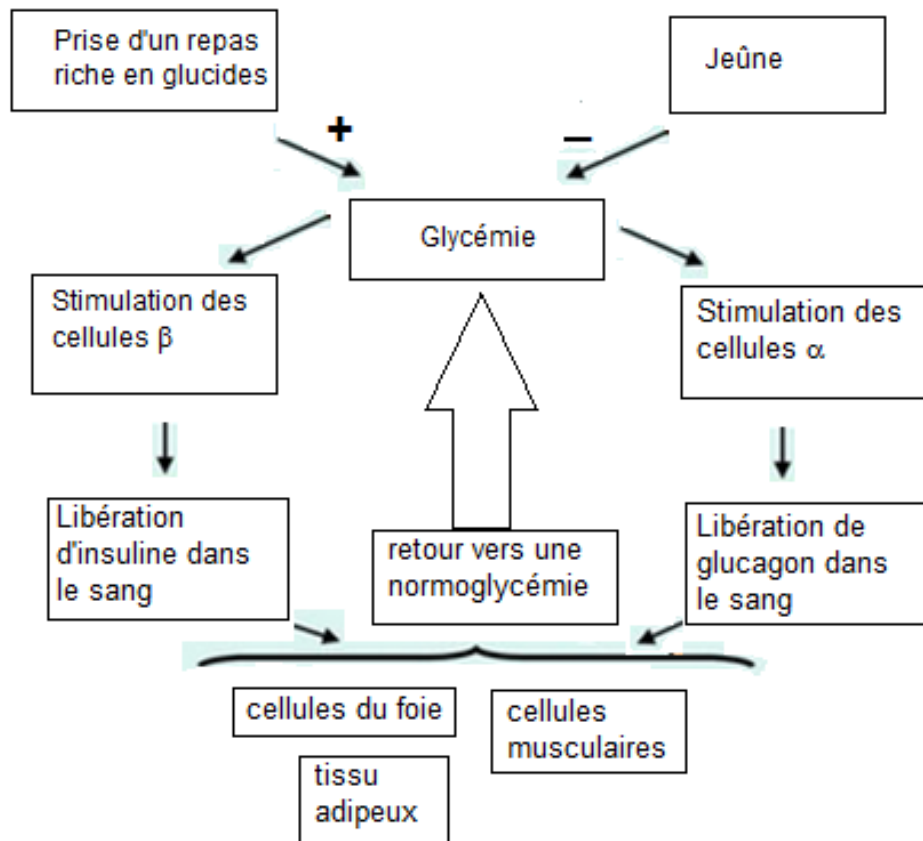
*D'après [www.pensersante.fr/leffet-bifidogene-des-prebiotiques](http://www.pensersante.fr/leffet-bifidogene-des-prebiotiques)*

Butyrate	Acétate	Propionate
$  \begin{array}{ccccccc}  & \text{H} & \text{H} & \text{H} & & \text{O} & \\  &   &   &   & & // & \\  \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - & \text{C} & \\  &   &   &   & & \backslash & \\  & \text{H} & \text{H} & \text{H} & & \text{O} & - \text{H}  \end{array}  $	$  \begin{array}{ccc}  & \text{O} & \\  &    & \\  \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} & - \text{OH}  \end{array}  $	$  \begin{array}{ccc}  & \text{O} & \\  &    & \\  \text{H}_3\text{C} & - \text{CH}_2 & - \text{C} & - \text{OH}  \end{array}  $





**Document 5 : Les acteurs de la régulation de la glycémie**



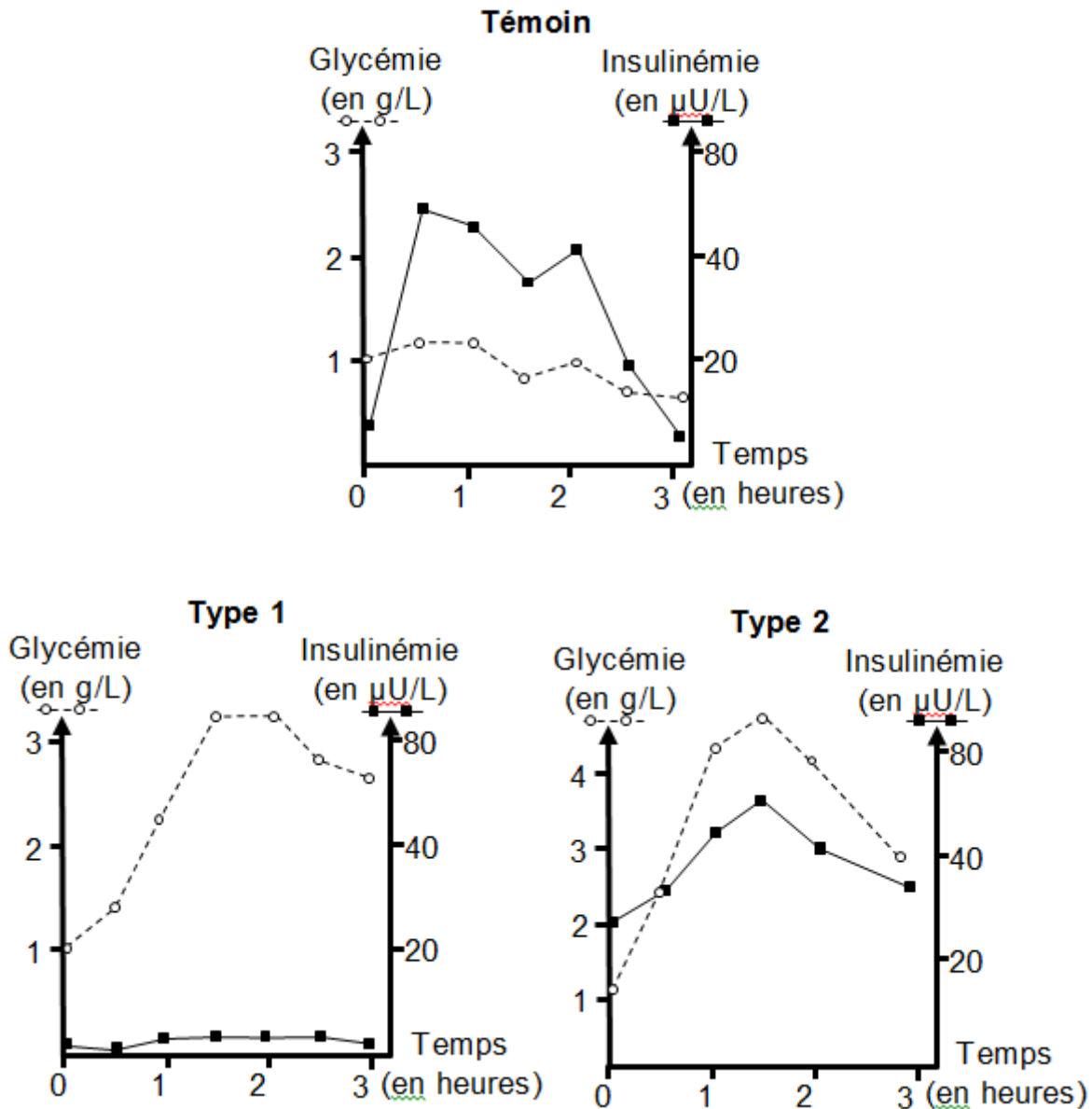




**Document 6 : Dosages du glucose et de l'insuline plasmatiques au cours d'un test d'hyperglycémie provoquée par voie orale**

Procédure :

L'hyperglycémie est provoquée après absorption orale de 75 g de glucose, à t = 0 pour un individu témoin et deux sujets atteints de diabète de type 1 ou de type 2. Puis des mesures de la glycémie (pointillés) et de l'insulinémie (ligne continue) sont réalisées durant trois heures.



D'après <http://svt.ac-dijon.fr>