Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS DIÉTÉTIQUE • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Biochimie-Physiologie

Session 2019 • Code sujet : **DIBIOP** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Le microbiote et la digestion (10 questions) **Page 3**

2. Rôle du microbiote dans le métabolisme lipidique (7 questions) **Page 8**

3. Le microbiote et la défense immunitaire (3 questions) **Page 12**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 14**

Sujet officiel (PDF) : https://coursbtsdietetique.fr/assets/annales/bts-dietetique/E1B - Aliments et nutrition/2019/BTS Diététique - E1B - Aliments et nutrition - Session 2019 - 1-Sujet.pdf

1. Le microbiote et la digestion

À partir d'un communiqué de l'INRA et d'expériences, cette partie étudie la dégradation de la cellulose par le microbiote et les enzymes digestives, ainsi que l'absorption dans l'iléon. Elle examine aussi la dégradation du lactose et compare la production de butyrate par des microbiotes d'individus tolérants ou intolérants au lactose.

Question 1.1. Définir le terme « polysaccharide ».

Un polysaccharide est un glucide complexe formé par l'enchaînement d'un grand nombre d'oses, reliés par des liaisons osidiques. La chaîne peut être linéaire ou ramifiée. Selon la nature des oses et des liaisons, le polysaccharide peut notamment servir de réserve énergétique ou constituer une fibre alimentaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Polysaccharide : glucide constitué d'un grand nombre d'oses liés entre eux par des liaisons osidiques.

Question 1.2. Citer deux exemples de polysaccharides alimentaires n'appartenant pas à la catégorie des fibres.

Deux exemples de polysaccharides alimentaires qui ne sont pas classés parmi les fibres sont l'amidon et le glycogène. L'amidon est notamment présent dans les céréales, les pommes de terre et les légumineuses. Le glycogène est présent en faible quantité dans les tissus animaux. Ces deux glucides de réserve peuvent être dégradés par des enzymes digestives humaines.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Amidon et glycogène.

Question 1.3. Écrire la formule de la cellulose en représentant l'association d'au moins trois unités, puis nommer la liaison caractéristique.

La cellulose est constituée d'unités de β-D-glucose. Trois unités successives s'écrivent : β-D-glucose-(1→4)-β-D-glucose-(1→4)-β-D-glucose. Ce motif se répète dans le polymère, de formule générale $(C_6H_{10}O_5)_n$. Les liaisons entre les unités sont des liaisons osidiques β(1→4), caractéristiques de la cellulose.

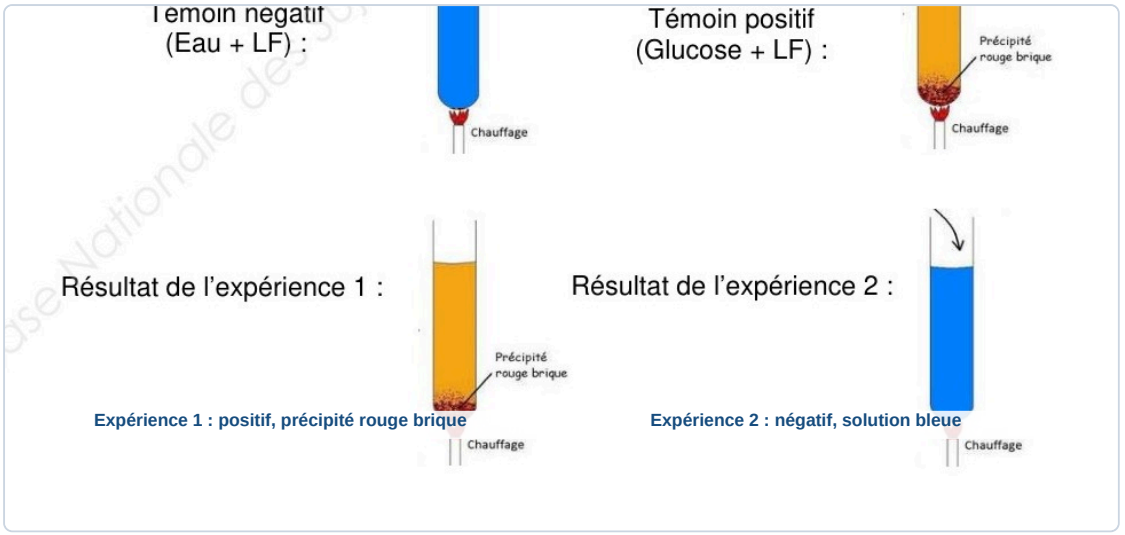
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cellulose : enchaînement de β-D-glucose par des liaisons osidiques β(1→4).

Question 1.4. Justifier l'apparition d'un précipité rouge brique lors du test à la liqueur de Fehling, puis en déduire l'objectif de l'expérience.

À chaud, la liqueur de Fehling bleue forme un précipité rouge brique en présence d'un sucre réducteur : les ions cuivre(II) sont réduits en oxyde cuivreux. Le témoin glucose est positif et le témoin eau reste bleu. Le test permet donc de rechercher des sucres réducteurs issus de la dégradation de la cellulose, et de comparer l'action du

microbiote colique à celle des enzymes digestives.

Résultats du test de Fehling



Expérience 1 : positif, précipité rouge brique

Expérience 2 : négatif, solution bleue

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le précipité rouge brique révèle la présence de sucres réducteurs et permet de tester la dégradation de la cellulose.

Question 1.5. Exploiter les résultats du document 1 et conclure sur le rôle du microbiote et des enzymes digestives vis-à-vis de la cellulose.

Dans l'expérience 1, la cellulose mise en présence du microbiote colique donne un précipité rouge brique : des sucres réducteurs ont été libérés. Dans l'expérience 2, après action des enzymes digestives, la liqueur reste bleue, comme le témoin négatif. Dans les conditions de l'expérience, le microbiote dégrade donc la cellulose, contrairement aux enzymes digestives humaines testées.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le microbiote dégrade la cellulose ; les enzymes digestives humaines testées ne la dégradent pas.

Question 1.6. Nommer les substances concernées par l'absorption dans l'iléon.

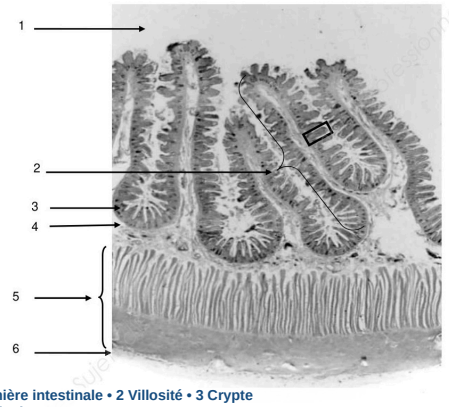
L'iléon absorbe notamment la vitamine B_{12} et assure la réabsorption des sels biliaires. La vitamine B_{12} est absorbée lorsqu'elle est liée au facteur intrinsèque sécrété par l'estomac. Ces substances correspondent aux absorptions spécifiques évoquées dans l'énoncé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitamine B_{12} liée au facteur intrinsèque et sels biliaires.

Question 1.7. Reporter sur la copie les légendes du document 2, photographie d'une coupe histologique d'iléon.

Sur la photographie, le repère 1 désigne la lumière intestinale et le repère 2 une villosité. Les repères 3 et 4 identifient respectivement une crypte intestinale et son épithélium. Le repère 5 indique la muqueuse, qui comprend les villosités et les cryptes ; le repère 6 désigne la sous-muqueuse. Les légendes sont reportées sur le document d'origine.

Légendes de la coupe histologique d'iléon



1 Lumière intestinale • 2 Villosité • 3 Crypte intestinale
4 Épithélium • 5 Muqueuse • 6 Sous-muqueuse

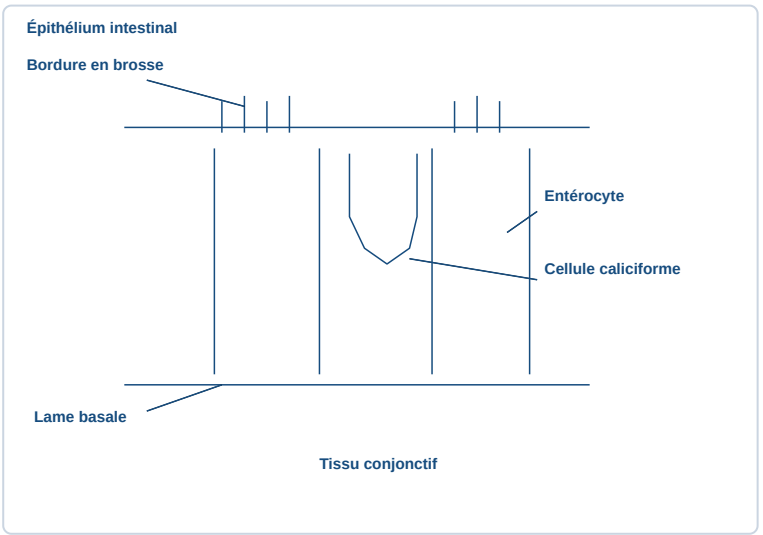
✓ RÉPONSE À RETENIR

1. Lumière intestinale ; 2. Villosité ; 3. Crypte intestinale ; 4. Épithélium ; 5. Muqueuse ; 6. Sous-muqueuse.

Question 1.8. Réaliser un schéma précis, légendé et titré de la partie encadrée sur le document 2.

Le cadre du document 2 porte sur une portion de la paroi d'une villosité, au niveau de son épithélium. Le schéma agrandit cette zone : il représente des entérocytes à bordure en brosse, une cellule caliciforme et le tissu conjonctif sous-jacent. Ces éléments constituent les principaux repères à identifier sur un schéma de cette portion de muqueuse intestinale.

Agrandissement de l'épithélium d'une villosité



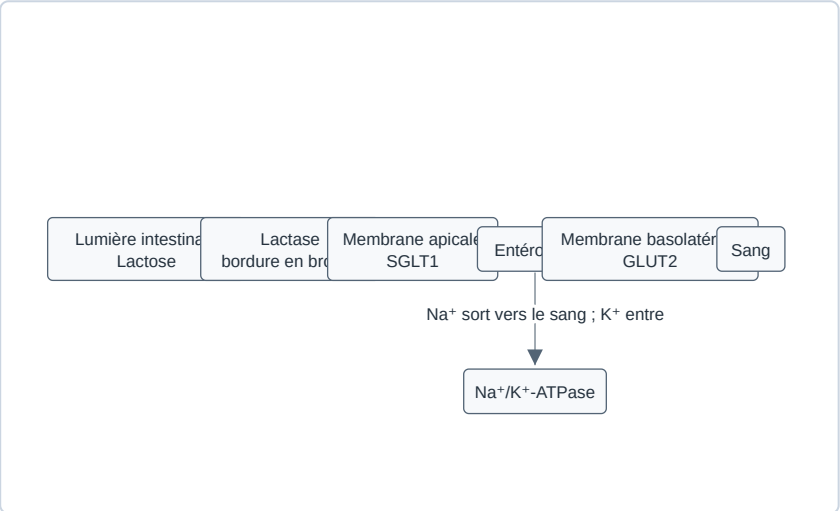
✓ RÉPONSE À RETENIR

Épithélium de villosité : entérocytes à bordure en brosse, cellule caliciforme et tissu conjonctif sous-jacent.

Question 1.9. Nommer les molécules issues de la dégradation enzymatique du lactose ainsi que l'enzyme digestive responsable. À l'aide d'un schéma légendé, présenter l'absorption de ces molécules par un entérocyte.

La lactase hydrolyse le lactose en glucose et galactose. Au pôle apical, ces deux oses entrent dans l'entérocyte avec Na^+ grâce au cotransporteur SGLT1. La pompe Na^+/K^+-ATPase basolatérale expulse le sodium vers le sang et fait entrer du potassium, ce qui entretient le gradient de sodium. Le glucose et le galactose rejoignent ensuite le sang par GLUT2.

Hydrolyse du lactose et absorption par l'entérocyte



La lactase libère les deux oses avant leur absorption intestinale.

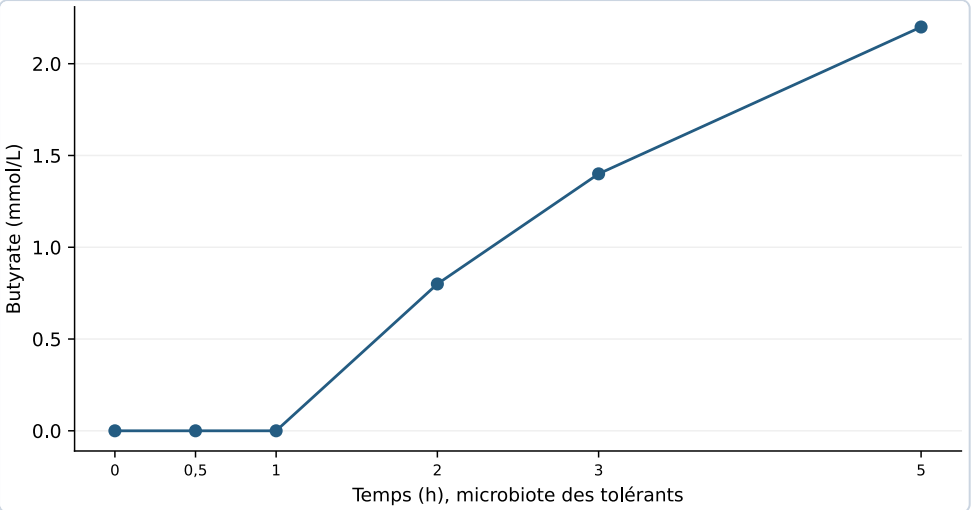
✓ RÉPONSE À RETENIR

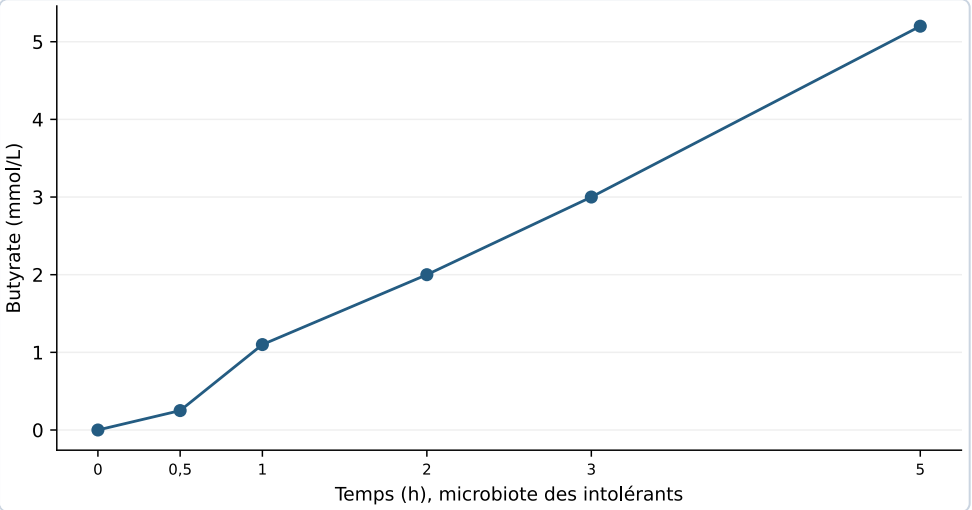
Lactose → glucose + galactose, grâce à la lactase ; entrée apicale par SGLT1 et sortie vers le sang par GLUT2.

Question 1.10. Analyser le document 3 et conclure sur les caractéristiques du microbiote chez les populations tolérantes et intolérantes au lactose.

Avec les bactéries des individus intolérants, le butyrate apparaît dès 0,5 h et atteint 5,2 mmol/L à 5 h. Avec celles des individus tolérants, il reste nul jusqu'à 1 h et atteint 2,2 mmol/L à 5 h. Dans cette expérience in vitro, le microbiote des intolérants fermente donc le lactose plus tôt et produit davantage de butyrate. Les résultats comparés sont représentés ci-dessous.

Temps (h)	Tolérants (mmol/L)	Intolérants (mmol/L)
0	0	0
0,5	0	0,25
1	0	1,1
2	0,8	2
3	1,4	3
5	2,2	5,2





✓ RÉPONSE À RETENIR

Le microbiote des intolérants produit du butyrate plus tôt et en plus grande quantité que celui des tolérants.

2. Rôle du microbiote dans le métabolisme lipidique

Des expériences sur des souris axéniques étudient le lien entre microbiote intestinal, prise de poids et masse grasse. La partie porte également sur deux acides gras polyinsaturés et sur la β-oxydation hépatique, à partir de données et d'un schéma de voie métabolique.

Question 2.1. Analyser les expériences décrites dans le document 4 sur le microbiote et l'obésité chez la souris.

Dans l'expérience 1, les souris conventionnelles ont 60 % de masse grasse supplémentaire par rapport aux souris axéniques. Dans l'expérience 2, le transfert d'un microbiote conventionnel aux souris axéniques augmente leur masse grasse en deux semaines. Dans l'expérience 3, la prise de poids est plus importante après transfert d'un microbiote de souris obèses que de souris minces. Les transferts montrent que le microbiote contribue à la prise de poids et que son effet varie selon sa composition.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le microbiote favorise l'augmentation de la masse grasse et l'effet est plus marqué avec celui de souris obèses.

Question 2.2. À l'aide des réponses fournies à la question 2.1, proposer un traitement envisageable de l'obésité.

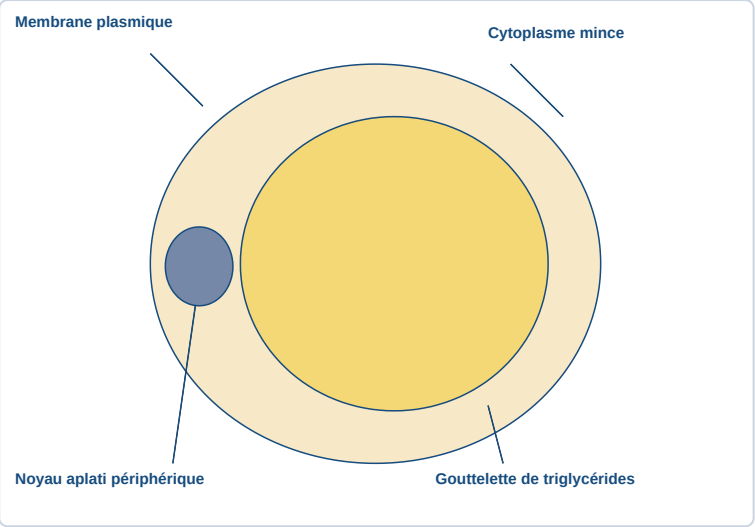
Les expériences suggèrent qu'un microbiote de souris minces favorise moins la prise de poids qu'un microbiote de souris obèses. Une piste thérapeutique serait donc de transférer à un patient obèse le microbiote d'un donneur mince et sain, par transplantation de microbiote fécal. Cette approche reste expérimentale et doit s'inscrire dans une prise en charge médicale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Envisager une transplantation de microbiote fécal provenant d'un donneur sain et mince, comme piste thérapeutique encore expérimentale.

Question 2.3. Nommer et décrire le principal type cellulaire qui compose la masse grasse. Un schéma légendé peut être réalisé.

Le principal type cellulaire du tissu adipeux est l'adipocyte blanc. Il stocke les lipides sous forme de triglycérides dans une grande gouttelette. Celle-ci occupe presque tout le volume de la cellule et repousse le cytoplasme mince ainsi que le noyau aplati vers la périphérie.

Adipocyte blanc



✓ RÉPONSE À RETENIR

L'adipocyte blanc stocke les triglycérides dans une grande gouttelette, avec un cytoplasme mince et un noyau périphérique aplati.

Question 2.4. Représenter en formule semi-développée la structure chimique des deux acides gras soulignés : l'acide linoléique et l'acide alpha-linolénique.

Les deux acides gras possèdent 18 carbones. Les positions des doubles liaisons sont comptées depuis le carbone carboxylique ; les doubles liaisons des formes naturelles sont cis.

Acide gras	Formule semi-développée
Linoléique, C18:2 Δ9,12	$HOOC\text{-}(CH_2)_7\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_4\text{-}CH_3$
Alpha-linolénique, C18:3 Δ9,12,15	$HOOC\text{-}(CH_2)_7\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

✓ RÉPONSE À RETENIR

Linoléique : $HOOC\text{-}(CH_2)_7\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_4\text{-}CH_3$; alpha-linolénique : $HOOC\text{-}(CH_2)_7\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH_3$. Doubles liaisons cis.

Question 2.5. Localiser le compartiment cellulaire dans lequel se déroule la β-oxydation.

Dans les hépatocytes, la β-oxydation se déroule principalement dans la matrice des mitochondries. Les acides gras à très longue chaîne peuvent toutefois commencer leur dégradation dans les peroxysomes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

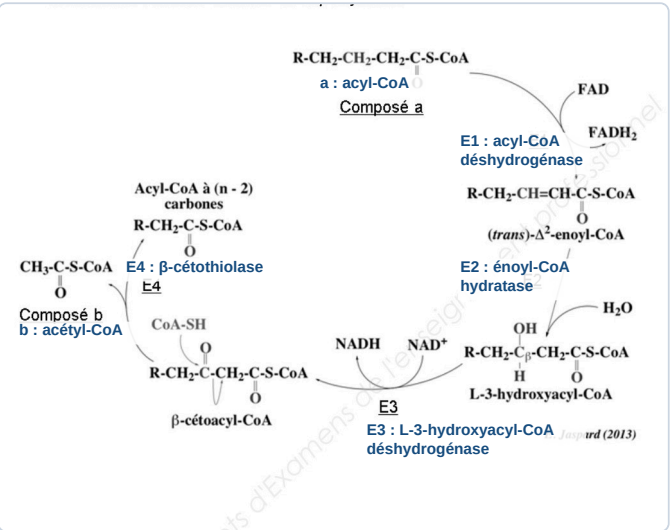
La β-oxydation des acides gras se déroule principalement dans la matrice mitochondriale des hépatocytes.

Question 2.6. Reporter sur la copie les noms des quatre enzymes E1 à E4 et des deux composés a et b figurant dans le document 5.

Le tour de β-oxydation comporte une oxydation, une hydratation, une seconde oxydation, puis une thiolyse. Le composé a est le substrat initial de ce tour ; le composé b est le fragment libéré lors de la thiolyse.

Repère	Nom
E1	Acyl-CoA déshydrogénase
E2	Énoyl-CoA hydratase
E3	L-3-hydroxyacyl-CoA déshydrogénase
E4	β-cétothiolase, ou thiolase
Composé a	Acyl-CoA
Composé b	Acétyl-CoA

Document 5 complété : enzymes et composés



✓ RÉPONSE À RETENIR

E1 : acyl-CoA déshydrogénase ; E2 : énoyl-CoA hydratase ; E3 : L-3-hydroxyacyl-CoA déshydrogénase ; E4 : β-cétothiolase. a : acyl-CoA ; b : acétyl-CoA.

Question 2.7. Citer les principaux devenirs des composés b formés en phase post-prandiale dans les hépatocytes.

Le composé b est l'acétyl-CoA. En phase post-prandiale, dans les hépatocytes, ses principaux devenirs sont :

- son oxydation dans le cycle de Krebs ;
- la synthèse d'acides gras, puis de triglycérides ;
- la synthèse du cholestérol.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L’acétyl-CoA est oxydé dans le cycle de Krebs ou utilisé pour synthétiser des acides gras, des triglycérides et du cholestérol.

3. Le microbiote et la défense immunitaire

Un extrait de dossier de l'Inserm décrit des différences entre le système immunitaire de souris axéniques et celui de souris élevées normalement, notamment concernant des organes et tissus immunitaires. Les questions portent aussi sur la défense immunitaire associée aux muqueuses et sur ses mécanismes de barrière.

Question 3.1. Nommer la catégorie d'organes et de tissus à laquelle appartiennent les termes soulignés, puis indiquer son rôle dans la défense immunitaire.

Les plaques de Peyer, la rate et les ganglions lymphatiques sont des **organes lymphoïdes secondaires**. Ils abritent des lymphocytes et permettent la rencontre entre antigènes et cellules immunitaires. Cette rencontre favorise l'activation des lymphocytes spécifiques, leur multiplication et la mise en place d'une réponse immunitaire adaptée. Les plaques de Peyer interviennent notamment dans la réponse immunitaire intestinale, tandis que la rate et les ganglions participent à la défense générale de l'organisme.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Organes lymphoïdes secondaires : ils favorisent la rencontre avec les antigènes et l'activation des lymphocytes spécifiques.

Question 3.2. Citer le nom de la défense immunitaire associée aux muqueuses et expliquer succinctement son rôle.

Il s'agit de l'**immunité des muqueuses**, ou immunité muqueuse, assurée notamment par les tissus lymphoïdes associés aux muqueuses. Elle protège les surfaces exposées au milieu extérieur, comme les muqueuses intestinale, respiratoire et uro-génitale. Elle limite l'adhésion et la pénétration des agents pathogènes, puis contribue à leur neutralisation et à leur élimination. Elle participe aussi à la tolérance envers les aliments et les microorganismes commensaux.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> L'immunité muqueuse protège les muqueuses en limitant l'entrée des agents pathogènes et en favorisant leur neutralisation.

Question 3.3. Présenter les différents mécanismes « barrières » correspondant à la défense immunitaire associée aux muqueuses.

La défense immunitaire des muqueuses associe plusieurs barrières complémentaires :

- **Physique :** épithélium continu, jonctions serrées et mucus, avec évacuation par les cils dans les voies respiratoires.
- **Chimique :** sécrétions antimicrobiennes, comme le lysozyme et les défensines, et acidité de certains milieux.
- **Biologique :** microbiote commensal, qui concurrence les microorganismes pathogènes.
- **Immunitaire :** IgA sécrétoires dans le mucus et cellules immunitaires locales, qui neutralisent ou éliminent les agents pathogènes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Barrières physique, chimique, biologique et immunitaire : épithélium, mucus, molécules antimicrobiennes, microbiote, IgA et cellules immunitaires locales.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2019)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E1-U1 de Biochimie-Physiologie du BTS Diététique, session 2019, porte le code DIBIOP ; elle dure 3 heures, coefficient 2. Consacrée au microbiote intestinal, elle étudie ses liens avec la digestion, le métabolisme lipidique et la défense immunitaire. Elle évalue les connaissances biochimiques et physiologiques, l'analyse de documents et tableaux, ainsi que la réalisation de schémas explicatifs.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La cellulose est un polysaccharide constitué d'unités de glucose reliées par des liaisons β(1→4).
- La β-oxydation dégrade l'acyl-CoA en unités d'acétyl-CoA et produit notamment du NADH et du $FADH_2$.
- La lactase hydrolyse le lactose en glucose et galactose, absorbés par les entérocytes.
- Le microbiote participe au développement et au fonctionnement des défenses immunitaires, notamment au niveau des muqueuses.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour interpréter le test de Fehling, distinguer les témoins négatif et positif des résultats des expériences.
- Pour analyser le tableau, comparer les concentrations de butyrate selon le temps et entre les deux populations.
- Sur un schéma histologique ou métabolique, reporter précisément les légendes demandées et respecter les étapes représentées.
- Distinguer les observations issues des expériences sur les souris de leur interprétation concernant le rôle du microbiote.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment interpréter le test à la liqueur de Fehling dans l'expérience sur la cellulose ?

Après chauffage en milieu basique, un précipité rouge brique indique la présence de sucres réducteurs. Comparez les résultats des expériences aux témoins eau et glucose pour évaluer la dégradation de la cellulose.

Q : Comment analyser le tableau sur le butyrate produit par les bactéries ?

Relevez l'évolution des concentrations au cours du temps pour chaque population, puis comparez leurs valeurs. Formulez une conclusion sur la production de butyrate à partir du lactose en distinguant les résultats observés de leur interprétation.

Q : Comment gérer le temps et les points de cette épreuve ?

L'épreuve dure 3 heures et le coefficient est 2. Les trois parties valent respectivement 22, 12,5 et 5,5 points. Répartissez le temps selon ces pondérations et gardez un moment pour vérifier vos réponses et schémas.

Q : Que faut-il soigner dans les schémas demandés par le sujet ?

Les consignes demandent des schémas précis, légendés et parfois titrés. Représentez l'objet demandé, disposez clairement les légendes et incluez les structures ou étapes nécessaires pour répondre à la question.

Sujet officiel associé (PDF) : https://coursbtsdietetique.fr/assets/annales/bts-dietetique/E1B - Aliments et nutrition/2019/BTS Diététique - E1B - Aliments et nutrition - Session 2019 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Diététique : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.