



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

session 2011

B.T.S. Diététique

E1-U1 : Biochimie-Physiologie

SESSION 2011

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

Aucun matériel autorisé.

Document à rendre avec la copie :

- Document 6.....page 8/8

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 8 pages, numérotées de 1/8 à 8/8

BTS Diététique		Session 2011
E1-U1 : Biochimie-Physiologie	Code :11DIBIOP1	Page : 1/8

Les métabolites de l'effort musculaire

Les glucides et les lipides alimentaires fournissent les métabolites énergétiques des cellules musculaires.

1. Glucides et lipides alimentaires

(15 points)

1.1. Étude de la composition d'une barre céréalière

Les barres céréalières sont fréquemment consommées par les sportifs à l'occasion d'un exercice physique.

1.1.1. Relever dans le document 1 les sources alimentaires glucidiques et lipidiques. En déduire les nutriments énergétiques apportés par ce produit.

Des expériences de mise en évidence des nutriments relevés sont réalisées.

1.1.2. Un ajout d'eau iodée à cet aliment fait apparaître une coloration bleu-noir. En déduire la nature du composé mis en évidence. Décrire sa structure.

1.1.3. On effectue sur ce même aliment une analyse des lipides par chromatographie en phase gazeuse : après une étape d'hydrolyse suivie d'estérification, les esters méthyliques d'acides gras sont injectés dans la colonne du chromatographe. Les temps de rétention sont indiqués sur l'axe des temps du chromatogramme ainsi obtenu (voir document 2).

1.1.3.1. Présenter le principe de cette chromatographie.

1.1.3.2. A partir de la lecture du chromatogramme du document 2, dégager deux éléments structuraux des acides gras influençant leur temps de rétention.

1.1.3.3. Donner le nom usuel et la formule semi développée des acides gras séparés suivants : C 16:0 C 18:3 ω 3

1.2. Digestion des constituants de la barre céréalière

L'assimilation des nutriments énergétiques nécessite leur transformation chimique.

Présenter dans un tableau le nom des enzymes, leur origine, leur lieu d'action et les produits formés au cours de la digestion du polyholoside et des triacylglycérols alimentaires.

1.3. Absorption des lipides alimentaires

L'absorption intestinale est réalisée par des structures spécialisées représentées sur les documents 3 et 4.

1.3.1. À l'aide du document 3, indiquer les structures cellulaires et histologiques permettant l'augmentation de la surface d'échange au niveau de la muqueuse intestinale.

1.3.2. Titrer et légénder le document 4, fournir une évaluation de la taille des deux éléments représentés. (réponses à reporter sur la copie).

BTS Diététique		Session 2011
E1-U1 : Biochimie-Physiologie	Code : 11DIBIOP1	Page : 2/8

1.3.3. À partir de ce document, préciser sous quelle(s) forme(s) et par quelle(s) voie(s) sont absorbés les produits de la digestion des lipides.

2. Métabolisme énergétique au cours de l'effort musculaire

(19 points)

Le document 5 présente la consommation de dioxygène et de substrats énergétiques par les muscles au cours d'un exercice physique prolongé.

2.1. Sources énergétiques du muscle

2.1.1. Analyser le document 5.

2.1.2. Indiquer l'origine tissulaire des acides gras libres consommés par le muscle lors d'un exercice physique prolongé. Préciser la réaction chimique mise en jeu dans cette libération ainsi que les modalités de son contrôle hormonal (nom, nature, origine et effet de la principale hormone impliquée).

2.2. Production d'énergie en aérobose

2.2.1. La production d'énergie en conditions aérobies implique une séquence de réactions présentée dans le document 6.

Nommer cette voie métabolique et préciser sa localisation cellulaire. Compléter les légendes des coenzymes et cofacteurs manquants. Etablir le bilan moléculaire d'un cycle. Justifier le rôle de cette voie dans la production d'énergie par une cellule musculaire. Calculer le bilan énergétique d'un tour de cycle. **(document 6 à rendre avec la copie).**

2.2.2. À partir des différents substrats énergétiques utilisés au cours de l'effort en conditions aérobies, réaliser un schéma récapitulatif des voies métaboliques musculaires aboutissant à la production d'ATP, en indiquant le nom des principaux intermédiaires (le détail des voies n'est pas demandé).

2.3. Production de lactate lors de l'effort musculaire

Au repos, la concentration sanguine en lactate est de l'ordre de 1 mmol.L⁻¹ alors qu'elle atteint 20 mmol.L⁻¹ lors d'un effort d'intensité élevée.

2.3.1. Ecrire la réaction aboutissant à la production de lactate musculaire (formules semi-développées exigées ainsi que nom de l'enzyme).

2.3.2. Expliquer l'intérêt métabolique de cette réaction.

2.3.3. Préciser les devenir possibles du lactate formé.

2.3.4. L'élévation de la lactacidémie semble être un facteur limitant de l'effort musculaire. Proposer une explication pour ce mécanisme.

BTS Diététique		Session 2011
E1-U1 : Biochimie-Physiologie	Code :11DIBIOP1	Page : 3/8

3. Conséquence de l'effort musculaire sur le pH plasmatique (6 points)

L'effort musculaire retentit sur le pH plasmatique et met en jeu des mécanismes régulateurs.

3.1. Définir le pH et donner ses valeurs physiologiques dans le plasma.

3.2. Relier le sens de variation du pH sanguin aux conséquences métaboliques de l'activité musculaire prolongée.

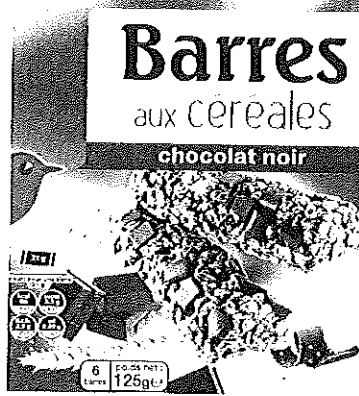
3.3. Toute variation de pH plasmatique, d'abord amortie au niveau sanguin, est ensuite régulée par l'organisme aux niveaux pulmonaire et rénal.

3.3.1. Définir le système amortissant les variations de pH sanguin. Préciser son action à l'aide d'un exemple.

3.3.2. Présenter succinctement l'intervention des poumons et du rein dans le retour du pH à sa valeur d'équilibre.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN

BTS Diététique		Session 2011
E1-U1 : Biochimie-Physiologie	Code :11DIBIOP1	Page : 4/8



Barres aux céréales et chocolat noir

ingrédients

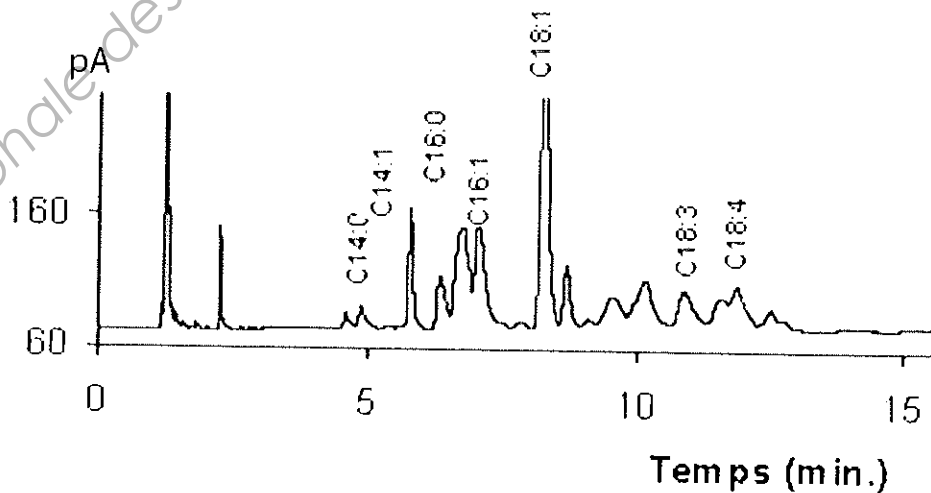
Céréales 39% (flocons d'avoine, farine de blé, pétales de maïs (maïs, sel, extrait de malt d'orge), farine de riz), sirop de glucose, chocolat 20% (pâte de cacao, sucre, beurre de cacao), poudre de chocolat 4,6% (pâte de cacao, sucre, cacao maigre en poudre), pâte de noisette, matière grasse végétale, miel, dextrose, stabilisant : sorbitol, sucre, sel, arôme.
Traces éventuelles de lait, œuf, soja, sulfites, arachides et fruits à coque.

valeurs nutritionnelles

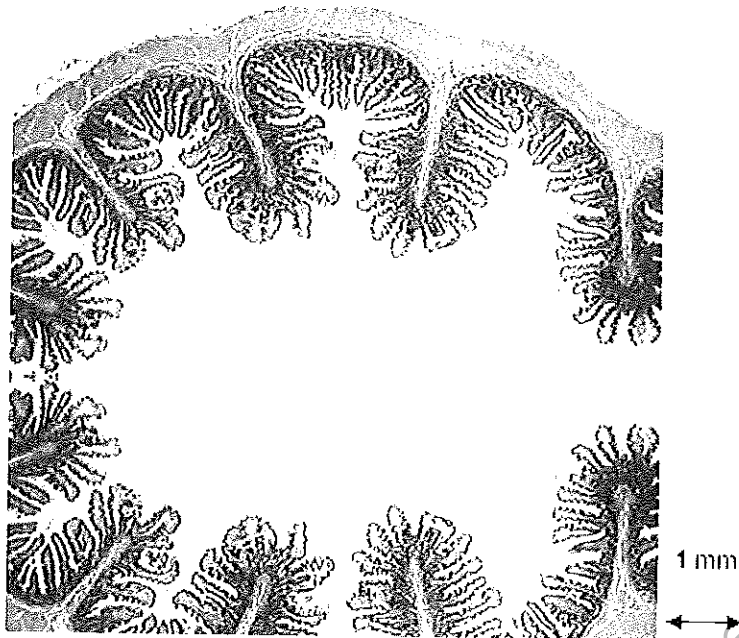
valeurs nutritionnelles moyennes pour	100g	une barre de 21g	% RNJ*	
			hom	fem
valeur énergétique	1728 kJ (411 kcal)	362 kJ (86 kcal)	3%	4%
Protéines	7,6g	1,6g	2%	3%
Glucides dont sucres	63,6g 25g	13,4g 5,3g	4% 5%	5% 6%
Lipides dont acides gras saturés	14g 7,7g	2,9g 1,6g	4% 7%	4% 9%
Fibres alimentaires	6,7g	1,4g	6%	6%
Sodium équivalent en sel	0,16g 0,41g	0,03g 0,09g	1% 1%	1% 1%

*Repères Nutritionnels Journaliers

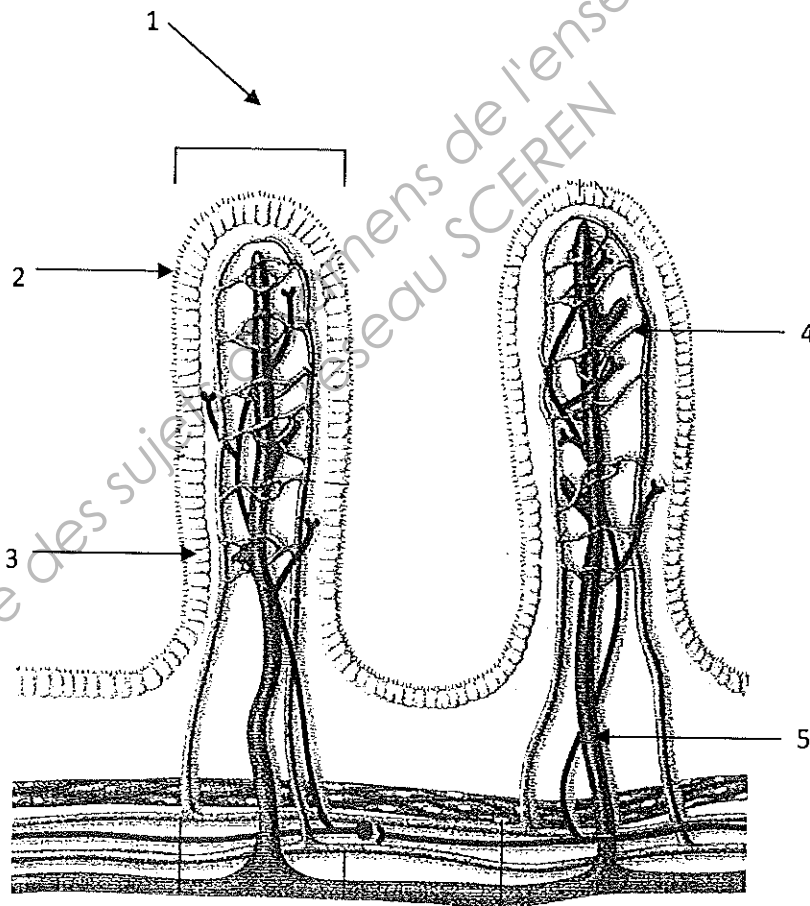
Document 1 : Composition de la barre céréalière



Document 2 : Chromatogramme des acides gras issus de la barre céréalière



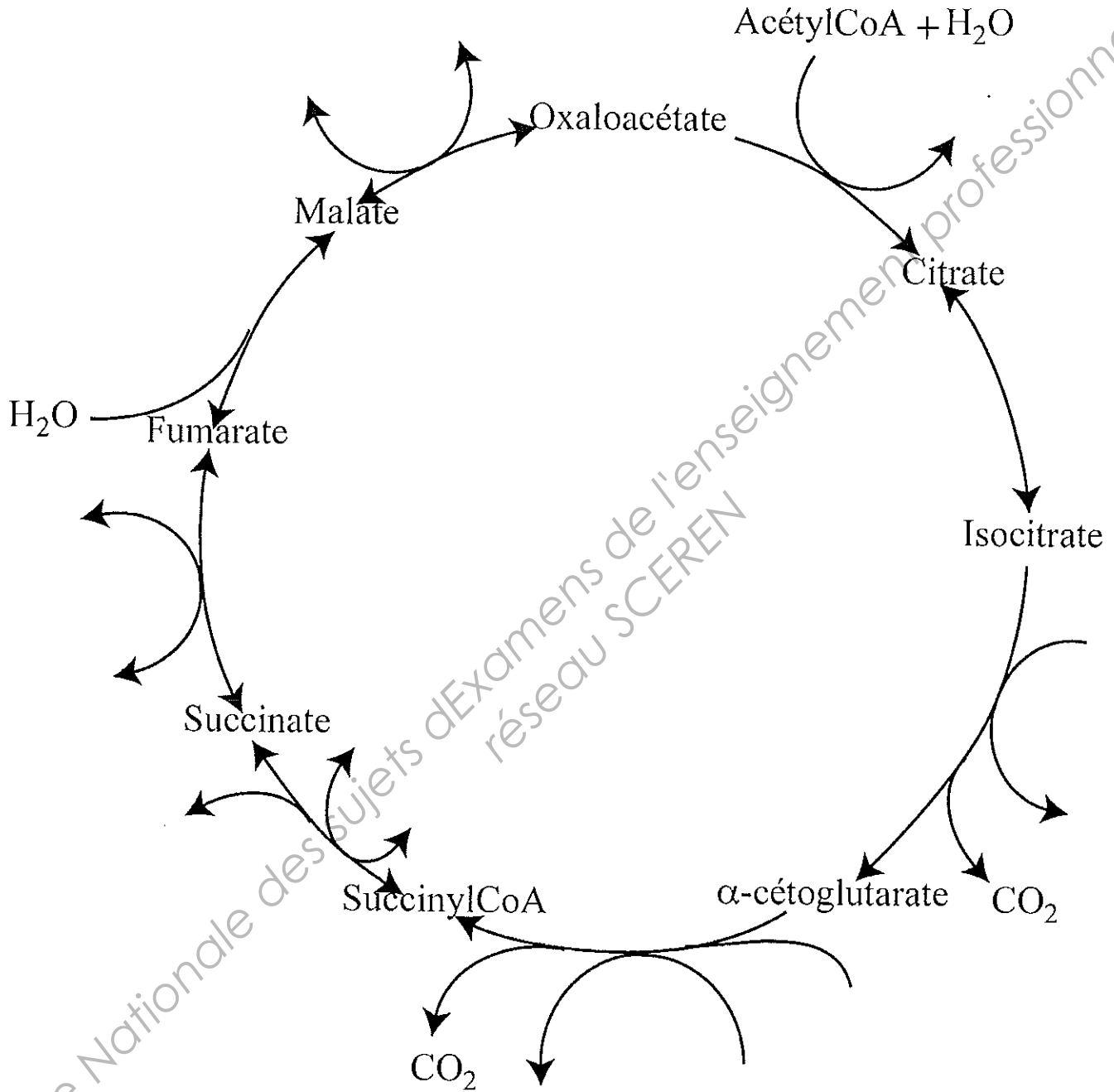
Document 3 : Coupe transversale d'intestin grêle observée au microscope optique



Document 4 (D'après VANDER et collaborateurs, Physiologie humaine)

Durée de l'exercice (minutes)		40	90	180	240
Utilisation d'O₂ (mmol.min⁻¹)		10	17	18	18
Répartition en pourcentages des substrats consommés aux temps indiqués	Acides gras libres sanguins	37 %	37 %	50 %	62 %
	Glucose sanguin	27 %	41 %	36 %	30 %
	Glycogène intramusculaire	36 %	22 %	14 %	8 %

Document 5 : Consommation de dioxygène (O₂) et de substrats énergétiques par les muscles des membres inférieurs au cours d'une course prolongé



Document 6 : voie métabolique à compléter