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 2006 • Code sujet : **Non indiqué dans le sujet** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Anatomie et histologie du foie** (1 question) — **Page 3**
2. **Métabolisme hépatique des acides gras** (4 questions) — **Page 4**
3. **Le foie, organe producteur de glucose** (3 questions) — **Page 6**
4. **Protéines plasmatiques et électrophorèse** (2 questions) — **Page 8**
5. **Le foie et le cholestérol** (5 questions) — **Page 10**
6. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://coursbtsdietetique.fr/assets/annales/bts-dietetique/E1B - Aliments et nutrition/2006/BTS Diététique - E1B - Aliments et nutrition - Session 2006 - 1-Sujet.pdf

1. Anatomie et histologie du foie

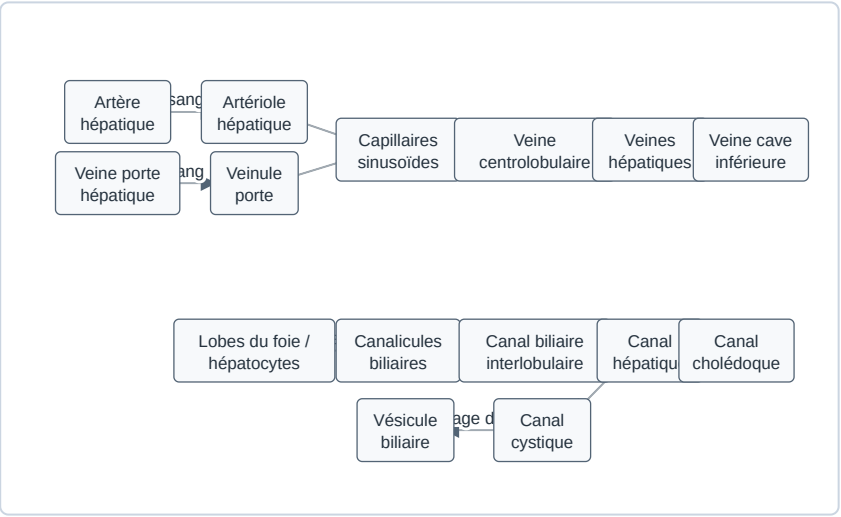
Deux schémas présentent l'anatomie générale du foie et des voies biliaires, puis l'organisation microscopique du tissu hépatique. Il faut identifier les structures numérotées et indiquer le sens de circulation des liquides.

Question 1. Légender les deux schémas d'anatomie et d'histologie du foie, puis indiquer le sens de circulation des liquides représentés.

Schéma 1 : anatomie	Schéma 2 : histologie
1. Artère hépatique 2. Veine porte hépatique 3. Lobes du foie 4. Veine cave inférieure 5. Vésicule biliaire 6. Canal hépatique 7. Canal cystique 8. Canal cholédoque	1. Canalicule biliaire 2. Canal biliaire ou canalicule biliaire interlobulaire 3. Veinule porte 4. Artériole hépatique 5. Canal et vaisseaux de l'espace porte 6. Hépatocytes 7. Veine centrolobulaire (veinule sus-hépatique) 8. Capillaires sinusoïdes

Le sang arrive par l'artère hépatique et la veine porte, puis circule des sinusoïdes vers les veines centrolobulaires et les veines hépatiques, avant de rejoindre la veine cave inférieure. La bile suit le sens opposé dans le lobule : des hépatocytes vers les canalicules, puis les canaux biliaires. Elle rejoint les voies biliaires extra-hépatiques et peut être stockée dans la vésicule par le canal cystique.

Circulation du sang et de la bile dans le foie



Le sang circule vers les veines centrolobulaires ; la bile gagne les voies biliaires. Schéma fonctionnel, non à l'échelle.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Sang : artère hépatique et veine porte → sinusoïdes → veines centrolobulaires → veines hépatiques → veine cave inférieure. Bile : hépatocytes → canalicules → voies biliaires → cholédoque.

2. Métabolisme hépatique des acides gras

Cette partie porte sur la β-oxydation, le devenir de l'acétyl-CoA et le bilan énergétique de l'oxydation du palmitate. Elle étudie aussi la cétogenèse lors d'un jeûne glucidique et le rôle des corps cétoniques.

β-oxydation

Question 2.1. Préciser la localisation de la β-oxydation et présenter les réactions de cette voie ainsi que les molécules intervenant au cours du cycle.

La β-oxydation se déroule dans la matrice mitochondriale. Chaque cycle raccourcit l'acyl-CoA de deux carbones et libère un acétyl-CoA :

1. **Oxydation :** l'acyl-CoA déshydrogénase transforme l'acyl-CoA en énoyl-CoA ; FAD est réduit en $FADH_2$.
2. **Hydratation :** l'énoyl-CoA hydratase ajoute H_2O et forme un hydroxyacyl-CoA.
3. **Oxydation :** l'hydroxyacyl-CoA déshydrogénase forme un cétoacyl-CoA ; NAD^+ est réduit en $NADH,H^+$.
4. **Thiolyse :** CoA-SH libère un acétyl-CoA et un acyl-CoA raccourci de deux carbones.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Matrice mitochondriale : oxydation, hydratation, oxydation, puis thiolyse de l'acyl-CoA.

Question 2.2. Indiquer le devenir principal de l'acétyl-CoA et citer ses autres utilisations métaboliques importantes.

Le devenir principal de l'acétyl-CoA est son oxydation complète dans le cycle de Krebs. Les coenzymes réduits formés sont ensuite réoxydés dans la chaîne respiratoire, ce qui contribue à la synthèse d'ATP. L'acétyl-CoA peut aussi servir à la synthèse du cholestérol et des stéroïdes. Ces utilisations complètent son rôle central dans le métabolisme énergétique et la biosynthèse lipidique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Principalement oxydé dans le cycle de Krebs ; précurseur du cholestérol et des stéroïdes.

Question 2.3. Écrire la formule de l'acide palmitique et établir le bilan énergétique de son oxydation complète, en tenant compte du coût de son activation.

L'acide palmitique est un acide gras saturé à 16 carbones. Son oxydation complète comprend 7 cycles de β-oxydation et la dégradation de 8 acétyl-CoA dans le cycle de Krebs.

Étape	Produits
β-oxydation	8 acétyl-CoA, 7 $NADH,H^+$, 7 $FADH_2$
Cycle de Krebs pour 8 acétyl-CoA	24 $NADH,H^+$, 8 $FADH_2$, 8 GTP
Total et activation	31 $NADH,H^+$, 15 $FADH_2$, 8 GTP ; coût d'activation : 2 équivalents ATP

Selon les équivalences du sujet, le bilan net est de 129 ATP.

Formule : CH_3-$(CH_2)_{14}$-COOH.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Acide palmitique : CH_3-$(CH_2)_{14}$-COOH. Bilan net : 129 ATP par mole.

Question 2.4. Dans le cas d'un jeûne glucidique, préciser l'orientation métabolique de l'acétyl-CoA, nommer les composés formés et expliquer leur rôle.

Lors d'un jeûne glucidique, l'acétyl-CoA s'oriente principalement vers la cétogenèse hépatique. Les composés formés sont :

- **Acétoacétate :** CH_3-CO-CH_2-COOH.
- **β-hydroxybutyrate :** CH_3-CHOH-CH_2-COOH.
- **Acétone :** CH_3-CO-CH_3, éliminée par l'organisme.

L'acétoacétate et le β-hydroxybutyrate sont utilisés par les tissus périphériques comme substrats énergétiques lorsque le glucose manque.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cétogenèse : acétoacétate, β-hydroxybutyrate et acétone. Les corps cétoniques fournissent de l'énergie aux tissus périphériques en déficit glucidique.

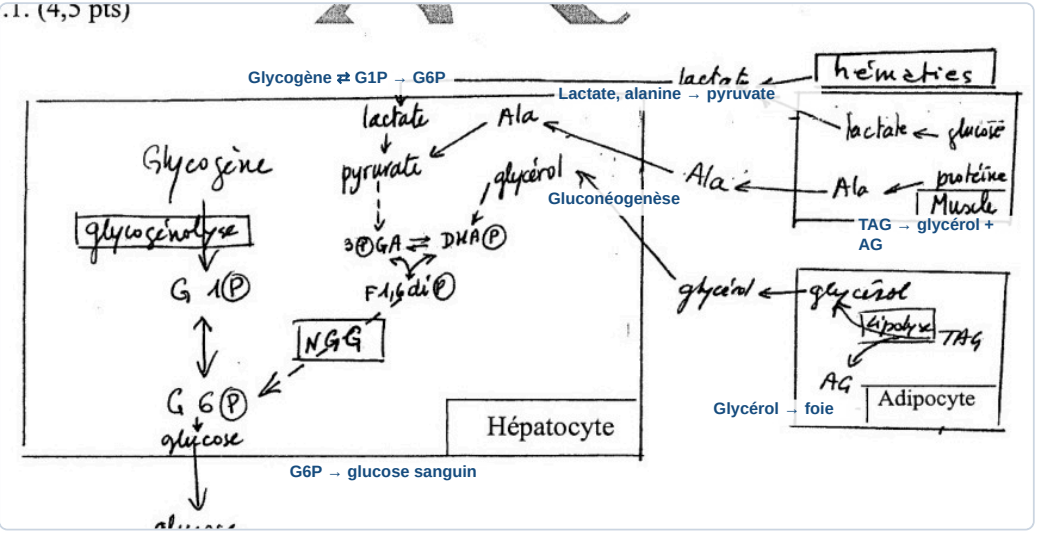
3. Le foie, organe producteur de glucose

Un schéma représente des échanges métaboliques entre l'hépatocyte, l'adipocyte et les autres tissus. Les questions portent aussi sur la libération hépatique du glucose et sur l'origine de certaines hormones régulatrices.

Question 3.1. Compléter le schéma des échanges et des voies métaboliques impliquant l'hépatocyte et l'adipocyte, en indiquant les substrats, les produits et les voies représentés.

Le schéma relie les réserves et les précurseurs au glucose libéré par le foie. Dans l'hépatocyte, le glycogène donne du glucose-1-phosphate puis du glucose-6-phosphate, qui peut être converti en glucose. La gluconéogenèse utilise notamment le lactate des hématies et l'alanine du muscle, via le pyruvate. L'adipocyte libère du glycérol et des acides gras par lipolyse : le glycérol rejoint la gluconéogenèse hépatique, tandis que les acides gras fournissent de l'énergie.

Échanges métaboliques complétés



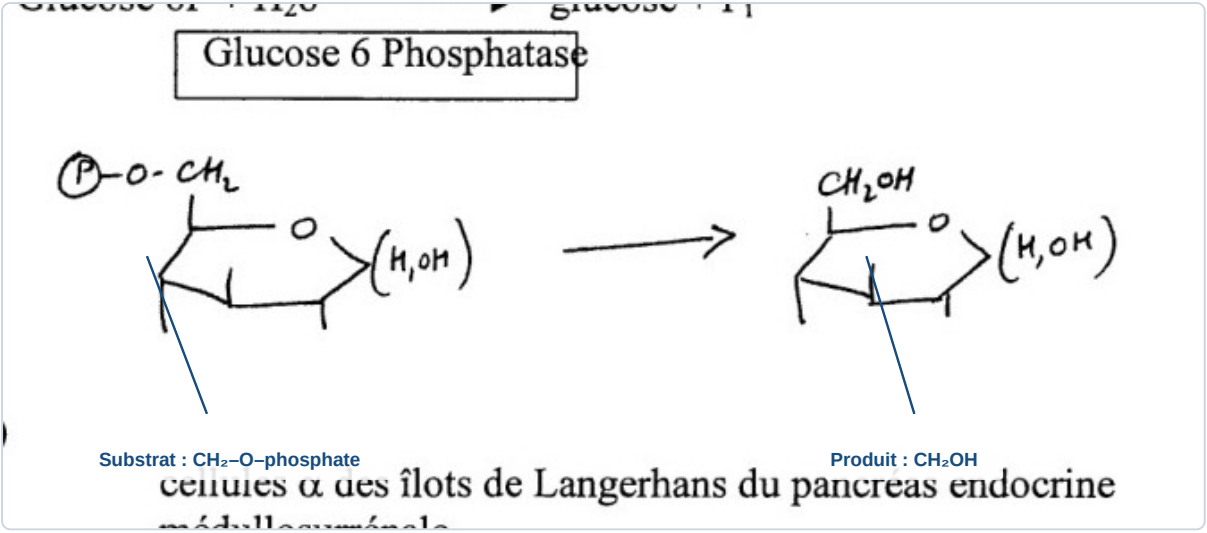
✓ RÉPONSE À RETENIR

Le foie libère du glucose par glycogénolyse et gluconéogenèse, à partir du glycogène, du lactate, de l'alanine et du glycérol.

Question 3.2. Compléter l'équation de transformation du glucose 6-phosphate en glucose, nommer l'enzyme et compléter la représentation structurale de la réaction.

La réaction est une hydrolyse : l'eau détache le phosphate du glucose-6-phosphate, qui devient du glucose, avec libération de phosphate inorganique (P_i). Elle est catalysée par la glucose-6-phosphatase. Sur la représentation cyclique, le substituant du carbone 6 passe de CH_2–O–phosphate à CH_2OH. L'équation à compléter est donc : glucose-6-phosphate + H_2O → glucose + P_i.

Hydrolyse du glucose-6-phosphate



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Glucose-6-phosphate + H_2O → glucose + P_i, sous l'action de la glucose-6-phosphatase.

Question 3.3. Associer le glucagon, l'adrénaline et le cortisol à leur lieu de production.

Les lieux indiqués sont les tissus endocrines qui libèrent ces hormones dans le sang. Le glucagon est produit par les cellules α des îlots de Langerhans du pancréas endocrine. L'adrénaline provient de la médullosurrénale, la partie interne de la glande surrénale. Le cortisol est sécrété par la corticosurrénale, sa partie externe. Les deux hormones surrénaliennes ont donc des lieux de production distincts au sein d'un même organe.

Hormone	Lieu de production
Glucagon	Cellules α des îlots de Langerhans du pancréas endocrine
Adrénaline	Médullosurrénale
Cortisol	Corticosurrénale

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

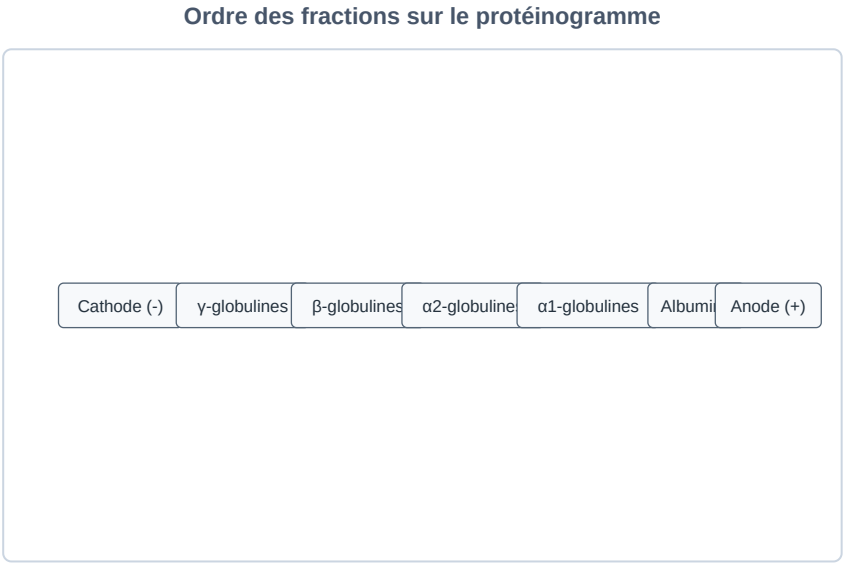
Glucagon : cellules α pancréatiques ; adrénaline : médullosurrénale ; cortisol : corticosurrénale.

4. Protéines plasmatiques et électrophorèse

Cette partie examine la séparation électrophorétique des protéines plasmatiques et les facteurs qui influencent leur migration. Elle aborde également les conséquences d'une diminution de la pression oncotique sur les échanges capillaires.

Question 4.1. Situer les différentes fractions de protéines plasmatiques sur le protéinogramme et justifier leur migration électrophorétique selon leur charge et leur masse.

De la cathode (-) vers l'anode (+), placer successivement les **γ-globulines, β-globulines, α2-globulines, α1-globulines et l'albumine**. À pH 8,6, supérieur au pHi des protéines plasmatiques, celles-ci sont chargées négativement et migrent vers l'anode. Plus le pHi d'une protéine est éloigné du pH de l'analyse, plus sa migration est rapide. À pHi comparable, une masse molaire plus élevée diminue la mobilité. À pH égal au pHi, la protéine ne migre pas.



Ordre des fractions du pôle négatif vers le pôle positif.

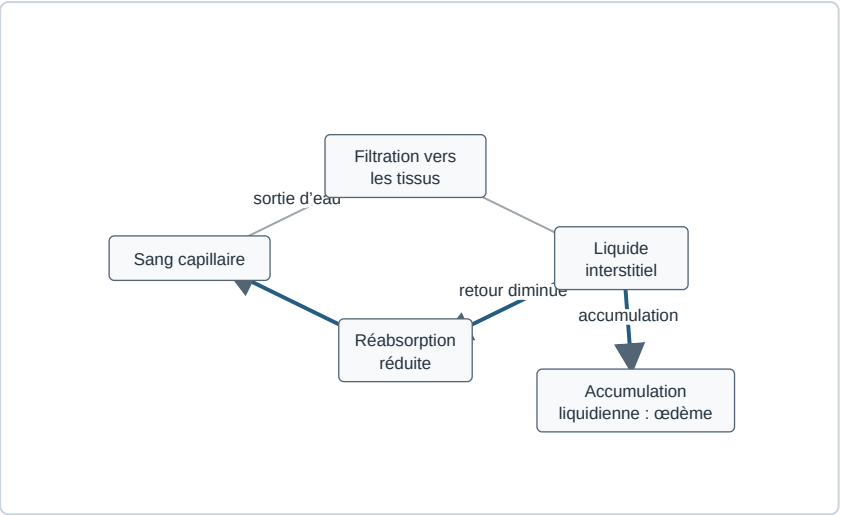
✓ RÉPONSE À RETENIR

Cathode (-) : γ, β, α2, α1, albumine : anode (+). À pH 8,6, les fractions plasmatiques migrent vers l'anode.

Question 4.2. Expliquer les conséquences d'une chute de la pression oncotique sur les échanges entre le sang des capillaires et le liquide interstitiel.

La pression oncotique plasmatique, due principalement à l'albumine, attire l'eau des tissus vers le sang. Si elle diminue, la réabsorption du liquide interstitiel par les capillaires baisse, surtout à leur extrémité veineuse. La filtration vers les tissus devient alors supérieure au retour dans le sang. Le liquide s'accumule dans l'espace interstitiel et provoque des œdèmes.

Conséquence d’une baisse de pression oncotique



La diminution de la pression oncotique réduit le retour du liquide vers le capillaire et favorise l’œdème.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La baisse de pression oncotique diminue le retour d’eau dans les capillaires et favorise l’accumulation de liquide interstitiel, donc les œdèmes.

5. Le foie et le cholestérol

Cette partie traite des formes sous lesquelles le cholestérol parvient au foie, de ses rôles et de son transport plasmatique par les lipoprotéines. Elle porte enfin sur la structure des VLDL et sur le rôle des sels biliaires dans la digestion et l'excrétion biliaires.

Question 5.1. Citer les formes sous lesquelles le cholestérol arrive au foie et nommer son précurseur métabolique.

Le corrigé distingue trois formes d'arrivée au foie : le cholestérol alimentaire dans les résidus de chylomicrons intestinaux après le repas, le cholestérol transporté par les LDL et celui rapporté depuis les tissus par les HDL. Le précurseur métabolique de la synthèse du cholestérol est l'acétyl-CoA. Les LDL livrent leur cholestérol au foie ou aux tissus, tandis que les HDL assurent le transport retour vers le foie.

- Origine alimentaire : résidus de chylomicrons.
- Transport plasmatique : LDL et HDL.
- Précurseur de synthèse : acétyl-CoA.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le cholestérol arrive au foie dans les résidus de chylomicrons, les LDL et les HDL. Son précurseur métabolique est l'acétyl-CoA.

Question 5.2. Présenter les rôles structural et biologique du cholestérol dans l'organisme, en précisant les principales molécules dont il est le précurseur.

Le cholestérol joue un rôle structural dans les membranes cellulaires. Son rôle biologique tient notamment à sa fonction de précurseur : il permet la synthèse de plusieurs hormones stéroïdes et de molécules participant à la digestion lipidique. La vitamine D_3 endogène dérive également du cholestérol. Ces produits dérivés interviennent dans des fonctions hormonales et métaboliques distinctes.

Produits dérivés	Exemples
Hormones stéroïdes	Hormones sexuelles, aldostérone, cortisol
Vitamine	Vitamine D_3 endogène
Acides biliaires	Précurseurs des sels biliaires

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rôle structural dans les membranes. Précurseur des hormones sexuelles, de l'aldostérone, du cortisol, de la vitamine D_3 endogène et des acides biliaires.

Structure d’une VLDL

Question 5.3.1. Décrire l’organisation d’une lipoprotéine de type VLDL en distinguant son enveloppe de son centre et en indiquant les catégories de molécules qui les composent.

Une VLDL est une lipoprotéine sphérique qui transporte dans le plasma des lipides hydrophobes, notamment les triglycérides et le cholestérol. Son enveloppe, au contact du plasma, rassemble des molécules hydrophiles ou amphiphiles. Son centre, isolé du milieu aqueux, contient les molécules hydrophobes. Cette organisation permet le transport plasmatique des lipides.

Partie	Nature et constituants
Enveloppe	Molécules hydrophiles ou amphiphiles : phospholipides, protéines (Apo), cholestérol
Centre	Molécules hydrophobes : triglycérides, cholestérol estérifié

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> VLDL : enveloppe de phospholipides, protéines Apo et cholestérol ; centre de triglycérides et de cholestérol estérifié.

Transport des lipides

Question 5.3.2. Expliquer le transport hépatique des triglycérides et du cholestérol par les VLDL, leur transformation en IDL puis en LDL, le rôle des HDL et l’arrivée au foie du cholestérol alimentaire.

Le foie exporte les triglycérides (TAG) et le cholestérol dans les VLDL. La transformation progressive de ces particules après cession des TAG organise le transport du cholestérol :

1. Les VLDL cèdent des TAG et deviennent des IDL, puis des LDL.
2. Le cholestérol des LDL est destiné aux tissus périphériques et au foie.
3. Les HDL récupèrent le cholestérol en excès et le ramènent au foie.
4. Le cholestérol alimentaire absorbé arrive au foie dans les résidus de chylomicrons.

Les VLDL, LDL, HDL et chylomicrons assurent ainsi le transport des lipides hydrophobes dans le plasma.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le foie exporte les TAG et le cholestérol dans les VLDL, qui deviennent IDL puis LDL. Les HDL ramènent le cholestérol au foie ; le cholestérol alimentaire y arrive dans les résidus de chylomicrons.

Question 5.4. Présenter les sels biliaires et leur rôle dans la digestion et l'absorption des lipides, puis décrire les modalités et le contrôle de l'excrétion biliaire.

Les sels biliaires sont amphiphiles et ont un rôle tensioactif. Ils émulsionnent les lipides, facilitent l'action de la lipase pancréatique et forment des micelles stables nécessaires à l'absorption. La bile est synthétisée en continu, puis stockée dans la vésicule biliaire. Son excrétion dans le duodénum a lieu au moment du repas.

- La CCK, sécrétée par les cellules I en réponse aux petits peptides, acides aminés et acides gras présents dans le duodénum, stimule la contraction de la vésicule et le relâchement du sphincter d'Oddi.
- Le parasympathique stimule aussi la contraction de la vésicule biliaire.

La contraction vésiculaire et l'ouverture du sphincter permettent l'écoulement de la bile dans l'intestin.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les sels biliaires facilitent l'émulsification et l'absorption des lipides. Au repas, la CCK stimule la contraction vésiculaire et le relâchement du sphincter d'Oddi ; le parasympathique stimule aussi la contraction.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2006)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve de Biochimie physiologie du BTS Diététique, session 2006, est intitulée « Aspects du métabolisme hépatique »; aucun code sujet n'est indiqué. D'une durée de 3 heures et de coefficient 2, elle évalue l'anatomie hépatique, la β-oxydation, les métabolismes du glucose et du cholestérol, l'électrophorèse des protéines plasmatiques ainsi que la digestion et l'excrétion biliaires.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La β-oxydation mitochondriale raccourcit l'acyl-CoA de deux carbones par cycle et produit de l'acétyl-CoA, du $NADH,H^+$ et du $FADH_2$.
- Dans le barème énergétique du sujet, un $NADH,H^+$ fournit 3 ATP et un $FADH_2$ 2 ATP; l'activation du palmitate coûte 2 équivalents ATP.
- Lors d'un jeûne glucidique, l'acétyl-CoA hépatique alimente la cétogenèse; les corps cétoniques servent de substrats énergétiques aux tissus périphériques.
- Les sels biliaires émulsifient les lipides et favorisent la formation de micelles nécessaires à leur absorption.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour le palmitate, compter les sept tours de β-oxydation, les huit acétyl-CoA et les coenzymes réduits avant d'établir le bilan énergétique.
- Distinguer la synthèse continue de la bile de son excrétion au moment du repas, liée à la vésicule biliaire et au sphincter d'Oddi.
- Sur le protéinogramme, situer les fractions et justifier leur migration en fonction du pH, du pHi et de la masse.
- Pour une VLDL, distinguer les constituants de l'enveloppe amphiphile des lipides hydrophobes du centre.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment établir le bilan énergétique de l'oxydation du palmitate dans cette épreuve ?

Comptez les produits des sept cycles de β-oxydation et des huit passages d'acétyl-CoA dans le cycle de Krebs. Appliquez les équivalences du sujet, soit 3 ATP par $NADH,H^+$ et 2 par $FADH_2$, puis retranchez 2 ATP pour l'activation.

Q : Comment prévoir le sens de migration d'une protéine en électrophorèse ?

Comparez le pH du milieu au pHi de la protéine. Si le pH dépasse le pHi, la protéine porte une charge nette négative et migre vers l'anode. Si le pH est inférieur au pHi, elle migre vers la cathode.

Q : Comment organiser les 3 heures de l'épreuve et interpréter les points ?

Le sujet dure 3 heures et le barème totalise 40 points répartis entre cinq parties. Répartissez le temps selon les points, en gardant une marge pour vérifier les schémas, les légendes, les calculs et les réponses à chaque sous-question.

Q : Quels éléments du barème faut-il particulièrement soigner dans les schémas et l'électrophorèse ?

La partie anatomie vaut 5 points, dont 0,25 par légende pour 16 légendes et 1 point pour le sens des liquides. L'électrophorèse vaut 3,5 points : situez les fractions et justifiez leur migration.

Sujet officiel associé (PDF) : https://coursbtsdietetique.fr/assets/annales/bts-dietetique/E1B - Aliments et nutrition/2006/BTS Diététique - E1B - Aliments et nutrition - Session 2006 - 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.