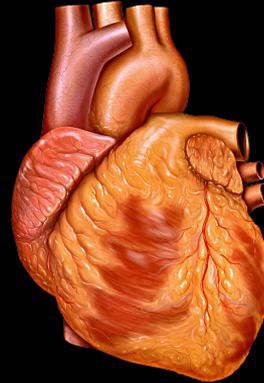
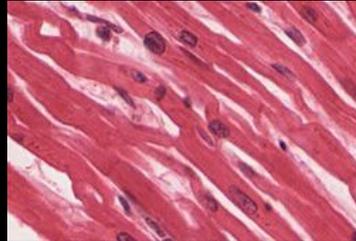


Énergie chimique stockée dans les aliments



Première ST2S

EI : Mettre en oeuvre un
protocole pour déterminer l'
énergie libérée par la
combustion d'un aliment



Pré-requis

- Utilisation de la relation de Harris & Bénédic
- Échanges thermiques par conduction, convection, rayonnement, évaporation
- Oxydo-réduction, vu dans le Thème 1
- Groupes caractéristiques, biomolécules, représentation de molécules organiques (Thème 2)

Objectifs:

- Mettre en évidence les effets thermiques d'une réaction chimique
- Faire un bilan énergétique simple sur le corps humain
- Ajuster une réaction de combustion
- Déterminer la valeur en énergie d'un nutriment
- Écrire les mécanismes de métabolisation du glucose en voies aérobie et anaérobie, et d'hydrolyse du lactose

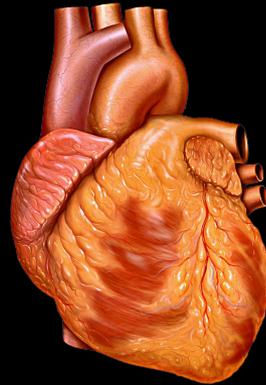
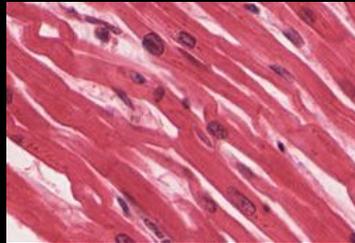
Difficultés attendues

- Notion de bilan d'énergie
- Conversion entre les unités d'énergie
- Ajuster les équations de combustion

Brian BERNARD

Énergie chimique stockée dans les aliments

Première ST2S



Unités d'énergie

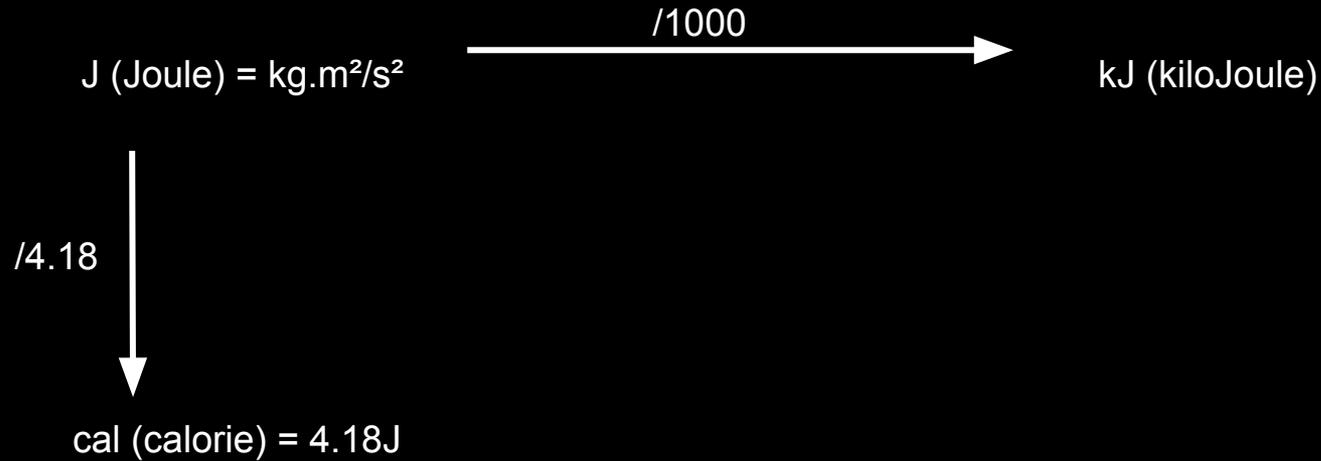
$$1\text{J (Joule)} = 1\text{ kg.m}^2/\text{s}^2$$

1 Joule : énergie pour accélérer 2kg au repos jusqu'à atteindre 1m/s

Unités d'énergie

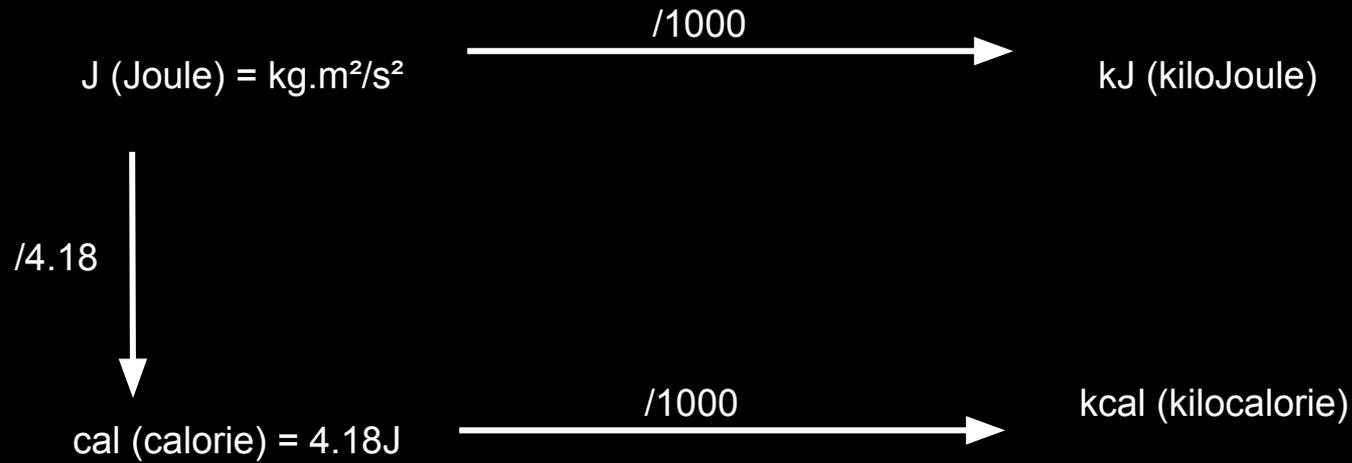


Unités d'énergie

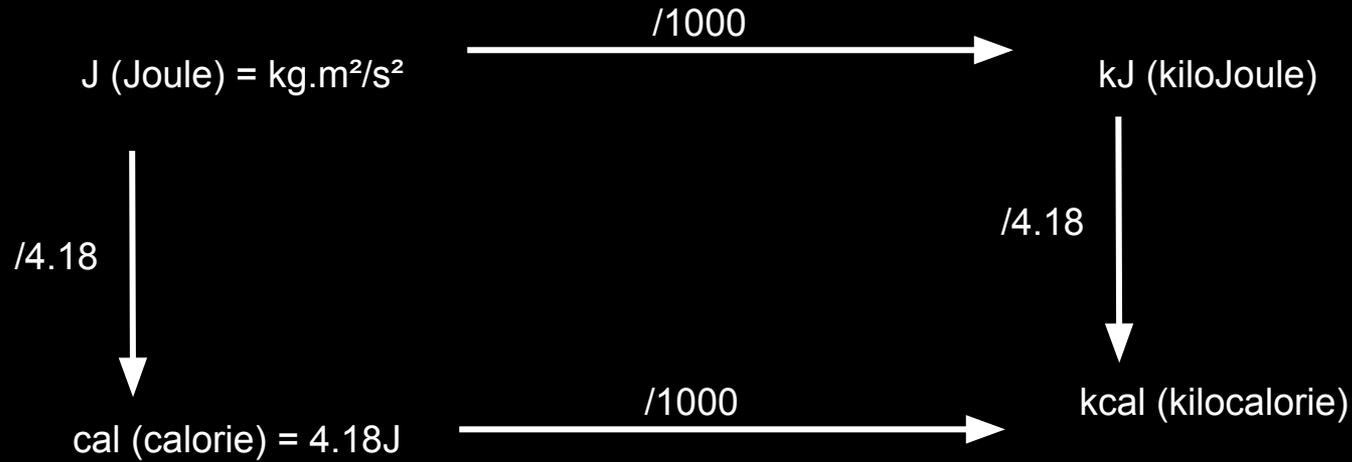


1 calorie : énergie pour chauffer 1g d'eau de 1°C

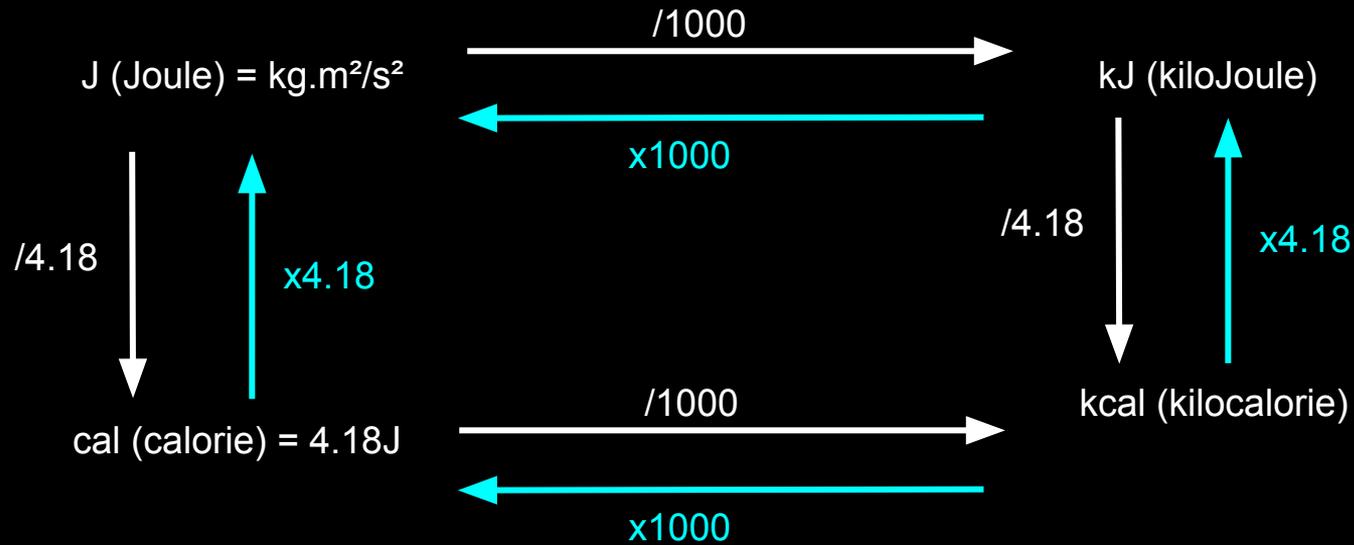
Unités d'énergie



Unités d'énergie



Unités d'énergie

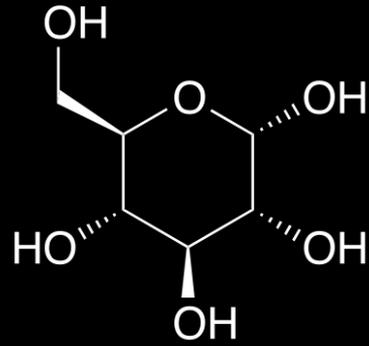


Combustion :

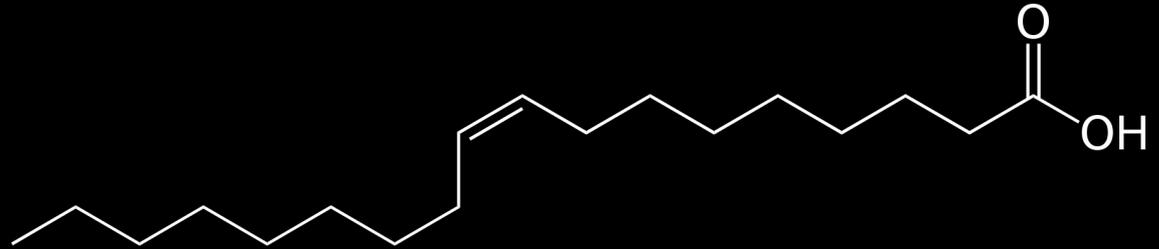
Définition : Réaction exothermique d'oxydoréduction

Combustion :

Définition : Réaction exothermique d'oxydoréduction

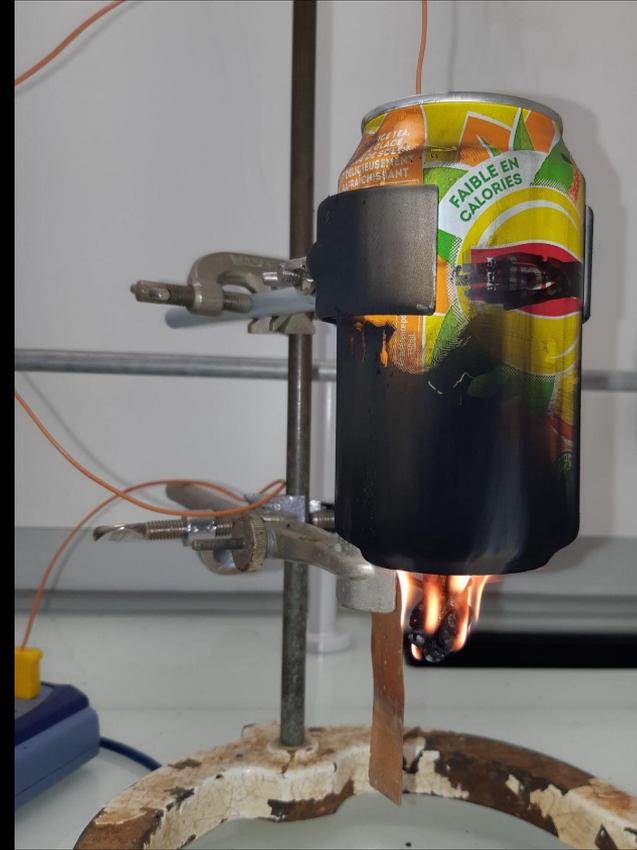
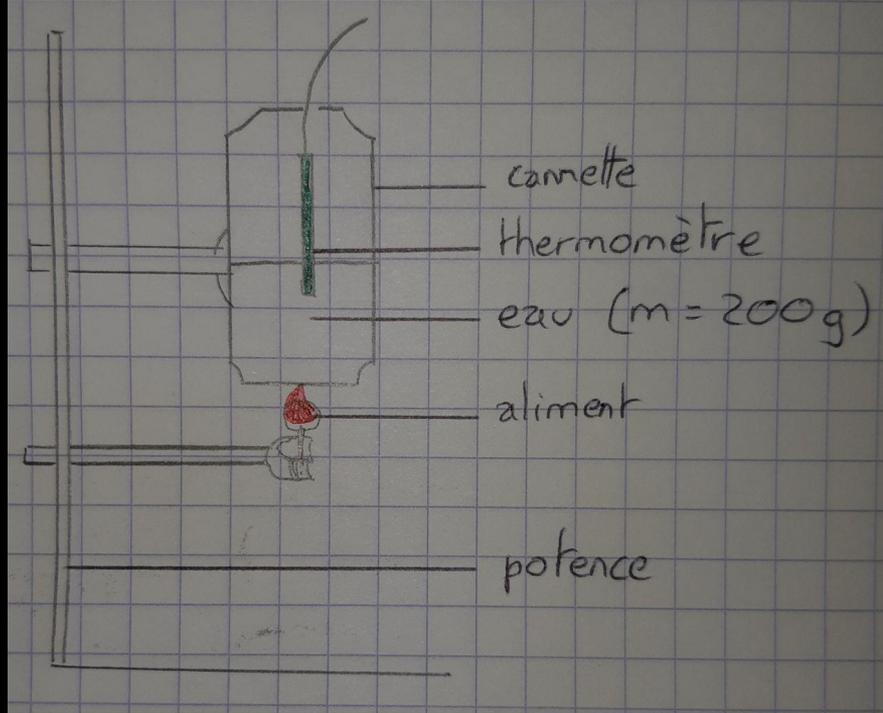


Glucose



Acide oléique

Valeur énergétique d'une noix : dispositif



Valeur énergétique d'une noix

Ingrédients : Cerneaux de NOIX, Conditionné sous atmosphère protectrice

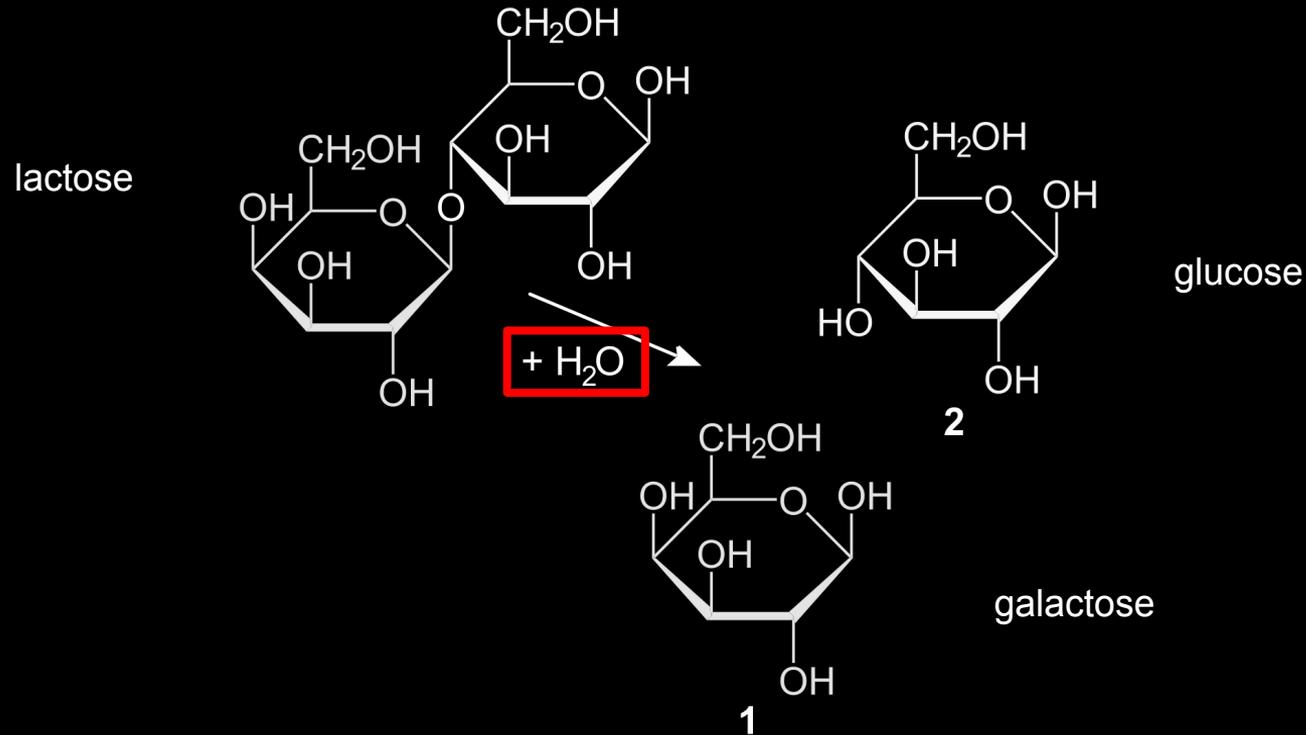
Traces éventuelles d'arachides, d'autres fruits à coque, du gluten, du sésame, du soja et des sulfites.

Valeurs nutritionnelles moyennes pour 100g :

Energie (kJ)	2735	Energie (kcal)	663
Matières grasses (g) 65, dont acides gras saturés (g) 5,8			
Glucides (g) 3,5, dont sucres (g) 2,0, Protéines (g) 13, Sel (g) 0,01			

Hydrolyse du lactose

Hydrolyse : Réaction dans laquelle une liaison covalente est rompue par action d'une molécule d'eau



Programme

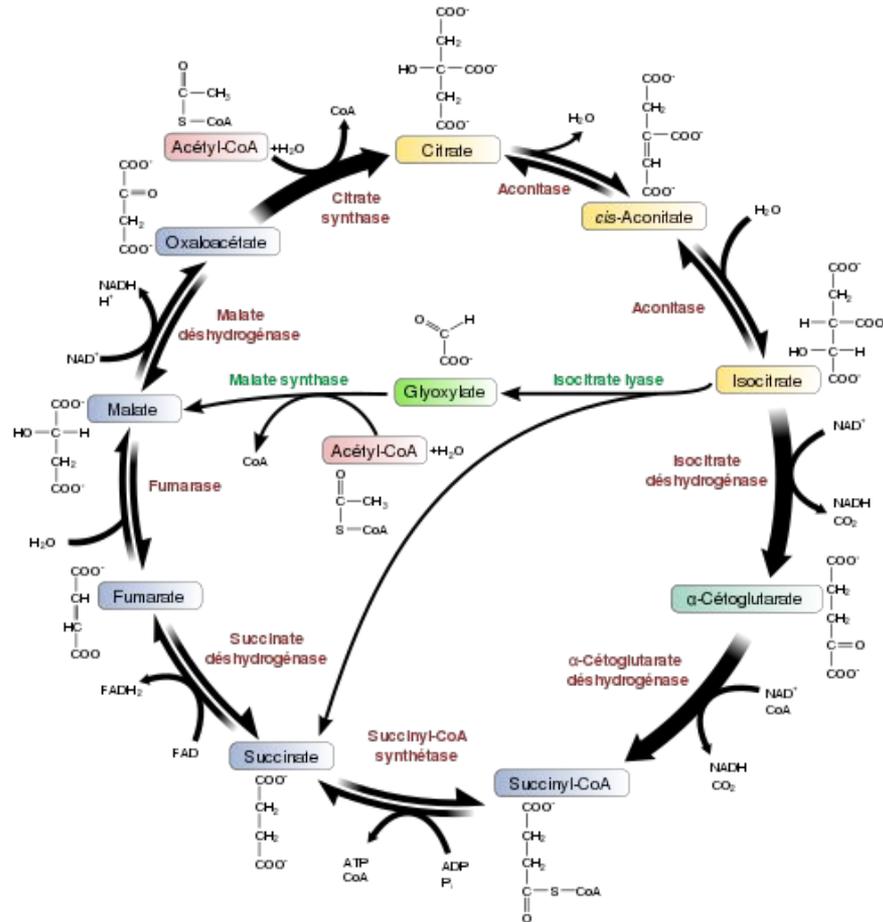
- L'analyse des besoins énergétiques pour une alimentation réfléchie

Notions et contenus	Connaissances et capacités exigibles <i>Activités expérimentales supports de la formation</i>
Quels sont les besoins énergétiques de l'être humain ?	
Dépense énergétique journalière	Définir la dépense énergétique journalière. Utiliser la relation de Harris et Bénédicet permettant d'estimer la dépense énergétique journalière. Connaître les unités d'énergie (calories, joules et kilojoules) et leurs correspondances.
Transferts thermiques par rayonnement, convection et conduction ; application au corps humain	<i>Mettre en évidence expérimentalement les transferts thermiques par convection et conduction.</i> Identifier les différentes formes de pertes de chaleur de l'organisme (par rayonnement, par convection, par conduction, par évaporation).
Conversion d'énergie, application à l'activité musculaire	<i>Mettre en évidence expérimentalement une conversion d'énergie.</i> Établir le bilan énergétique pour un muscle en action (conversion de l'énergie chimique en chaleur et énergie mécanique). <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence l'effet thermique d'une transformation physique ou chimique.</i>
Transformations endothermique et exothermique	Définir l'endothermicité et l'exothermicité d'une transformation physique ou chimique. S'approprier et analyser des documents relatifs à l'endothermicité ou l'exothermicité d'une transformation physique ou chimique dans l'organisme.
Comment les besoins énergétiques de l'être humain sont-ils satisfaits ?	
Aliments, combustibles du corps humain	<i>Mettre en œuvre un protocole pour identifier la présence de glucides, de protéines, de lipides et de certains minéraux dans les aliments.</i>
Valeur énergétique des aliments	Extraire les données relatives à l'énergie apportée par chaque groupe alimentaire. Définir la calorie. Calculer la valeur calorique d'un aliment. Calculer l'énergie délivrée par une ration alimentaire. <i>Mettre en œuvre un protocole pour déterminer l'énergie libérée par la combustion d'un aliment.</i>

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

Aspect énergétique des transformations biochimiques	Exploiter la valeur énergétique délivrée par la transformation des glucides, des lipides, des protéines. Faire le lien avec la propriété des glucides de constituer les principales sources d'énergie.
Transformations du glucose dans l'organisme	Écrire les équations chimiques des transformations du glucose en filière aérobie et anaérobie.
Réaction de combustion	Définir une réaction de combustion, écrire et exploiter son équation. Traiter les cas du glucose et de l'acide pyruvique.
Réaction d'hydrolyse	Définir une réaction d'hydrolyse, exploiter son équation. Écrire l'équation de la réaction d'hydrolyse du lactose. Mettre en lien la transformation des nutriments et la demande en dioxygène chez le sportif.

Cycle de Krebs



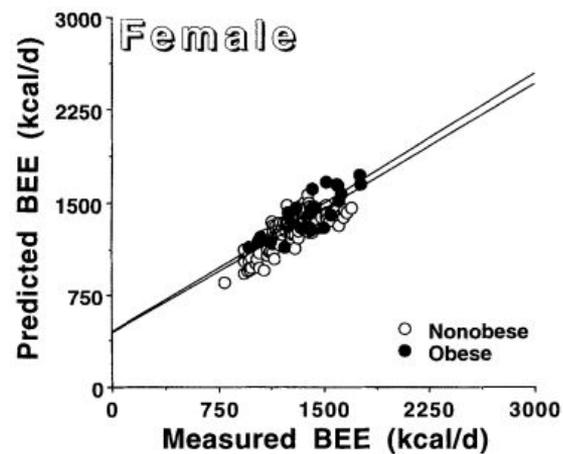
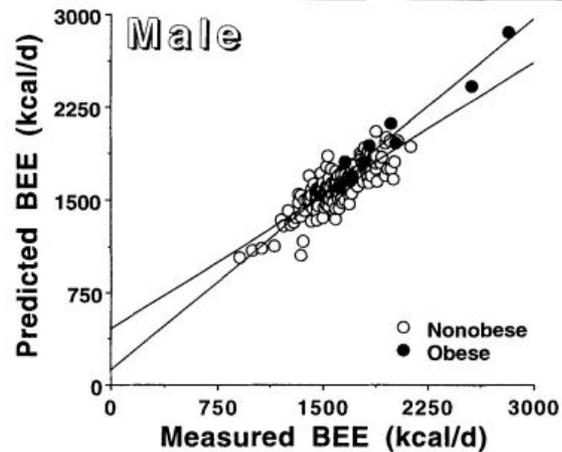


FIG 5. Relationship between measured and predicted basal energy expenditure in men and women (using the original regression equations), highlighting obese and nonobese subjects (obese is defined as body mass index > 28). Linear regression lines are virtually identical when the nonobese subjects are compared with the obese subjects for both sexes.