



FACULTY OF NATURAL AND LIFE SCIENCES AND EARTH AND UNIVERSE DEPARTMENT OF BIOLOGY

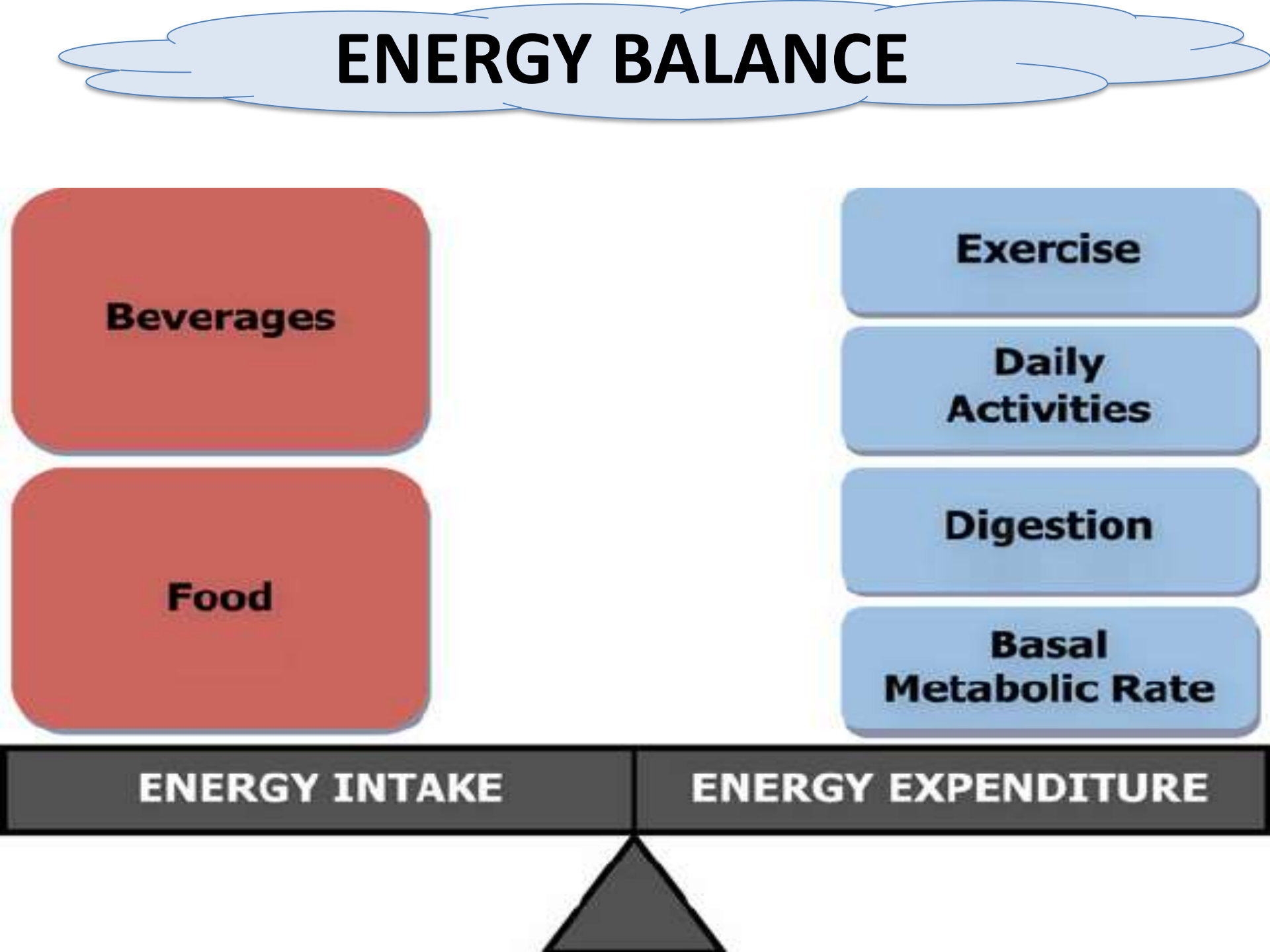
COURSE TITLE: ANIMAL PHYSIOLOGY

PREPARED AND PRESENTED BY DR HADJ MERABET DJAHIDA (DJAHIDA.HADJMERABET@UNIV-TLEMCEN.DZ)

C2 BESOINS NUTRITIONNELS (QUANTITATIF ET QUALITATIFS) (18/02/2025)



ENERGY BALANCE



The diagram illustrates the components of energy balance. At the top, the title 'ENERGY BALANCE' is centered within a light blue cloud-like shape. Below this, a horizontal balance scale is shown. The left pan, labeled 'ENERGY INTAKE', contains two red rounded rectangles: 'Beverages' on top and 'Food' below it. The right pan, labeled 'ENERGY EXPENDITURE', contains four light blue rounded rectangles stacked vertically: 'Exercise' at the top, followed by 'Daily Activities', 'Digestion', and 'Basal Metabolic Rate' at the bottom. The entire diagram is set against a white background.

Beverages

Food

Exercise

**Daily
Activities**

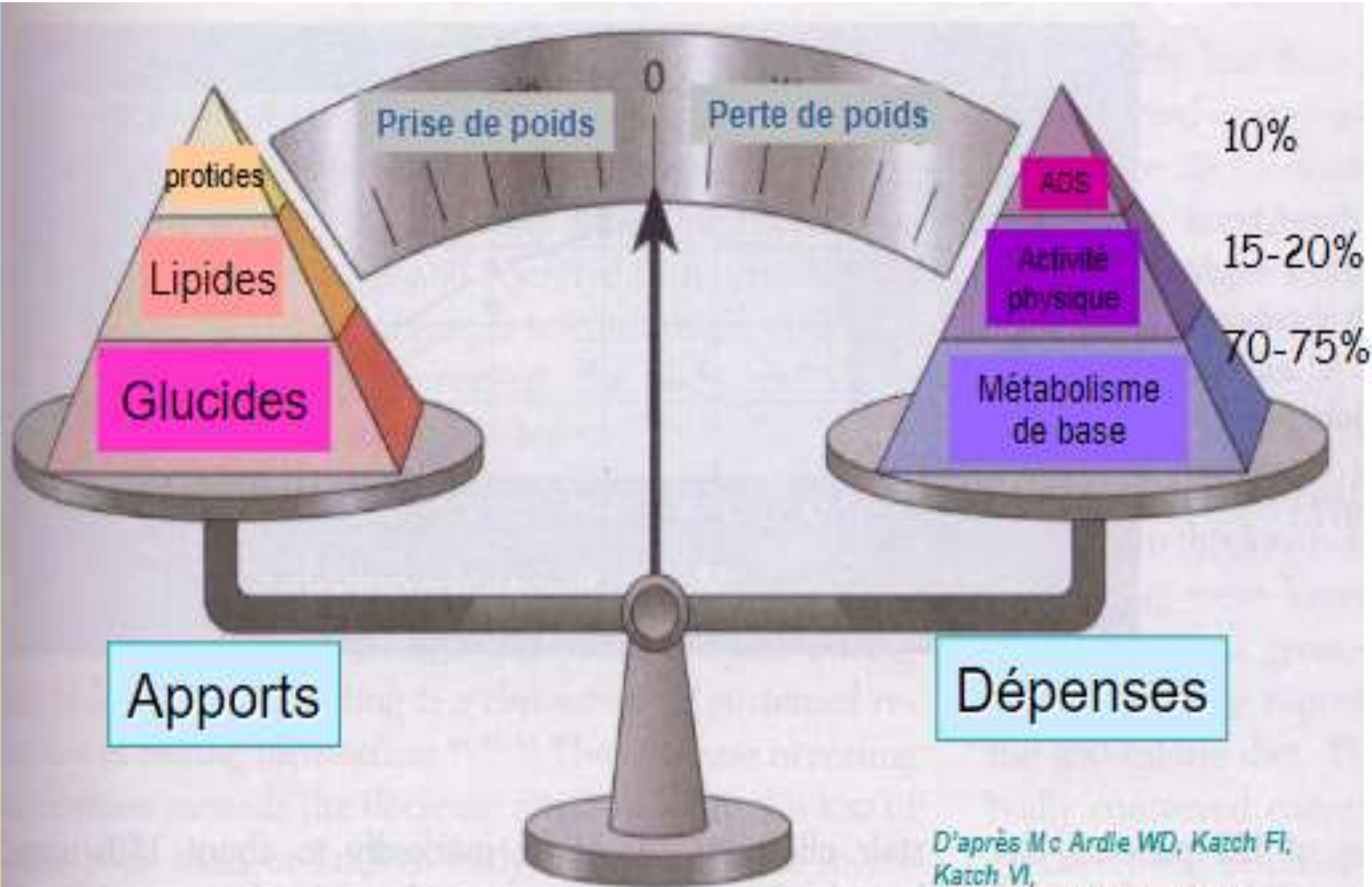
Digestion

**Basal
Metabolic Rate**

ENERGY INTAKE

ENERGY EXPENDITURE

BILAN ENERGETIQUE



D'après Mc Ardle WD, Katch FI,
Katch VI,
in Exercise Physiology, 1996

Les besoins alimentaires de chaque jour, comprennent un aspect quantitatif de besoins énergétiques et un aspect qualitatif correspondant à la variété et à l'équilibre de ce que mange.

Each day's dietary requirements include a quantitative aspect of energy needs and a qualitative aspect corresponding to the variety and balance of what we eat.



The two aspects of quantity and quality make up each day's food intake, which must be balanced and within the norms to maintain good health.

Les deux aspects quantitatif et qualitatif constituent la ration alimentaire de chaque jour qui doit être équilibrée et dans les normes pour être et garder une bonne santé.



QUANTITATIVE ENERGY REQUIREMENTS

BESOINS QUANTITATIFS EN ENERGIE



QUANTITATIVE ENERGY REQUIREMENTS

BESOINS QUANTITATIFS EN ENERGIE

MAINTENANCE RATION

RATION D'ENTRETIEN



**Necessary daily intake
for a sedentary adult
male in good health
and living in temperate
climate**

**Apport journalier nécessaire
à un homme adulte sédentaire,
en bonne santé et vivant dans
un climat tempéré**

MAINTENANCE RATION

Basal Metabolism : 1 500 Kcal

Digestion : 150 Kcal

Thermoregulation: 250 Kcal

Physical Activity : 600 Kcal

Total : 2 500 Kcal

RATION D'ENTRETIEN

Métabolisme de base : 1 500 Kcal

A.D.S des aliments: 150 Kcal

Thermorégulation: 250 Kcal

Travail musculaire: 600 Kcal

Total : 2 500 Kcal

MAINTENANCE RATION

Variation Factors

Sex

- Female : 2100 Kcal

Age

- Decrease With Age

Type of Diet

RATION D'ENTRETIEN

Facteurs de Variations

Sexe

- Femme : 2100 Kcal

Age

- Baisse Ave L'Age

Type d'Alimentation

RATION D'ENTRETIEN

Facteurs de Régulation

HUNGER

FAIM



SATIETY

SATIETE



QUANTITATIVE ENERGY REQUIREMENTS

BESOINS QUANTITATIFS EN ENERGIE

WORK RATION RATION DE TRAVAIL

Moderate physical activity

Activité Physique Modérée

- 3000 – 3500 Kcal/J

Intense physical activity

Activité Physique Intense

- 3500 – 7000 Kcal/J



WORK RATIO

RATION DE TRAVAIL

Sommeil 60 Kcal/h



Assis 100 Kcal/h



Marche 300-350 Kcal/h



Vélo 300-800 Kcal/h



Jogging 600-750 Kcal/h



QUANTITATIVE ENERGY REQUIREMENTS

BESOINS QUANTITATIFS EN ENERGIE

GROWTH RATION

RATION DE CROISSANCE

Birth weight of a child

Poids de naissance d'un enfant

- Doubled at 4 months
- Tripled at 12 months
- Quadrupled at 2 years



At 1 year, for a weight of 10 kg, the growth ration is approximately 850 Kcal/d.

A 1 an, pour un poids de 10 Kg , La ration de croissance environ 850 Kcal/j

QUANTITATIVE ENERGY REQUIREMENTS

BESOINS QUANTITATIFS EN ENERGIE

PREGNANCY RATION

RATION DE GROSSESSE

Fetal needs

Basic metabolism
increased by 20%.

Besoin du fœtus

Métabolisme de Base augmenté de
20%



2400 KCal/j

QUALITATIVE ENERGY NEEDS

BESOINS QUALITATIFS EN ENERGIE

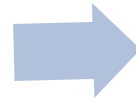


QUALITATIVE ENERGY NEEDS

**Carbs : ≈ 400 g $\approx$
1600 Kcal**



**Lipids : ≈ 60 g $\approx$
540 Kcal**



**Proteins : ≈ 90 g $\approx$
420 Kcal**

**2500
Kcal/j**

QUALITATIVE ENERGY NEEDS

PROTEIN REQUIREMENTS
BESOINS EN PROTEINES



ANIMAL SOURCES (SOURCES ANIMALES)

- Meat , Fish , Eggs
- Viandes , Poissons , Œufs
-



PLANT SOURCES (SOURCES VEGETALE)

- Fruit ,
Vegetables,.....
- Fruits , Légumes ,



PROTEIN REQUIREMENTS

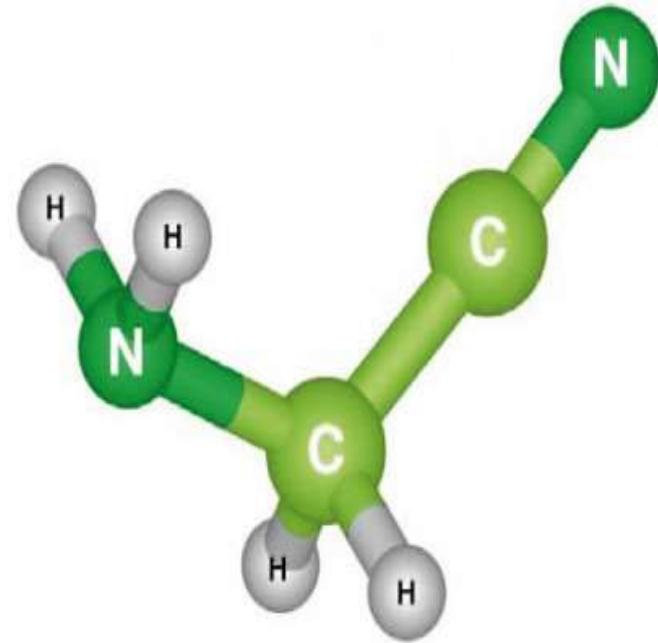
Nitrogen balance

BESOINS EN PROTEINES

BILAN AZOTÉ

1 gram of nitrogen in
6 g of protein

1 gramme d'azote
dans 6 g de protéines



PROTEIN REQUIREMENTS

BESOINS EN PROTEINES

NITROGEN INTAKE

AZOTE INGÉRÉ

- 90 g Proteins = 15g Nitrogen

NITROGEN OUTPUT

AZOTE ÉLIMINÉ

- 14g faeces + 1g urine = 15g nitrogen

Nitrogen balance (NB), or nitrogen equilibrium, occurs when nitrogen intake equals nitrogen output (NB = 0).

PROTEIN REQUIREMENTS

BESOINS EN PROTEINES

**MINIMUM
NITROGEN
NEED = 5g/day**

**So 30g of
PROTEINS**

**BESOIN
MINIMUM EN
AZOTE = 5g/j**

**Donc 30g de
PROTEINES**

Activity 01

- Define what essential amino acids are.
 - Explain why they are important for the body.
 - List the 9 essential amino acids for humans.
-
- Définissez ce que sont les **acides aminés essentiels**.
 - Expliquez pourquoi ils sont importants pour l'organisme.
 - Citez les 9 **acides aminés essentiels** pour l'être humain.

Activity 01

Essential amino acids are amino acids that the body cannot synthesize on its own. They must be obtained through the diet. They are essential for protein synthesis, cell function, and growth.

The **9 essential amino acids** are:

1. **Leucine**
2. **Isoleucine**
3. **Valine**
4. **Lysine**
5. **Methionine**
6. **Phenylalanine**
7. **Threonine**
8. **Tryptophan**
9. **Histidine** (especially essential for children)

Activity 01

Les **acides aminés essentiels** sont des acides aminés que l'organisme ne peut pas synthétiser lui-même. Ils doivent donc être apportés par l'alimentation. Ils sont essentiels pour la synthèse des protéines, le fonctionnement des cellules et la croissance.

Les **9 acides aminés essentiels** sont :

1. **Leucine**
2. **Isoleucine**
3. **Valine**
4. **Lysine**
5. **Méthionine**
6. **Phénylalanine**
7. **Thréonine**
8. **Tryptophane**
9. **Histidine** (essentiel surtout pour les enfants)

PROTEIN REQUIREMENTS

ESSENTIAL AMINO ACIDS

ACIDES AMINÉS ESSENTIELS

Obtained
from
Nutrition

Essential Amino Acids

*Leucine	Methionine
*Isoleucine	Phenylalanine
*valine	Threonine
Histidine	Tryptophan
Lysine	

Non-Essential Amino Acid

Alanine	Glutamine
Arginine	Glycine
Asparagine	Proline
Aspartic Acid	Serine
Cysteine	Tyrosine
Glutamic Acid	

Synthesized
by the
body

Amino acid in human body

PROTEIN REQUIREMENTS

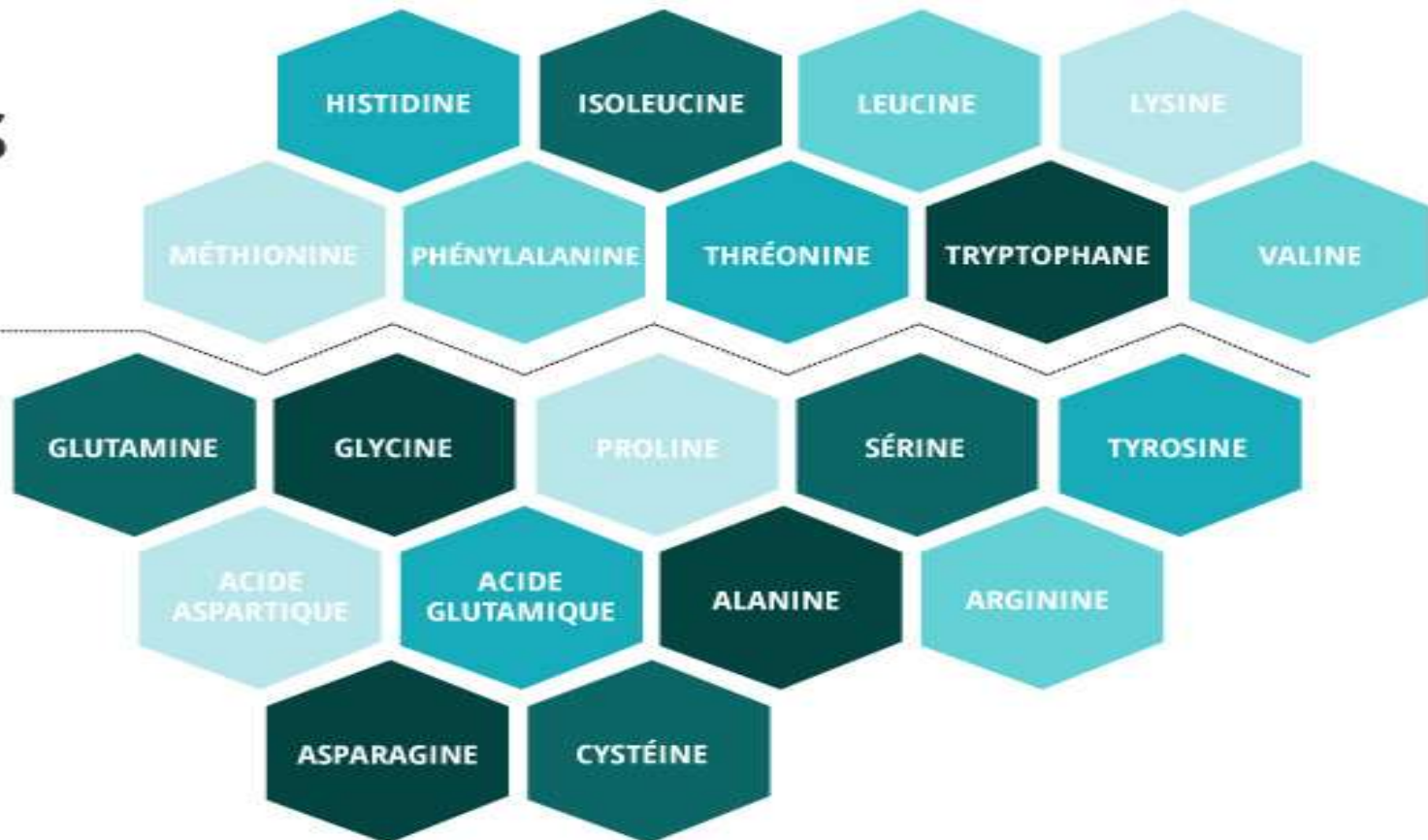
ESSENTIAL AMINO ACIDS

ACIDES AMINÉS ESSENTIELS

ACIDES AMINÉS

ESSENTIELS

NON ESSENTIELS



PROTEIN REQUIREMENTS

NUTRITIONAL VALUE
VALEUR NUTRITIVE

Coefficient d'utilisation digestive

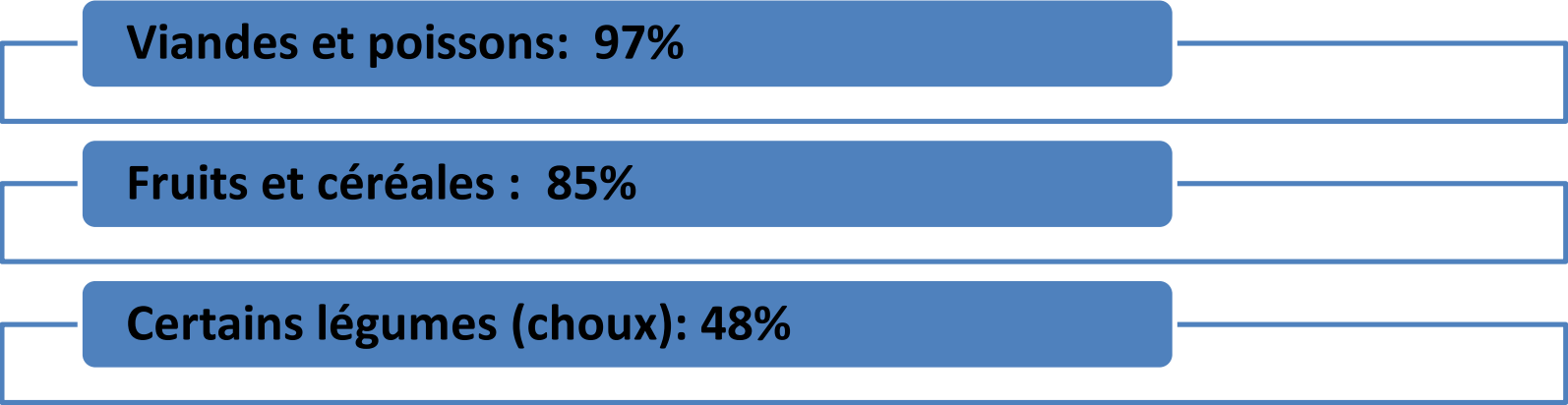
$$\frac{\text{Azote ingéré} - \text{Azote selles}}{\text{Azote ingéré}} \times 100$$

PROTEIN REQUIREMENTS

Azote ingéré : Quantité d'azote consommée dans les aliments

Azote fécal : Quantité d'azote excrétée dans les selles, qui n'a pas été absorbée par l'organisme.

CUD : Le résultat est exprimé en pourcentage et représente la proportion d'azote absorbé par rapport à l'azote ingéré.



A horizontal bar chart with three rows. Each row has a blue bar on the left and an empty rectangular box on the right. The blue bars contain text indicating a food category and a percentage. The first row is for 'Viandes et poissons' at 97%, the second for 'Fruits et céréales' at 85%, and the third for 'Certains légumes (choux)' at 48%.

Food Category	Percentage
Viandes et poissons	97%
Fruits et céréales	85%
Certains légumes (choux)	48%

Viandes et poissons: 97%

Fruits et céréales : 85%

Certains légumes (choux): 48%

Activity 02

Un individu consomme 12 g d'azote dans son alimentation. Après digestion, 2,5 g d'azote sont excrétés dans les selles. Calculez le coefficient d'utilisation digestive (CUD).

Activity 02

Solution :

Azote ingéré = 12 g

Azote fécal = 2,5 g

$$\text{CUD} = \frac{12 - 2,5}{12} \times 100$$

$$\text{CUD} = \frac{9,5}{12} \times 100 = 79,17\%$$

Le coefficient d'utilisation digestive est de **79,17 %**.

Activity 03

Deux régimes alimentaires sont testés pour évaluer leur digestibilité :

Régime A : 15 g d'azote ingéré, 3 g d'azote excrété dans les selles.

Régime B : 15 g d'azote ingéré, 4,5 g d'azote excrété dans les selles.

Calculez le CUD pour chaque régime et déterminez lequel est mieux digéré.

Activity 03

Pour le Régime A :

Azote ingéré = 15 g

Azote fécal = 3 g

$$\text{CUDA} = \frac{15 - 3}{15} \times 100$$

$$\text{CUDA} = \frac{12}{15} \times 100 = 80\%$$

Activity 03

Pour le Régime B :

Azote ingéré = 15 g

Azote fécal = 4,5 g

$$\text{CUDB} = \frac{15 - 4,5}{15} \times 100$$

$$\text{CUDB} = \frac{10,5}{15} \times 100 = 70\%$$

Activity 03

Le CUD du **Régime A** est de **80 %**.

Le CUD du **Régime B** est de **70 %**.

Le **Régime A** est mieux digéré que
le **Régime B**.



Animal Protein



Plant Protein

NUTRITIONAL VALUE

VALEUR NUTRITIVE

$$\text{Rapport } \frac{\text{protéines animales}}{\text{protéines végétales}} > 1$$

The ratio between animal proteins and plant proteins is an important indicator to assess the quality and diversity of protein intake in the diet. A ratio greater than 1 means that the consumption of animal proteins is higher than that of plant proteins. This can have implications for health, the environment, and nutritional balance.

Le rapport entre les protéines animales et les protéines végétales est un indicateur important pour évaluer la qualité et la diversité de l'apport protéique dans l'alimentation. Un rapport supérieur à 1 signifie que la consommation de protéines animales est plus élevée que celle de protéines végétales. Cela peut avoir des implications sur la santé, l'environnement et l'équilibre nutritionnel.

NUTRITIONAL VALUE

VALEUR NUTRITIVE

High biological value proteins: eggs, meat, fish, milk

Protéines à valeur biologique élevée : Oeufs, viandes, poissons, lait

Low biological value proteins: Cereals and vegetables

Protéines à faible valeur biologique : Céréales et végétaux

Activity 04

An individual consumes 70 g of animal proteins and 50 g of plant proteins per day. Calculate the animal proteins/plant proteins ratio. Is this ratio greater than 1?

Un individu consomme 70 g de protéines animales et 50 g de protéines végétales par jour. Calculez le rapport protéines animales/protéines végétales. Ce rapport est-il supérieur à 1 ?

Activity 04

Solution:

$$\text{Ratio} = \frac{\text{Animal proteins}}{\text{Plant proteins}} = \frac{70}{50} = 1.4$$

Ratio is 1.4, so it is greater than 1.

Le rapport est de 1,4, donc il est supérieur à 1

PROTEIN REQUIREMENTS

Daily requirement

15% of Total Calorie Intake

BESOINS EN PROTEINES
BESOIIN JOURNALIER
15% DE L'APPORT CALORIQUE TOTAL

For a maintenance ration (2500 Kcal per day), the protein intake should be around 375-400 Kcal, i.e. 90 g of protein per day.

Pour une ration d'entretien (2500 Kcal par jour), l'apport de protides doit être d'environ 375-400 Kcal Donc 90 g de protides par jour.

Qualitative ENERGY NEEDS

CARBOHYDRATE REQUIREMENTS BESOINS EN GLUCIDES



SOURCES

- Sugar and sweet products
- Cereals
- Rice, potatoes
- Bread
- Vegetables and fruit



- Sucres et produits sucrés
- Céréales
- Riz, pommes de terre
- Pain
- Légumes et fruits



CARBOHYDRATE REQUIREMENTS

CARB-FREE DIET

BESOINS EN GLUCIDES

RÉGIME SANS GLUCIDES

**Very high urinary
elimination of
nitrogen**

**Accumulation of
ketone bodies in the
blood and urine.**

**MINIMUM
NEED FOR
CARBOHYD
RATE =
150g/day**

**Elimination
urinaire d'azote
très importante**

**Accumulation de
corps cétoniques
dans le sang et
dans les urines.**

CARBOHYDRATE REQUIREMENTS

Daily requirement

BESOIN JOURNALIER

Daily carbohydrate intake is a key component of a balanced diet. Nutritional recommendations vary by country, but generally, carbohydrates should account for **45 to 65 %** of daily caloric intake. Here are exercises to calculate and compare carbohydrate intake to standards.

L'apport journalier en glucides est un élément clé d'une alimentation équilibrée. Les recommandations nutritionnelles varient selon les pays, mais en général, les glucides devraient représenter **45 à 65 %** de l'apport calorique quotidien.

CARBOHYDRATE REQUIREMENTS

Daily requirement

BESOIN JOURNALIER

**Pour une ration d'entretien
(2500 Kcal par jour), l'apport
de glucides doit être**

**d'environ 1375 Kcal soit
environ 350 g – 400 g De
glucides par jour**

**For a maintenance ration
(2500 Kcal per day),
carbohydrate intake should
be around 1400 Kcal, i.e.
around 350 g - 400 g of
carbohydrate per day.**

Activity 05

An individual consumes 250 g of carbohydrates per day. Their total caloric intake is 2000 kcal.

- 1. Calculate the percentage of carbohydrates in their caloric intake.**
- 2. Compare this percentage to the recommended standards**

Un individu consomme 250 g de glucides par jour. Son apport calorique total est de 2000 kcal.

- 1. Calculez le pourcentage de glucides dans son apport calorique.**
- 2. Comparez ce pourcentage aux normes recommandées**

Activity 05

Calories from carbohydrates:

Carbohydrates provide 4 kcal per gram.

$$250 \text{ g} \times 4 \text{ kcal/g} = 1000 \text{ kcal}$$

$$\frac{1000 \text{ kcal}}{2000 \text{ kcal}} \times 100 = 50\%$$

The carbohydrate percentage (50 %) is within the recommended range of 45 to 65 %.

Le pourcentage de glucides (50 %) se situe dans la plage recommandée de 45 à 65 %.

Activity 06

An individual has a daily caloric need of 2500 kcal. According to standards, they want 55 % of their calories to come from carbohydrates.

- 1. Calculate the number of calories from carbohydrates.**
- 2. Convert these calories into grams of carbohydrates.**

Un individu a un besoin calorique journalier de 2500 kcal. Selon les normes, il souhaite que 55 % de ses calories proviennent des glucides.

- 1. Calculez le nombre de calories provenant des glucides.**
- 2. Convertissez ces calories en grammes de glucides.**

Activity 06

Calories from Carbohydrates:

$$2500 \text{ kcal} \times 0.55 = 1375 \text{ kcal}$$

Conversion to grams of carbohydrates:

$$\frac{1375 \text{ kcal}}{4 \text{ kcal/g}} = 343.75 \text{ g}$$

The individual should consume approximately 344 g of carbohydrates per day.

L'individu doit consommer environ 344 g de glucides par jour.

QUALITATIVE ENERGY NEEDS

LIPID REQUIREMENTS BESOINS EN LIPIDES



ANIMAL SOURCES

- Butter, eggs, cheese
- Beurre, Œufs, Fromages



PLANT SOURCES

- OILS
- Huiles



BESOINS QUALITATIFS EN ENERGIE

BESOINS EN LIPIDES RÉGIME SANS LIPIDES

Perte de poids

Peau sèche et chute des poils

Lésions des reins

Troubles de la reproduction

Arrêt de la croissance chez le jeune animal

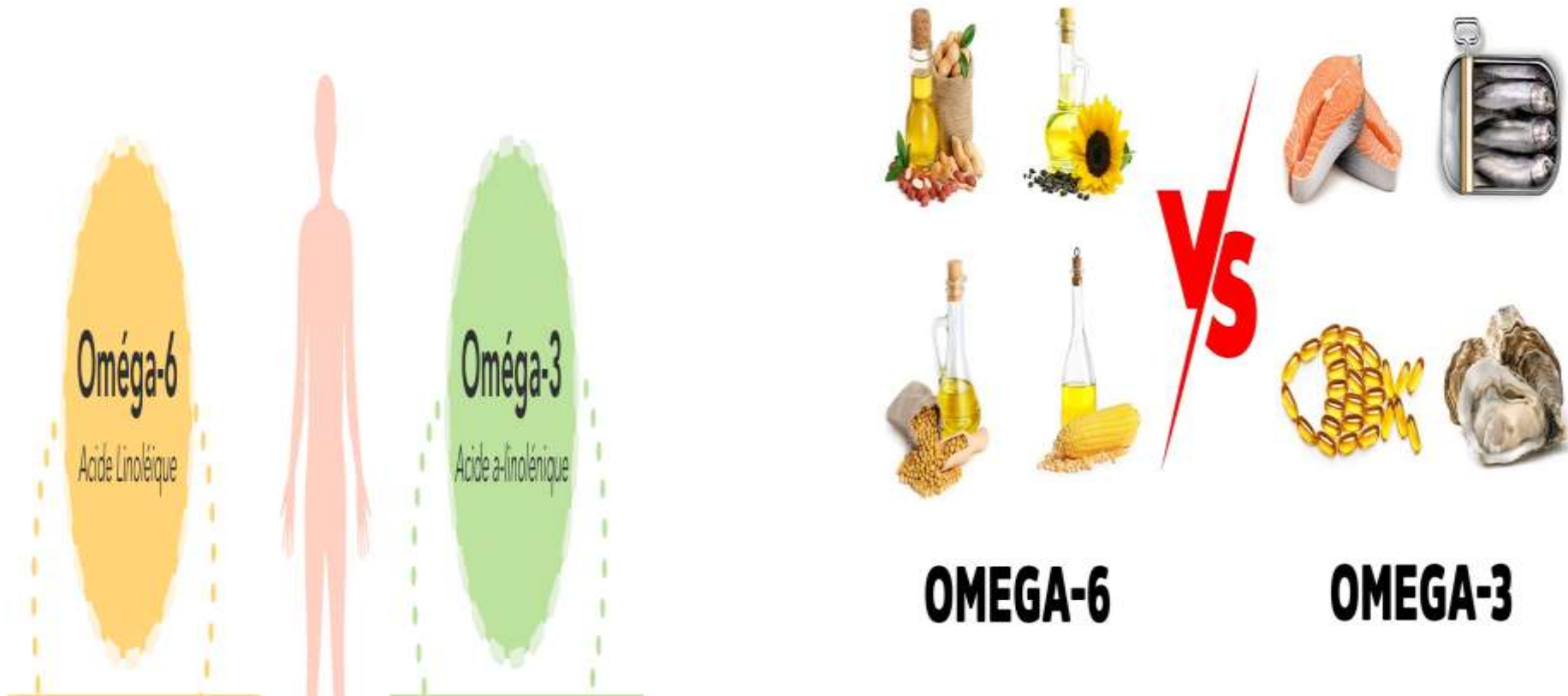
**BESOIN
MINIMUM EN
LIPIDES = 60g/j**

FAT REQUIREMENTS

ESSENTIAL FATTY ACIDS

BESOINS EN LIPIDES

ACIDES GRAS ESSENTIELS



FAT NEEDS

DAILY REQUIREMENT 30%

BESOINS EN LIPIDES
BESOIN JOURNALIER 30%

**Pour une ration
d'entretien (2500 Kcal
par jour), l'apport de
Lipides doit être
d'environ 540 Kcal
soit environ 60 g de
lipides par jour**

**For a maintenance
ration (2500 Kcal per
day), fat intake should
be around 540 Kcal,
i.e. around 60 g of fat
per day.**

Qualitative ENERGY NEEDS

WATER NEEDS

You need 1ml of water per Kcal

BESOINS HYDRIQUE

IL FAUT 1ML D'EAU PAR KCAL

**For a Maintenance Ration of
2500 Kcal , you need 2.5 L of
Water**

**Pour une Ration d'Entretien de
2500 Kcal , il faut 2,5 L d'Eau**



Qualitative ENERGY NEEDS

Mineral Salt Requirements BESOINS EN SELS MINÉRAUX

Chlorure de sodium : 3 à 5 g/j

Potassium : 0,5 g/j

Calcium : 0,8-1,5 g/j

Fer : 10 -15 mg/j

Iode : 150 µg/j



Qualitative ENERGY NEEDS

VITAMIN REQUIREMENTS

BESOINS EN VITAMINES

FAT-SOLUBLE VITAMINS:

A, D, E, K

Vitamines liposolubles: A, D, E, K

Water-soluble vitamins:

B1 , B 2, B 6 , B 12 , C, PP

Vitamines hydrosolubles : B1 , B 2,
B 6 , B 12 , C, PP



FAT-SOLUBLE VITAMINS

VITAMIN
A

VITAMIN
D

VITAMIN
E

VITAMIN
K

WATER-SOLUBLE VITAMINS

VITAMIN
C

VITAMIN
B1
THIAMIN

VITAMIN
B2
RIBOFLAVIN

VITAMIN
B3
NIACIN

VITAMIN
B5
PANTOTHENIC
ACID

VITAMIN
B6

VITAMIN
B9
FOLIC ACID

VITAMIN
B12

VITAMIN
H

EXERCISE

- A food ration consumed by an adult man provides him with: 360 g of carbohydrates - 105 g of lipids - 80 g of proteins
- **1- Calculate the energy supplied by this food intake in kilo joules.**

Knowing that this man's energy requirements are 11470 kj.

- **2- Deduce whether the food ration consumed meets his needs.**

EXERCISE

- Une ration alimentaire consommée par un homme adulte à lui fournie : 360 g de glucides – 105 g de lipides – 80 g de protides

➤ **-1- Calculez en Kilo joules, l'énergie fournie par cette ration alimentaire**

- Sachant que les besoins énergétiques de cet homme sont 11470 kj .

➤ **2- Déduisez si la ration alimentaire consommée satisfait ses besoins.**

EXERCISE

- Mettez une croix (x) dans la bonne case

	Carence en vitamine D	Carence en iode	Carence en protéines animales	Carence en vitamine C
Kwashiorkor				
Rachitisme				
Goitre				
Scorbut				

EXERCISE

**Une tablette de chocolat au lait de 30 g contient 2g de protides ,17 g de glucide et 10 g de lipides
Calculez la valeur énergétique de cette tablette de chocolat
EN Kcal et Kjoules**

A 30g bar of milk chocolate contains 2g of protein, 17g of carbohydrate and 10g of fat. Calculate the energy value of this bar of chocolate IN Kcal and Kjoules

REFERENCES

- Food & Nutrition in Practice Cole, Hamilton, Livermore, Watson Copyright 2006
- Bendich A & Deckelbaum R J . 2005 . Preventive Nutrition . The comprehensive guide for Health Professionals .Tolowa . Nj . Humana Press .
- Basic Nutrients PDF File www.mypyramid.com