

VOIE TECHNOLOGIQUE

Série ST2S : Sciences et technologies de la santé et du social

2^{DE}

1^{RE}

T^{LE}

Physique-chimie pour la santé

ENSEIGNEMENT

SPÉCIALITÉ

DU PAIN VENDU EN PHARMACIE !

La première partie de cette activité a pour but de mettre en évidence l'intérêt nutritionnel d'un pain brioché hypercalorique et hyper protéiné pour une personne âgée. Plusieurs exemples de collations protéinées sont envisagés afin de couvrir les besoins protéiques et énergétiques de la personne âgée. En comparant les apports protéiques et énergétiques de ces collations, il est possible de déterminer les collations les plus adaptées pour répondre à la malnutrition protéinoénergétique des personnes âgées.

Le deuxième volet de l'activité a pour but de retrouver la valeur énergétique d'un gramme de glucide en exploitant quantitativement la réaction de combustion du glucose, l'un des sucres présents dans le pain G-nutrition.

Dans la dernière partie de l'activité, une étude qualitative sur un autre sucre du pain G-nutrition, le saccharose, est proposée. Les élèves peuvent réinvestir les notions d'hydrolyse, d'exothermicité et d'isomérisation.

Mots-clés

Glucides ; protéides ; valeur calorique ; combustion ; hydrolyse ; isomérisation ; glucose ; saccharose.

Thème

Faire des choix autonomes et responsables.

Partie

L'analyse des besoins énergétiques pour une alimentation réfléchie.

Question

Comment les transformations biochimiques des aliments produisent-elles de l'énergie ?

Notions et contenus

Valeur énergétique des aliments ; aspect énergétique des transformations biochimiques ; transformation du glucose dans l'organisme ; réaction de combustion ; réaction d'hydrolyse ; formule brute, développée, semi-développée et topologique ; quantité de matière, relation entre masse et quantité de matière ; transformation endothermique et exothermique ; isomérisation des glucides.

Connaissances et capacités exigibles

Extraire les données relatives à l'énergie apportée par chaque groupe alimentaire.

Calculer la valeur calorique d'un aliment.

Exploiter la valeur énergétique délivrée par la transformation des glucides.

Définir une réaction de combustion, écrire et exploiter son équation.

Calculer une masse molaire M . Connaître et utiliser la relation $n = m/M$.

Définir une réaction d'hydrolyse, exploiter son équation.

Définir l'endothermicité ou l'exothermicité d'une transformation physique ou chimique dans l'organisme.

Reconnaître des isomères.

Passer d'un type de représentation à un autre. Utiliser une situation de proportionnalité.

Compétence(s) dominante(s) de la démarche scientifique

S'APPROPRIER : rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée.

ANALYSER/RAISONNER : proposer une stratégie de résolution de problème.

RÉALISER : effectuer un calcul.

VALIDER : vérifier la cohérence des résultats obtenus avec ceux attendus.

COMMUNIQUER : utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés.

Type d'activité

Activité documentaire

Activité ponctuelle pour clôturer la séquence « l'analyse des besoins énergétiques pour une alimentation réfléchie »

Durée estimée : 1 h 30 (si réalisée entièrement en classe) ; 1 h (si réalisée en partie à la maison)

Fiche professeur : Du pain vendu en pharmacie !

Type d'activité et démarche pédagogique

L'activité documentaire proposée se décline en trois parties. Deux versions de difficultés différentes sont proposées : une version « entraînement » et une version « niveau expert ». Il est possible d'élaborer d'autres activités de niveaux intermédiaires en panachant les questions des niveaux « entraînement » et « expert ».

Partie 1

Cette partie de l'activité permet à l'élève d'exploiter les documents mis à sa disposition afin de dégager l'intérêt nutritionnel du pain brioché « G-nutrition » pour une personne âgée. La démarche adoptée par l'élève est la suivante.

- L'élève constate que le pain brioché apporte plus d'énergie et de protides qu'un pain brioché classique.
- L'élève compare ensuite l'apport énergétique et l'apport en protides de différentes collations protéinées.
- Le calcul du pourcentage d'énergie apporté par les protides du pain G nutrition permet à l'élève de déduire que l'apport énergétique dû aux protides dans le pain G-nutrition est bien supérieur à celui des autres collations, ce qui justifie le remboursement du pain G nutrition par la sécurité sociale.
- L'élève conclut sa démarche en vérifiant que deux pains briochés G nutrition couvrent plus de la moitié des besoins en protides d'une personne âgée.

Dans cette première partie aucune connaissance spécifique n'est nécessaire. L'élève exploite les documents fournis et remobilise une capacité mathématique : la règle de proportionnalité.

Un prolongement de l'activité (parties 1 et 2) peut être proposé en classe pour les élèves les plus rapides ou pour toute la classe à la maison.

Partie 2

Le but de cette partie est de retrouver la valeur énergétique d'un gramme de glucide indiquée dans le document 4 (4 kcal).

On attend de l'élève qu'il restitue des connaissances et des savoir-faire antérieurs abordés au cours de la séquence sur « l'analyse des besoins énergétiques pour une alimentation réfléchie » :

- passer d'une formule topologique à une formule semi-développée puis à une formule brute ;
- calculer une masse molaire ;
- vérifier qu'une équation est ajustée ;
- définir une réaction de combustion ;
- utiliser la relation $n = m/M$.

La capacité à exploiter une situation de proportionnalité est également mobilisée dans cette partie de l'activité.

Partie 3

Ce dernier volet de l'activité permet de réinvestir la notion d'isomérisation, d'hydrolyse et d'endothermicité. Il s'agit essentiellement pour l'élève de restituer un corpus de connaissances.

Situation de l'activité dans la progression

L'activité permet de clôturer la séquence « l'analyse des besoins énergétiques pour une alimentation réfléchie ».

Prérequis

Classe de seconde

- Établir l'équation d'une réaction et l'ajuster.
- Déterminer la quantité de matière (en moles) d'une espèce dans une masse d'échantillon.
- Identifier et utiliser une relation de proportionnalité.

Classe de première ST2S

- Définir une réaction de combustion. Calculer une masse molaire M .
- Connaître et utiliser la relation $n = m/M$.
- Définir une réaction d'hydrolyse.
- Définir l'endothermicité ou l'exothermicité d'une transformation physique ou chimique dans l'organisme.
- Reconnaître des isomères.
- Passer d'un type de représentation à un autre.

Conseils de mise en œuvre

Il est préférable de travailler en groupes à effectif réduit. L'activité peut être réalisée :

- **en partie à la maison** : il est conseillé de proposer aux élèves la version experte sauf si le niveau de la classe est fragile. Dans un souci de gain de temps lors de la mise en œuvre du deuxième volet en classe, chaque élève peut par exemple traiter à son domicile en autonomie la première partie (la spécificité du pain brioché G-nutrition) et renvoyer son compte-rendu numérisé via l'ENT. Le professeur repère ainsi au préalable les élèves en réussite et ceux en difficulté. Il peut organiser le travail en classe en îlots hétérogènes de quatre élèves qui rédigent un compte-rendu commun de la suite de l'activité.
- **Intégralement en classe** : les élèves sont répartis en îlots de quatre élèves :
 - **soit de niveaux homogènes** en leur proposant soit la version experte ou la version entraînement. Il est conseillé de veiller que la contribution de chaque élève à la rédaction du compte-rendu apparaisse clairement.
 - **soit de niveaux hétérogènes** en leur proposant la version experte. Une répartition des tâches peut être réalisée en fonction du profil de chaque élève du groupe. La réponse à chaque question pourra être rédigée par l'élève qui montre le plus de difficultés sur le contenu à mobiliser.

La première partie de l'activité « **La spécificité du pain brioché G-nutrition** » proposée en version experte, peut être évaluée par compétences :

- les questions 1, 2.2 et 3 permettent d'évaluer la compétence « S'approprier » ;
- les questions 1 et 3 permettent d'évaluer la compétence « Analyser/raisonner » ;
- les questions 2.1, 2.3 et 3 permettent d'évaluer la compétence « Réaliser » ;
- la question 2.2 et 2.3 permet d'évaluer la compétence « Valider ».

En annexe, un tableau présente des indicateurs de réussite et des niveaux de maîtrise pour chaque compétence évaluée de la première partie en version experte de l'activité.

Nature et support de la production attendue

Si l'activité a été réalisée partiellement à la maison :

- pour la partie réalisée à la maison : chaque élève envoie son travail sur l'ENT (photo, capture d'écran ou document Word). Chaque élève peut ainsi être évalué individuellement.
- Pour la partie réalisée en classe : un écrit collaboratif par îlot. Évaluation collective des élèves de chaque îlot.

Si l'activité est réalisée entièrement en classe :

- un écrit collaboratif par îlot. Évaluation collective des élèves de chaque îlot.

Éléments de correction

Version entraînement

1. D'après le document n°3, 100 g de pain apportent 281 kcal.

Calcul de l'énergie apportée par 100 g de pain blanc :

- 1 g de glucides apporte 4 kcal, 1 g de protéides apporte 4 kcal et 1 g de lipides apporte 9 kcal.
- 100 g de pain blanc apportent 8,2 g de protéides, 55 g de glucides et 2,0 g de lipides.
- Énergie = $8,2 \times 4 + 55 \times 4 + 2,0 \times 9 = 271$ kcal

On retrouve bien une valeur proche de celle du document 3.

2. 100 g de pain G-nutrition renferment plus de protéides (20,6 g contre 8,2 g) et fournissent plus d'énergie (301 kcal contre 281 kcal) que 100 g de pain blanc.

Le pain G-nutrition est donc adapté aux personnes âgées qui souffrent de sarcopénie car elle découle souvent d'un apport alimentaire trop faible en protéides et pas assez énergétique.

- 3.

- 3.1.

Collation A

- énergie : $65/100 \times 281 + 30/100 \times 117 = 218$ kcal
- protéides : $65/100 \times 8,2 + 30/100 \times 21 = 11,6$ g

Collation B

- énergie : $65/100 \times 281 + 25/100 \times 423 = 288$ kcal
- protéides : $65/100 \times 8,2 + 25/100 \times 28 = 12,3$ g

Collation C

- énergie : $65/100 \times 281 + 71 = 254$ kcal
- protides : $65/100 \times 8,2 + 6,1 = 11,4$ g

Collation D

- énergie : $2 \times 31 + 2 \times 65 = 192$ kcal
- protides : $2 \times 0,6 + 2 \times 3,3 = 7,8$ g

Collation E

- énergie : $30/100 \times 254 + 2 \times 45 = 166$ kcal
- protides : $30/100 \times 6,5 + 2 \times 0,6 = 3,2$ g

3.2. La collation qui apporte le plus d'énergie est la collation B (pain et gruyère)

3.3. La collation qui apporte le plus de protides est la collation B également.

3.4. Calcul du pourcentage d'énergie apporté par les protides pour les différentes collations :

- collation A : $\frac{11,6 \times 4}{218} \times 100 = 21 \%$
- collation B : $\frac{12,3 \times 4}{288} \times 100 = 17 \%$
- collation C : $\frac{11,4 \times 4}{254} \times 100 = 18 \%$
- collation D : $\frac{7,8 \times 4}{192} \times 100 = 16 \%$
- collation E : $\frac{3,2 \times 4}{166} \times 100 = 7,7 \%$

Il résulte de ce tableau que les collations A, B et C permettent de compenser des apports en protides qui auraient été insuffisants lors des autres repas de la journée puisque les pourcentages calculés dépassent 16 %.

Calcul du pourcentage d'énergie apporté par les protides du pain G nutrition :

$$\frac{20,6 \times 4}{301} \times 100 = 27 \%$$

Le pain G-nutrition dépasse largement celui des autres collations en termes de pourcentage d'énergie apportée par les protides (27 %). Il permet donc de compenser des apports moindres en protides lors d'autres repas, et il est de surcroît remboursé par la sécurité sociale.

4.

- D'après le document n°1 : Les besoins en protides d'une personne âgée en bonne santé sont de 1 g/kg/jour.
- Comme la personne âgée fait 55 kg, elle a besoin chaque jour de $55 \times 1 = 55$ g de protides.
- Deux pains briochés G-nutrition de 65 g apportent : $2 \times 65/100 \times 20,6 = 27$ g de protides.
- $55/27 \sim 2$

Deux pains briochés G-nutrition de 65 g couvrent donc bien la moitié des besoins en protides de la personne âgée.

Version experte**1. 1. Les apports de 100 g de pain blanc**

1 g de glucides apporte 4 kcal, 1 g de protéides apporte 4 kcal et 1 g de lipides apporte 9 kcal.

100 g de pain blanc apportent 8,2 g de protéides, 55 g de glucides et 2,0 g de lipides.

$$\text{Énergie} = 8,2 \times 4 + 55 \times 4 + 2,0 \times 9 = 271 \text{ kcal}$$

100 g de pain blanc apportent une énergie de valeur égale à 281 kcal et une teneur en protéides égale à 8,2 g.

2. Les apports de 100 g de pain brioché G-nutrition

100 g de pain brioché G-nutrition apportent une énergie de valeur égale à 301 kcal et une teneur en protéides égale à 20,6 g.

100 g de pain G-nutrition renferment plus de protéides (20,6 g contre 8,2 g) et fournissent plus d'énergie (301 kcal contre 281 kcal) que 100 g de pain blanc.

Le pain G-nutrition est donc adapté aux personnes âgées qui souffrent de sarcopénie car elle découle souvent d'un apport alimentaire trop faible en protéides et pas assez énergétique.

2.1.**Collation A**

- énergie : $65/100 \times 301 = 196 \text{ kcal}$
- protéides : $65/100 \times 20,6 = 13,4 \text{ g}$

Collation B

- énergie : $65/100 \times 281 = 183 \text{ kcal}$
- protéides : $65/100 \times 8,2 = 5,3 \text{ g}$

Collation C

- énergie : $183 + 30/100 \times 117 = 218 \text{ kcal}$
- protéides : $5,3 + 30/100 \times 21 = 11,6 \text{ g}$

Collation D

- énergie : $183 + 25/100 \times 423 = 289 \text{ kcal}$
- protéides : $5,3 + 25/100 \times 28 = 12,3 \text{ g}$

Collation E

- énergie : $183 + 71 = 254 \text{ kcal}$
- protéides : $5,3 + 6,1 = 11,4 \text{ g}$

Collation F

- énergie : $2 \times 31 + 2 \times 65 = 192 \text{ kcal}$
- protéides : $2 \times 0,6 + 2 \times 3,3 = 7,8 \text{ g}$

Collation G

- énergie : $30/100 \times 254 + 2 \times 45 = 166 \text{ kcal}$
- protéides : $30/100 \times 6,5 + 2 \times 0,6 = 3,2 \text{ g}$

2.2. Du point de vue des protides, c'est la collation A (pain G-nutrition) qui est la plus intéressante.

Du point de vue énergétique, c'est la collation D qui est la plus intéressante mais la collation A permet un apport d'énergie non négligeable.

Le pain G-nutrition est adapté aux personnes âgées qui souffrent de sarcopénie car elle découle souvent d'un apport alimentaire trop faible en protides et pas assez énergétique.

2.3. Calcul du pourcentage d'énergie apporté par les protides pour chacune des collations :

- collation A : $\frac{13,4 \times 4}{196} \times 100 = 27 \%$
- collation B : $\frac{5,3 \times 4}{183} \times 100 = 12 \%$
- collation C : $\frac{11,6 \times 4}{218} \times 100 = 21 \%$
- collation D : $\frac{12,3 \times 4}{288} \times 100 = 17 \%$
- collation E : $\frac{11,4 \times 4}{254} \times 100 = 18 \%$
- collation F : $\frac{7,8 \times 4}{192} \times 100 = 16 \%$
- collation G : $\frac{3,2 \times 4}{166} \times 100 = 7,7 \%$

On constate que le pain G-nutrition (collation A) dépasse largement les autres collations en terme de pourcentage d'énergie apportée par les protides (27 %). Il permet donc de compenser des apports moindres en protides lors d'autres repas, et il est de surcroît remboursé par la sécurité sociale.

Les collations C, D et E sont toutefois intéressantes car l'apport énergétique des protides dépasse 16 % de l'apport énergétique total de la collation.

3.

- D'après le document 1 : les besoins en protides d'une personne âgée en bonne santé sont de 1g/kg/jour.
- Comme la personne âgée a une masse de 55 kg, elle a besoin chaque jour de $55 \times 1 = 55$ g de protides.
- La moitié des besoins en protides correspond à $55/2 = 22,5$ g.
- Chaque pain brioiché G-nutrition de 65 g apporte 13 g de protides.(voir question 2.1.)
- On pose un tableau de proportionnalité :

Nombre de pains briochés	Masse de protides (en g)
1	13
x	22,5

$$x = \frac{1 \times 22,5}{13} = 1,9$$

Deux pains briochés G-nutrition de 65 g couvrent donc environ la moitié des besoins en protides de la personne âgée.

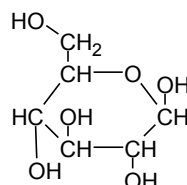
Retrouvez éducol sur :



Des prolongements de l'activité

Partie 2 : le glucose apporté par le pain brioché G-nutrition

1. La formule semi-développée du glucose est :



Donc sa formule brute est : $C_6H_{12}O_6$.

2. L'équation correctement ajustée s'écrit donc : $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + \text{énergie}$
 Cette réaction est une combustion car c'est une réaction entre un combustible (le glucose) et un comburant (le dioxygène) qui produit de l'énergie.

3. Calculons d'abord la quantité de matière de glucose contenue dans un gramme.

$$M_{\text{glucose}} = 6 \times M_C + 12 \times M_H + 6 \times M_O = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1,0}{180} = 5,5 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

On pose ensuite le tableau de proportionnalité ci-dessous :

Quantité de matière (en mol)	Énergie (en kcal)
1,0	683
$5,5 \times 10^{-3}$	?

Énergie libérée par un gramme de glucose :

$$E = 5,5 \times 10^{-3} \times 683 = 3,8 \text{ kcal soit environ 4 kcal.}$$

Cette valeur est cohérente avec la valeur indiquée dans le document 4.

Partie 3 : le saccharose apporté par le pain brioché G-nutrition

- Il s'agit d'une réaction d'hydrolyse. Ici le saccharose est scindé grâce à l'eau en deux molécules plus petites : le glucose et le fructose.
- Cette réaction est exothermique car l'énoncé précise qu'elle libère de l'énergie.
- Les molécules de glucose ($C_6H_{12}O_6$) et de fructose ($C_6H_{12}O_6$) sont isomères car elles ont même la formule brute mais non pas la même formule semi-développée plane.

La molécule de saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) et la molécule de glucose ($C_6H_{12}O_6$) ne sont pas isomères car elles n'ont pas la même formule brute. De même pour les molécules de saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) et de fructose ($C_6H_{12}O_6$).

Fiche élève - version entraînement : Du pain vendu en pharmacie !

Contexte de l'activité

En décembre 2016, un pain de mie brioché, baptisé G-nutrition a rejoint la liste des produits remboursables par la sécurité sociale.

Le but de cette activité est de montrer l'intérêt nutritionnel de ce pain brioché en le comparant à d'autres collations.

La fin de l'activité donne l'opportunité d'étudier l'utilisation par l'organisme du glucose et du saccharose qu'il renferme.



D'après Pixabay.com et pxhere.com

Documents

Document 1 : La sarcopénie

Il s'agit d'une diminution de la masse musculaire liée au vieillissement, impliquant une diminution de la force musculaire de la personne âgée. Deux hypothèses sont émises pour expliquer ce phénomène : la réduction des activités physiques et la réduction des apports alimentaires. Cela induit des troubles de la marche et de l'équilibre, ainsi qu'une faiblesse physique générale ; la malnutrition protéinoénergétique¹ influe directement sur cet aspect du vieillissement en accentuant ces effets.[...]

30 à 50 % des personnes âgées en institution souffrent d'une malnutrition protéinoénergétique.

Les besoins en protéides chez la personne âgée sont de 1 g/kg/jour. Ces besoins augmentent chez le sujet âgé malade jusqu'à 2 g/kg/jour.

¹ Apports en protéines et énergie insuffisants pour satisfaire les besoins

D'après la synthèse documentaire développée par le CRAES-Crips Rhône-Alpes dans le cadre du programme « Mieux se nourrir, mieux vivre quand on avance en âge » juin 2006

Document 2 : Le pain brioché G-nutrition

Ce produit au goût vanillé est hyper énergétique. Il comporte une forte teneur en protéides, contient des vitamines B12, B6 et B9, ainsi que du calcium et du sélénium. Tous ces éléments participent au maintien de la masse musculaire chez les seniors et permet de lutter contre les effets du vieillissement.

D'après Le figaro.fr 2018

Extrait de la composition nutritionnelle du pain brioché G-nutrition :

Information nutritionnelle	Pour 100 g
Énergie	301 kcal
Graisses	12,3 g
Glucides	23,0 g
Protides	20,6 g



D'après Pixabay.com et pxhere.com

Retrouvez éducol sur :



D'après un rapport de la HAS du 20 décembre 2016

Document 3 : composition de quelques aliments (d'après la table de composition nutritionnelle du CIQUAL)

Aliment	Pain blanc (100 g)	Jambon (100 g)	Œuf (pour un œuf)	Gruyère (100 g)	Galette de riz (pour une galette)	Crêpe (100g)	Lait entier (100 mL)	Jus d'orange (100 mL)
Énergie (en kcal)	281	117	71	423	31	254	65	45
Protides	8,2 g	21	6,1 g	28 g	0,6	6,5	3,3	0,6
Glucides	55 g	0,8	0,5 g	0,0 g	6,4	40	4,9	9,6
Lipides	2,0 g	3,5	4,9 g	35 g	0,2	7,2	3,6	0,1

Document 4 : énergie apportée par différentes catégories d'aliments

Protides : 1 g de protéine apporte 4 kcal

Glucides : 1 g de glucide apporte 4 kcal

Lipides : 1 g de lipide apporte 9 kcal

Consignes

Partie 1 : la spécificité du pain brioché « G-nutrition »

- D'après le document 3, quelle est la valeur de l'énergie apportée par 100 g de pain blanc ? Retrouver approximativement cette valeur par un calcul en utilisant les documents 3 et 4. (APP, REA)
- En comparant la teneur en protides et la valeur énergétique du pain blanc et du pain brioché « G-nutrition », expliquer pourquoi le pain brioché « G-nutrition » constitue une bonne réponse à la malnutrition protéinoénergétique des personnes âgées. (APP, ANA)
- D'autres collations peuvent être envisagées
 - En utilisant les documents 2 et 3 et des tableaux de proportionnalité, calculer la masse de protides et l'énergie apportée par :
 - collation A : un petit pain blanc de 65 g plus une tranche de jambon de 30 g.
 - collation B : un petit pain blanc de 65 g plus une tranche de gruyère de 25 g.
 - collation C : un petit pain blanc de 65 g plus un œuf.
 - collation D : deux galettes de riz + un verre de lait entier de 200 mL.
 - collation E : une crêpe de 30 grammes + un jus d'orange de 200 mL.
 Présenter les résultats sous forme de tableau. (REA)
 - Quelle est la collation qui apporte le plus de protides ? (VAL)
 - Quelle est la collation qui apporte le plus d'énergie ? (VAL)
 - Selon l'ANSES, la part des protides dans l'alimentation d'une personne âgée doit représenter environ 16 % de l'apport énergétique journalier.
Parmi les collations A à E, quelles sont celles qui permettent de compenser des repas qui n'auraient pas apporté assez de protides, c'est-à-dire celles dont l'apport en protides serait supérieur à 16 % de l'apport énergétique total ? Ces collations sont-elles aussi performantes que le pain G-nutrition pour compenser un apport insuffisant en protides ? Justifier. (REA, VAL)
- En utilisant le tableau de la question précédente et le document 1, montrer que la consommation de deux pains briochés « G-nutrition » (de 65 g chacun) couvre presque la moitié des besoins journaliers en protides d'une personne âgée de 55 kg en bonne santé. (ANA/RAI, REA)

Retrouvez éducol sur :



Fiche Elève - version experte : Du pain vendu en pharmacie !

Contexte de l'activité

En décembre 2016, un pain de mie brioché, baptisé G-nutrition a rejoint la liste des produits remboursables par la sécurité sociale.

Le but de cette activité est de montrer l'intérêt nutritionnel de ce pain brioché en le comparant à d'autres collations.

La fin de l'activité donne l'opportunité d'étudier l'utilisation par l'organisme du glucose et du saccharose qu'il renferme.



D'après Pixabay.com et pxhere.com

Documents

Document 1 : La sarcopénie

Il s'agit d'une diminution de la masse musculaire liée au vieillissement, impliquant une diminution de la force musculaire de la personne âgée. Deux hypothèses sont émises pour expliquer ce phénomène : la réduction des activités physiques et la réduction des apports alimentaires. Cela induit des troubles de la marche et de l'équilibre, ainsi qu'une faiblesse physique générale ; la malnutrition protéinoénergétique¹ influe directement sur cet aspect du vieillissement en accentuant ces effets.[...]

30 à 50 % des personnes âgées en institution souffrent d'une malnutrition protéinoénergétique.

Les besoins en protéides chez la personne âgée sont de 1g/kg/jour. Ces besoins augmentent chez le sujet âgé malade jusqu'à 2 g/kg/jour.

¹ Apports en protéines et énergie insuffisants pour satisfaire les besoins

D'après la synthèse documentaire développée par le CRAES-Crips Rhône-Alpes dans le cadre du programme « Mieux se nourrir, mieux vivre quand on avance en âge » juin 2006

Document 2 : Le pain brioché G-nutrition

Ce produit au goût vanillé est hyper énergétique. Il comporte une forte teneur en protéides, contient des vitamines B12, B6 et B9, ainsi que du calcium et du sélénium. Tous ces éléments participent au maintien de la masse musculaire chez les seniors et permet de lutter contre les effets du vieillissement.

D'après Le figaro.fr 2018

Extrait de la composition nutritionnelle du pain brioché G-nutrition :

Information nutritionnelle	Pour 100 g
Énergie	301 kcal
Graisses	12,3 g
Glucides	23,0 g
Protides	20,6 g



D'après Pixabay.com et pxhere.com

Retrouvez éducol sur :



D'après un rapport de la HAS du 20 décembre 2016

Document 3 : composition de quelques aliments (d'après la table de composition nutritionnelle du CIQUAL)

Aliment	Pain blanc (100 g)	Jambon (100 g)	Œuf (pour un œuf)	Gruyère (100 g)	Galette de riz (pour une galette)	Crêpe (100g)	Lait entier (100 mL)	Jus d'orange (100 mL)
Énergie (en kcal)	?	117	71	423	31	254	65	45
Protides	8,2 g	21	6,1 g	28 g	0,6	6,5	3,3	0,6
Glucides	55 g	0,8	0,5 g	0,0 g	6,4	40	4,9	9,6
Lipides	2,0 g	3,5	4,9 g	35 g	0,2	7,2	3,6	0,1

Document 4 : énergie apportée par différentes catégories d'aliments

Protides : 1 g de protide apporte 4 kcal

Glucides : 1 g de glucide apporte 4 kcal

Lipides : 1 g de lipide apporte 9 kcal

Consignes

Partie 1 : la spécificité du pain brioché « G-nutrition »

- En comparant la teneur en protides et la valeur énergétique du pain blanc et du pain brioché « G-nutrition », expliquer pourquoi le pain brioché « G-nutrition » constitue une bonne réponse à la malnutrition protéinoénergétique des personnes âgées. (APP, ANA/RAI)
- Choix d'une collation adaptée
 - Calculer la masse de protides et l'énergie apportées par les collations suivantes :
 - collation A : un pain brioché G-nutrition de 65 g ;
 - collation B : un pain blanc de 65 g ;
 - collation C : un petit pain blanc de 65 g plus une tranche de jambon de 30 g ;
 - collation D : un petit pain blanc de 65 g plus une tranche de gruyère de 25 g ;
 - collation E : un petit pain blanc de 65 g plus un œuf ;
 - collation F : deux galettes de riz et un verre de lait entier de 200 mL ;
 - collation G : une crêpe de 30 grammes et un jus d'orange de 200 mL ;
 Présenter les résultats sous forme de tableau. (REA)
 - Parmi les collations A à G, préciser celle qui conviendrait le mieux à une personne âgée souffrant de malnutrition protéinoénergétique ? Justifier. (APP, VAL)
 - Selon l'ANSES, la part des protides dans l'alimentation d'une personne âgée doit représenter environ 16 % de l'apport énergétique journalier.
Calculer le pourcentage de l'apport énergétique des protides dans chacune des collations proposées. Conclure en indiquant quelles seraient les collations plus intéressantes pour compenser un apport insuffisant en protides des autres repas de la journée. Le pain G-nutrition présente-t-il un intérêt ? (REA, VAL)
- Combien de pains briochés G-nutrition de 65 g permettent de couvrir la moitié des besoins journaliers en protides d'une personne âgée de 55 kg en bonne santé ? (APP, ANA/RAI, REA)

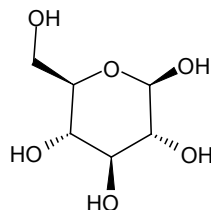
Retrouvez éduscol sur :



Prolongements possibles de l'activité

Partie 2 : le glucose apporté par le pain brioché G-nutrition

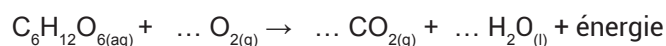
Un des glucides du pain « G-nutrition » est le glucose. Sa formule topologique est la suivante :



Données : Masses molaires : $M(C) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(H) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(O) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

1. Déterminer la formule brute du glucose. (ANA/RAI)

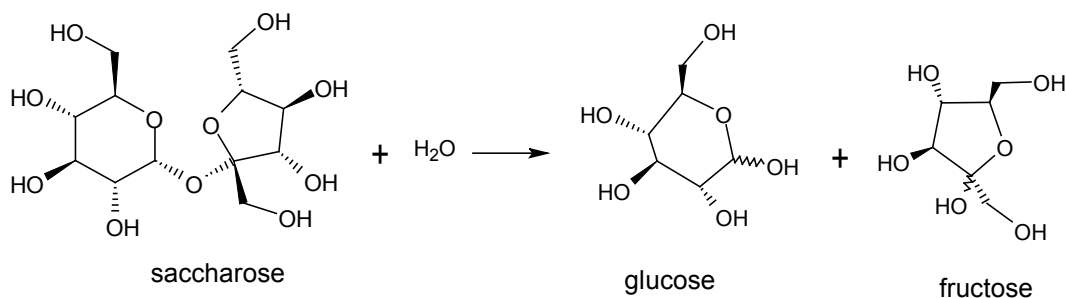
L'équation d'une réaction permettant de produire de l'énergie grâce au glucose est notée ci-dessous :



2. Ajuster l'équation de la réaction et préciser la nature de cette réaction. (REA, RCO)
3. Lors de cette réaction, une mole de glucose libère une énergie égale à 683 kcal. Calculer alors, en l'exprimant en kcal, la valeur de l'énergie libérée par une masse de 1,0 g de glucose. La valeur trouvée est-elle cohérente ? (ANA/RAI, REA, VAL)

Partie 3 : le saccharose apporté par le pain brioché G-nutrition

Le pain G-nutrition renferme également du saccharose qui est transformé en glucose et fructose lors de la digestion selon une réaction dont l'équation est notée ci-dessous. Cette réaction se fait avec libération d'énergie.



1. Préciser en justifiant la nature de cette réaction. (RCO)
2. Qualifier une telle réaction qui libère de l'énergie. (RCO)
3. Trouver les molécules isomères parmi celles ci-dessus. (ANA/RAI, RCO)

Annexe

Tableaux des indicateurs de réussite et des niveaux de maîtrise pour chaque compétence évaluée de la version experte de la première partie de l'activité

Compétence évaluée	Indicateurs de réussite	Niveau de maîtrise	A	B	C	D
S'approprier	L'élève relève les points suivants : - dans le document 3 : la masse de chaque catégorie de macronutriments ; - dans le document 4 : les valeurs énergétiques de chaque catégorie de macronutriments ; - dans le document 2 : la teneur en protides dans 100 g du pain brioché G-nutrition ; - la part des protides dans l'alimentation d'une personne âgée : 16 % de l'apport énergétique journalier ; - les besoins en protides d'une personne âgée en bonne santé (1g/kg/jour).	A. Tous les indicateurs de réussite sont validés. B. Au moins trois indicateurs de réussite sont validés. C. Un ou deux indicateurs de réussite sont validés. D. Aucun indicateur de réussite n'est validé.				
Analyser/ Raisonner	L'élève propose une stratégie de résolution : - il propose de calculer l'apport énergétique de 100 g de pain blanc ; - il montre par comparaison avec le pain blanc que le pain G-nutrition est adapté aux personnes âgées qui souffrent de sarcopénie ; - il montre que deux pains briochés G-nutrition de 65 g couvrent la moitié des besoins en protides de la personne âgée : - en évaluant les besoins journaliers en protides de la personne âgée ; - puis en comparant cette valeur aux apports en protides de deux pains briochés G-nutrition de 65 g.	A. Tous les indicateurs de réussite sont validés. B. Deux indicateurs de réussite sont validés. C. Un seul indicateur de réussite est validé. D. Aucun indicateur de réussite n'est validé.				
Réaliser	L'élève effectue les calculs suivants : l'énergie apportée par 1g puis 100 g de pain blanc. - la masse de protides et énergie apportées par les différentes collations. - le pourcentage d'énergie apportée par les protides pour les différentes collations. - les besoins journaliers en protides d'une personne âgée de 55 kg. - le nombre de pains G-nutrition après avoir évalué la masse de protéine dans 65g de pain G-nutrition.	A. Tous les calculs sont corrects et les écritures des résultats respectent un nombre de chiffres significatifs acceptable et les unités du SI. B. Au moins trois calculs sont corrects et les écritures des résultats respectent un nombre de chiffres significatifs acceptable et les unités du SI. C. Au moins un calcul est correct et les écritures des résultats respectent un nombre de chiffres significatifs acceptable ou les unités du SI. D. Aucun calcul n'est effectué.				

Retrouvez éducol sur :



Compétence évaluée	Indicateurs de réussite	Niveau de maîtrise	A	B	C	D
Valider	L'élève conclut sur les points suivants : - la collation A est la plus riche en protides ; - les collations A, C, D et E permettent de compenser un apport insuffisant en protides, mais la collation A reste la plus intéressante ; - le pain G-nutrition apporte le meilleur compris en protides et est remboursé par la sécurité sociale.	A. Tous les indicateurs de réussite sont validés. B. Au moins deux indicateurs de réussite sont validés. C. Un seul indicateur de réussite est validé. D. Aucun indicateur de réussite n'est validé.				
Note						

Le professeur peut éventuellement convertir cette première partie d'évaluation en note chiffrée en utilisant le fichier Excel accessible grâce au lien suivant : <http://www.ac-clermont.fr/disciplines/index.php?id=9485>.