

Janos Kapitany · Márta Gajdosné Szabó



A

À votre santé – Gestion de la vie



INTRODUCTION

Notions clés :

nutriments, oxydation, digestion, raisons des besoins énergétiques, calories, poids, contrôle corporel, alimentation, métabolisme de base, glucides, lipides, protéines, oligo-éléments, vitamines.

Cette activité de simulation s'adresse aux élèves de 12 à 14 ans suivant des cours de biologie dans le premier cycle du secondaire. Elle vise à faire comprendre aux élèves la corrélation entre dépense énergétique, activité physique et masse corporel.

- ▮ Notre alimentation quotidienne a une teneur énergétique liée à la structure moléculaire de ses éléments de base (lipides, glucides, protéines, acides nucléiques).
- ▮ Chaque type d'aliment a une teneur énergétique différente résultant de la composition spécifique de ses éléments moléculaires de base. On peut décrire notre alimentation comme la somme pondérée de la teneur énergétique de ses différents éléments.
- ▮ L'ensemble de nos activités physiques quotidiennes constitue une partie de notre dépense énergétique quotidienne ; on peut également les décrire en termes thermodynamiques.
- ▮ Le corps utilise pour l'activité physique l'énergie générée par les réactions métaboliques des molécules élémentaires.
- ▮ L'augmentation de la masse corporelle et de la proportion de tissus adipeux résulte du déséquilibre entre apport énergétique et dépense énergétique.
- ▮ On mesure ces deux facteurs afin de déterminer l'équilibre approprié entre alimentation et activité physique et de prévenir ainsi toute atteinte à la santé.

RESSOURCES

Notre base de données : une liste détaillée de la valeur énergétique des éléments bruts les plus courants (céréales, légumes, viandes, fromages, etc.) et des aliments traités. Elle contient également le taux de dépense énergétique des activités (physiques) quotidiennes les plus fréquentes. Il y a aussi des questionnaires destinés à saisir la consommation alimentaire (régime alimentaire hebdomadaire) et les activités physiques effectives. Le programme calcule le taux d'équilibre énergétique quotidien/hebdomadaire à partir de la comparaison entre apport énergétique (alimentation) et dépense énergétique (activité physique). Le programme et la liste détaillée de la valeur énergétique sont disponibles sur www.science-on-stage.de.



CONTENU

La gestion de la vie est un thème interdisciplinaire. Ce projet permet de transmettre aux élèves des connaissances de biologie, de chimie, de physique, de mathématiques ou d'informatique. Nous le recommandons pour les élèves de 12 à 14 ans. Les thèmes liés à l'alimentation ou au sport sont toujours très appréciés en Europe. On peut pour renforcer l'intérêt qu'ils suscitent les agrémenter de nombreuses expériences et d'éléments de programmation. Ce projet privilégie l'aspect informatique ; ses principaux éléments sont intitulés «apport énergétique», «analyse» et «visualisation des résultats».

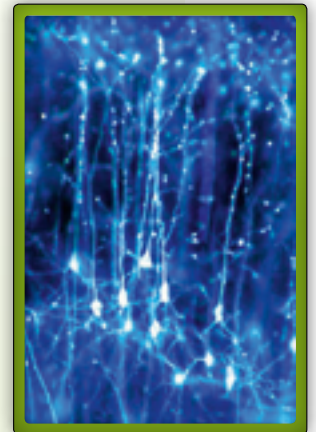
Disciplines concernées :

biologie, physique, chimie, mathématiques et informatique.

Unité pédagogique : de l'alimentation à la vie

Il nous faut beaucoup d'énergie pour rester simplement en vie. De l'énergie pour chacun de nos mouvements, pour le maintien de notre température corporelle, pour la construction de notre corps, pour notre métabolisme, et même pour notre activité cérébrale.

Nous tirons toute cette énergie de la combustion de nutriments, ou pour être plus précis, de leur oxydation. Les nutriments doivent tout d'abord parvenir dans nos cellules depuis l'extérieur. Ce processus, qui est appelé digestion, a déjà été traité en cours. Cette unité pédagogique est consacrée aux besoins énergétiques, aux calories, aux aliments, à la masse, au contrôle corporel et à l'alimentation. Chacun sait qu'il existe un rapport direct entre augmentation de l'apport alimentaire et prise de poids. Ce programme permet de mieux comprendre com-





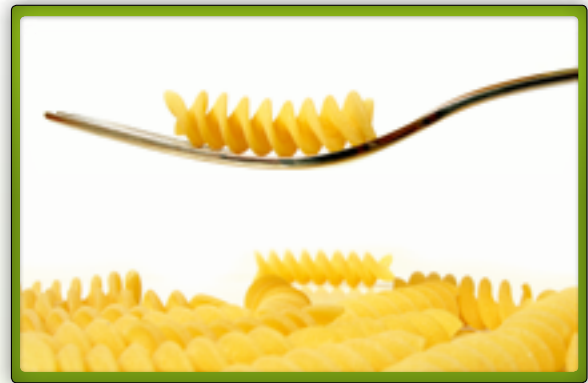
ment déterminer la teneur énergétique de la nourriture et l'énergie dépensée par les mouvements. À l'issue du programme, on est en mesure de mieux gérer sa masse.

Le métabolisme de base

Le corps dépense de l'énergie en permanence, pas seulement quand on effectue un travail physique ou que l'on

s'agit d'un processus entièrement autonome, qui peut toutefois être affecté par divers facteurs tels qu'émotion, stress ou agitation, de même que par l'environnement, puisque le corps maintient une température constante.

Le calcul du métabolisme de base, c'est-à-dire de l'allure à laquelle le corps au repos consomme des calories, recourt à une formule intégrant des variables comme le sexe, la taille, la masse et l'âge. Il ne tient pas compte du taux de graisse corporelle. En fait, à poids égal, une personne de forte masse musculaire a un métabolisme de base plus élevé qu'une personne ayant davantage de



graisse. Le corps dépense 35 calories supplémentaires par jour par kilogramme de masse musculaire maigre. Si ce n'est pas la même formule qui s'applique aux hommes et aux femmes, c'est surtout parce que la quantité de tissus gras diffère dans l'anatomie masculine et féminine.

L'apport énergétique

L'apport énergétique est dû aux aliments. Ceux-ci sont composés de nutriments. Examinons-les d'un peu plus près !

Types de nutriments

Les aliments que nous consommons contiennent des milliers de substances chimiques différentes. Or, quelques douzaines d'entre elles seulement sont absolument nécessaires à notre santé. Ce sont les nutriments : les substances que nous devons tirer des aliments que nous consommons. Les nutritionnistes classent les nutriments en six grandes catégories : l'eau, les glucides, les lipides, les protéines, les oligo-éléments et les vitamines.

Les glucides comprennent tous les sucres et les féculents. Ils constituent la principale source d'énergie des êtres vivants. Chaque gramme de glucide fournit environ 4 calories. Il y a deux types de glucides : simples et complexes. Les glucides simples ont une structure moléculaire simple et sont tous des sucres. Les glucides com-

Le métabolisme basal

	kcal/day
female	
0-2	$61 \times \text{bodymass} - 51$
3-9	$22.5 \times \text{bodymass} + 499$
10-17	$12.2 \times \text{bodymass} + 746$
18-29	$14.7 \times \text{bodymass} + 496$
30-59	$8.7 \times \text{bodymass} + 829$
≥60	$10.5 \times \text{bodymass} + 596$
male	
0-2	$60.9 \times \text{bodymass} - 54$
3-9	$22.7 \times \text{bodymass} + 495$
10-17	$17.5 \times \text{bodymass} + 651$
18-29	$15.3 \times \text{bodymass} + 679$
30-59	$11.6 \times \text{bodymass} + 879$
≥60	$13.5 \times \text{bodymass} + 487$

fait du sport, mais même au repos ou pendant le sommeil. On appelle métabolisme de base cette dépense d'énergie constante servant à maintenir simplement la respiration, la circulation et le métabolisme.

Chez la plupart des individus, le métabolisme de base représente l'essentiel des calories dépensées. Plus on vieillit, toutes choses restant égales par ailleurs, plus le métabolisme de base diminue. C'est surtout par l'hypothalamus, qui est situé dans le tronc cérébral, que le corps contrôle la dépense d'énergie métabolique. Il



plexes, qui comprennent les féculents, ont une structure moléculaire plus élaborée et plus complexe constituée de nombreux glucides simples qui sont assemblés. Les hydrates de carbone complexes, dont fait partie l'amidon, ont une structure moléculaire plus grande et plus complexe et sont des assemblages de nombreux hydrates de carbone liés les uns aux autres.

La plupart des aliments contiennent des glucides. Le principal sucre existant dans les aliments est la saccharose, le sucre ordinaire blanc ou brun.

Un autre sucre important, le lactose, se trouve dans le lait. Le fructose, un sucre au fort pouvoir édulcorant, vient de la plupart des fruits et de nombreux légumes. Parmi les aliments contenant des féculents figurent les haricots, le pain, les céréales, le maïs, les pâtes (macaronis, spaghettis et autres aliments similaires faits de farine), les pois et les pommes de terre.

Les lipides constituent une source d'énergie fortement concentrée. Chaque gramme de lipides fournit environ 9 calories, mais on ne peut s'en passer pour vivre.

Certains acides gras polyinsaturés doivent être contenus dans les aliments parce que le corps ne peut les synthétiser lui-même. Ces acides gras essentiels sont nécessaires à la construction de la membrane qui entoure chaque cellule du corps. On les trouve dans l'huile de certaines plantes comme le maïs et le soja ainsi que dans des poissons comme le saumon et le maquereau. Les olives et les arachides figurent parmi les sources les plus courantes d'acides gras monoinsaturés. La plupart des acides gras saturés viennent d'aliments d'origine animale comme le beurre, le saindoux, les produits laitiers et les viandes rouges grasses.

Les protéines fournissent de l'énergie (à raison de 4 calories par gramme, comme les glucides), mais plus im-



portant encore, les protéines sont l'un des principaux constituants du corps. Les muscles, la peau, les cartilages et les cheveux, par exemple, sont constitués de protéines. En outre, chaque cellule contient des protéines appelées enzymes, qui accélèrent les réactions chimiques. Les cellules ne pourraient fonctionner sans ces enzymes. Les protéines font aussi fonction d'hormones (messagers chimiques) et d'anticorps (substances anti-pathogènes).



Les meilleures sources de protéines sont le fromage, les œufs, le poisson, la viande maigre et le lait. Les protéines fournies par ces aliments sont appelées protéines complètes parce qu'elles contiennent en quantité adéquate tous les acides aminés essentiels. Les grains de céréales, les légumineuses (plantes de la famille des pois), les noix et les légumes fournissent également des protéines. Ces protéines sont dites incomplètes parce que les quantités adéquates d'un ou plusieurs acides aminés essentiels leur font défaut.

Les oligo-éléments et les vitamines sont également essentiels à la vie, mais c'est l'apport énergétique qui nous intéresse ici; nous nous contentons donc de les mentionner.

mentionner.

Calcul de la teneur énergétique des aliments

La valeur énergétique indique les calories contenues dans les aliments et est exprimée en kJ. Dans notre base de données figure l'énergie contenue dans 100g (ou 100ml) de chaque aliment. On peut alors calculer combien d'énergie une quantité donnée de l'aliment en question contient. Si par exemple on a 250g d'un aliment dont la teneur énergétique est de 1200kJ pour 100g, il faut alors multiplier 1200kJ par 2,5. Si l'aliment ne figure pas dans la base de données, on peut trouver sur son étiquette sa valeur énergétique pour 100g. Si on mange un sandwich que l'on a confectionné soi-même, il faut calculer la valeur énergétique de chacun de ses éléments et en faire la somme. On peut utiliser un programme pour le faire (pour calculer, il faut inscrire une fonction sous la somme).

Activités physiques

Tout type d'activité physique requiert de l'énergie. La dépense énergétique dépend de l'état du corps et de l'intensité de l'activité en question, et bien sûr aussi de sa durée. Certaines activités sont difficiles à calculer, d'autres (marche sur un tapis roulant) plus faciles. Dans notre programme, on peut utiliser notre deuxième base de données qui donne des exemples indiquant la quantité de kJ dépensée par heure d'activité.

Projet à domicile

Noter son apport énergétique et son activité physique quotidienne, soustraire son métabolisme de base et déterminer son bilan énergétique à l'aide de notre programme. Compléter au besoin les bases de données d'exercices et d'aliments.



CONCLUSION

La dernière étape consiste à recommander, compte tenu de l'activité quotidienne inscrite au questionnaire, un régime alimentaire basé sur l'apport énergétique de chaque type d'aliment. Il faudra saisir aussi ce régime alimentaire et expliquer pourquoi il est favorable à la santé, et expliquer le changement de régime alimentaire sur la base des recommandations nutritionnelles.

