

Bases Physiopathologiques de la diététique

Exercices et annales

2^e édition

*Pour la partie Physiologie
Annales corrigées et exercices*

Olivier Masson

Enseignant expérimenté et spécialiste du BTS Diététique pour la physiologie, la biochimie et la microbiologie. Correcteur de la maison des examens (SIEC) Paris – Créteil.
Intervenant à l'école ADONIS Paris et à l'école AKALIS (Neuilly-sur-Seine) – Collège de Paris.

*Pour la partie Pathologie
Annales corrigées*

Caroline Montagne

Diététicienne-nutritionniste, licenciée et spécialisée dans la nutrition du sportif.
Professeur certifié de l'Éducation nationale, enseignant la santé, l'alimentation et l'hygiène en BTS et la nutrition et la science des aliments en Master à l'université de Cergy-Pontoise. Correctrice à l'examen et jury de soutenance des mémoires en BTS Diététique et BTS ESF.

Avec la collaboration, pour les exercices de **Virginie Dubois**

Diététicienne-nutritionniste à Paris. Elle a enseigné dans le cadre du BTS diététique et du DUT Génie biologique option diététique pendant plus de 15 ans et a été membre du jury pour le BTS pendant plusieurs années.

*Pour la partie Diététique
Annales corrigées et exercices*

Émilie Fredot

Diététicienne-nutritionniste et titulaire d'un master en biologie cellulaire, enseignante en Alimentation, Nutrition, Droit alimentaire, Hygiène et Diététique thérapeutique depuis plus de 20 ans. Correctrice officielle aux épreuves professionnelles écrites et jury à l'oral de l'examen.

Dans la même collection

Activités Technologiques d'Alimentation (ATA), A. Ballet, M. Siméan, 2023.

Nutrition des adultes bien-portants, É. Fredot, 2023

Guide pratique : l'essentiel des valeurs nutritionnelles, É. Fredot, 2023.

Physiopathologie – Bases physiopathologiques de la diététique – Le Cours, V. Dubois, 2022.

Physiologie, bases physiologiques de la diététique – Le Cours, O. Masson, 2022.

Économie-Gestion – Le Manuel, M. Camus, 2021.

Biochimie – Bases biochimiques de la diététique – Le Manuel, O. Masson, 2020.

Sciences des aliments. Volume 1 – Étude des aliments – Produits animaux et amylacés – Le Cours, É. Fredot, Nouvelle présentation 2022.

Sciences des aliments. Volume 2 – Étude des aliments – Végétaux et autres groupes – Le Cours, É. Fredot, Nouvelle présentation 2022.

Exercices et annales

Bases physiopathologiques de la diététique – Exercices et annales, O. Masson (Physiologie), C. Montagne (Pathologie), É. Fredot (Diététique), 2^e édition 2023.

Aliments et nutrition – Exercices et annales, 2^e édition, É. Fredot, 2023.

Épreuve professionnelle de synthèse. Études de cas – Exercices et annales, É. Fredot, 2020.

Économie-Gestion – Exercices et annales, M. Camus, 2^e édition, 2022.

Biochimie-Physiologie, exercices et annales, O. Masson, 2^e édition 2022

© Agence Concept Editions – Santé Diététique Éditions 2023

ISBN : 978-2-491648-26-8

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (loi du 1^{er} juillet 1992 – art. L 122-4 et L 122-5 et Code pénal art. 425).

Direction éditoriale : Fabienne Roulleaux

Édition : Anne Berthelémy

Assistantes d'édition : Solène Guillot et Orlane Phénix

Couverture et logo : STDI Créa

Composition : STDI

Impression : ISIPRINT

Cet ouvrage a pour objectif de vous accompagner efficacement dans la préparation de l'épreuve **Bases physiopathologiques de la diététique du BTS Diététique**.

Cette épreuve écrite d'une durée de 4 heures est dotée d'un coefficient 3. Elle réunit vos connaissances dans trois domaines : Biochimie/Physiologie, Pathologie et Diététique. Vous devrez à la fois mobiliser vos savoirs techniques et scientifiques mais aussi montrer la méthodologie et la rigueur de votre raisonnement, face à une situation donnée. Nous avons découpé le livre en deux parties :

- Exercices corrigés : sous forme de QCM, questions rédactionnelles, vrai/faux, schémas à compléter, etc. Ils vous permettent de réviser des notions fondamentales à connaître avant d'entamer l'étude des annales. Prenez le temps de les faire soigneusement et avec clairvoyance sur votre niveau de connaissances. Quitte à retourner au cours dans les manuels afin de revoir plus en profondeur certains chapitres.
- Annales corrigées : vous trouverez les sessions de 2012 à 2022 corrigées et annotées par des professeurs reconnus et expérimentés. Au-delà des corrigés, leur valeur ajoutée dans les commentaires et les conseils délivrés apportent un plus évident au livre et à votre préparation à l'examen.

Bonnes révisions !

Rappel des données officielles de l'examen

Finalités et objectifs de l'épreuve

L'épreuve permet d'apprécier les connaissances en physiopathologie et la capacité du candidat :

- à mettre en relation des connaissances de biochimie, physiologie, physiopathologie et diététique,
- et à mettre en œuvre une démarche de soins diététiques adaptée au cas clinique proposé.

Contenus de l'épreuve

L'épreuve porte sur :

- les connaissances de biochimie et/ou de physiologie en relation avec la pathologie proposée,
- la définition, l'étude physiopathologique, l'étiopathogénie de l'affection considérée, les principaux signes, les complications et les séquelles éventuelles ; en cas de dysfonctionnement métabolique ou d'acte chirurgical, les conséquences physiologiques et biochimiques seront envisagées,
- la diététique à appliquer en précisant et en justifiant les bases du régime (éventuellement jusqu'au calcul de la ration), le choix des aliments, leur mode de préparation et le cas échéant d'administration, l'évolution du régime.

Évaluation

L'épreuve permet d'évaluer :

- les connaissances en physiopathologie,
- la mise en relation des connaissances de biochimie et/ou de biologie, de pathologie et de diététique,
- les capacités d'analyse et de raisonnement scientifique,
- les capacités de synthèse,
- la clarté et la rigueur de l'expression écrite.

Les critères d'évaluation sont identiques pour l'épreuve ponctuelle et pour l'évaluation par contrôle en cours de formation.

Formes de l'évaluation

Ponctuelle : (épreuve écrite : durée 4h)

L'épreuve peut prendre la forme d'une étude de synthèse portant sur une affection déterminée ou elle peut s'appuyer sur une étude de cas (les éléments de cette étude sont alors fournis tel que le bilan biologique, le bilan clinique...).

La commission de correction comporte :

- un professeur de biochimie-biologie,
- un médecin,
- un diététicien.

Sommaire

Avant-propos	III
Partie 1 : Exercices	1
Exercices de physiologie et biochimie	3
Exercices de physiopathologie	14
Exercices de diététique thérapeutique.....	22
Partie 2 : Annales et corrigés	27
Sujet 2012. La dénutrition chez la personne âgée....	29
Sujet 2013. Pancréatite chronique.....	46
Sujet 2014. La mucoviscidose	66
Sujet 2015. Le syndrome métabolique	87
Sujet 2016. Obésité infantile	107
Sujet 2017. Insuffisance rénale chronique.....	128
Sujet 2018. La maladie cœliaque	152
Sujet 2019. Cirrhose éthylique	172
Sujet 2020. Pathologies cardiaques.....	191
Sujet 2021. Cancer des voies aéro-digestives supérieures (VADS).....	212
Sujet 2022. Les complications de l'obésité.....	232
Partie 3 : Annexes communes à tous les sujets	255

Exercices de physiologie et biochimie

Olivier Masson

Physiologie

Questions

1. Quels sont les agents et les modalités de l'hydrolyse des triglycérides au cours du transit digestif ? Présenter succinctement les étapes de ces transformations chimiques
2. Par quelles voies et sous quelles formes les nutriments hydrosolubles et liposolubles parviennent-ils au foie ?
3. Préciser les transformations des triglycérides dans la cellule adipeuse, le mode de passage et le transport dans le sang des produits obtenus. Quelles sont les cellules qui utilisent ces produits ?
4. Structures d'une protéine globulaire. Définir les termes : structure primaire, secondaire, tertiaire, quaternaire, site actif.
5. « En milieu acide, le pepsinogène se transforme en pepsine ; une fois amorcé, ce processus de transformation entraîne une réaction autocatalytique » (Dictionnaire encyclopédique Larousse)
Écrire l'équation chimique représentant l'hydrolyse d'une liaison peptidique
En quoi consiste le rôle des ions H_3O^+ ?
À quelle(s) catégorie(s) d'enzymes appartient la pepsine ?
Expliquer le terme « autocatalytique ».
6. Écrire la réaction qui permet à l'alanine d'entrer dans la néoglucogenèse. Préciser le nom de l'enzyme catalysant la réaction.
7. Décrire les différentes étapes de la glycogénogenèse à partir d'une molécule de glucose (les formules ne sont pas exigées).
8. Expliquer l'augmentation de la sécrétion d'insuline après un repas et préciser l'action de cette hormone sur l'activité de la glycogène synthase.
9. Écrire les différentes étapes de la cétogenèse à partir de ces précurseurs.

10. Les corps cétoniques représentent, lors du jeûne, une source importante d'énergie

Quels sont les corps cétoniques susceptibles d'être utilisés à des fins énergétiques ? Quels sont les tissus utilisateurs et comment leur parviennent-ils ?

11. En mesurant les pressions partielles en dioxyde de carbone dans différents secteurs de l'organisme, on obtient les résultats suivant :

	PCO ₂ (kPa)
Veine systémique	6,1
Artère systémique	5,3
Tissus	6,1
Artère pulmonaire	6,1
Air alvéolaire	5,3
Veine pulmonaire	5,3

Les pressions partielles sont exprimées en kilo Pascal (kPa).

À partir de ces données, expliquer le trajet du dioxyde de carbone produit par les tissus, en vue de son élimination par l'organisme.

12. Les acides gras (AG) principaux substrats du cœur.
Préciser l'origine des acides gras présents dans le sang, leur forme de transport, les conditions de leur biodisponibilité pour les cellules myocardiques.
13. Définir la pression artérielle, indiquer :
 - ses valeurs physiologiques ;
 - les variations au cours du cycle cardiaque.
14. Citer et définir les principaux facteurs responsables de la pression artérielle.
15. Citer les hormones favorisant la néoglucogenèse
Quelle est la conséquence sur la glycémie ?
16. L'hémoglobine est une hétéroprotéine à structure oligomérique : Justifier.
17. Indiquer sous forme d'un schéma simple la participation du métabolisme glucidique à la synthèse d'une molécule de triglycéride (le détail des voies métaboliques n'est pas exigé).

- 18.** L'absorption intestinale du calcium dépend d'un dérivé de la vitamine D3.

Préciser et localiser dans l'organisme les transformations de la vitamine D3 permettant la production du dérivé actif.

Ce dérivé peut-il être considéré comme une hormone ?

- 19.** Préciser le nom et l'origine des principales hormones impliquées dans la régulation de la calcémie.

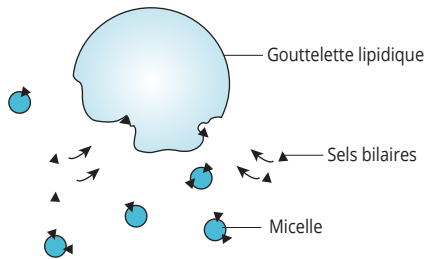
Indiquer le sens de leur action sur les flux de calcium échangé.

- 20.** Écrire la structure chimique d'un triglycéride en choisissant les acides gras constitutifs ; indiquer son nom.

Corrigés

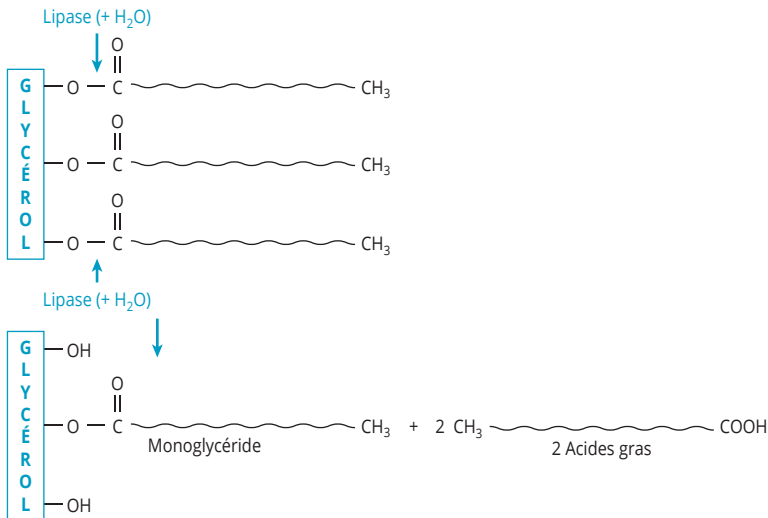
1. Les phases buccales et gastriques ont peu d'effet sur la digestion des triglycérides. Elles permettent un début d'hydrolyse par une lipase linguale et un début d'émulsion grâce à l'activité mécanique de l'estomac. La digestion des lipides commence véritablement au niveau du duodénum grâce à l'action combinée de la bile et du suc pancréatique.

Les sels biliaires permettent une émulsion des lipides c'est-à-dire une fragmentation des gouttelettes lipidiques en micelles stabilisées.



Émulsion des lipides

Dès lors les lipases pancréatiques (en association avec la colipase) peuvent plus facilement hydrolyser les triglycérides. L'hydrolyse porte surtout sur les liaisons esters en position 1 et 3. Il en résulte la libération d'acides gras et de monoglycérides.



La formation micellaire va également faciliter l'absorption entérocytaire de ces molécules en les conduisant au niveau des microvillosités.

Les complications de l'obésité

Cas clinique de monsieur V. :

M. V., mécanicien âgé de 52 ans, souffre depuis 10 ans de **lombalgies**. Tout a commencé par des fourmillements dans la jambe gauche lorsqu'il se penchait en avant pour regarder sous le capot des voitures. Puis il s'est mis à ressentir des douleurs dans la fesse gauche et l'arrière du genou, douleurs qui ne duraient que quelques minutes mais qui l'empêchaient de dormir. Une **asthénie** s'est installée, l'obligeant à consulter il y a 4 ans. Son médecin a alors diagnostiqué une sciatique et lui a prescrit des anti-inflammatoires non stéroïdiens. Le soulagement n'a duré qu'un temps. M.V. s'est ensuite habitué à ses douleurs et n'y a plus prêté attention, jusqu'au jour où ces lombalgies sont devenues insupportables et qu'il a décidé de consulter à nouveau. Son tableau clinique montre une obésité (98 kg pour 1,78 m), un tour de taille de 108 cm, une tension artérielle de 15/9 cm Hg et une raideur du bas du dos à la palpation.

L'**anamnèse** a amené le médecin à prescrire un bilan biologique complet et une IRM. L'IRM a révélé une **discoQathie** L5-S1.

L'examen biochimique a donné les résultats consignés ci-dessous :

Examen biochimique	Résultats de M. V.	Valeurs de référence
Triglycérides (g.L ⁻¹)	2,78	0,25-1,50
Cholestérol (g.L ⁻¹)	2,78	1,35-2,00
HDL-cholestérol (g.L ⁻¹)	0,30	> 0,4
LDL-cholestérol calculé (g.L ⁻¹)	0,82	< 1,60
Aspect du sérum	Lactescent	Limpide

M. V. a été adressé par son médecin traitant en médecine physique et réadaptation pour une prise en charge pluridisciplinaire (kinésithérapie, ergothérapie, suivi psychologique et diététique). L'**annexe 2** présente le recueil de données de M. V.

10 points

1. Physiologie et biochimie

1. Bases anatomiques et physiologiques de la sensation douloureuse (5 points)

Les lombalgies dont souffre M. V. sont sources de douleurs chroniques invalidantes. Le **document 1 de l'annexe 1** présente un schéma du trajet du message nerveux douloureux.

1.1. Reporter sur la copie les légendes correspondant aux annotations A à D du **document 1**.

Pour comprendre la propagation et la transmission du message nociceptif (= message douloureux), des électrodes stimulatrices et des électrodes de mesure sont disposées sur un neurone. Les conditions de l'expérience et les réponses enregistrées sont présentées dans le **document 2 de l'annexe 1**.

Prérequis

- ✓ Organisation générale du système nerveux
- ✓ Activité électrique du neurone
- ✓ Métabolisme des lipoprotéines
- ✓ La lipolyse

1. Physiologie et Biochimie (10 points)

1. Bases anatomiques et physiologiques de la sensation douloureuse (5 points)

1.1.

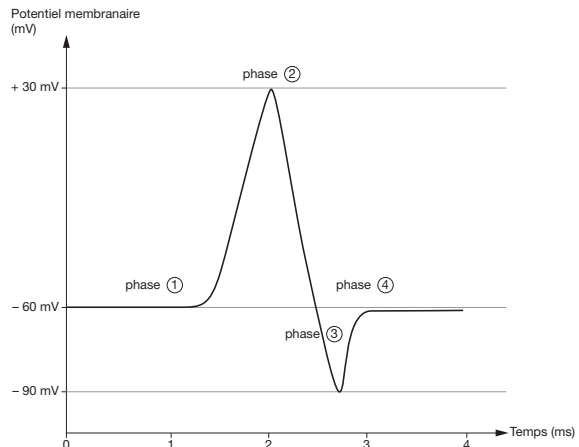
- A : Cortex cérébral
B : Moelle épinière
C : Ganglion nerveux
D : Neurone sensitif

1.2.

Au repos (hors stimulation) la membrane du neurone présente un potentiel de -70 mV (appelé potentiel de repos membranaire). Si les stimulations électriques sont trop faibles, l'axone ne présente aucune activité électrique notoire comme le montre le document 1. Cela amène la notion de seuil d'excitation. Tant que cette valeur (qui est à -50 mV) n'est pas franchie, le neurone sensitif reste insensible d'où l'absence de perception de douleur.

Si la stimulation est suffisante pour franchir ce seuil (cas du document 2b) alors on observe la formation d'un potentiel d'action au niveau de l'axone. Le potentiel membranaire forme alors un pic à $+30$ mV. La transmission de l'influx nerveux a maintenant lieu. La douleur est alors ressentie.

1.3.



Représentation graphique d'un potentiel d'action

– Phase 1 : phase de dépolarisation. Ouverture des canaux sodiques. Du fait du gradient de concentration on assiste alors à l'entrée de Na^+ . Le passage d'un cation au travers de la membrane inverse le potentiel d'action qui passe de -60 mV à $+30$ mV.

– Phase 2 : phase de repolarisation. À $+30$ mV les canaux Na^+ se ferment alors que les canaux potassiques s'ouvrent. Du fait du gradient

Annexe 1 : Table de composition des aliments (CIQUAL 2020)

Aliments (100 g)	KJ	Eau	Prot.	Gluc.	G. S	G C.	Fib.	Lip.	AGS	AGMI	AGPI
Aliments (100 g)	Energie	Eau	Protides	Glucides totaux	Glucides simples	Glucides complexes	Fibres	Lipides totaux	Acides Gras Saturés	Acides Gras Monoinsaturés	Acides Gras Polyinsaturés
	kJ	%	en g								
Viandes - Volailles											
Agneau, côtelette, crue	866	68	15	0	0	0	0	16,5	8	6,3	0,77
Agneau, côtelette, grille	976	61	22,6	0	0	0	0	16	7,8	6,1	0,75
Bœuf, entrecôte, grille	850	62	24,3	0	0	0	0	11,8	5	5,6	0,47
Bœuf, faux filet, grille	700	64	28,1	0	0	0	0	6	2,6	2,7	0,27
Bœuf, flanchet, cru	814	66	19,6	0	0	0	0	13	5,7	5,9	0,52
Bœuf, flanchet, cuit	966	57	29,4	0	0	0	0	12,6	5,3	6	0,5
Bœuf, rosbif, roti	628	66	28	0	0	0	0	4,1	1,7	1,9	0,16
Porc, côtelette, crue	878	65	19	0	0	0	0	15	5,8	6,8	1,3
Porc, côtelette, grille	1 031	56	28	0	0	0	0	15	5,8	6,8	1,3
Porc, filet, maigre, cru	475	74	21	0	0	0	0	3,2	1,3	1,5	0,28
Porc, filet, rôti, maigre	667	65	28,8	0	0	0	0	4,8	1,7	2,2	0,58
Veau, filet, cru	458	75	20,4	0	m	m	0	3	0,95	1,1	0,37
Veau, filet, roti	675	65	28,4	0	0	0	0	5,2	1,8	2	0,62
Steak haché 15 %, cru	850	65	18	0	m	m	0	14,7	6,2	7	0,59
Steak haché 20 %, cru	1 044	61	17	0	0	0	0	20,4	8,6	9,7	0,82
Steak haché 20 %, cuit	1 282	53	21	0	0	0	0	25	10,5	11,9	1
Canard, rôti, viande	795	64	25	0	0	0	0	6	2,3	1,6	0,76
Dinde, rôtie, viande	607	66	29,4	0	0	0	0	2,9	1	0,74	0,96
Poule, avec peau, bouillie	1 267	51	25,8	0	0	0	0	22,4	6,5	9	4,5
Poulet, rôti	678	66	26,4	0	0	0	0	6,2	1,8	2,9	1,2
Abats - Charcuteries											
Lardons fumés crus	1 236	53,2	16,2	0,56	0,5	0	0	25,7	9,62	11,9	2,94
Foie, génisse, cru	568	70	21,1	3,5	0	3,5	0	4	1,5	0,64	0,84
Foie, génisse, cuit	642	64	23,6	3,8	0	3,8	0	4,7	1,8	0,68	1
Jambon cuit supérieur, découenné dégraissé	474	73	21	0,4	0,4	0	0	3	1,1	1,4	0,36
Jambon de Bayonne, cru,	803	56	26,3	0,3	0,3	0	0	9,5	3,4	4,5	1
Boudin noir, cuit	1 695	43	14	3	m	m	0	38	13,4	17,3	4,6
Pâté de campagne	1 358	52	14,3	2,4	1,5	0,9	0	29	11	13	3,3
Quenelle de volaille	822	66	6,8	15	1	14	m	12	m	m	m
Saucisse de Strasbourg	1 257	56	12,6	1	0	1	0	27,7	10,2	12,7	3,3
Saucisson sec	1 758	33	26,3	1,6	0,1	1,5	0	34,7	12,9	15,5	4,2