

E1A – U11 : BIOCHIMIE-PHYSIOLOGIE

SESSION 2024

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Aucun document n'est à rendre avec la copie.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 10 pages, numérotées de 1 à 10.

Les molécules du Nutri-Score

Santé Publique France a créé un système de score nutritionnel : le Nutri-Score. Il a été développé pour faciliter la compréhension des informations nutritionnelles par les consommateurs. Ce logo est attribué sur la base d'un score prenant en compte pour 100 g ou 100 mL de produit, la teneur en nutriments et aliments à favoriser (fibres, protéines, fruits, légumes, légumineuses, fruits à coques) et en nutriments à limiter (acides gras saturés, sucres, sodium).

Après calcul, le score obtenu par un produit permet de lui attribuer une lettre et une couleur.

1. Les acides gras saturés et le Nutri-Score (10 points)

Les acides gras saturés dans les aliments se trouvent principalement sous forme de triacylglycérols (ou triglycérides) qui sembleraient, selon certaines études, athérogènes.

1.1. Donner la formule d'un acide gras saturé.

1.2. Écrire la formule semi-développée d'un triacylglycérol avec les acides gras de votre choix. Indiquer le nom du triacylglycérol représenté.

Les triacylglycérols ingérés sont digérés dans l'intestin.

L'annexe 1 résume les conditions de digestion *in vitro* d'une huile de palme et les résultats obtenus une heure plus tard.

1.3. Analyser les expériences 1, 2 et 3 afin d'en déduire le rôle de la bile et du suc pancréatique.

1.4. Préciser le nom des molécules présentes dans le suc pancréatique à l'origine de la formation des micelles.

La formation d'une lipoprotéine dans l'entérocyte est ensuite nécessaire afin d'assurer le transport des lipides jusqu'au foie.

1.5. Présenter à l'aide d'un schéma, l'absorption des produits d'hydrolyse des triacylglycérols, de la lumière intestinale vers le milieu intérieur et nommer cette lipoprotéine.

2. Les fibres et le Nutri-Score (6 points)

Les fibres sont l'ensemble des glucides non dégradées par les enzymes digestives. Elles sont partiellement ou totalement métabolisées en milieu anaérobie dans le côlon par les bactéries du microbiote.

Les métabolites ainsi formés à l'issue de cette dégradation sont notamment des acides gras à chaîne courte (AGCC).

L'annexe 2 présente les relations entre une alimentation riche en fibres et le microbiote.

2.1. Analyser les documents 1 et 2 afin de mettre en évidence le rôle des fibres sur le microbiote et la production des acides gras.

2.2. Analyser les documents 3 et 4 afin d'en déduire le rôle des AGCC.

- 2.3.** Montrer à l'aide des analyses réalisées que les fibres sont parmi les éléments à favoriser dans le Nutri-Score.

3. Le fructose et le Nutri-Score (13 points)

Le fructose est un des éléments à limiter. Cette molécule perturbe les métabolismes glucidique et lipidique, exerce un stress oxydatif et génère des médiateurs secondaires toxiques en particulier dans le foie.

Le fructose est un cétohexose furanose.

- 3.1.** Argumenter cette affirmation.

Cet ose est l'un des constituants d'un diholoside alimentaire.

- 3.2.** Donner le nom commun de ce diholoside et écrire sa formule semi-développée. Préciser le type de liaison impliquée.

Lors de l'ingestion de quantité importante de fructose, une partie sera métabolisée par le foie. L'annexe 3 représente les mécanismes pathogéniques dus à un excès de fructose.

- 3.3.** Donner les conséquences métaboliques lors d'un excès de fructose et citer les voies métaboliques impliquées.

Le fructose d'origine alimentaire contribue à la lipogénèse de novo hépatique. L'annexe 4 schématise les principales réactions de cette synthèse.

- 3.4.** Écrire les réactions 1 et 2 de cette voie métabolique : les formules, les intermédiaires métaboliques et les enzymes sont exigés.

Les VLDL sont des lipoprotéines qui permettent le transport des lipides.

- 3.5.** Expliquer la structure des lipoprotéines.

Une enzyme présente au niveau des capillaires sanguins est nécessaire pour dégrader ces triacylglycérols.

- 3.6.** Nommer cette enzyme et écrire la réaction catalysée par cette enzyme, les formules ne sont pas attendues.

- 3.7.** Citer le nom des tissus où se trouve cette enzyme et donner l'intérêt de sa présence pour l'un de ces deux tissus.

4. Le sodium et le Nutri-Score (9 points)

L'apport en sodium est surtout associé à la consommation de sel.

Selon l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) : « Le sel est nécessaire au fonctionnement de l'organisme. Les minéraux qu'il contient dont le sodium participe par exemple à la transmission des signaux nerveux, à la pression artérielle ou encore à la contraction musculaire ».

Cependant, en consommer en excès peut favoriser le développement de certaines maladies telles l'hypertension artérielle et les maladies cardiovasculaires. La réduction de l'apport en sel constitue un objectif phare des Programmes nationaux nutrition santé (PNNS) réussis.

- 4.1.** Définir la notion de pression artérielle et indiquer ses valeurs physiologiques.

La natrémie et la volémie sont deux paramètres qui influencent la pression artérielle.

- 4.2.** Donner une définition des deux termes soulignés.

Ces deux paramètres sont régulés au niveau des néphrons, unités structurales des reins.

- 4.3.** Réaliser un schéma annoté et titré d'un néphron, les capillaires péri-tubulaires ne sont pas attendus.

L'annexe 5 présente une expérience permettant d'étudier la régulation de la natrémie.

- 4.4.** Analyser l'annexe 5 et conclure en citant le mécanisme d'action de cette régulation.

- 4.5.** Citer le nom et l'action précise au niveau du néphron de la molécule mise en jeu au cours de cette régulation.

5. Bilan (2 points)

Comparer, en argumentant, le score attribué à chacune des pizzas présentées en annexe 6.

idePac

Liste des annexes

Annexe 1. Digestion de l'amidon de pomme de terre

Insérer une page...

Annexe 2. Les fibres et le microbiote

Annexe 3. Mécanismes pathogéniques du fructose dans le foie

Annexe 4. Schéma simplifié de la synthèse hépatique de novo de triacylglycérol à partir du fructose

Annexe 5. Variations de la natrémie lors de différentes expériences

Annexe 6. Comparaison de deux pizzas

BTS DIÉTÉTIQUE	Session 2024
U11 – Biochimie-physiologie	Code : 24DIBIOP Page : 3/10

BTS DIÉTÉTIQUE	Session 2024
U11 – Biochimie-physiologie	Code : 24DIBIOP Page : 4/10