

|                     |   |
|---------------------|---|
| DOSSIER<br>Divers 5 | <b>Thème</b> Applications des mathématiques à<br>d'autres disciplines |
|---------------------|---|

**L'exercice proposé au candidat (d'après AssistanceScolaire.com)**

Lors de la digestion, les aliments sont transformés en nutriments. Ces derniers sont utilisés par les organes pour produire de l'énergie. On pourra s'aider d'un tableur ou d'une calculatrice à mémoire.

1. **La valeur énergétique des aliments** Les protides, les lipides (gras) et les glucides (sucres) sont les constituants des aliments qui sont source d'énergie ; ils sont dégradés en nutriments lors de la digestion. On exprime l'énergie en Joule (J). 1 g de protide fournit 17 kJ ; 1 g de glucide fournit 17 kJ ; 1 g de lipide fournit 38 kJ. Selon la quantité de protides, de lipides et de glucides, un aliment aura une valeur énergétique déterminée. Les apports énergétiques sont indiqués sur les emballages alimentaires, parfois en Calories (1 cal = 4,2 J). Suivant leur composition nutritionnelle, 100 g d'aliments n'ont donc pas la même valeur énergétique. Prenons, à titre d'exemple, le bœuf, la margarine végétale et les petits pois.

| (pour 100 g)       | bœuf   | margarine végétale | petits pois |
|--------------------|--------|--------------------|-------------|
| protides           | 21,4 g | 0,04 g             | 5 g         |
| lipides            | 2 g    | 60 g               | 5,5 g       |
| glucides           | 0,8 g  | 0,06 g             | 0,9 g       |
| valeur énergétique | 441 kJ | 2 225 kJ           | 212 kJ      |

Quelle est la composition nutritionnelle et la valeur énergétique d'un steak de 90g accompagné de 120g de petits pois cuits dans une noix de margarine de 15g ? Comparer la valeur énergétique de chaque aliment séparément. Pourquoi utilise-t-on peu de matière grasse ? La balance nutritionnelle est-elle aussi à prendre en compte.

2. **Les besoins énergétiques** La formule de Harris-Benedict donne les besoins énergétiques de base B (kcal/jour) pour des adultes. Ces besoins dépendent du sexe, du poids P (kg), de la taille T (m) et de l'âge A (années) :
- Hommes  $B = 9,74 P + 172,9 T - 4,737 A + 667,051$   
Femmes  $B = 13,707 P + 492,3 T - 6,673 A + 77,607$
- Quel élément important n'est pas pris en compte par cette formule ? Calculer les besoins de base d'un homme de 40 ans, pesant 75 kg, mesurant 1m75 et d'une femme de 30 ans, pesant 55 kg et mesurant 1m60.
  - Quelle portion des besoins quotidiens de base le plat précédent couvre-t-il pour chacun des deux individus ?
  - Les besoins augmentent-ils avec l'âge ? Les variations de taille affectent-elles plus les besoins caloriques des femmes ou des hommes ?
  - Quand l'apport calorique est supérieur aux besoins sur une longue période, que se passe-t-il ? Si l'homme précédent ingère en moyenne 1750 kcal quotidiennement, quel sera son poids d'équilibre ?

**LE SOCLE COMMUN DE CONNAISSANCES ET DE COMPETENCES**

1. **Les mathématiques** Au sein du socle commun, les mathématiques entretiennent des liens étroits avec les autres sciences et la technologie, le langage mathématique permettant de décrire et de modéliser les phénomènes de la nature mais elles s'en distinguent aussi car elles forment une discipline intellectuelle autonome, possédant son identité. [...]

Les mathématiques aident à structurer la pensée et fournissent des modèles et des outils aux autres disciplines scientifiques et à la technologie.

*Les nombres* sont au début et au cœur de l'activité mathématique. L'acquisition des principes de base de la numération, l'apprentissage des opérations et de leur sens, leur mobilisation pour des mesures et pour la résolution de problèmes sont présents tout au long des apprentissages. Ces apprentissages, qui se font en relation avec la maîtrise de la langue et la découverte des sciences, sont poursuivis tout au long de la scolarité obligatoire avec des degrés croissants de complexité – nombre entiers naturels, nombres décimaux, fractions, nombres relatifs.

*L'organisation et la gestion des données* sont indispensables pour comprendre un monde contemporain dans lequel l'information chiffrée est omniprésente, et pour y vivre. Il faut d'abord apprendre à lire et interpréter des tableaux, schémas, diagrammes, à réaliser ce qu'est un événement aléatoire. Puis apprendre à passer d'un mode de représentation à l'autre, à choisir le mode le plus adéquat pour organiser et gérer des données. Émerge ainsi la proportionnalité et les propriétés de linéarité qui lui sont associées. En demandant de s'interroger sur la signification des nombres utilisés, sur l'information apportée par un résumé statistique, sur les risques d'erreur d'interprétation et sur leurs conséquences possibles, y compris dans la vie courante, cette partie des mathématiques contribue à former de jeunes adultes capables de comprendre les enjeux et débats de la société où ils vivent. Enfin, en tant que discipline d'expression, les mathématiques participent à la maîtrise de la langue, tant à l'écrit – rédaction, emploi et construction de figures, de schémas, de graphiques – qu'à l'oral, en particulier par le débat mathématique et la pratique de l'argumentation.

2. **Sciences d'observation, d'expérimentation et technologies** Pour connaître et comprendre le monde de la nature et des phénomènes, il s'agit d'observer, avec curiosité et esprit critique, le jeu des effets et des causes, en imaginer puis construire des explications par raisonnement, percevoir la résistance du réel en manipulant et expérimentant, savoir la contourner tout en s'y pliant. Comprendre permet d'agir, si bien que techniques et sciences progressent de concert, développent l'habileté manuelle, le geste technique, le souci de la sécurité, le goût simultané de la prudence et du risque. Peu à peu s'introduit l'interrogation majeure de l'éthique, dont l'éducation commence tôt : qu'est-il juste, ou non, de faire ? Et selon quels critères raisonnés et partageables ? Quelle attitude responsable convient-il d'avoir face au monde vivant, à l'environnement, à la santé de soi et de chacun ?

**Le travail à exposer devant le jury**

1. En prenant appui sur l'extrait du bulletin officiel, montrer de quelle manière l'exercice permet d'illustrer certains objectifs du socle commun du collège.
2. Proposer une correction de la question 2d comme devant une classe dont on précisera le niveau.
3. Proposer plusieurs exercices sur le thème des applications des mathématiques à d'autres disciplines.