

<u>Exercices</u> <u>P 236</u>	<u>Les besoins énergétiques du corps humain</u> <u>1 - 2 - 3 - 4</u>	<u>1 ST2S</u> <u>Thème 3</u>
----------------------------------	---	---------------------------------

### Les aliments : combustibles du corps humain.

#### Exercice 1 : A vous de compléter !

Les aliments sont les ..... du corps humain. Ils apportent ..... nécessaire au bon fonctionnement de notre métabolisme. Les nutriments énergétiques sont ..... Pour respecter les AEJ, il faut ..... son alimentation.

#### Exercice 2 : Le sucre.

Un morceau de sucre pèse 5 g.

1. Si un homme souhaite se nourrir exclusivement de sucre, combien doit-il en manger chaque jour pour respecter l'apport énergétique conseillé de  $11\,300\text{ kJ}\cdot\text{jour}^{-1}$  ?
2. Est-ce raisonnable de se nourrir exclusivement de sucre ? Justifier.

#### Exercice 3 : SCIENCE IN ENGLISH.

##### **Biuret Test**

Biuret reagent tests the presence of proteins by changing colour from blue (no protein) to purple (high protein). The copper atoms of the biuret solution ( $\text{CuSO}_4$  and  $\text{KOH}$ ) react with the peptide bonds, producing a colour change. Dark purple indicates the presence of proteins. When proteins are digested, peptides are produced. Acidity and an enzyme help digest proteins in the stomach.

1. What macromolecule does biuret test for the presence of ?
2. Quinoa is a great source of vegetable protein. What will the result of the biuret test on quinoa be ?

#### Exercice 4 : Lait concentré.

1. On ajoute une dosette de lait concentré dans un café.
2. Calculer l'énergie provenant des lipides apportée par cette dosette.
3. Proposer un protocole pour mettre en évidence les lipides contenus dans ce lait concentré.

**La valeur énergétique des aliments.**

**Exercice 5 : Calorie VS joule.**

1 calorie équivaut à 4,18 joules.

1. Convertir 1 joule en calories.
2. Des céréales ont une valeur énergétique de 900 kJ. Convertir cette valeur en kilocalories.

**Exercice 6 : La pomme de terre.**



Le CNIPT (Comité national interprofessionnel de la pomme de terre) présente ce légume/féculent comme un trésor nutritionnel possédant une valeur calorique « légère » :

- 2 % de fibres ;
- 2 % de protéines ;
- moins de 2 % de vitamines et minéraux ;
- 16 % d'amidon ;
- 78 % d'eau en moyenne ;
- ... et un très petit pourcentage de matières grasses : 0,3 %.

1. Expliquer le terme « trésor nutritionnel ».
2. À partir des données ci-dessus, calculer la valeur énergétique en kcal de 100 g de pommes de terre.
3. Sachant que le riz blanc cuit a une valeur énergétique de 144 kcal, justifier l'affirmation « valeur calorique légère ».

**Exercice 7 : Pain aux céréales.**

Une portion de 100 g de pain aux céréales contient 13,36 g de protéines, 4,23 g de lipides et 43,34 g de glucides.

1. Calculer la valeur énergétique en kJ de 100 g de ce pain.
2. Convertir cette énergie en kcal.

**Exercice 8 : Réhabilitons pains et pommes de terre !**

Compléter la phrase suivante.

On considère souvent que le pain et les pommes de terre font grossir. En fait, le pain apporte environ 1 045 kJ pour 100 g ( ..... kcal pour 100 g) alors que le gruyère en procure ..... (390 kcal), le beurre deux fois plus que le gruyère, soit ..... ( ..... ) et l'avocat apporte 4/5<sup>e</sup> de l'énergie du pain, soit ..... Quant aux pommes de terre, elles fournissent environ 80 kcal, soit **334 kJ** pour 100 g. Si on les consomme en quantité raisonnable ils ne font pas grossir et apportent d'autres nutriments intéressants.

**La valeur calorique d'un aliment.****Exercice 9 : Le vin fait-il grossir ?**

L'alcool contenu dans le vin apporte de l'énergie : 29 kJ par gramme d'alcool, soit environ 7 kcal. Cette énergie n'est pas utilisée pour l'effort musculaire, elle est donc transformée en graisse et est responsable d'une prise de poids.

1. Un vin à 10° correspond à 80 g d'alcool dans un litre. Quelle masse d'alcool contient un demi-litre de ce vin ?
2. En déduire l'énergie apportée par ce demi-litre de vin.
3. Si on considère que 58,5 kJ augmentent de 1 g le stock de graisse, calculer la masse de graisse supplémentaire apportée après avoir bu ce demi-litre de vin.

**Exercice 10 : Lait de vache.**

L'étiquette d'une bouteille de lait comporte les indications suivantes.

<b>Valeurs nutritionnelles moyenne</b>		
	Pour 100 mL	250 mL (un verre)
Valeur énergétique :	193 kJ / 46 kcal	483 kJ / 115 kcal
Protéines :	3,2 g	8 g
Lipides :	1,55 g	3,9 g
dont acides gras saturés :	1 g	2,5 g
Glucides	4,8 g	12 g
dont sucres :	4,8 g	12 g
Fibres alimentaires :	0 g	0g
Sodium :	0,05 g	0,13 g
soit sel :	0,13 g	0,32 g
Calcium	120 mg	300 mg

1. En utilisant les valeurs de l'énergie libérée par les glucides, les lipides et les protéines, calculer la valeur calorique en kcal associée à chaque nutriment énergétique.
2. En déduire la valeur calorique pour 100 g de lait.
3. La masse volumique du lait vaut 1 030 g.L<sup>-1</sup>. En déduire la valeur calorique pour 100 mL de lait.
4. Comparer la valeur obtenue à la valeur calorique inscrite sur l'étiquette.

**Exercice 13 : Combustion d'une pomme.**

Pour évaluer l'énergie libérée lors de la digestion d'un aliment dans le corps, il est possible de réaliser la combustion d'un aliment. La chaleur dégagée sert à élever la température d'une masse d'eau contenue dans un récipient.

La chaleur libérée lors d'une combustion est donnée par la relation :

$$E_{\text{lib}} = m_{\text{eau}} \times C_{\text{eau}} \times (T_f - T_i) .$$

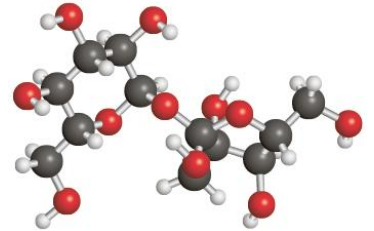
avec  $C_{\text{eau}}$  la capacité calorifique de l'eau =  $4,18 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ .

Soit une pomme de 150 g. On réalise la combustion complète d'un échantillon de 10 g pour élever la température de 200 g d'eau. L'élévation de température est de  $45,5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

1. Réaliser un schéma légendé de l'expérience de la combustion de l'échantillon de pomme pour déterminer sa valeur énergétique.
2. Calculer l'énergie libérée par l'échantillon de pomme.
3. En déduire la valeur énergétique de la pomme entière.
4. En réalité, la valeur énergétique est de 629 kJ pour cette pomme.  
Proposer une explication qui justifierait cet écart.

**Exercice 14 : Du saccharose au glucose.**

Le saccharose (sucre de table de formule brute  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) est hydrolysé dans l'organisme pour donner du glucose et du fructose. Ils ont tous les deux la même formule brute (molécules isomères de formule brute  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) et sont directement assimilables dans l'intestin. Le glucose est ensuite dégradé grâce à la respiration cellulaire qui n'est autre qu'une réaction exothermique de combustion complète.



1. Écrire l'équation d'hydrolyse du saccharose. Rappel : l'hydrolyse est la cassure d'un composé par l'eau.
2. Écrire l'équation de la réaction de combustion complète du glucose.
3. Expliquer le terme exothermique.
4. Lors de la combustion, le glucose libère une énergie d'environ  $3 \text{ MJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .  
Retrouver par un calcul que l'énergie libérée par 1 g de glucose est d'environ 4 kcal.

**Données :** masses molaires en  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  :  $M(\text{C}) = 12,0$  ;  $M(\text{H}) = 1,0$  ;  $M(\text{O}) = 16,0$  .  $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ kJ}$ .