

# **NUTRITION**

## **et pratique sportive**

**Docteur L Holzapfel**  
**Centre Hospitalier**  
**01012 - Bourg en Bresse**

# **L'alimentation**

**glucides**

**lipides**

**protides**

**Vitamines, minéraux et eau**

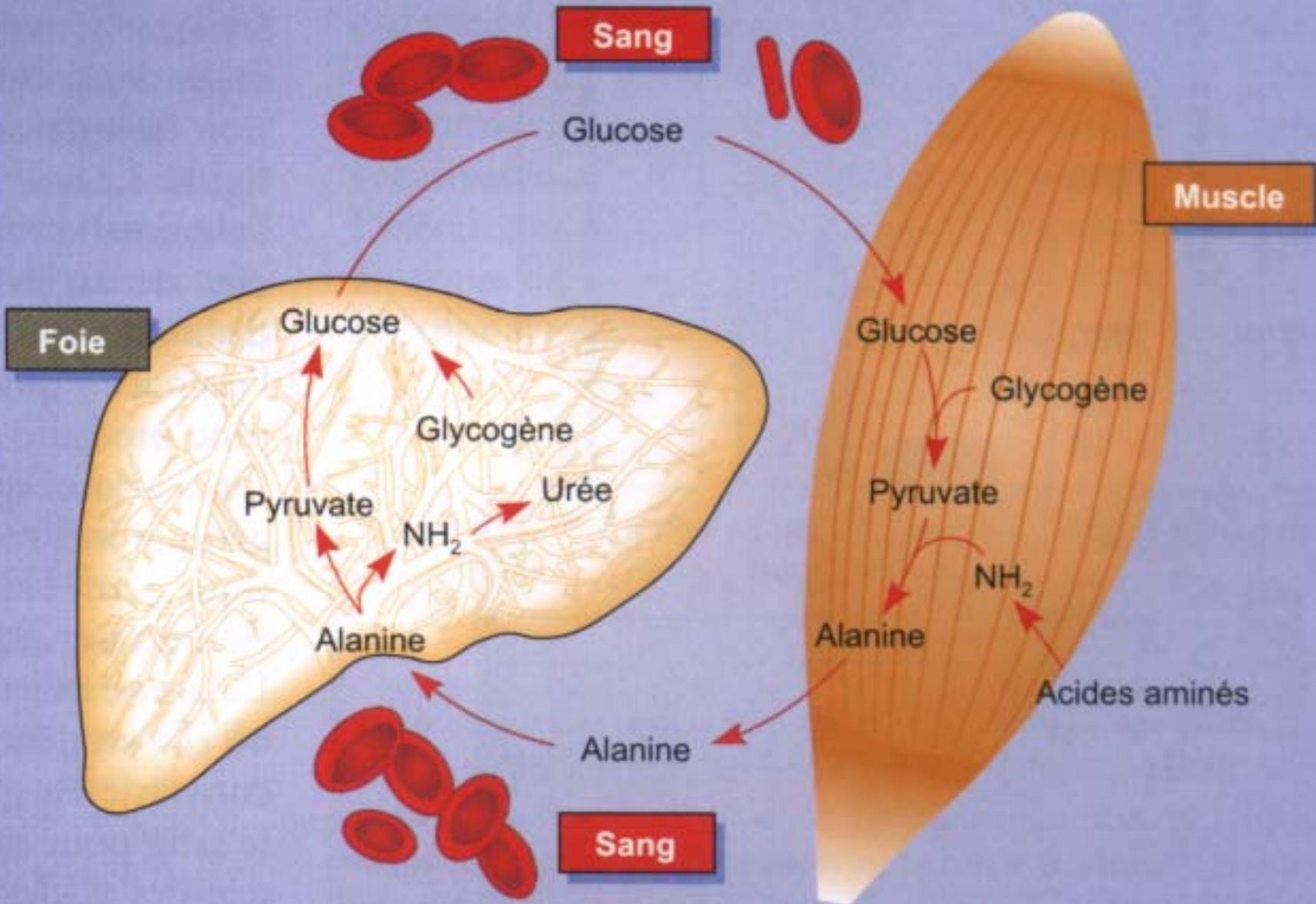
# Glucides

**Élément de base : glucose**

**Glycogène : grosse molécule synthétisée à partir du glucose**

**70% de l'apport calorique : 400 à 600 g par jour**

**Glycogène : forme de stockage du glucose dans le foie (100 g) et le muscle (300 g) (sang : 5 g)**



# Glucides

**Réserves faibles : consommer régulièrement**  
**Excédent transformé en lipides**  
**Peut être fabriqué à partir des protéines**

**Sucres lents et rapides**

# Glucides

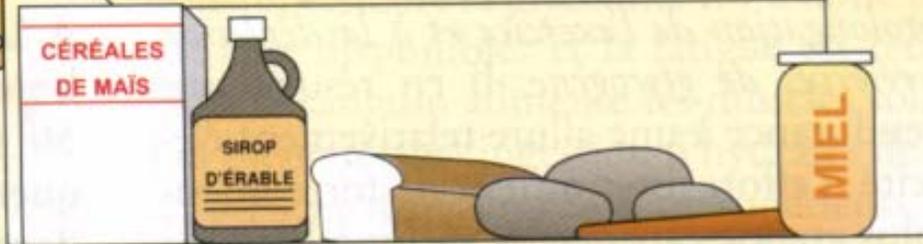
## 50 g de glucides (200 kcal) :

- 100 g de pain
- 75 g de biscottes
- 75 g de riz
- 75 g de pâtes
- 50 g de biscuits
- 350 g de pommes de terre
- 700 g d'agrumes
- 1000 g de légumes verts

## Tableau de composition des aliments (1)

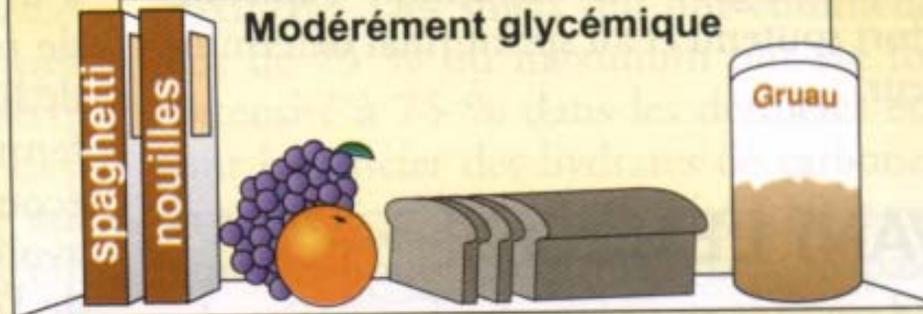
<b>Pour 100 g d'aliments</b>	<b>Glucides</b>	<b>Lipides</b>	<b>Protides</b>
<b>Pain</b>	<b>55</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
<b>Pâtes</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Biscuits</b>	<b>76</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
<b>Laitue</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Pomme de terre</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>Tomate</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Banane</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Orange</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Raisin sec</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Confiture</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Sucre</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Jus de fruit</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Fortement glycémique



Glucose  
Sucrose  
Sirop de canne,  
d'érable, de maïs  
Miel  
Bagel, pain blanc  
Pomme de terre  
Céréales de maïs  
Raisins, bananes  
Carottes (cuites)  
Riz blanc

### Modérément glycémique



Pain de grain  
entier  
Spaghetti (pâtes)  
Maïs  
Gruau  
Orange, raisins

### Peu glycémique



Fructose  
Yogourt  
Arachides  
Pois, haricots  
Pomme, pêche,  
poire, figes,  
prune  
Lait, produits  
laitiers

# Glucides

**Carburant énergétique : contraction musculaire**

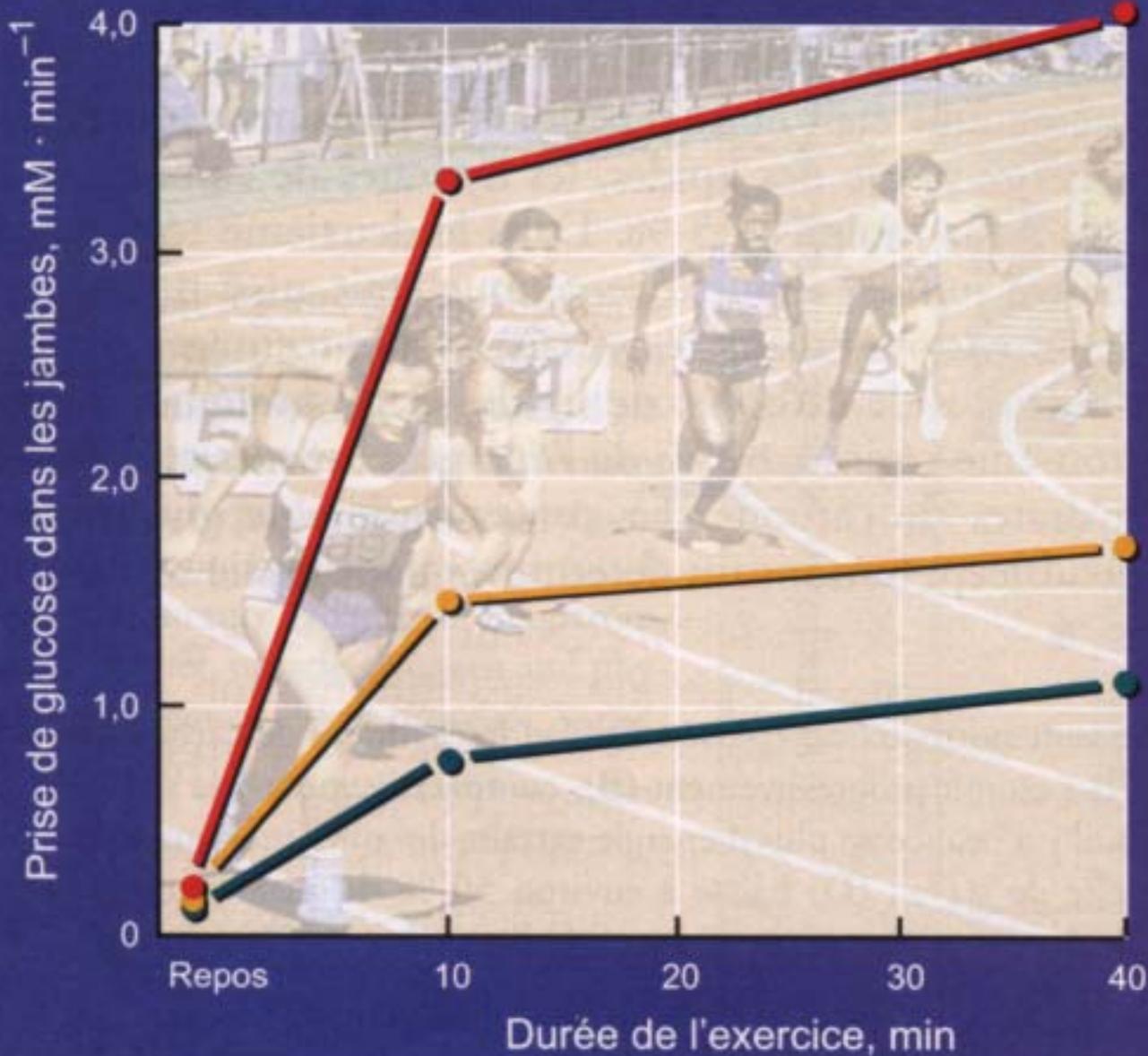
**400 g (4 kcal/g) = 1600 kcal = courir 30 km**

# Glucides

**Exercice physique intense de 2 heures peut épuiser les réserves de glycogène**

**Le relais est pris par les lipides, mais produisent moins d'énergie : fatigue**

**Chute de la glycémie : faiblesse, faim, étourdissements**



Exercice intense

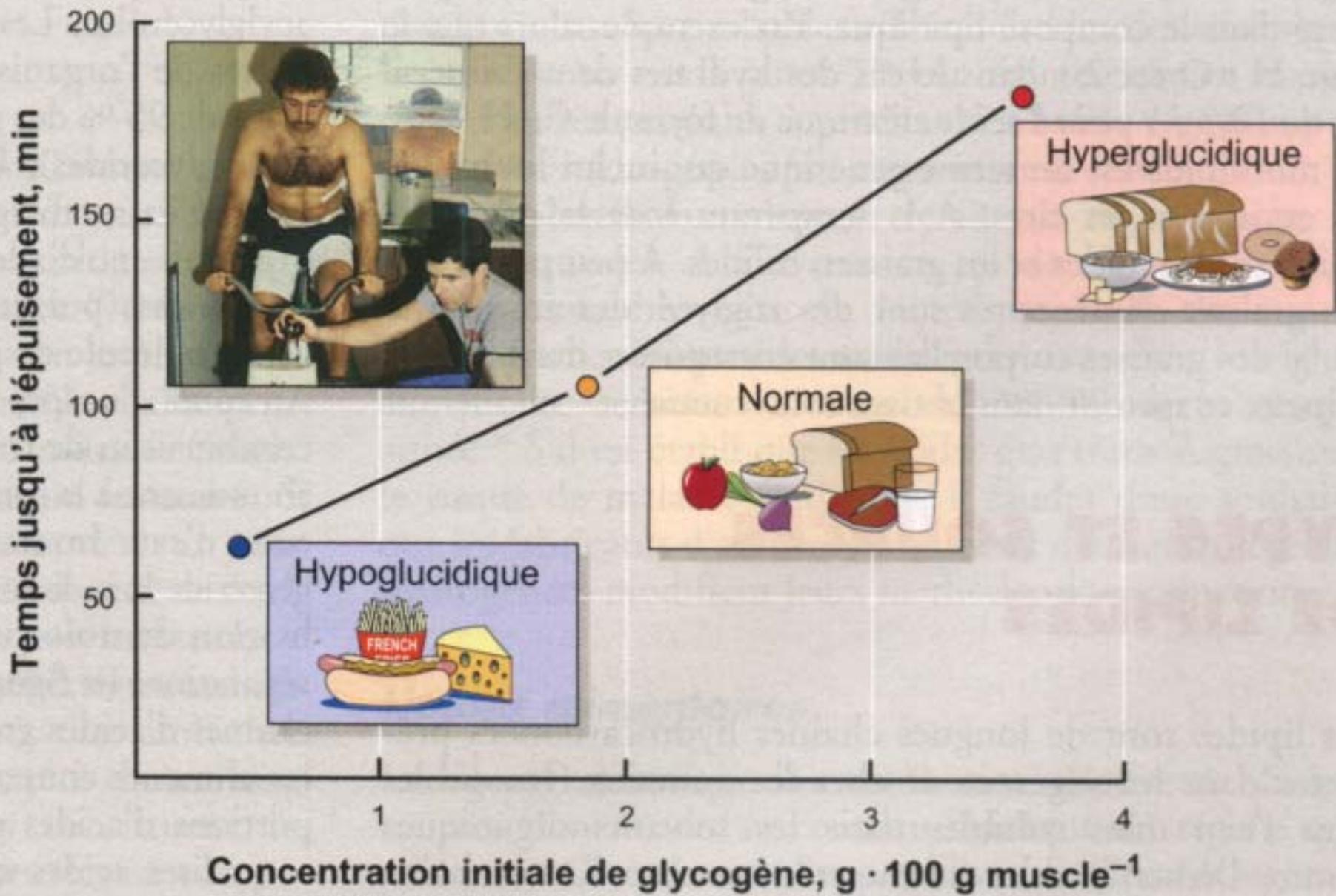
75-90%  $\dot{V}O_2$  max

Exercice modéré

50-60%  $\dot{V}O_2$  max

Exercice léger

25-30%  $\dot{V}O_2$  max



# Lipides

**30% de l'apport calorique**

**Hommes : 15% de la masse corporelle et 25%  
chez la femme**

- Isolation sous-cutanée :
  - protection contre le froid
  - écran à la libération de chaleur cutanée
- « Poids mort »

## Tableau de composition des aliments (2)

<b>Pour 100 g d'aliments</b>	<b>Glucides</b>	<b>Lipides</b>	<b>Protides</b>
<b>Beefsteak</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>21</b>
<b>Jambon</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
<b>Lard</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>10</b>
<b>Poulet</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>21</b>
<b>Saucisson</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>25</b>
<b>Poisson</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>18</b>
<b>Oeuf</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
<b>Lait</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Yaourt</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Beurre</b>	<b>0</b>	<b>84</b>	<b>1</b>
<b>Fromage</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>20</b>
<b>Huile</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>

# Lipides

**9 kcal/g**

**$10\ 000\ \text{g} \times 9\ \text{kcal} = 90\ 000\ \text{kcal} = 1000\ \text{kms}$**

# Lipides

**Exercice court et modéré : énergie vient à part égale des glucides et lipides**

**Exercice long et modéré : augmentation progressive de l'énergie libérée par les lipides  
déplétion en glucides (supplément +)**

**Exercice prolongé et intense : lipides délivrent la même énergie que pendant exercice modéré.  
Surplus fournit par glucides (supplément +++)**

# **Protides**

**Constituant des structures tissulaires : sang, viscères et muscles**

**12 à 15% de la masse corporelle**

**Continuellement renouvelées. Besoins accrus pendant la croissance**

# Protides

**Ne sont pas des carburants mais interviennent dans le métabolisme des lipides et glucides**

**Les régimes pas assez riches en glucides et lipides entraînent une dégradation des protéines**

**Un régime hyper protidique ne permet pas d'améliorer la masse musculaire, ni la puissance ou l'endurance**

## Tableau de composition des aliments (3)

<b>Pour 100 g d'aliments</b>	<b>Glucides</b>	<b>Lipides</b>	<b>Protides</b>
<b>Pain</b>	<b>55</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
<b>Pâtes</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Biscuits</b>	<b>76</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
<b>Laitue</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Pomme de terre</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>Tomate</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Banane</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Orange</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Raisin sec</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Confiture</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Sucre</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Jus de fruit</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## Tableau de composition des aliments (4)

<b>Pour 100 g d'aliments</b>	<b>Glucides</b>	<b>Lipides</b>	<b>Protides</b>
<b>Beefsteak</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>21</b>
<b>Jambon</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
<b>Lard</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>10</b>
<b>Poulet</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>21</b>
<b>Saucisson</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>25</b>
<b>Poisson</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>18</b>
<b>Oeuf</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
<b>Lait</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Yaourt</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Beurre</b>	<b>0</b>	<b>84</b>	<b>1</b>
<b>Fromage</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>20</b>
<b>Huile</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>

# **Vitamines et minéraux**

**Faciliter le transport d'énergie et la synthèse des tissus**

**Petites quantités nécessaires. Une alimentation diversifié, couvre largement les besoins.**

**350 g de vitamines prélevés dans les 820 kg de nourriture consommée annuellement**

**Suppléments vitaminiques et minéraux : inutile.**

Coagulation: **K**

Fonction de l'oeil: **A**

Dents: **A D C**

Cellules sanguines: **E**

Synthèse d'hormone:

stéroïdes

**A** acide pantothénique

norépinéphrine

thyroxine, **B<sub>6</sub>**

Reproduction:

**A** riboflavine

Libération d'énergie:

thiamine, riboflavine,

niacine, biotine, **B<sub>6</sub>**

acide pantothénique

Fonction neuromusculaire:

**A B<sub>6</sub> B<sub>12</sub>**

thiamine, niacine,  
acide pantothénique

Peau:

**A C B<sub>6</sub>**

niacine,  
riboflavine,  
acide pantothénique

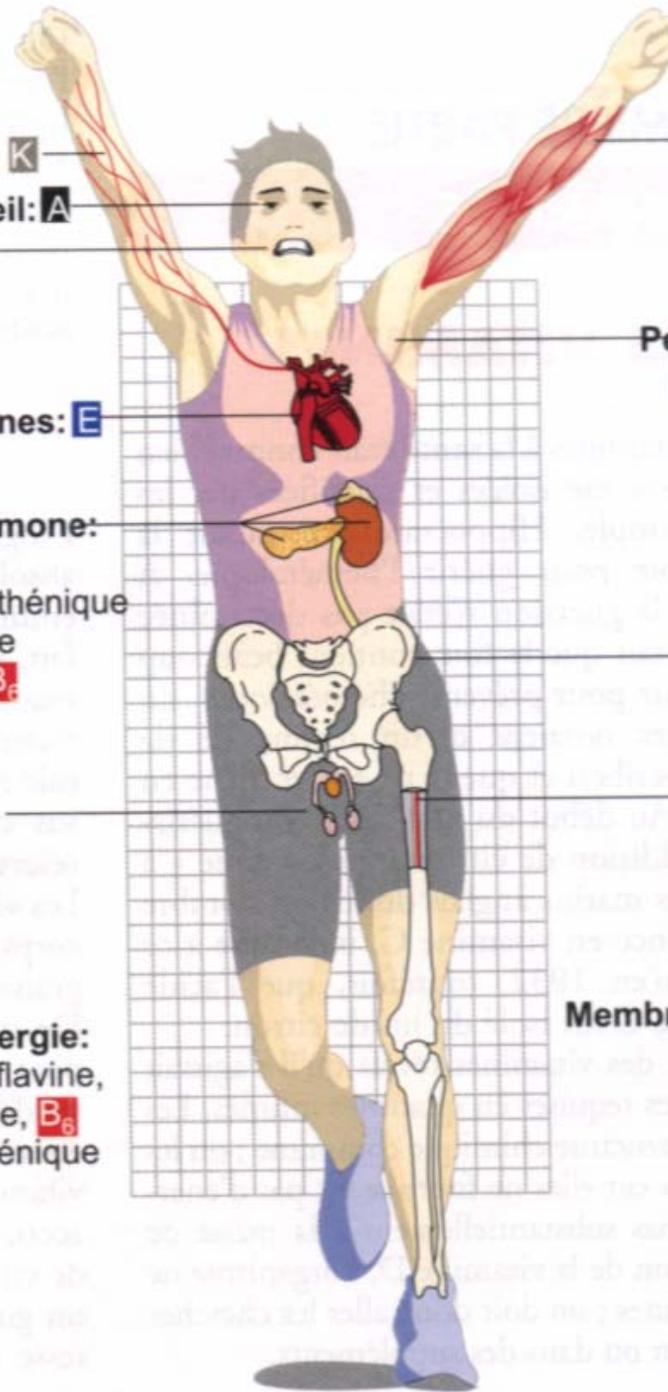
Os: **A D C**

Synthèse du sang:

**B<sub>6</sub> B<sub>12</sub> C**

folate

Membranes cellulaires: **E**



# Eau

**40 à 60% de la masse corporelle**

**Plasma sanguin : 3 à 4 l d'eau**

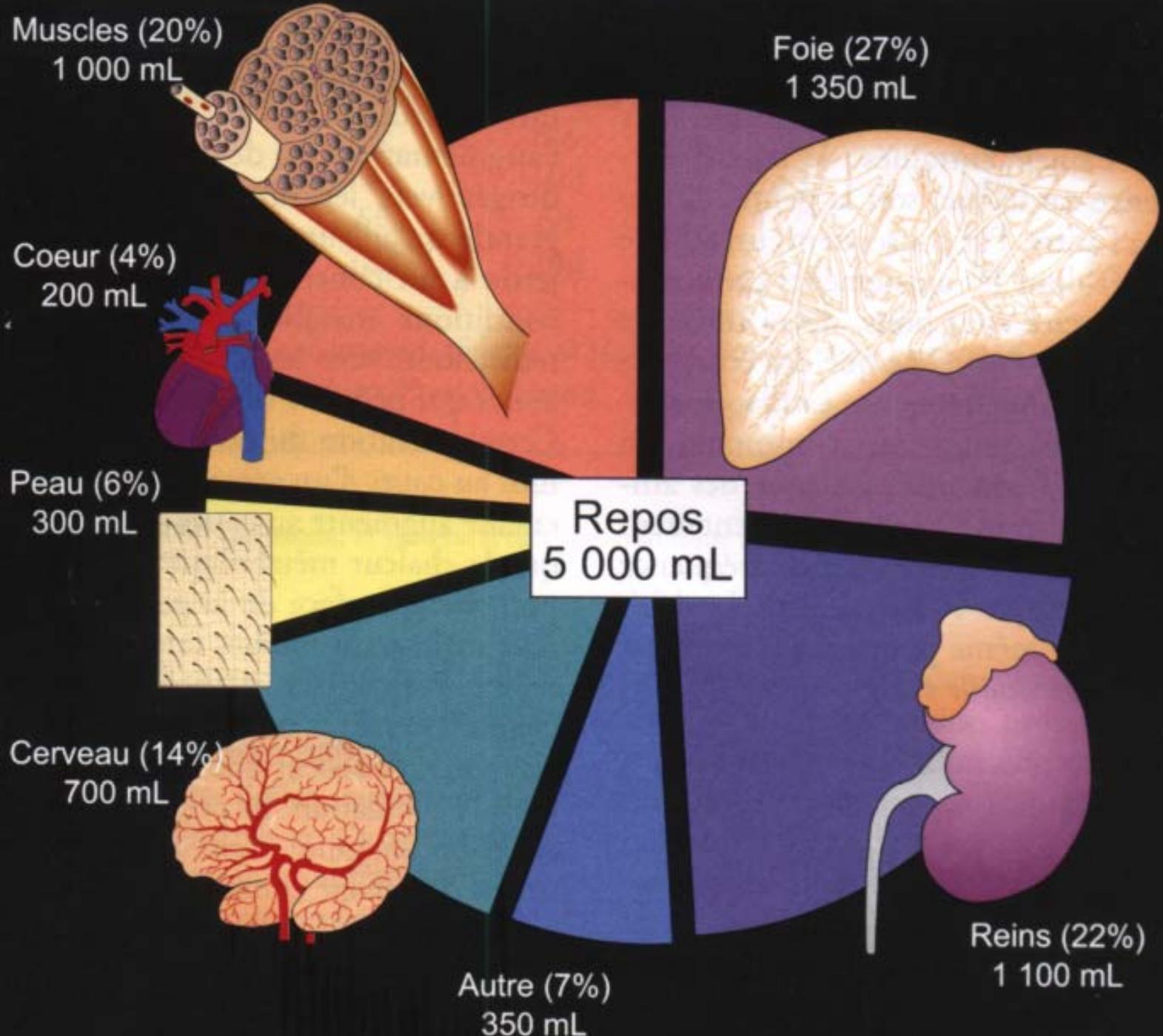
**Le liquide perdu par la sudation vient du plasma**

# Eau

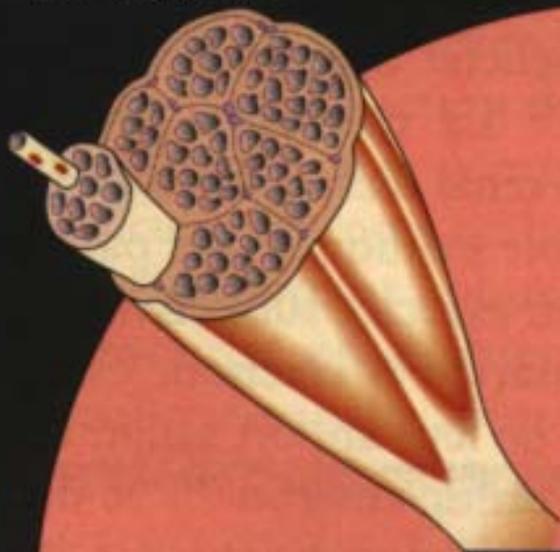
**Les nutriments et les gaz (O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub>) sont transportés par le plasma**

**Les déchets sont évacués par le plasma puis par les urines**

**Perte d'eau (sueur) : diminution de la circulation sanguine = altération des performances**



Muscles (84%)  
21 000 mL



Exercice  
25 000 mL

Foie (2%)

500 mL

Reins (1%)

250 mL

Autre (3%)

780 mL

Cerveau (4%)

900 mL

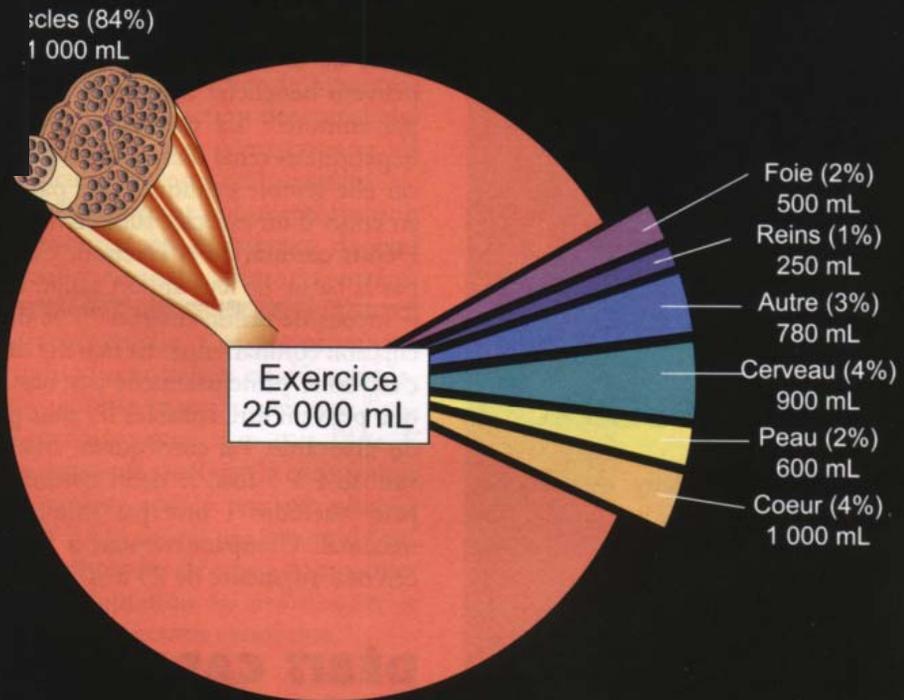
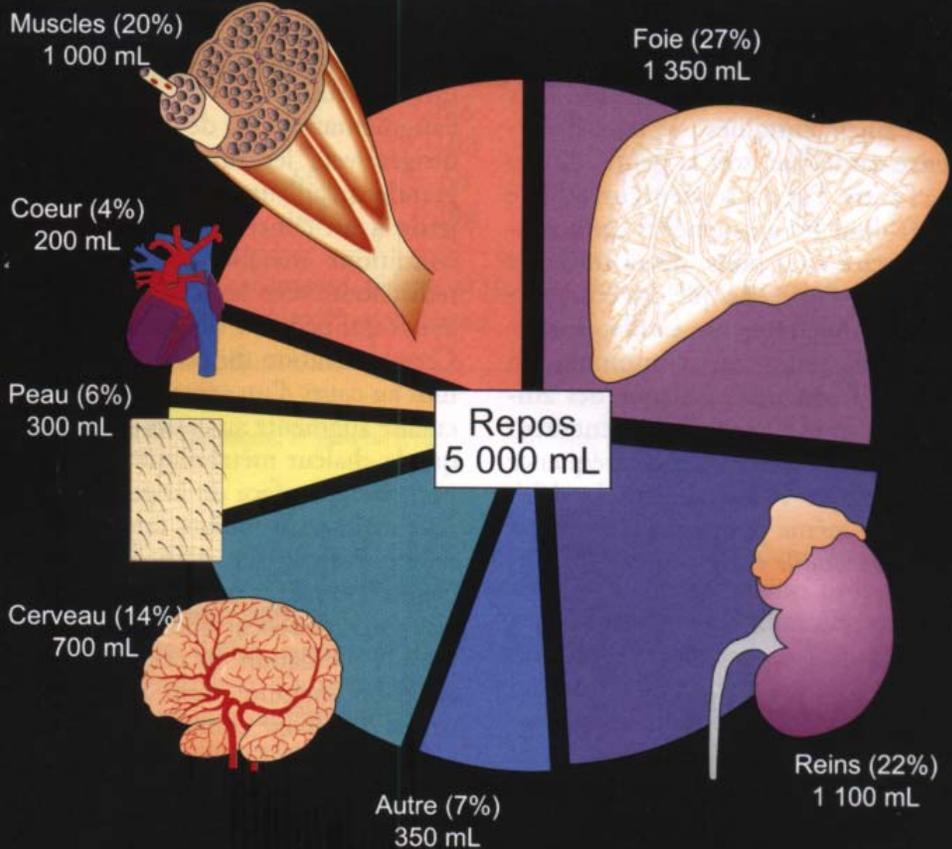
Peau (2%)

600 mL

Coeur (4%)

1 000 mL

# Troubles digestifs : ischémie gastrique et intestinale



Prévention : anticiper (boissons),  
Ne pas aller dans « le rouge »

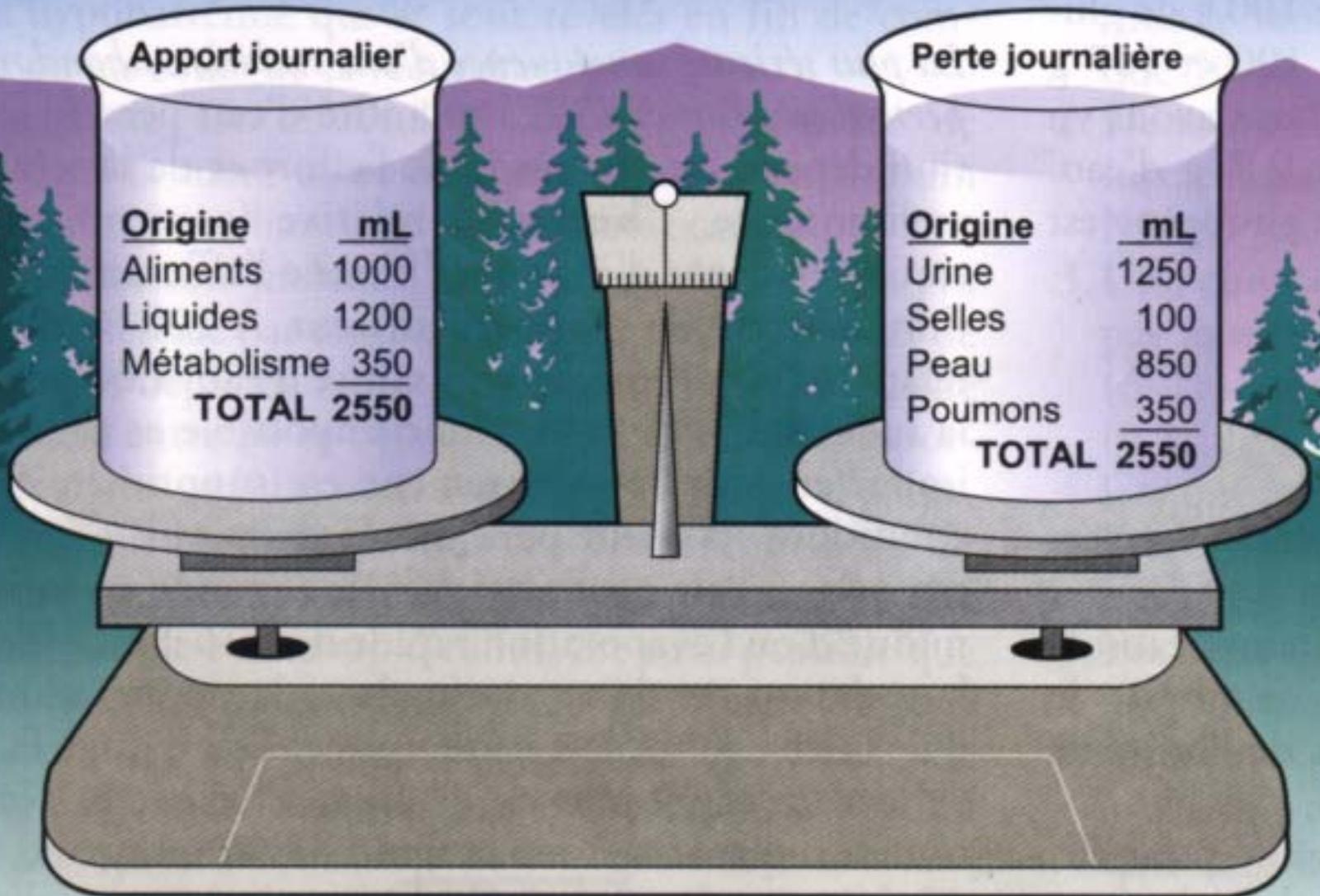
**Temps normal  
(peu ou pas d'exercice)**

**Apport journalier**

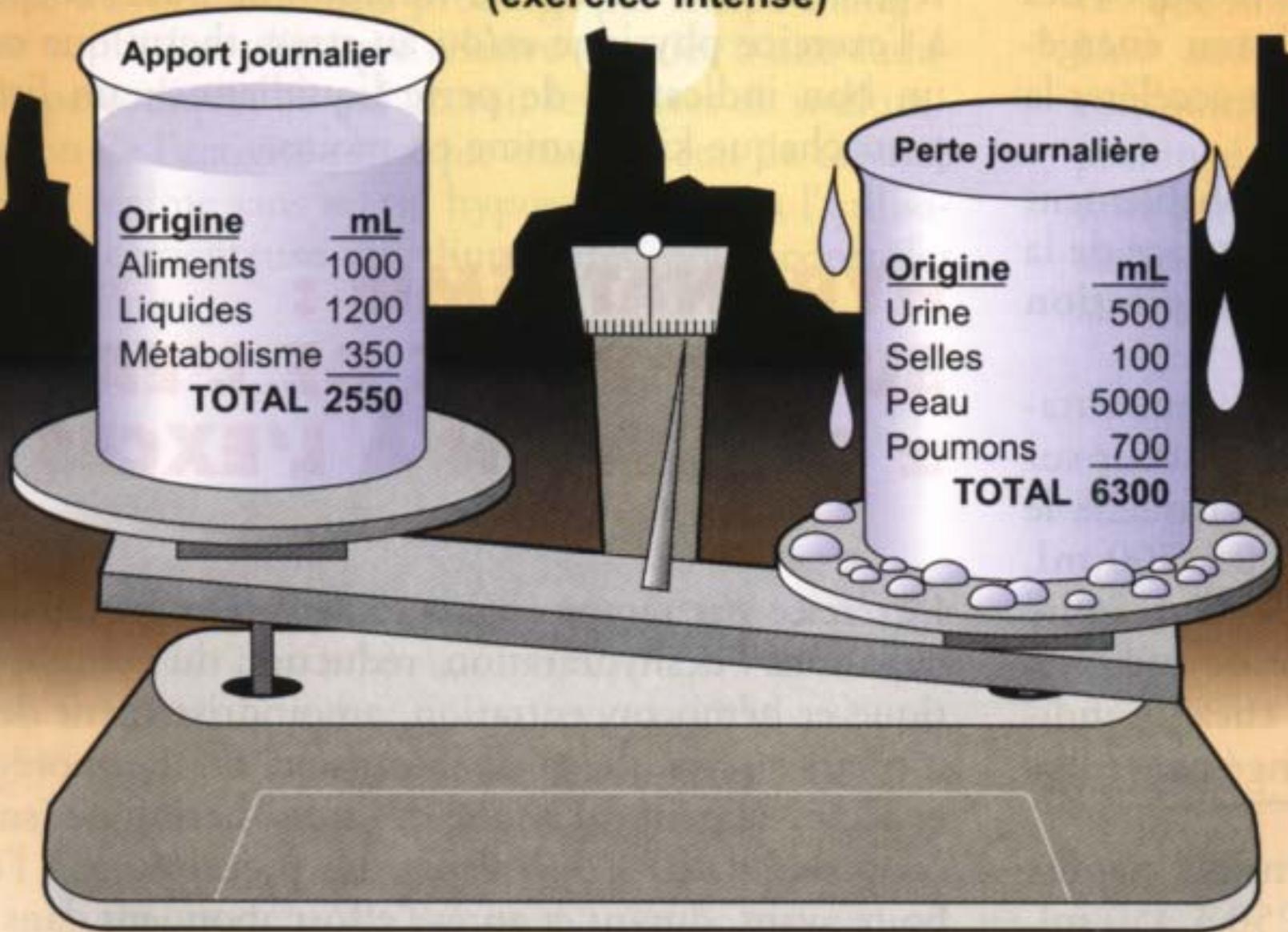
<u>Origine</u>	<u>mL</u>
Aliments	1000
Liquides	1200
Métabolisme	350
<b>TOTAL</b>	<b>2550</b>

**Perte journalière**

<u>Origine</u>	<u>mL</u>
Urine	1250
Selles	100
Peau	850
Poumons	350
<b>TOTAL</b>	<b>2550</b>



**Temps chaud  
(exercice intense)**



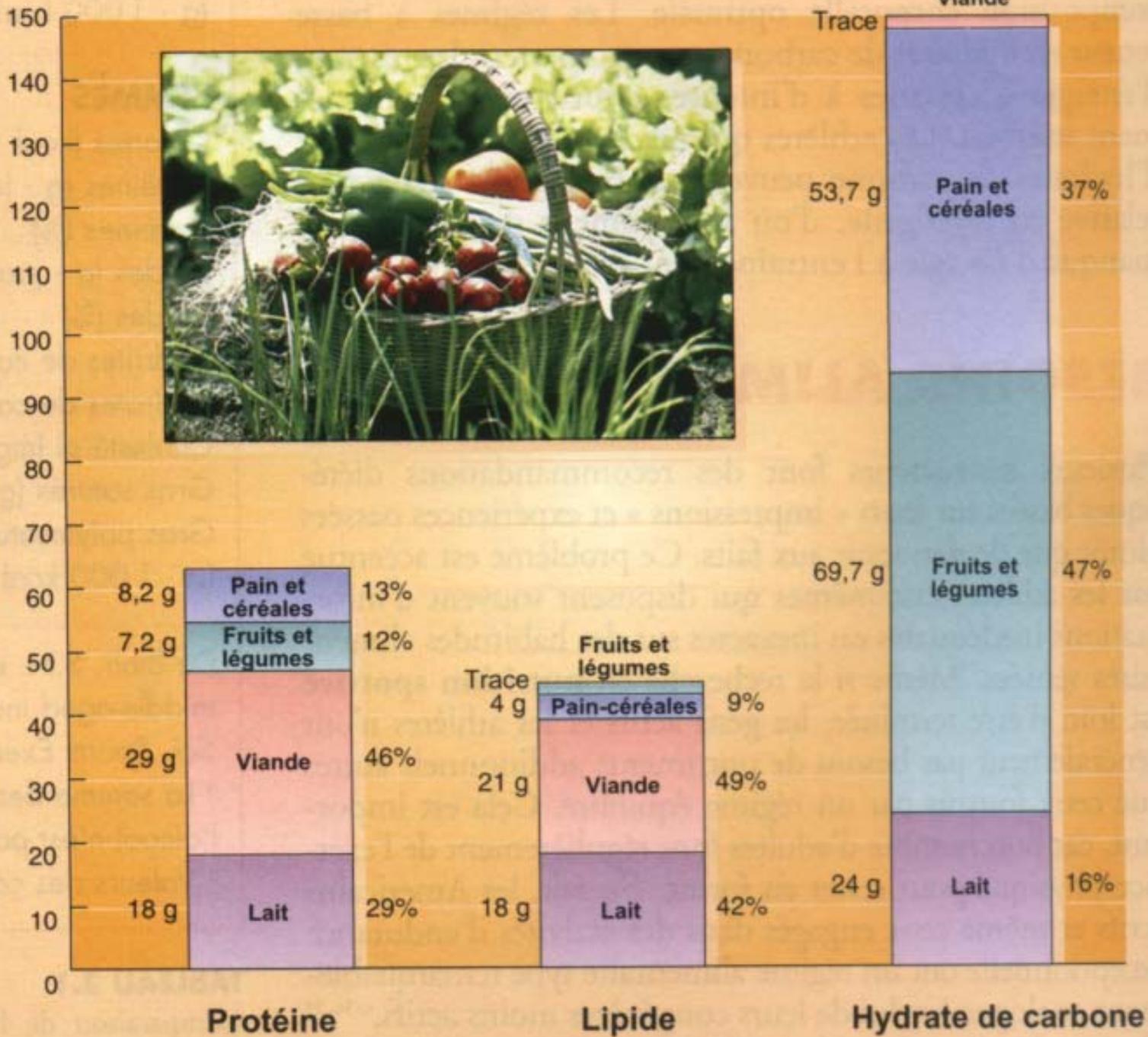
# Besoins alimentaires

**Protéines : 1 g/kg (350 g de beefsteak)**

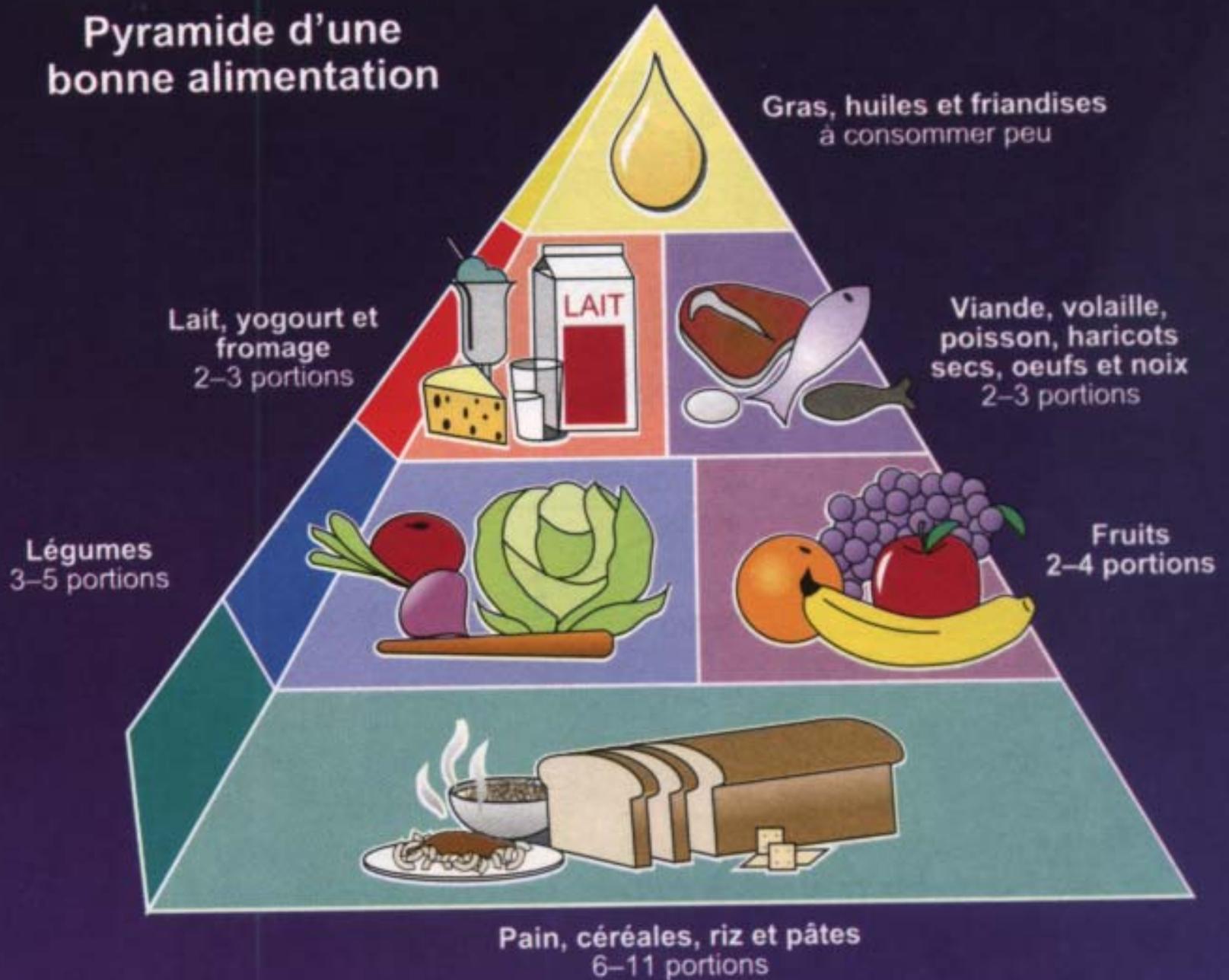
**35 à 40 cal/kg par jour  
(2000 kcal chez la femme et 2500 kcal chez l'homme)**

**Glucides : 70% et lipides 30% de l'énergie  
alimentaire**

Apport alimentaire, g



# Pyramide d'une bonne alimentation



Source: U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health and Human Services

# Dépense énergétique quotidienne

kcal



6 000

Tour de France

Tour de L'avenir

4 800

Triathlon

Cyclisme amateur

Water polo  
Patinage, Natation

3 600



Aviron

Aviron, Soccer  
Hockey, Culturisme  
Course Judo  
Haltérophilie Judo

Cyclisme

2 400

Volley-ball  
Hockey, Handball  
Course, Natation  
Gymnastique (autres)  
Gymnastique (meilleurs)  
Culturisme

12



# **Le repas pré compétition**

**Pas de lipides et protides**

**Pas d'alcool : diurétique**

**150 à 300 g de sucres lents 3 à 4 heures avant l'effort :  
augmentation des réserves en glycogène et présence de  
glucose dans l'intestin pendant l'effort**

**Rien dans l'heure qui précède le départ**

## **Durant l'exercice : le carburant**

**Faible intensité : rien (énergie vient des réserves lipidiques et glucidiques)  
Si prolongé : glucides**

**Forte intensité : en 2 heures, les stocks de glycogène hépatique et musculaire sont épuisés**

**60 à 80% de  $VO_2$ max : 30-60 g de sucre dans  
600-1200 ml d'eau toutes les heures  
(50 g = 10 morceaux de sucre ou 2 pâtes de fruit)**

## **Durant l'exercice : l'eau**

**Au dessus de 75% de la VO<sub>2</sub>max, la vidange gastrique se ralentit**

**Les solutions concentrées nuisent à l'absorption de l'eau**

**Maintenir l'estomac plein : 500 ml avant l'effort puis 200 ml toutes les 15 minutes**

**Attention au risque d'eau en excès**

# Les préparations commerciales





**Gel énergétique : 70 g**

Sirop de glucose

Eau

Maltodextrines (5%)

Acide citrique

Arôme

Vitamine B1

Calories ?

Dose glucose ?

1.9 euros



**Barre de 32 g = 146 cal**  
0.5 euros

Protéines : 1.8 g  
Glucides : 20.7 g (rapide ?)  
Lipides : 6.2 g  
Magnésium : 16 mg  
Phosphore : 52 mg



**Barre de 25 g : 107 cal**

Protéines : 10 g

Glucides : 17 g (dont sucres 9 g)

Lipides : 3.7 g

Sodium : 0.05 g

0.3 euros



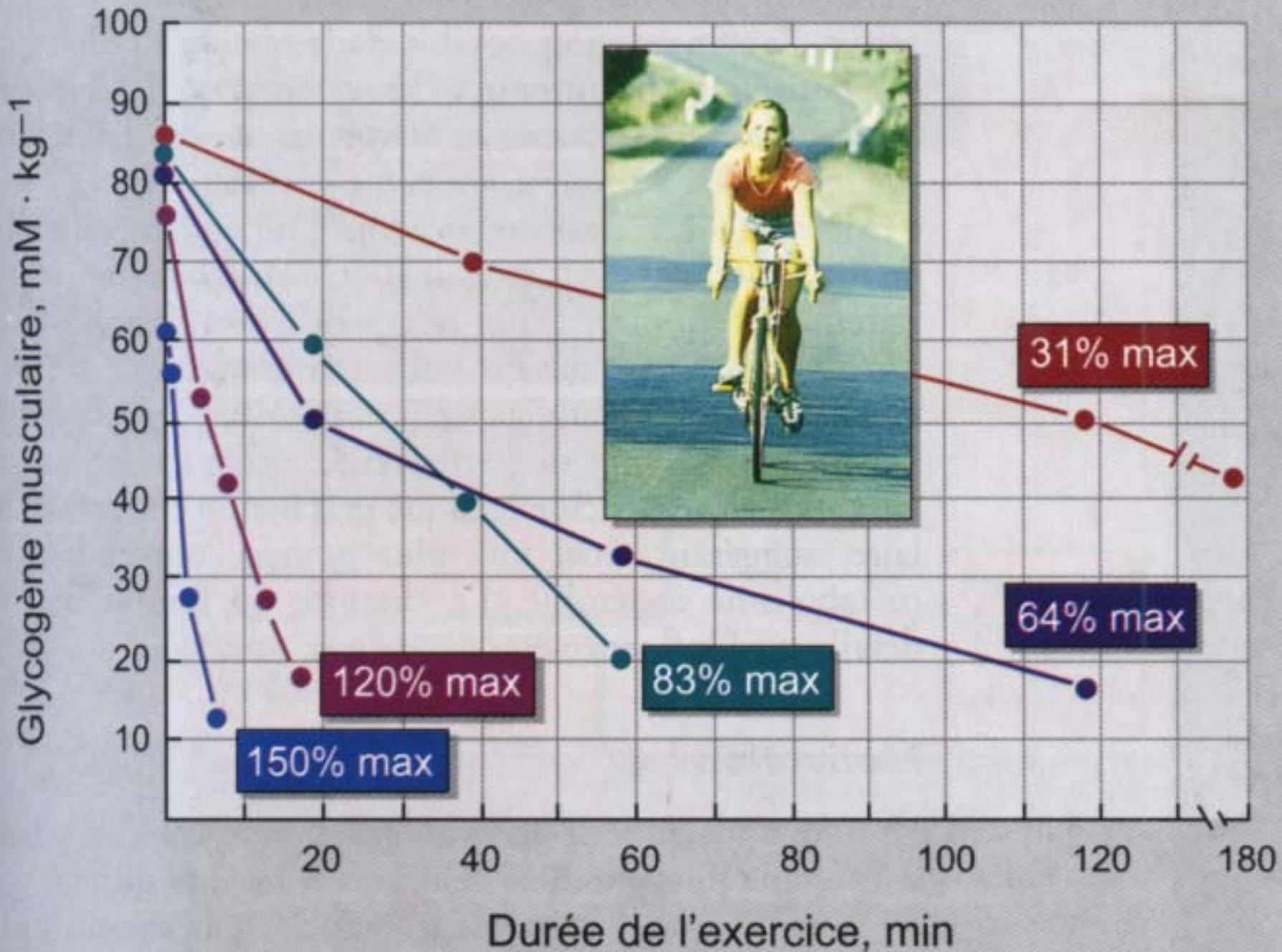
**Pâte de fruit : 30 g**

Glucose : 25 g

Protéines : 0.1 g

Lipides : 0.1 g

0.25 euros



# Après l'exercice

**Se peser : normalement perte de 1 à 2 kg**

**Alimentation riche en glucides (500 g) pour reconstituer le stock de glycogène (sans urgence)  
Poudres riches en protéines : inutile**

# En résumé

## Alimentation équilibrée au quotidien

### Repas pré-compétition

#### Effort supérieur à 2 heures :

- **L'équivalent de 10 sucres** par heure (50 g de glucose)
  - **Entraînement** : 2 barres ou 2 pâtes de fruit
  - **Compétition** : 2 pâtes de fruit
- **500-1000 ml d'eau** par heure selon la t° ambiante