

Nutrition et activité physique

**Pr JC Desport - Unité de Nutrition et CSO du Limousin, CHU
Inserm UMR 1094 NET, Faculté de Médecine - Limoges**

Effets favorables de l'exercice physique

- Augmente la tolérance aux sucres
- Améliore la tension artérielle,
- Abaisse les graisses dans le sang
- Préserve la masse de muscles
- Favorise les pertes de graisses
- Rôle social

Aliments

**Glucides
Lipides**

Protéines

Vitamines

Oligoéléments

Sels minéraux

Eau

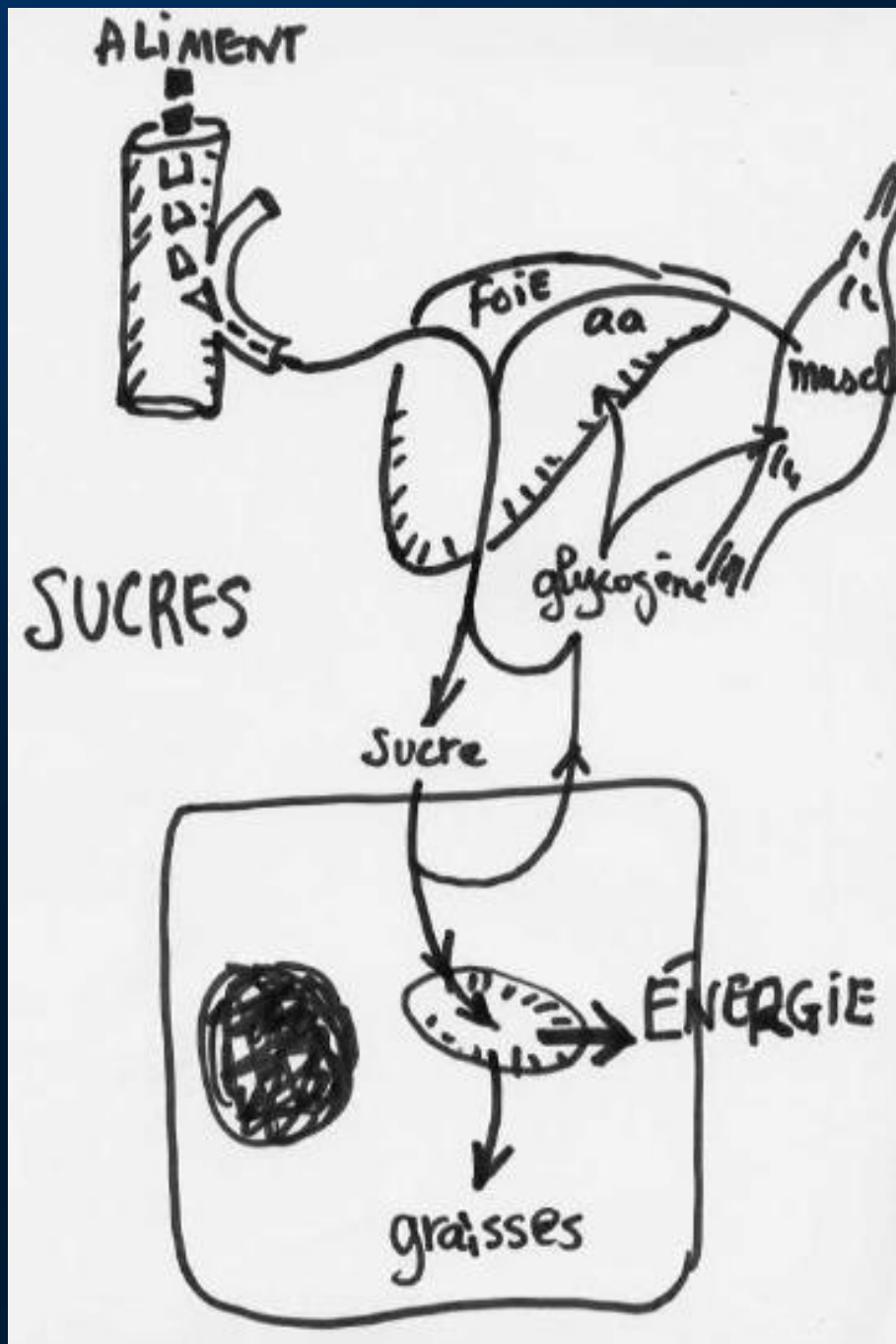


**Travail =
activité**

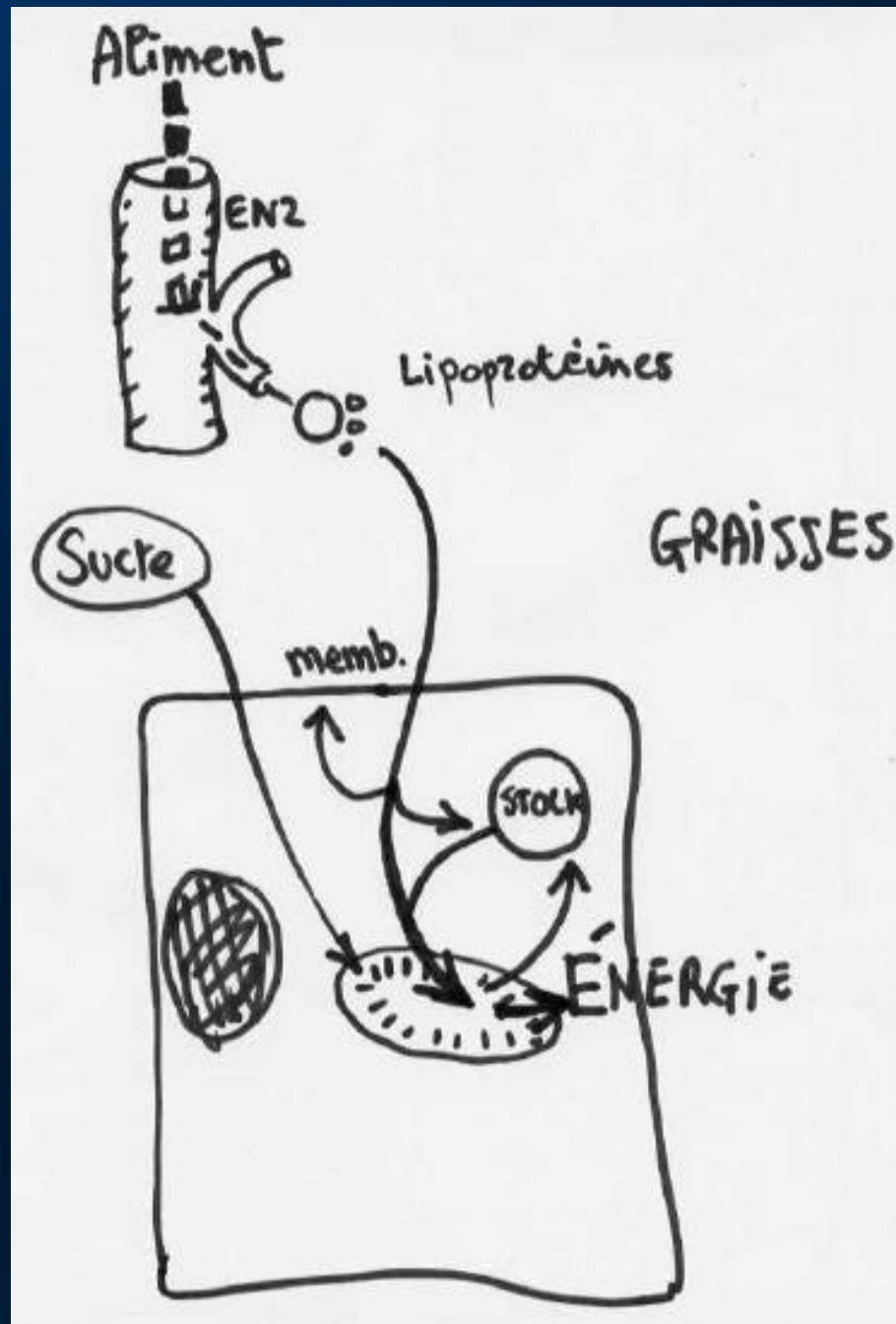
Chaleur

Déchets

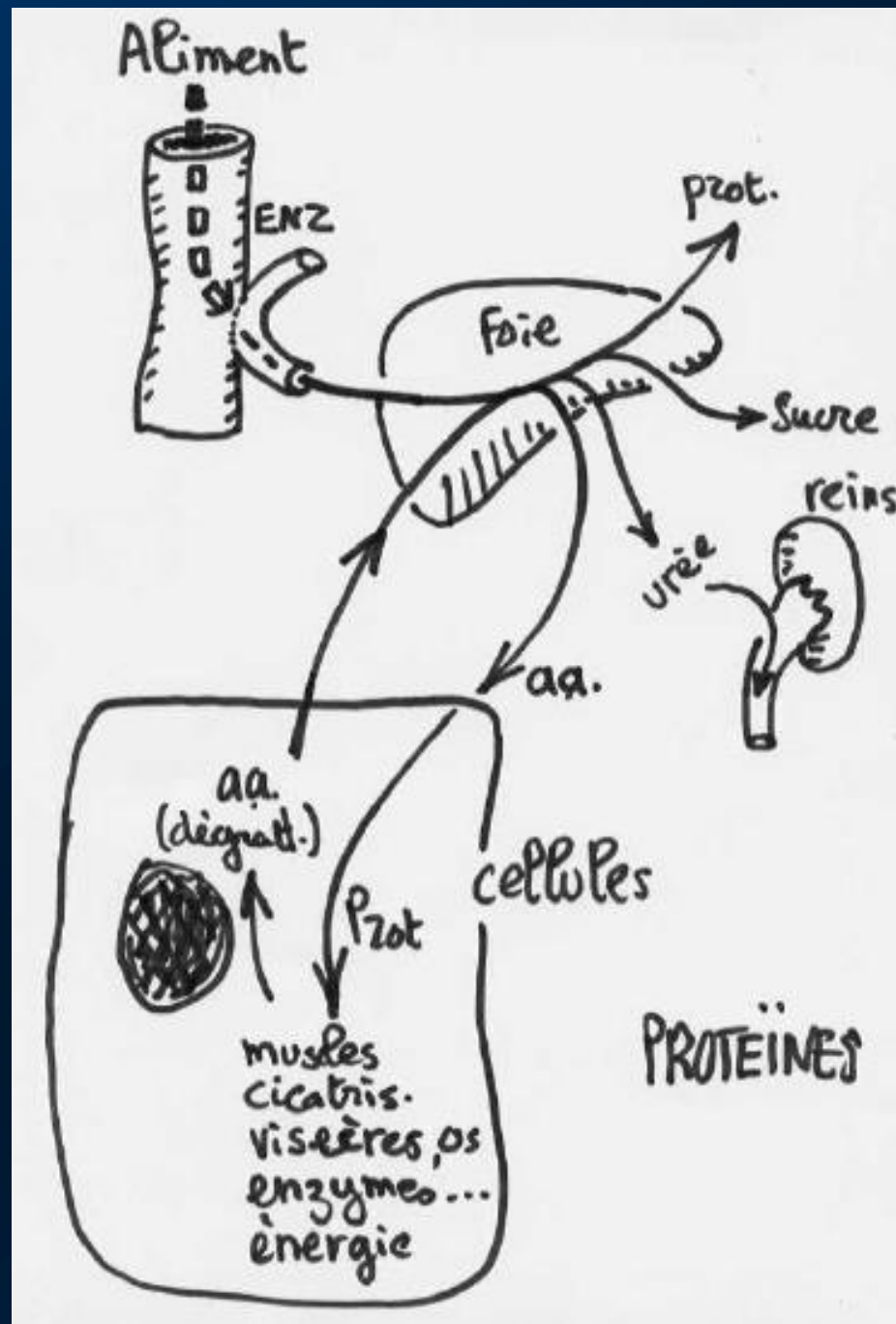
Rappel



Rappel

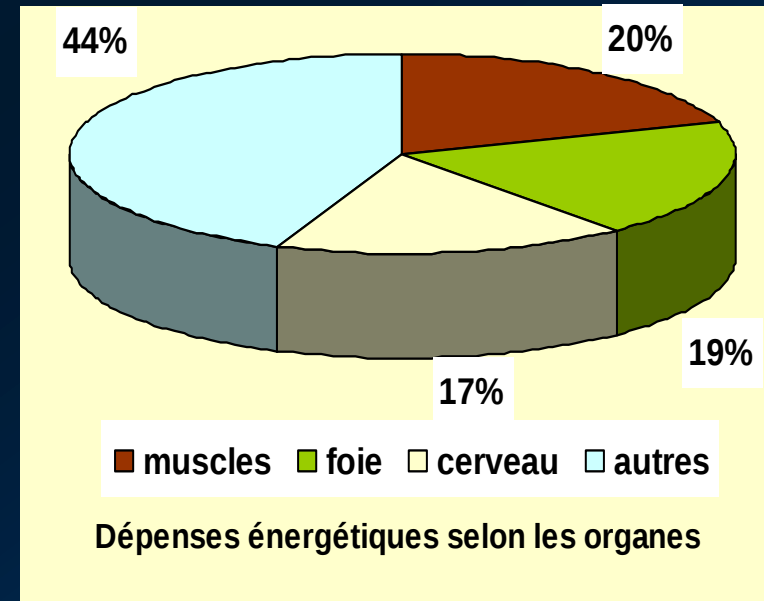


Rappel



DEPENSE ENERGETIQUE DE REPOS (DER)

- à jeun, éveillé, repos
- assure les fonctions vitales
- **≈ 60 % de la dépense totale**
- 1^{er} poste = muscles



- masse musc fonction de : sexe (↑ H) et âge (↓)

DEPENSE ENERGETIQUE TOTALE (DET)

$$= \text{DER} + 40 \%$$

- Dépenses due à l'alimentation
 - . fonction du substrat
G : 5-10 % ; L < 5 % ; P : 20-30 %
 - . absorption stockage transformation
- Dépenses de thermorégulation
 - . sueur et frisson

-Dépenses d'activité physique +++

Mais au bout du compte :

travail (25-50 %)

chaleur (50-75 %)

= Rendement pas terrible

Activités quotidiennes	Dépenses (kcal/heure)
Travail intellectuel	0
Ordinateur	25
Balayer, éplucher des légumes	35-50
Jouer violon, piano	50
Cirer les chaussures, faire le lit, nettoyer les vitres	50-100
Courses avec 2 paniers	200-300

Activités sportives	Dépenses (kcal/heure)
Marche lente	50-100
Marche rapide (6 km/h)	350
Tennis simple	450
Sports collectifs	600
Judo, karaté, natation rapide	750
Squash	900
Course 12-18 km/h	800-1200
Course 10 km (30 min)	800

Activité physique de loisir « maximale » :

Course	3-4 h / sem
VTT	8-9 h / sem
Musculation	2-3 h / sem
Randonnée	2 / sem

LES 3 FILIERES DE LA PRODUCTION D'ENERGIE

**Phosphocréatine = Créatine + Phosphore :
énergie réversible**

Sucres : dégradation d'énergie irréversible

Graisses : dégradation d'énergie irréversible

	Phosphocréat	G Glycogène ⇒ A lact	G Glycogène AG
E/mol	1 ATP	2-3 ATP	> 36 ATP
O₂	non	non	oui
réserves	muscles	muscles	muscles tissus gras
durée	0-20 sec	20 sec – 2 min	> 2 min
capacité	15-30 kJ	100-200 kJ	1-400 MJ
débit	4-12 kW	3-8 kW	0.8-1.7 kW
sport	force, vitesse Haltères, 100 m, sauts	Résistance 400 m, natation vélo (km)	Endurance du 1500 m au marathon
recupération	2-10 min	1 h et +	h-j

Filière Phosphocréatine anaérobie

Capacité maximale fonction de :

- . entraînement
- . alimentation
- . masse musculaire

- Entraînement : OK
- ↑ apports alimentaires + protéiques
- ↑ apport composé phosphoré : inefficace
- Créatine dans l'alimentation + synthétisée
⇒ Non indispensable sauf végétariens
Apport créatine ⇒ ↑ créatinémie et poids
Effets II ? ⇒ non recommandée en France

Filière sucres anaérobie

Capacité maximale fonction de :

- . entraînement**
- . pH musculaire**
- . réserves de glycogène musculaire**

- Entraînement : OK exercices intenses 15''-1,5' puis ↑**
 - Boissons bicarbonatées ; Risque = baisse du potassium dans le sang ⇒ non recommandé**
 - Alimentation chargé en sucres : OK**

Filière sucres + graisses aérobie

A partir ++ des graisses, ++ des sucres, très peu des protéines

Mise en route lente : 2-20 minutes

Montée progressive, accélérée si :

- entraînement
- peu de glycogène

Puissance max = VO_2 max = débit maximum de prélèvement d'oxygène

VO₂ max fonction de :

- . Fonction respiratoire** (*Volume courant*)

- . Capacités des globules rouges** (*Hémoglobine*)

Altitude, entraînement : OK

Perfusion de sang, EPO : interdits

Sels de fer : uniquement si anémie ;

Risques : infarctus, cancers → bilan obligatoire

- . État cardiaque** (*Débit cardiaque*) : entraînement OK
excitants divers interdits

- . Pression artérielle** : recharge en sel sauf
intolérants ; éviter café et dérivés

- . Volume musculaire, capillaires** : entraînement OK

- . Teneur glycogène musculaire** : alimentation

GLUCIDES (sucres)

- . Importance pour les sports d'endurance car :
 - épuisement fonction du Glycogène musculaire
 - les apports conditionnent le stockage
 - stockage selon le niveau d'effort

⇒ Programmation des apports

AVANT L'EXERCICE (haut niveau)

- J-7 exercice épuisant
- J-6 à J-4 entraînement modéré + hyper P + L 50-80% ⇒ épuisement réserves Glycogène
- J-3 à J-1 Hyper G 70% IG faible
- H-12 : pasta party 100-150g G IG faible
- H-3 : G IG fort toutes les h jusqu'à 15' avant effort

DURANT L'EXERCICE

- épargne de glycogène par G IG élevé
- ++ boissons 30-100 g Glucose/L
- pas de boissons hyperG (douleurs abd, diarrhées)
- 150-300 mL toutes les 15- 30 minutes
- > 3 h + apports solides
- > 5 h + petits repas
- Attention : trop de G $\Rightarrow$ bloc de dégradation des graisses

APRES L'EXERCICE

- restocker le glycogène musculaire
 - par la bouche : 0,15- 0,25 g/kg de Gluc + autres sucres
- toutes les 15 min 2 à 4 heures
- apports solides à 1 h

LIPIDES

. Lipolyse par :

- ↓ insulinémie
- ↑ catécholamines

Plus rapide / intense et durable si entraînement

Attention à l'effet sur la vidange gastrique

Apports

- ↑ apports jusqu'à 50 % : sport d'endurance
- possible intérêt des $\omega 3$: poisson 3 à 4 x sem
huiles de colza / noix
- huile d'olive

PROTEINES

Exercice $\Rightarrow$ destruction protéique ++ (long ++++)

Récupération : $\uparrow\uparrow\uparrow$ protéosynthèse, fonction de l'alimentation

Apports

- base : **1,2 – 1,5 g/kg/j** (normal : 0,8 g/kg/j)
- force haut niveau : $\rightarrow$ 3 g/kg/j
- récupération : **1,5 – 3 g/kg/j**
- Acides aminés branchés (leucine isoleucine valine) : possible $\downarrow$ sensation de fatigue : non conseillés

CAFEINE $\Rightarrow$ $\downarrow$ sensation de fatigue : interdit en compétition

EAU

Pertes fonction de :

- intensité effort
- pression de vapeur d'eau

Pertes +++ cutanées (70-80 %)

La soif est un signal tardif !!!

Déshydratation :

- ↓ performances
- **risque = coup chaleur** (malaise, démarche hébrieuse, troubles de conscience, ↑ température, lésions des muscles, des reins, du foie, du cerveau, décès possible)

Conduite proposée

- pesée avant l'exercice
- danger si ambiance chaude et humide
- boire avant et pendant
- 1 à 3 h : jusqu'à 1,5 L/h
- > 3 h : 0,5 à 1 L/h

SELS MINERAUX

Sodium

- pertes fonction entraînement et chaleur
- apports 1,2 g sel/ L : boissons durant effort et à la phase de récupération
- . pas de comprimés ou dragées (tr. digestifs)

Potassium

- ↑ besoins si sport de force ou prise de muscle ++

Calcium vit D

- possible intérêt marathoniennes maigres +++

VITAMINES

Vitamines du groupe B + C + vitamines A et E

Possibles intérêts si exercices intenses et répétés car :

- augmentation des besoins
- ↑ radicaux libres

Attention chez les sportifs avec apports faibles
(jockeys, danseurs, etc.)

Apporter des multivitamines

Références :

- . *Sportifs et sujets à activité physique intense. In : Apports nutritionnels conseillés pour la population française, Martin A coord. Tec & Doc, Paris, 2001 : 337-94.*
- . *Bigard AX Guezennec CY. Nutrition du sportif. Masson, Paris, 2007.*
- . *Activité physique. Les éditions Inserm 2008.*