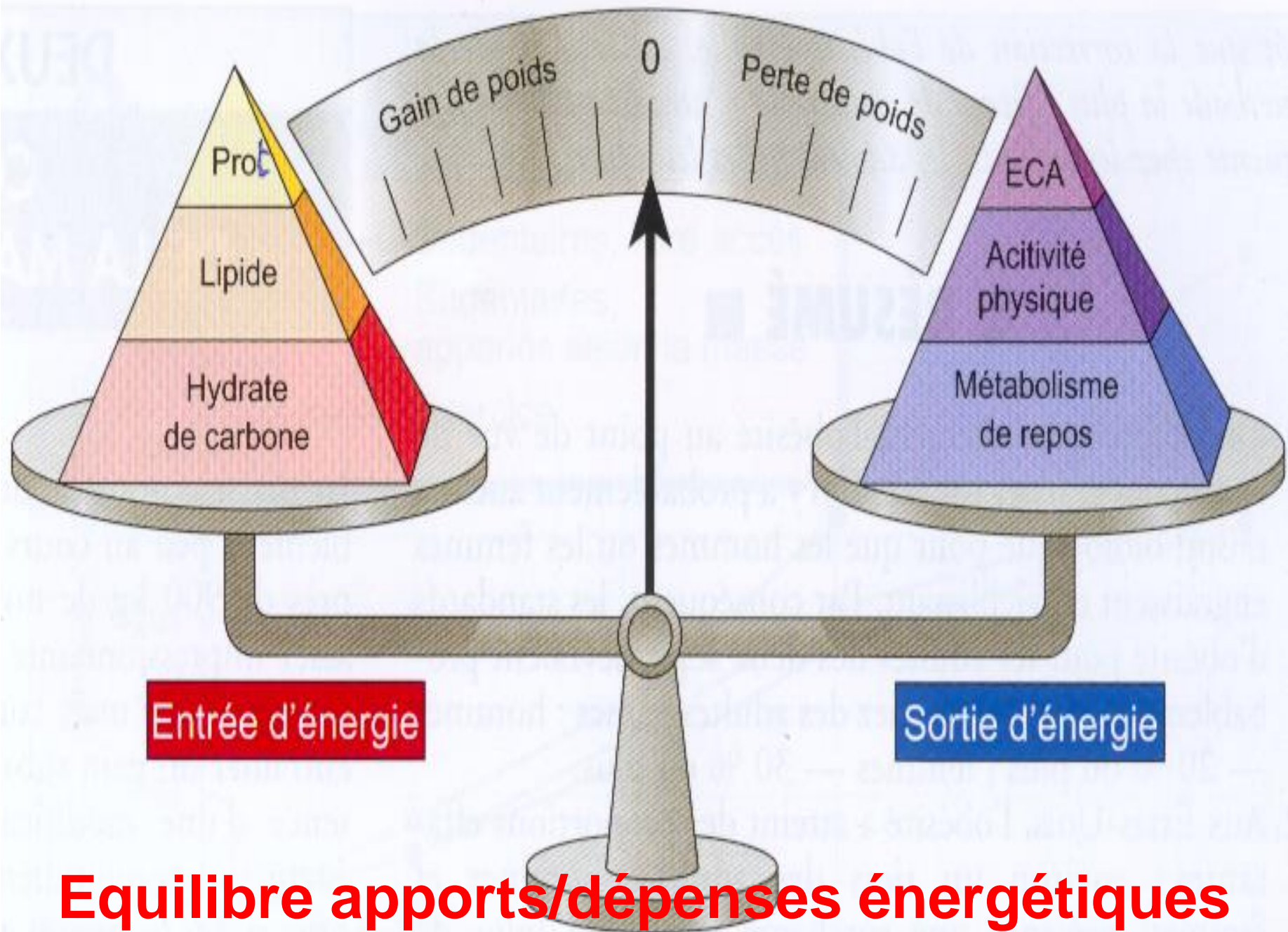


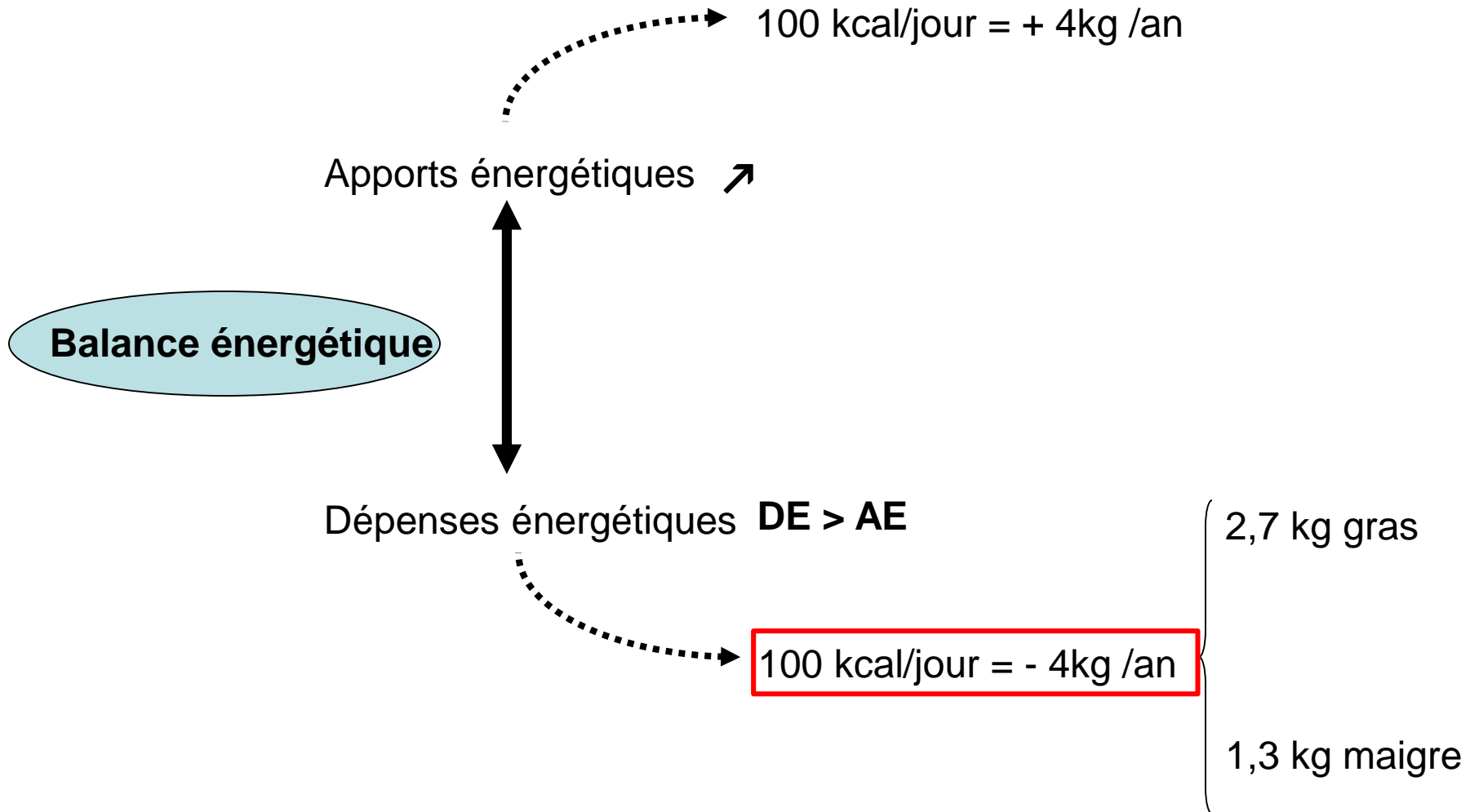
**«La prévention du surpoids et de l'obésité implique un apprentissage concernant les apports et les dépenses énergétiques, les APS jouent un rôle essentiel»**

**G PERES    [gilbert.peres@upmc.fr](mailto:gilbert.peres@upmc.fr)**



**Equilibre apports/dépenses énergétiques**

# Un petit différentiel quotidien, c'est ... beaucoup par an



<b><u>Apports calories</u> <u>quelques boissons</u></b>	<b><u>Quantité</u></b>	<b><u>Calories</u></b>
Bière demi brasserie	25 cl	100-118
Bière canette	33 cl	132 155
Bloody Mary	1 verre = 15 cl	211
Campari	1 verre = 8 cl	13
Champagne	1 flûte	70-85
Cidre brut	15 cl	67
Coca Cola / Pepsi	15 cl	66-67
Eau de vie	4 cl	94-112
Gin	1 verre = 8 cl	195
Gin Fizz	1 verre = 15 cl	154
Lait à la fraise	1 verre = 15 cl	93
Martini	1 verre = 8 cl	128
Orangina	canette = 33 cl	157
Orangina light	canette = 33 cl	23

# Comparaison de différents goûters

	Pain et chocolat		Viennoiserie au chocolat		Biscuits chocolatés	
	72 g	% de l'énergie fournie	72 g	% de l'énergie fournie	72 g	% de l'énergie fournie
<b>Energie (kCal)</b>	<b>234</b>		<b>407</b>		<b>364</b>	
<b>Protéines (g)</b>	5.6	9.6	7.4	7.3	4	5
<b>Lipides (g)</b>	5.9	21.9	20.7	45.8	17	41
<b>Glucides</b>	40.1	68.5	46.4	45.5	48	53

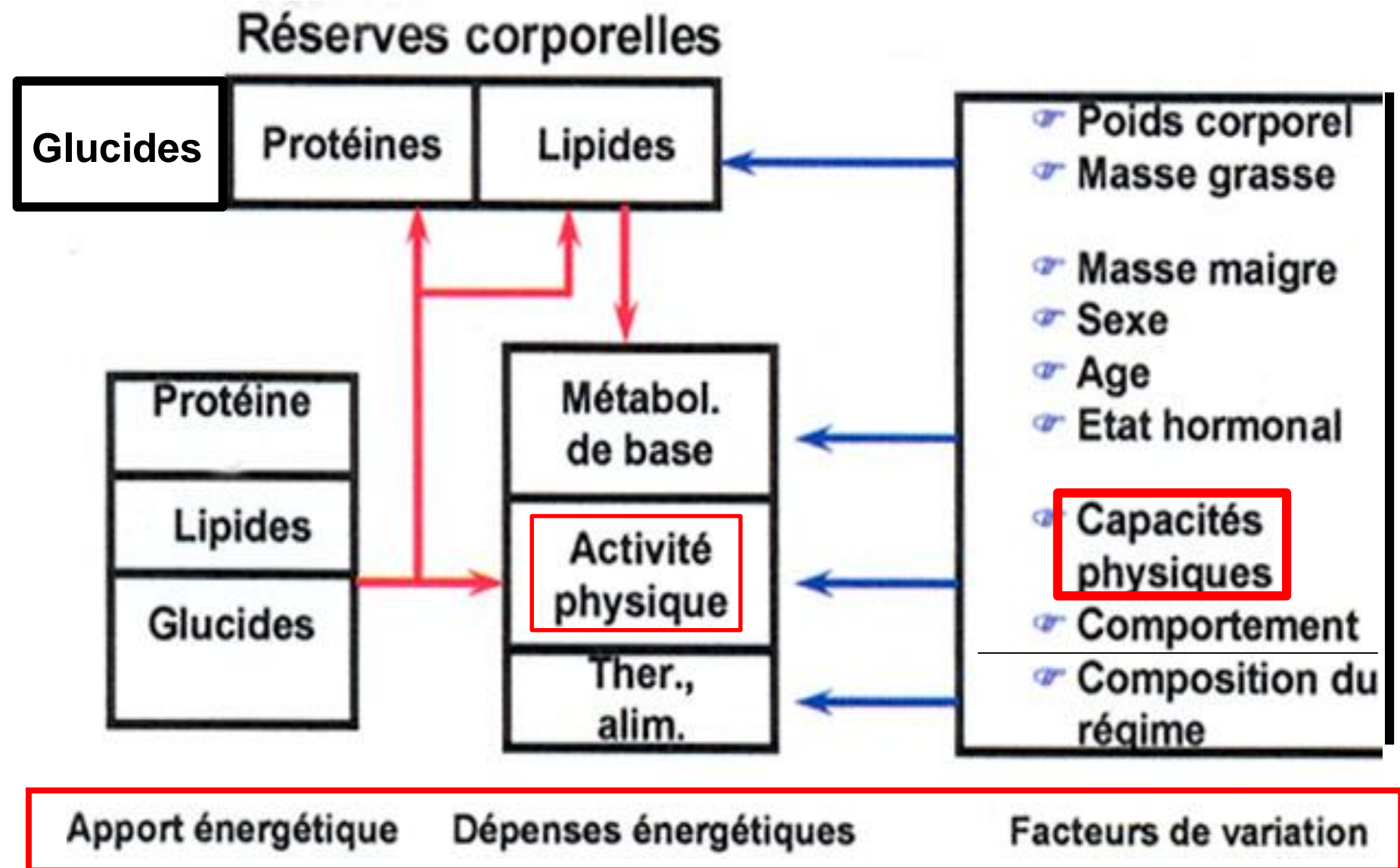
# **APPORTS ENERG. = DEPENSES ENERGETIQUES**

**Exemple : femme active 30 ans, mère de famille  
mesurant 1,65 m, pesant 60 kg, vendeuse, 30 min càp/j**

<b>ACTIVITE</b>	<b>Durée (h)</b>	<b>Dépense (kcal)</b>
Sommeil	8,3	469
Toilette	1	113
TV et repos	0,9	67
Activité assise (couture)	0,4	36
Soins aux enfants	1,4	158
Cuisine	1	102
Repas	1,3	125
Activités ménagères	1,7	250
Achats	0,5	70
Transports en voiture	1,2	102
Activité professionnelle	5,1	600
Marche jogging	0,7 0,5	118 400
<b>TOTAL</b>	<b>24 h</b>	<b>~ 2600 kcal par jour)</b>

**(évaluer DE : méthode factorielle, ANC 2001)**

# Principaux déterminants Mb énergétique



# Métabolisme de base

## *Définition :*

Dépense énergétique du sujet, au repos, à jeun et dans les conditions de neutralité thermique



- **Contribution : de 45 à 70 % (m : 60 %) des dépenses totales**
- **Assimilable à la somme des dépenses des organes et tissus**
- **Facteurs de variation :**
  - **composition corporelle**
  - **taille des organes (% du poids corporel)**
  - **activité métabolique des tissus et organes**
  - **âge**
  - **état nutritionnel**
  - **sexe**
  - **état physiologique**



## Équations de Harris et Benedict :

Femmes  $MB = 2,741 + 0,0402 P + 0,711 T - 0,0197 A$

Hommes  $MB = 0,276 + 0,0573 P + 2,073 T - 0,0285 A$

## Équations de Black et al. (1996) :

Femmes  $MB = 0,963 \cdot P^{0,48} \cdot T^{0,50} \cdot A^{-0,13}$

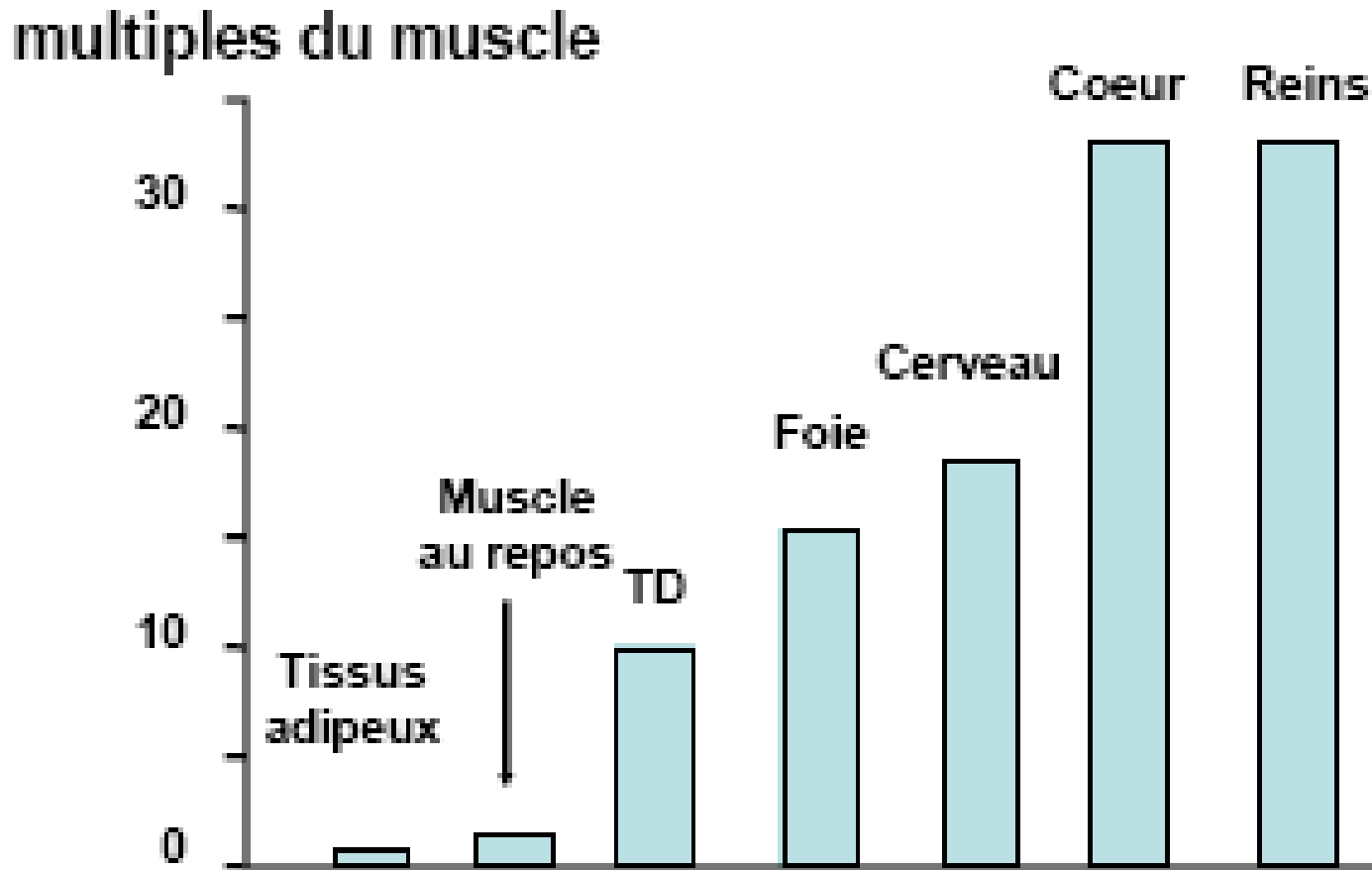
Hommes  $MB = 1,083 \cdot P^{0,48} \cdot T^{0,50} \cdot A^{-0,13}$

avec  $MB$  en  $MJ.j^{-1}$ ,  $P$  = poids en kg,  $T$  = taille en m et  $A$  = âge en années, en sachant que ces relations surestiment de 3 à 6 % le MB des personnes obèses et sous-estiment de 3 à 5 % le MB des personnes âgées de 60 à 70 ans actives pour leur âge.

Voir aussi : [http://en.wikipedia.org/wiki/Schofield\\_equation](http://en.wikipedia.org/wiki/Schofield_equation)

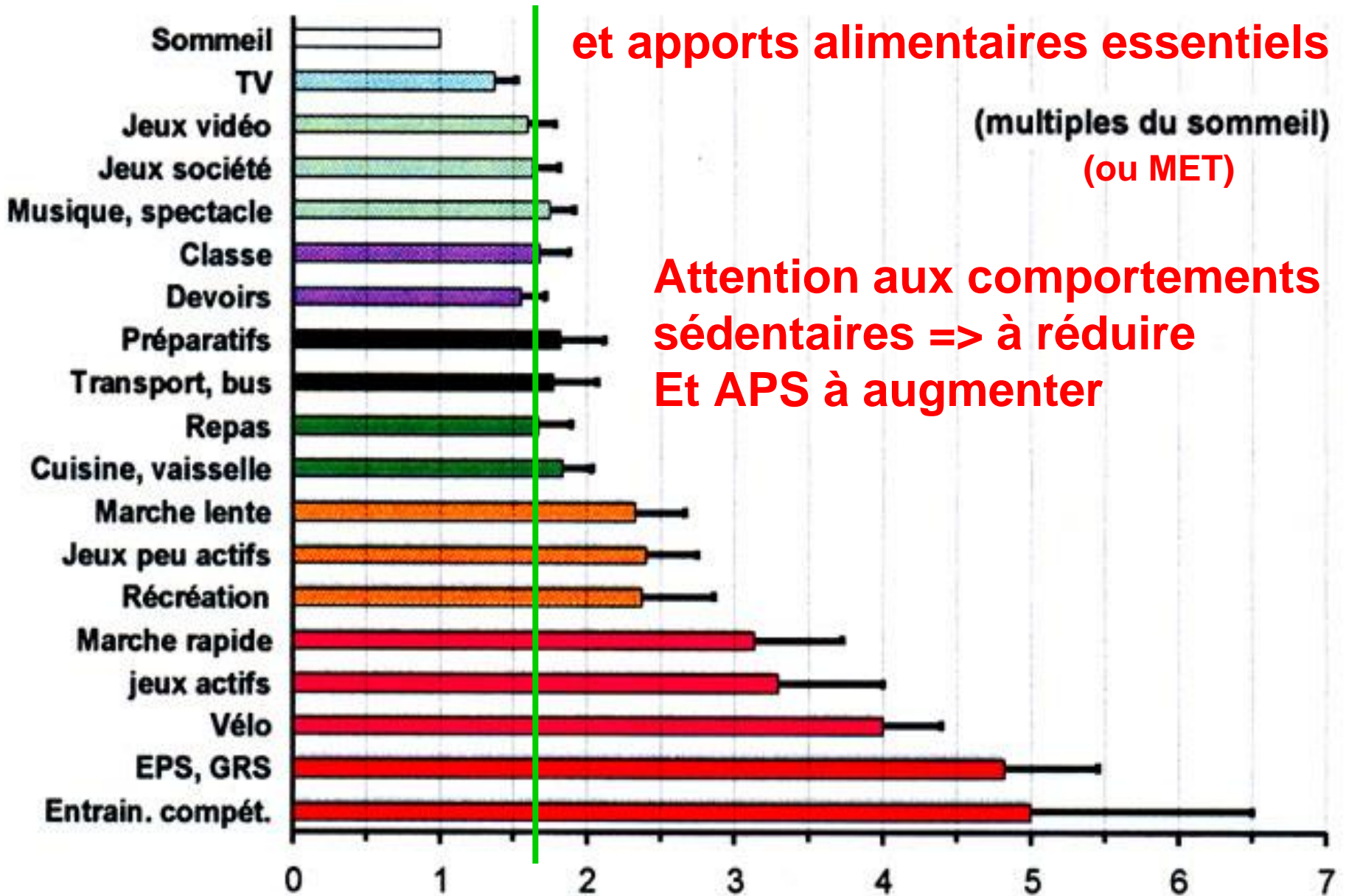
Voir aussi : [http://en.wikipedia.org/wiki/Institute\\_of\\_Medicine\\_Equation](http://en.wikipedia.org/wiki/Institute_of_Medicine_Equation)

# Activité métabolique de quelques tissus et organes



**A l'exercice : Mb ↗ (jusqu'à x 200)**

# Coûts énergétiques des diverses activités



# Recommandations de dépense énergétique par l'activité physique pour prévenir la prise pondérale.

OMS : Organisation mondiale de la santé ; IASO : Association internationale pour l'étude de l'obésité ; IOM : Institut de médecine des États-Unis ; ACSM : American College of Sports Medicine ; **DAP** : degré d'activité physique ; APM : activité physique modérée ; ES : effort soutenu.

Référence	Recommandation	Équivalence en termes d'activité physique
<b>OMS</b>	<b>DAP = 1,75</b>	–
<b>IASO</b>	<b>DAP = 1,7</b>	<b>45 à 60 min d'APM/jour pour l'homme comme pour la femme</b>
<b>IOM</b>	<b>DAP = 1,6 à 1,7</b>	<b>60 min d'APM/jour pour l'H comme pour la F</b>
<b>ACSM</b>	–	<b>&gt; 250 min d'APM/semaine pour l'H comme pour la F</b>
<b>Schoeller et al., 1997</b>	–	<b>80 min d'APM/jour ou 35 min d'ES pour la femme</b>
International Association for the Study of Obesity American College of Sport Medicine		Institut of Medicine

1 Principales méthodes de mesure de l'activité physique (d'après [10-12, 16]). et de la dépense énergétique (DE)

	Observation	Journal	Questionnaire	Podomètre	Accéléromètre	Cardiofréquence- mètre	Eau doublement marquée
<i>Paramètres Mesurés</i>	AP, <del>comportement</del>	AP	AP	Nb de pas	Coups	Fréquence cardiaque	DET
<i>Calculés</i>	DE	DE	DE	Distance	DE	DE	NAP = DET/DER
<i>Période mesurée</i>	Actuelle	3 jours	1-7 jours, 12 mois précédents	Plusieurs jours	Plusieurs jours	Quelques heures à 1,5 jour	Plusieurs jours (2 semaines)
<i>Identification d'activités spécifiques</i>	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non
<i>Groupe d'âge</i>							
Enfants	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Adolescents	Oui	+/-	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Adultes	?	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Sujets âgés	?	+/-	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<i>Coût</i>	Élevé	Modéré	Faible	Modéré	Élevé	Modéré à élevé	Très élevé
<i>Interférence avec l'activité physique habituelle</i>	Oui	Oui	Non	+/-	+/-	+/-	Non
<i>Acceptabilité par le sujet</i>	Bonne	Variable	Excellente	Très bonne	Très bonne	Variable	Excellente
<i>Faisabilité technique</i>	Médiocre	Moyenne	Excellente	Très bonne	Très bonne	Bonne	Médiocre

AP : activité physique (intensité, durée, fréquence) ; DE : dépense énergétique obtenue directement ou indirectement par les tables de coût énergétique des activités ;  
 DET : dépense énergétique totale ; DER : dépense énergétique de repos ; NAP : niveau d'activité physique. (Martin coord, ANC, 2001)

# Méthodes de mesure, évaluation : DE ≠ AP qu'utiliser en pratique courante ?

## - Calorimétrie indirecte

- Mesure consommation d'O<sub>2</sub>  $\dot{V}O_2$  et production dioxyde de carbone ( $\dot{V}CO_2$ ) par ergospirométrie
- Mesure de la fréquence cardiaque (FC) : cardiofréquencemétrie
- Mesure du nombre de pas podomètre
- Mesure des mouvements : objets connectés

Nécessite obligatoirement, une calibration individuelle par calorimétrie indirecte  $\dot{V}O_2$  pour mesure DE, sinon p. cent FCmax, PMA ou VMA (zone transitionnelle, seuils ventilatoires aé et anaérobie)

... / ...

## Mesure DE, évaluation AP (suite)

4 – **Observation directe \*** : avec vidéo et chronométrage du temps passé à diverses activités dont le coût énergétique a été préalablement déterminé (relève de la recherche)

5 - **Méthodes actimétriques** : accéléromètres (« objets connectés »), podomètres, GPS, (cardiofréquencemètre), quantification de l'intensité / quantité de mouvement : DE

6 – **Questionnaires** : autoquestionnaire ou entretien et

7 – **Enregistrement des activités** : journal (cahier de recueil d'activités) sur n jours (grille h);

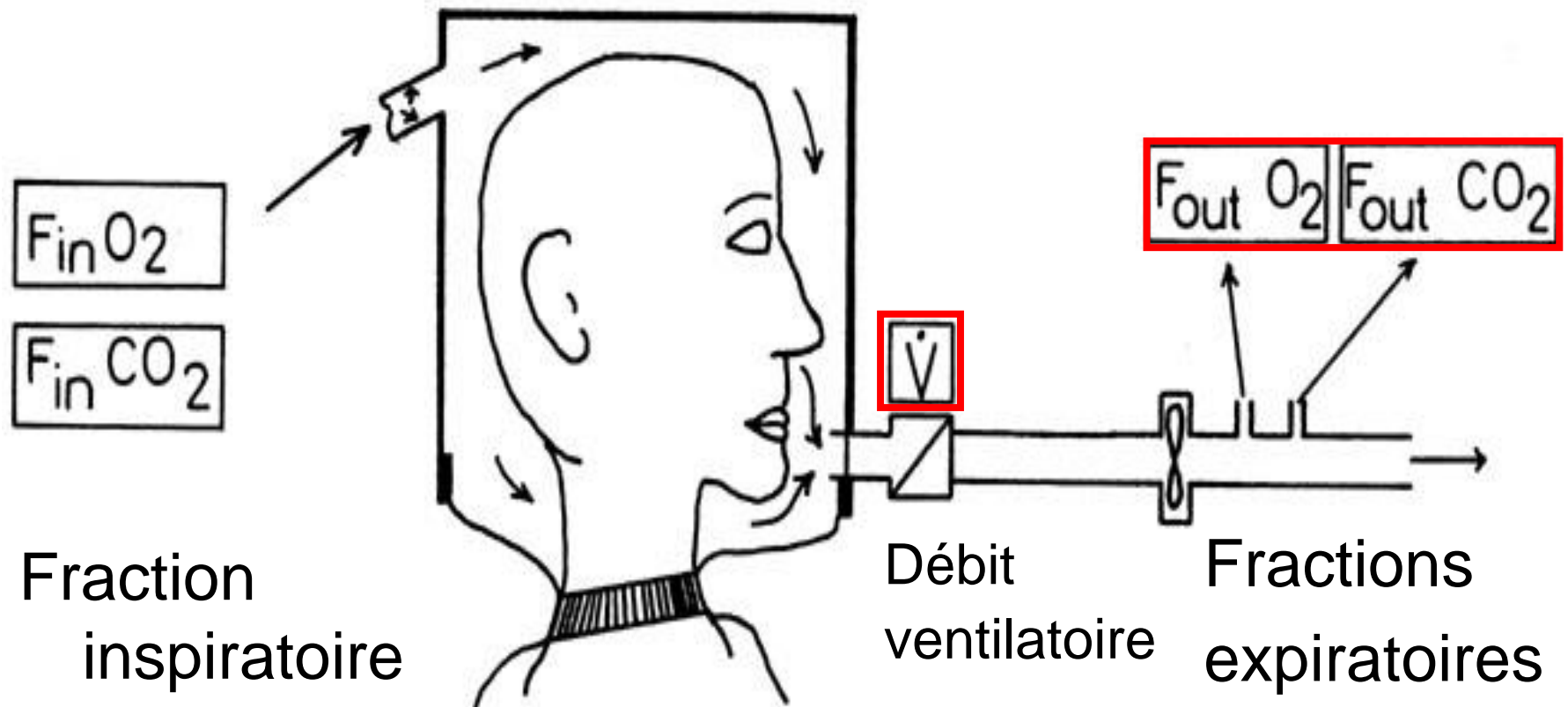
Calcul :  $Mb + \Sigma (\text{coût énergétique} \times \text{durée de chaque activité})$

8 - **Méthode du bilan alimentaire** : enregistrement AE alim : nombreuses méthodes et techniques : cf interv. Bilan alim.

**Une des méthode de mesure : Calorimétrie indirecte :  
mesure directe débit prélèvement d'O2 :**

**Rapporté au temps = débit = puissance**

**Durée totale = capacité (volume) = DE(T)**

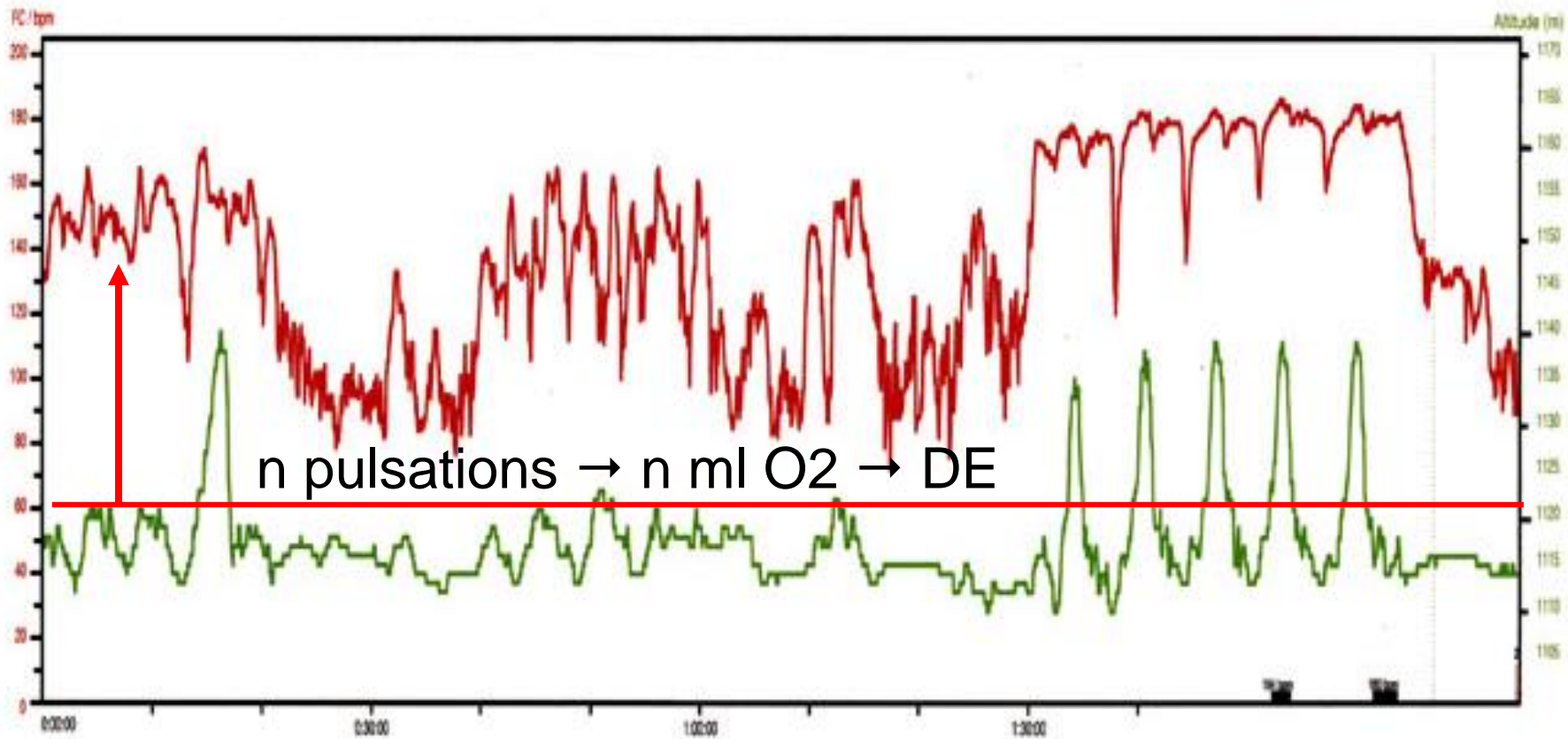




# Avantages / inconvénients

- + Méthode de référence
- + Possibilité d'enregistrer FC, PAS/PAD, débit lipolyse...
- Peu commode, peu utilisable pdt AP
- Angoissant pour patient
- Coût élevé, personnel compétent

**Conclusion : méthode peu pratique**



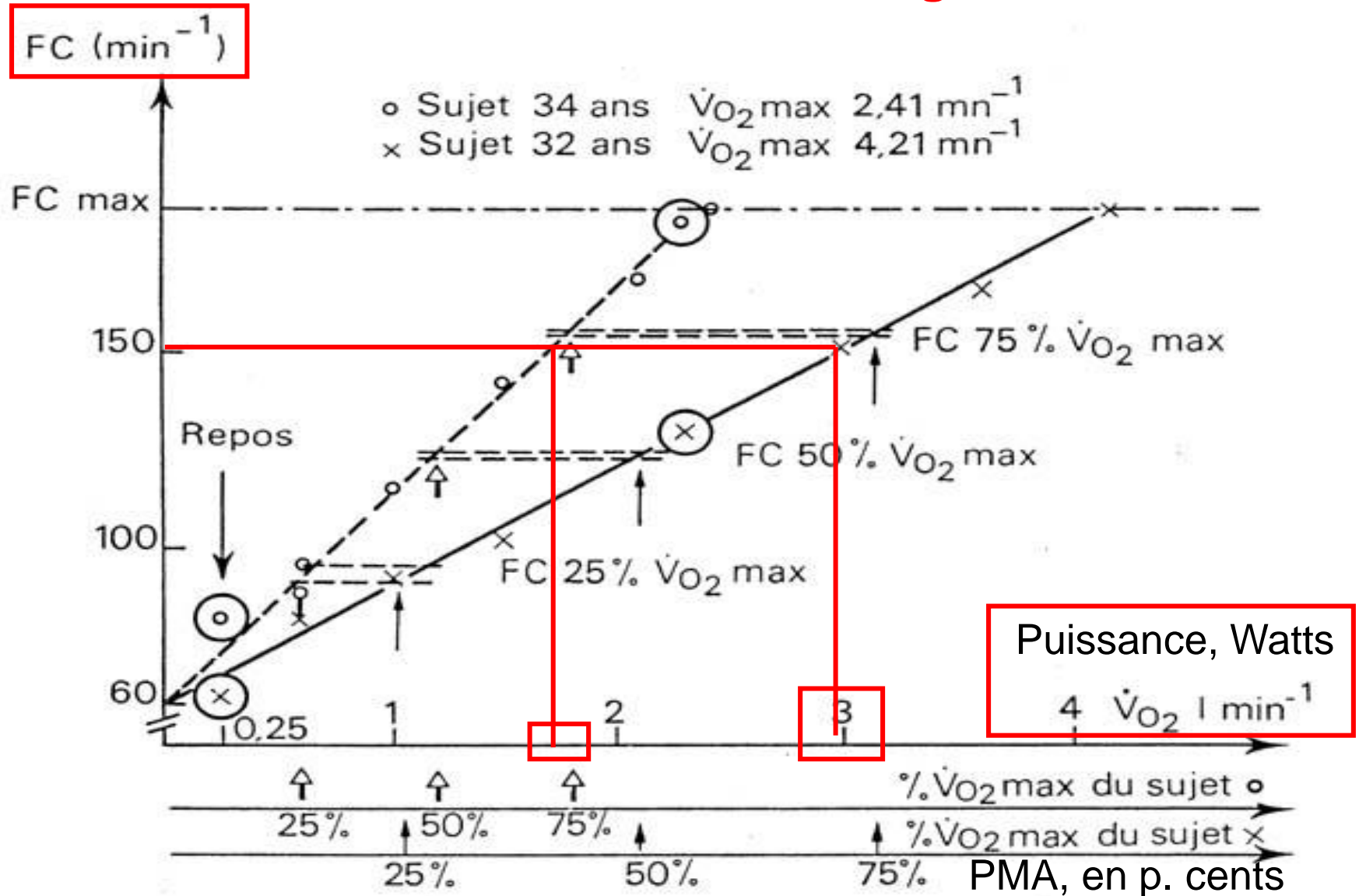
**DE (kcal) =**  
**N bpm (FC) x pouls O<sub>2</sub> x 5**  
**Pouls O<sub>2</sub> : n ml O<sub>2</sub> par bpm**

# Avantages / inconvénients

- + Très commode, simple, utilisable pdt AP et motivant pour patient
- + Faible coût appareils simples (25 E), assez élevé pour enregistreurs performants (350 E)
- + Possibilité d'enregistrer variabilité sinusale (arythmie) : équilibre ortho / parasympathique
- ± Etalonnage préalable nécessaire (avec VO<sub>2</sub>, vitesse, mesure FCmax)
- Mauvaise adéquation VO<sub>2</sub> / FC aux FC basses et élevées,
- Erreurs liées aux appareils (forts champs magnétiques)
- **Nombreux facteurs de variation** (relation FC /W (f) groupes musculaires, posture, rythme nyctéméral, stress, parole, ventilation, état nutritionnel, aliments (café), état thermique, médicaments...)
- **N'équivaut pas à un ECG – Holter !**

**Conclusion : méthode pratique, commode, motivante**

# Prédiction indirecte $\dot{V}O_2\text{max}$ : étalonnage FC / W / $\dot{V}O_2$



- La fréquence cardiaque en fonction de la puissance

## Méthodes actimétriques :

**podomètres, GPS, accéléromètres :**

quantification de l'intensité / quantité de mouvement

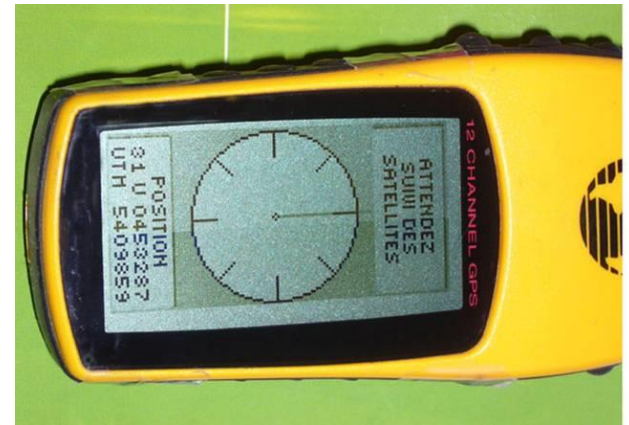
- Podomètre : avantages :** commode, pratique, motivant (suivi en continu), peu onéreux, facile d'utilisation  
**inconvénients :** n pas (pente ?), L pas → DE
- **Global positioning system (GPS) : avantages :** précis distance, pente, position, vitesse, coût relatif  
**inconvénients :** seulement à l'extérieur hors couvert
- **Accéléromètres : avantages :** peu contraignant, assez précis (tridimensionnels), fiables pour faibles DE  
**inconvénients :** coût, étalonnage, fiabilité

# Les plus utilisés : podo, GPS, « accéléromètre »

**DE (kcal) = npas x Lpas x Poids**  
**ou: distance (km) x poids (kg)**  
**1kcal / km / kg poids corp.**  
**> 5000 pas/j, mieux 10000... 30 min ?**

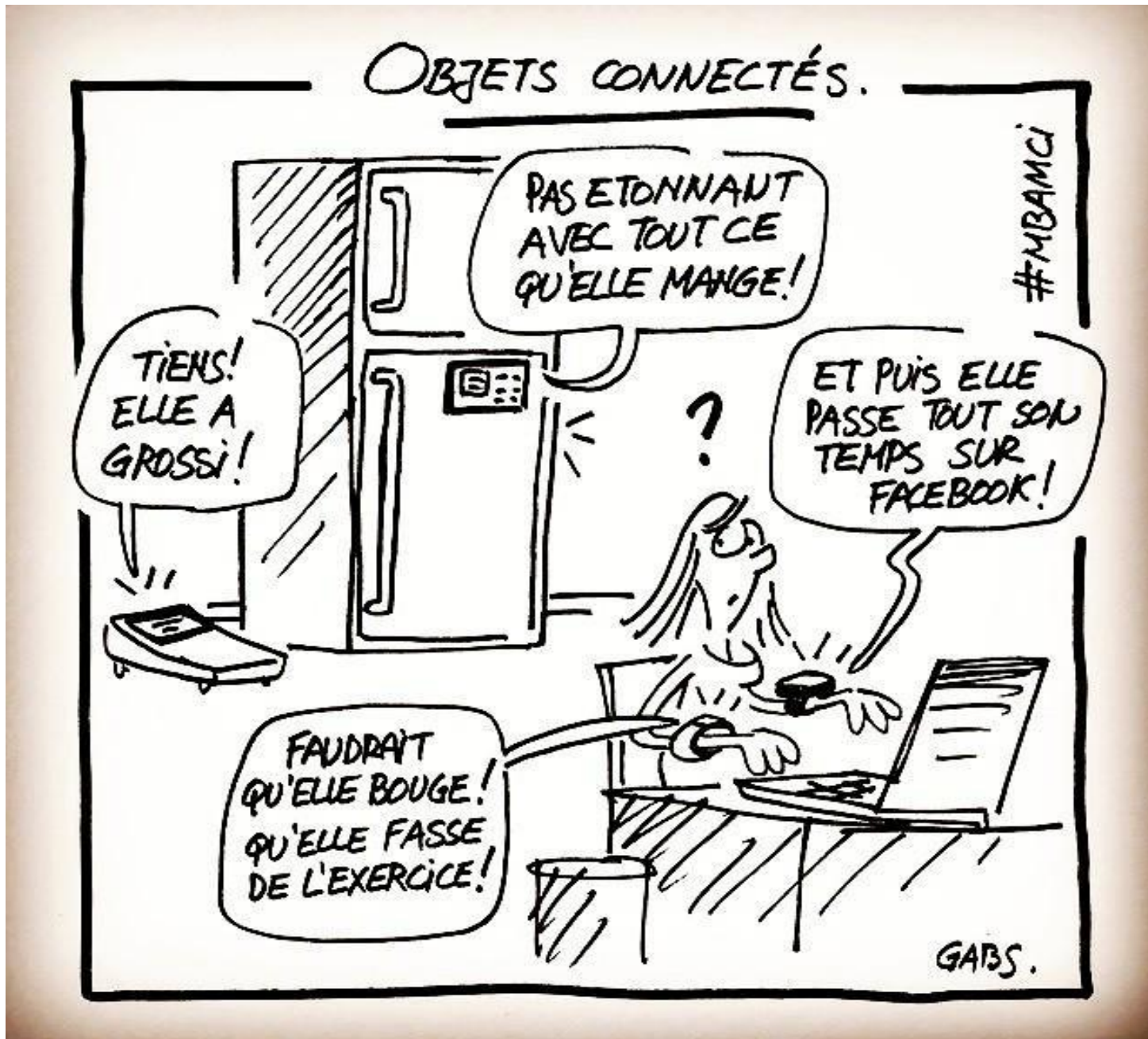


**GPS = podo = distance, vitesse**  
**(en plus, ± mesure de la pente ...)**



**Autres actimètres : bracelets,**  
**montres « objetsconnectés »**

# Objets (un peu trop) connectés (éthique... CNIL)



# Méthode des questionnaires

- **A - En moyenne**, quelles sont les activités **habituellement** pratiquées et sur quelle durée ?
- B - ou **emploi du temps type**
- C - 1) Combien marchez-vous?
- 2) Quelles autres AP pratiquez-vous?
- 3) Combien de temps restez-vous sédentaire?
- D – IPAQ, Baecke ..., objectif : codifier la DE ou le type d'AP (très ≠)

$$\mathbf{DE} \text{ (MET ou } kJ.j^{-1}\text{)} = \mathbf{Int.} \text{ (} J.min^{-1}.kg^{-1}\text{)} * \mathbf{Durée} \text{ (min)}$$

- Corrections pour **l'âge, le poids, le sexe**
- **DETQ** en kJ (kcal).j<sup>-1</sup> , en Met (avec notation **quantitative** et **qualitative** de toutes les activités habituelles) = méthode factorielle



# International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)

(Version française)

Ce questionnaire va nous aider à mieux comprendre quel est votre niveau d'activité physique en calculant le temps que vous consacrez aux activités modérées (dont la marche) et aux activités intenses.

L'exercice " intense " comprend les activités telles que : le jogging, la course, le vélo à grande vitesse, faire des longueurs en nageant, le tennis (en simple), danser à un rythme soutenu...

Toute activité qui vous demande autant d'effort que le jogging et d'une durée continue de 10 minutes doit être prise en compte. Habituellement, ce type d'activité augmente vos battements cardiaques, vous fait transpirer et vous fait perdre votre souffle. (Ne pas prendre en compte les exercices de force, ex : haltères).

L'exercice " modéré " comprend les activités telles que la marche d'un pas soutenu, le jardinage, le vélo à vitesse lente ou les travaux ménagers demandant un certain effort.

Toute activité qui vous demande autant d'effort que la marche d'un pas soutenu et d'une durée continue d'au moins 10 minutes doit être prise en compte.

L'exercice " léger " comprend les activités telles que la marche d'un pas modéré, les travaux légers de jardinage, les exercices d'étirements...

Tout exercice qui vous demande autant ou moins d'effort que la marche d'un pas modéré d'une durée continue d'au moins 10 minutes doit être prise en compte.

Ne prenez pas en compte l'activité physique que vous faites pendant vos occupations professionnelles.

Attention : Si vous êtes sédentaire, avant tout projet de reprise d'activité physique, consultez votre médecin.

1. a. Au cours des 7 derniers jours, pendant combien de jours avez-vous effectué des activités physiques importantes ou intenses telles que "grand ménage", bêcher, arracher de l'herbe, faire de l'aérobic, du jogging ou une course de vélo ? Considérez ces activités seulement si vous les avez pratiquées pendant plus de 10 minutes.

..... jour(s) de la semaine

Si aucun jour, aller à la question 2

b. Pendant combien de temps avez-vous pratiqué ces activités intenses ?  
Indiquez le temps moyen par jour.

..... heure(s) ..... minute(s)



Questionnaire pour évaluer le niveau habituel d'activité physique  
(questionnaire de Ricci et Gagnon)

POINTS	1	2	3	4	5
<b>ACTIVITES QUOTIDIENNES</b>					
Quelle intensité d'activité physique votre travail requiert-il ?	Légère	Modérée	Moyenne	Intense	Très intense
En dehors de votre travail, combien d'heures consacrez-vous par semaine aux travaux légers : bricolage, jardinage, ménage, etc ... ?	- de 2h	3 à 4h	5 à 6h	7 à 9h	10h et plus
Combien de minutes par jour consacrez vous à la marche ?	- de 15'	16 à 30'	31 à 45'	45 à 60'	61' et plus
Combien d'étages, en moyenne, montez vous à pied chaque jour ?	- de 2	3 à 5	6 à 10	11 à 15	16 et plus
<b>ACTIVITES SPORTIVES ET RECREATIVES</b>					
Pratiquez-vous régulièrement une ou des activités physiques ou récréatives ?	Non				Oui
A quelle fréquence pratiquez-vous l'ensemble de ces activités ?	1 à 2/mois	1/semaine	2/semaine	3/semaine	4 et + /semaine
Combien de minutes consacrez-vous en moyenne à chaque séance d'activité physique ?	- de 15'	16 à 30'	31 à 45'	45 à 60'	61' et plus
Habituellement, comment percevez-vous votre effort ?	1 très facile	2	3	4	5 difficile

TOTAL : ...../40

**Votre profil :**

- Moins de 16 points : vous êtes peu actif(ve), essayez d'augmenter votre quantité d'activité physique quotidienne, vous verrez les bienfaits au bout de quelques semaines. Demandez plus de conseils à votre médecin pour démarrer.
- Entre 16 et 32 points : vous êtes assez actif(ve), continuez pour garder les bénéfiques acquis !
- Plus de 32 points : vous êtes très actif(ve), pensez à varier les activités et à vous accorder du repos !

# Avantages / inconvénients

**Type et but : activités plus que DE**

**Fréquence, Durée, Intensité, à évaluer (subjectif...)**

**± Coût énergétique (rendement => DE / unité de d (km))**

**Qq critères : fiabilité, sensibilité, reproductibilité et absence d'interférence avec activité habituelle**

**Enfant : AP (jeux) sporadique et non structurée**

**Incapacité à récapituler activité si <10 ans**

**Difficulté technique étalon (eau doublement marquée)**

**Le plus souvent : comparaison de techniques entre elles**

# Questionnaires – semainiers

(à comparer rappels mémoire bilans alim.)

- (Journal d'activités) *Relevé en temps réel*
- Rapport d'activités
  - *Rappel 1 à 7 jours*
  - *Rappel  $\geq 1$  an*
- Antécédents d'AP
- Général (AP + hygiène
  - + qualité de vie, autonomie...)
  - *Exploration large : DE + évaluation faisabilité et compliance du conseil d'AP tout comme du conseil nutritionnel*

### Instructions

Each rectangle to the right of the time column corresponds to a 15-minute period. Each hour is divided into four 15-minute periods. Using the list of activities given on the previous page, write the number for the activity that you do during each 15-minute period. If an activity is practiced for a long period of time (sleeping, for example), you can mark a continuous horizontal line in the rectangles that follow the first one marked with the category number, until the activity changes.

Hour	Minutes			
	0 - 15	16 - 30	31 - 45	46 - 60
0 a.m.				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12 p.m.				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

# Inconvénients, conditions

- **Omission de nombreuses activités**

**Activités peu intenses négligées (FC peu précise)**

**Quantités (durée) approximatives**

- **Spécialisation fréquente**

- **Logique des questions et de construction déterminante de la précision, fiabilité**

- **Prise en compte de 7 domaines d'activité (donc beaucoup et long) indispensable**

# Questionnaires : outils précis

- Adaptés aux populations aux **aptitudes limitées**
- **Fait prendre conscience : autonomisant, rigueur responsabilisant, auto-observation,**
- **Valides** : pour évaluer AP, DETQ
- **Non spécifiques, objectifs, reproductibles et sensibles**
- Grande faisabilité, **±** rapides, peu contraignants

## Un complément de suivi d'un intérêt incontournable :

- **Suivi objectif **±** des bénéfices**
- **Permet conseils adaptés**
- **Stratégie d'intervention optimisée**

# **Enregistrement des activités : journal = méthode factorielle**

**(cahier de recueil d'activités) sur n jours (grille par h);  
report sur tableau avec niveau d'Ap (NAP)**

**Avantages** : patient directement concerné, impliqué,  
responsabilisé, autonome, auto-observateur  
Bon complément du semainier alimentaire

**Inconvénients** :  $\pm$  Imprécis selon rigueur, motivation, profil  
psychologique du patient (extra/introverti, rigueur...)

Grilles fastidieuses (fqt : surestimation temps passés)

Modification du comportement... mais ... but éducation  
thérapeutique, mémorisation nécessaire

Validation, temps passé à remplir et à l'entretien

Validité des tables : intensité / aptitude des pratiquants

**Conclusion : valeurs DE et évaluation AP bonnes**



## Exemple activités d'une journée (vendeuse)

<i>Activité</i>	<i>Durée (h)</i>	<i>Multiplés de la DER</i>	<b>Total</b>
Sommeil	8	1	<b>8</b>
Toilette	1	2,2	<b>2,2</b>
Cuisine-Ménage	2	2,2	<b>4,4</b>
TV-Lecture	2,5	1,5	....
Travail	8	2,2	
Repas	1,5	1,5	
Voiture	1	1,5	
<b>Total</b>	<b>24</b>		<b>39,7</b>

ANC, 2001

# NAP

Classement des activités en 6 catégories selon le niveau d'activité physique (NAP) pour le calcul simplifié et approché des dépenses énergétiques journalières

Catégorie	NAP	Activités
A	1	Sommeil et sieste, repos en position allongée
B	1,5	En position assise : repos, TV, micro-ordinateur, jeux vidéo, jeux de société, lecture, écriture, travail de bureau, couture..., transports, repas
C	2,2	En position debout : toilette, petits déplacements dans la maison, cuisine, travaux ménagers, achats, travail de laboratoire, vente, conduite d'engins
D	3,0	Femmes : marche, jardinage ou équivalent, gymnastique, yoga Hommes : activités professionnelles manuelles, debout, d'intensité moyenne (industrie chimique, industrie des machines-outils, menuiserie...)
E	3,5	Hommes : marche, jardinage, activités professionnelles d'intensité élevée (maçonnerie, plâtrerie, réparation auto...)
F	5	Sport, activités professionnelles intenses (terrassment, travaux forestiers...)

## Calcul NAP moyen

(rappel : valeur référence équilibre minimal : 1,6 environ)

**DET : dépense énergétique totale; DER : de repos**

L'activité moyenne de cette vendeuse est donc de :  $[(8 \times 1) + (1 + 2 + 8) \times 2,2 + (2,5 + 1,5 + 1) \times 1,5] / 24 = 1,65$ .

Sa DET (kcal/j) est de :  $DER \times 1,65$ . La DET est donc calculée comme un multiple de la DER fonction de l'activité physique journalière moyenne.

**Référence seuil minimal rsk Ob - carences : 1,6 – 1,7**

# Quelques D.E. APS courantes

**Act. Phys. Sports**

**D.E.**

**Marche (6 km/h, 60kg)**

**350 kcal/h**

**Volley-ball (loisir)**

**250**

**Tennis, simple**

**450**

**Football, BB**

**~ 600**

**Judo, karaté**

**750**

**Natation (rapide ++)**

**750**

**Course à p (12-18 km/h)**

**800-1200**

**squash**

**900**

*Dépense énergétique lors d'activités récréatives  
(d'après Passmore et Durnin 1967)*

<i>Sédentaire</i>	<i>Activité légère</i>	<i>Activité modérée</i>	<i>Activité intense</i>
140	140 à 180	280 à 420	> 420 <sup>1</sup>
175	175 à 350	350 à 525	> 525 <sup>2</sup>
jeu de cartes instrument de musique	boules cricket croquet golf tennis de table tir à l'arc voile volley-ball	badmington bicyclette course danse équitation gymnastique hockey jardinage nage ski tennis	alpinisme athlétisme aviron basket-ball boxe cross country foot-ball squash

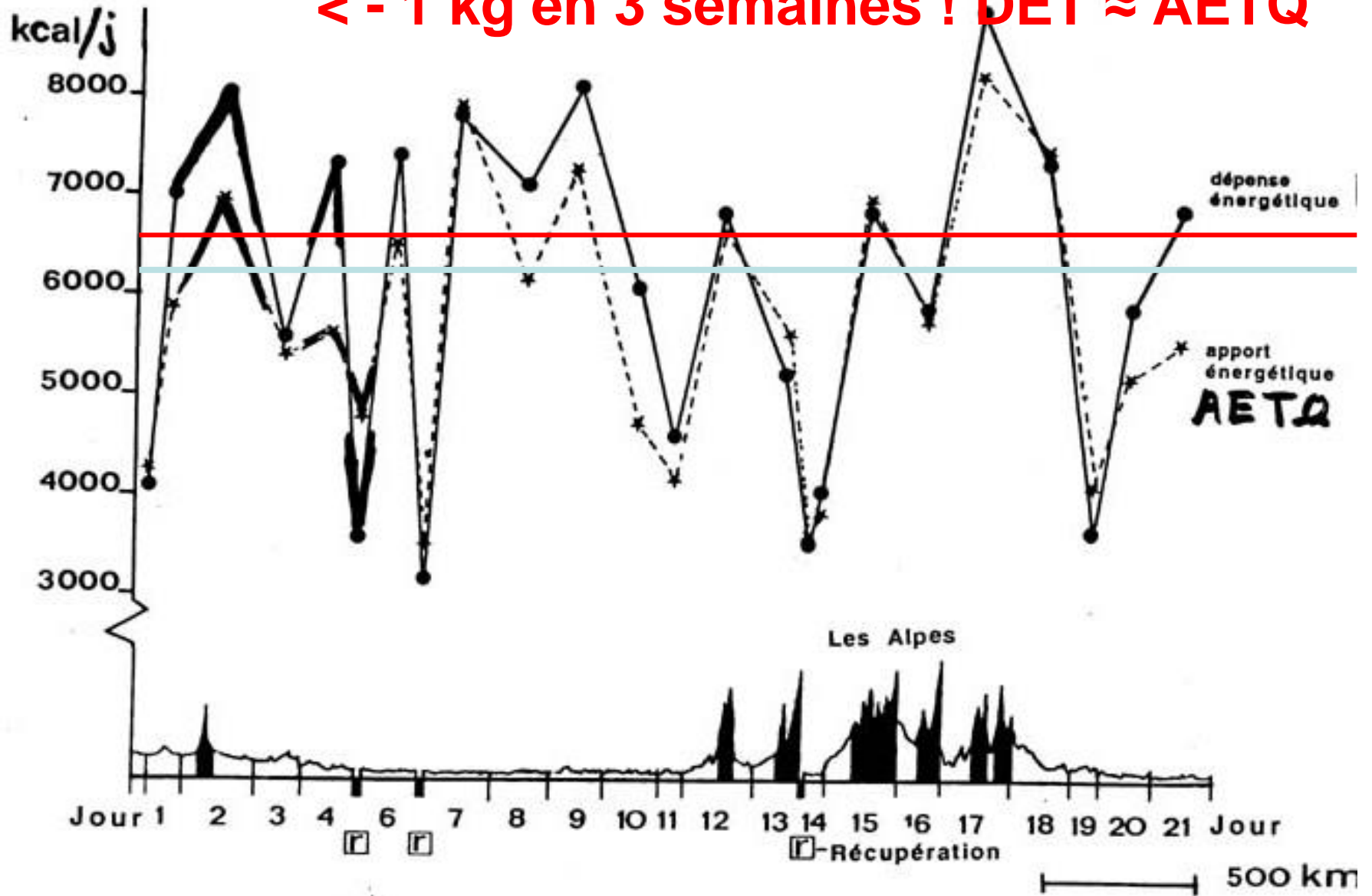
1. En watts pour une femme de 55 kg.
2. En watts pour un homme de 65 kg.

<u>Distance</u>	Temps	Vitesse $m.s^{-1}$	<u>Dépense</u> <u>énergétique</u> kJ	Puissance kW
100 m	10 s	10,0	130	13,0
200 m	20 s	10,0	260	13,0
400 m	44 s	9,0	374	8,5
800 m	1 min 44 s	7,7	437	4,1
1 500 m	3 min 32 s	7,1	693	3,2
5 km	13 min 13 s	6,3	1 890	2,3
10 km	27 min 30 s	6,1	3 360	2,0
42 km	2 h 10 min	5,6	13 230	1,7

**1 kg tissu adipeux = 7000 kcal**

**Ajouter la DER**

**< - 1 kg en 3 semaines ! DET  $\approx$  AETQ**



— Dépenses et apports énergétiques journaliers mesurés chez un coureur cycliste participant au Tour de France.

Saris et coll, 1988

# Niveau d'activité physique et marche

**Pour les pratiquants, adultes, d'activité physique:**

- surtout sous forme de marche, et peu actif par ailleurs
- la mesure du nombre de pas par jour,
- à l'aide d'un podomètre fiable,
- permet d'évaluer le niveau d'activité physique (échelle de Tudor-Locke (2004)) :

- 5 000 pas / jour ou moins : mode de vie inactif
- Entre 5 000 et 7 499 pas / jour : faiblement actif
- Entre 7 500 et 9 999 pas / jour : modérément actif
- 10 000 pas et plus pas / jour : actif
- Autour de 12 500 pas / jour : très actif.

**ATTENTION +++** : vérification et étalonnage préalables du podomètre, souvent peu fiables (0 à 40 % erreur). De plus, ne tient pas compte des pentes. Pour calculer la DE :  $n \text{ pas} \times \text{longueur/pas} = \text{distance}$  : 1kcal / km parcouru / kg poids



# Temps d'APS en minutes par jour d'activité pour perdre ... 1kg/mois, alimentation inchangée

APS	Poids	55 kg	68 kg	90 kg
Marche 4 km/h		74	58	44
Vélo 10 km/h		71	57	43
Tennis double		71	57	43
Marche 6 km/h		49	39	29
Tennis simple		42	34	25
Ski de fond		38	31	23
Nage rapide		36	29	22
Jogging 8 km/h		34	27	20
Escaliers		32	26	19
Vélo 20 km/h		27	22	16
Danse aérobic		27	22	16
Jogging 12 km/h		24	19	14
Jogging 16 km/h		18	15	11

Ndlr: 16 km/h et surpoids?

d'après Franz & Nostrum 1990

ACTIVITE	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
Ascension de collines,	
avec 20 kg	0,615
avec 10 kg	0,586
avec 5 kg	0,540
sans charge	0,506
Badminton	0,406
Balayage de tapis (F)	0,188
Balayage de tapis (H)	0,200
Basketball	0,578
Billard	0,176
Boulangerie (F)	0,146
Boxe,	
combat	0,929
entraînement	0,578
Canotage,	
compétition	0,431
loisir	0,184
Cheval,	
course à, galoper	0,573
entretien d'un	0,536
marcher	0,172
trotter	0,460
Circuit, entraînement par	0,774

ACTIVITE	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
Commis d'entrepôt	0,226
Confection de vêtements,	
coudre à la machine	0,188
coudre à la main	0,134
couper	0,172
presser	0,260
Cordonnerie	0,188
Course "cross-country"	0,682
Course sur le plat,	
5 min 30 s au mille	1,210
6 min au mille	1,055
7 min au mille	0,954
8 min au mille	0,870
9 min au mille	0,808
11 min 30 s au mille ( $\approx 1600 \text{ m}$ )	0,565
Creusage de tranchées	0,607
Cricket,	
frappe	0,347
lancement	0,377
Croquet	0,247
Cuisson (F)	0,188
Cuisson (H)	0,201
Cyclisme,	
compétition	0,707
loisir, 15,0 km/h	0,419
loisir, 8,8 km/h	0,267

Nutrition,  
Masse corporelle et  
Activité physique

FRANK I. KATCH  
professeur et directeur  
Faculté des sciences de l'éducation physique  
Université de Massachusetts  
Amherst, Massachusetts

WILLIAM D. MARDLE  
professeur  
Faculté des sciences de la santé et de l'éducation physique  
Collège Queens  
Université de la ville de New York  
Flushing, New York

traduction et adaptation  
M. Dédier

7<sup>e</sup> édition  
1985



edisem  
217, rue de la Chapelle  
93400 La Chapelle, Paris



Editions VIGOT  
23, rue de Valenciennes  
75013 Paris

ACTIVITE	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
Ascension de collines,	
avec 20 kg	0,615
avec 10 kg	0,586
avec 5 kg	0,540
sans charge	0,506
Badminton	0,406
Balayage de tapis (F)	0,188
Balayage de tapis (H)	0,200
Basketball	0,578
Billard	0,176
Boulangerie (F)	0,146
Boxe,	
combat	0,929
entraînement	0,578
Canotage,	
compétition	0,431
loisir	0,184
Cheval,	
course à, galoper	0,573
entretien d'un	0,536
marcher	0,172
trotter	0,460
Circuit, entraînement par	0,774

ACTIVITE	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
Commis d'entrepôt	0,226
Confection de vêtements,	
coudre à la machine	0,188
coudre à la main	0,134
couper	0,172
presser	0,260
Cordonnerie	0,188
Course "cross-country"	0,682
Course sur le plat,	
5 min 30 s au mille	1,210
6 min au mille	1,055
7 min au mille	0,954
8 min au mille	0,870
9 min au mille	0,808
11 min 30 s au mille ( $\approx 1600 \text{ m}$ )	0,565
Creusage de tranchées	0,607
Cricket,	
frappe	0,347
lancement	0,377
Croquet	0,247
Cuisson (F)	0,188
Cuisson (H)	0,201
Cyclisme,	
compétition	0,707
loisir, 15,0 km/h	0,419
loisir, 8,8 km/h	0,267

Nutrition,  
Masse corporelle et  
Activité physique

FRANK I. KATCH  
professeur et directeur  
Faculté des sciences de l'éducation physique  
Université de Massachusetts  
Amherst, Massachusetts

WILLIAM D. MARDLE  
professeur  
Faculté des sciences de la santé et de l'éducation physique  
Collège Queens  
Université de la ville de New York  
Flushing, New York

traduction et adaptation  
M. Dédier

7<sup>e</sup> édition  
1985

ACTIVITE	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
Dactylographie,	
électrique	0,113
manuelle	0,130
Danse,	
chorégraphie, "twist", "wiggles"	0,703
sociale	0,213
Décapage	0,264
Dessin (debout)	0,150
Ecriture (assis)	0,121
Extraction de charbon,	
érection de supports	0,368
forage du roc	0,393
pelletage du charbon	0,452
Football américain	0,552
Frottage de planchers (F)	0,456
Frottage de planchers (H)	0,452
Golf	0,356
Gymnastique	0,276
Hockey sur gazon	0,561
Horlogerie	0,105
Imprimerie	0,146
Jardinage,	
border	0,322
creuser	0,527
râtelier	0,226
tondre	0,469

ACTIVITE	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
Jeu de cartes	0,105
Judo	0,816
Lavage de plancher (F)	0,260
Lavage de plancher (H)	0,243
Machinerie,	
cogner et percer	0,272
machiner	0,200
opérer un tour	0,218
opérer une presse	0,368
plier des feuilles de métal	0,200
souder	0,218
Manger (assis)	0,096
Marche, allure régulière,	
champ labouré	0,322
champs et collines	0,343
chemin d'asphalte	0,335
sentier gazonné	0,339
Marche militaire rapide	0,594
Marché, faire le (F)	0,260
Marché, faire le (H)	0,243
Menuiserie	0,218
Métallurgie,	
conditionner	0,373
enlever le mâchefer	0,745
forger	0,419
incliner des moules	0,385

ACTIVITE	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
laminer	0,607
rouler à la main	0,573
surveiller un haut fourneau	0,527
<b>Musique,</b>	
accordéon (assis)	0,134
batterie (assis)	0,276
bois (assis)	0,134
conduite d'un orchestre	0,163
cor (assis)	0,121
flûte (assis)	0,147
orgue (assis)	0,222
piano (assis)	0,167
trompette (debout)	0,130
violon (assis)	0,188
violoncelle (assis)	0,172
<b>Nage,</b>	
brasse -	0,678
crawl, lent	0,536
crawl, rapide	0,653
dos crawlé	0,707
marinière	0,511
sur place, normal	0,260
sur place, rapide	0,711
<b>Nettoyage (F)</b>	0,260
<b>Nettoyage (H)</b>	0,243
<b>Nettoyage de fenêtres (F)</b>	0,247

ACTIVITE	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
<b>Nettoyage de fenêtres (H)</b>	0,243
<b>Papier peint, application de</b>	0,201
<b>Pêche</b>	0,260
<b>Peinture, extérieur</b>	0,322
<b>Peinture, intérieur</b>	0,142
<b>Pelleterie</b>	0,347
<b>Planter des jeunes plants</b>	0,293
<b>Plâtrage</b>	0,326
<b>Plongée sous-marine,</b>	
modérément active	0,862
très active	1,155
<b>Position assise, tranquille</b>	0,088
<b>Position debout, tranquille (F)</b>	0,105
<b>Position debout, tranquille (H)</b>	0,113
<b>Raquettes, marche en,</b>	
sur neige poudreuse	0,695
<b>Reliure</b>	0,159
<b>Repassage (F)</b>	0,138
<b>Repassage (H)</b>	0,268
<b>Repos, couché</b>	0,092
<b>Serrurerie</b>	0,238
<b>Ski, neige damée</b>	
sur colline, vitesse maximale	1,147
sur le plat, marche	0,599
sur le plat, vitesse modérée	0,498

## ACTIVITE

kJ.min<sup>-1</sup> .kg<sup>-1</sup>

<b>Ski, neige poudreuse</b>	
loisir (F)	0,465
loisir (H)	0,410
<b>Squash</b>	0,887
<b>Sylviculture,</b>	
abattre des arbres	0,552
corder du bois de chauffage	0,356
couper à la hache, lent	0,356
couper à la hache, rapide	1,243
désherber	0,301
écorcer des arbres	0,515
émonder des arbres	0,540
planter à la main	0,456
sarcler	0,381
scier à la machine	0,314
scier à la main	0,511
transporter des billots	0,778
<b>Tennis</b>	0,456
<b>Tennis sur table</b>	0,285
<b>Tir à l'arc</b>	0,272
<b>Travail à la ferme,</b>	
conduire la moissonneuse	0,167
conduire le tracteur	0,155
enfourcher des balles de foin	0,578
nettoyer l'étable	0,565
nourrir le bétail	0,356

## ACTIVITE

kJ.min<sup>-1</sup> .kg<sup>-1</sup>

<b>nourrir les animaux</b>	0,272
<b>pelletier du grain</b>	0,356
<b>traire à la machine</b>	0,096
<b>traire à la main</b>	0,226
<b>Travail d'électricité</b>	0,243
<b>Tricot, couture (H)</b>	0,096
<b>Tricot, couture (f)</b>	0,092
<b>Volleyball</b>	0,209

# Nutrition, Masse corporelle et Activité physique

FRANK I. KATCH

*professeur et directeur  
Faculté des sciences de l'activité physique  
Université du Massachusetts  
Amherst, Massachusetts*

WILLIAM D. McARDLE

*professeur  
Faculté des sciences de la santé et de l'activité physique  
Collège Queens  
Université de la ville de New York  
Flushing, New York*

traduction et adaptation  
M. Nadeau

2<sup>e</sup> édition

1985

editem

editem inc.  
2475 Sylvia Chapin  
St-Hyacinthe, Qué.



Editions VIGOT  
23, rue de l'école de médecine  
75006 Paris

# Dépense énergétique en musculation

- Entre 7 et 10 kcal par minute d'effort
- Exemples : - curls biceps : 7,29 kcal par minute
- - pompes : 8,56 kcal par minute
- - tractions : 9,95 kcal par minute
- - fentes : 9,33 kcal par minute

pour une moyenne de 20 répétitions (10 pour les tractions) en 60 secondes : de fait assez approximatif

dépense en moyenne pour une heure de musculation, 6.6 calories par kilo : pour 70 kilos DE/heure 462 kcal

Le plus efficace endurance : natation, course à pied/tapis roulant, vélo/ergocycle, aviron/simulateur :  
+++ fonction intensité (400 à 1200 kcal/h PC ~70 kg

**TABLE 22.7 • Energy Expenditure for Different Modes of Resistance Exercise Compared with Walking<sup>a</sup>**

Mode	Sex	$\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$	$\text{kCal} \cdot \text{min}^{-1}$
Nautilus, circuit	M	29.7	7.1
	F	24.3	5.8
Nautilus, circuit	M	22.6	5.4
Universal, circuit	M	33.1	7.9
	F	28.5	6.8
Isokinetic, slow	M	40.2	9.6
Isokinetic, fast	M	41.4	9.9
Isometric and free-weight	M	25.1	6.0
Hydra-Fitness, circuit	M	37.7	9.0
Walking on level	M	22.6	5.4

Data from Katch FI, et al. Evaluation of acute cardiorespiratory responses to hydraulic resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1985;17:168.

<sup>a</sup>Based on a body weight of 68 kg.



# Calorimétrie chimique indirecte : bilan alimentaire (diététicienne)

Nom :

Prénom :

Age :

Poids :

Taille :

Jour de la semaine :

Date :

Type de repas Et lieu de consommation	Heure et durée de repas	Quantité et type d'aliments consommés
Exemple de petit déjeuner (domicile)	7h (30 min)	1 bol de café au lait ½ écrémé UHT (moitié lait, moitié café) avec un sucre 2 biscottes avec 2 noix de beurre et 2 cuillères à café (cc) de confiture 1 petit verre de jus d'orange Jaffa 1 yaourt aromatisé aux fruits au lait entier
Exemple de grignotage (travail)	15h15	1 Mars
Exemple de goûter (domicile)	18h10 (15 min)	1/3 de bol de lait ½ écrémé UHT avec 3 cuillères à soupe (cs) de céréales cuesli 1 orange 1 tranche de pain de mie avec portion de samos
Exemple de dîner (domicile)	20h30 (40 min)	1 assiette avec 3 louches de soupe aux légumes avec 2 noix de beurre 1 côte d'agneau (100 g) grillée 3 cs de pâtes avec 2 cs de ketchup 1/6 de camembert 45 % MG + 1/3 baguette 3 clémentines 1 verre d'eau

## Calcul des apports calories

# Régulation de la balance énergétique : ajustement de l'apport alimentaire à la dépense énergétique

## Résumé d'article

Cette revue fait la synthèse de différentes études ayant analysé l'effet de l'activité physique, **d'une part** sur la composition corporelle, **d'autre part** sur l'apport énergétique ad libitum, **et ainsi éclaire la corrélation entre activité physique et bilan énergétique.**

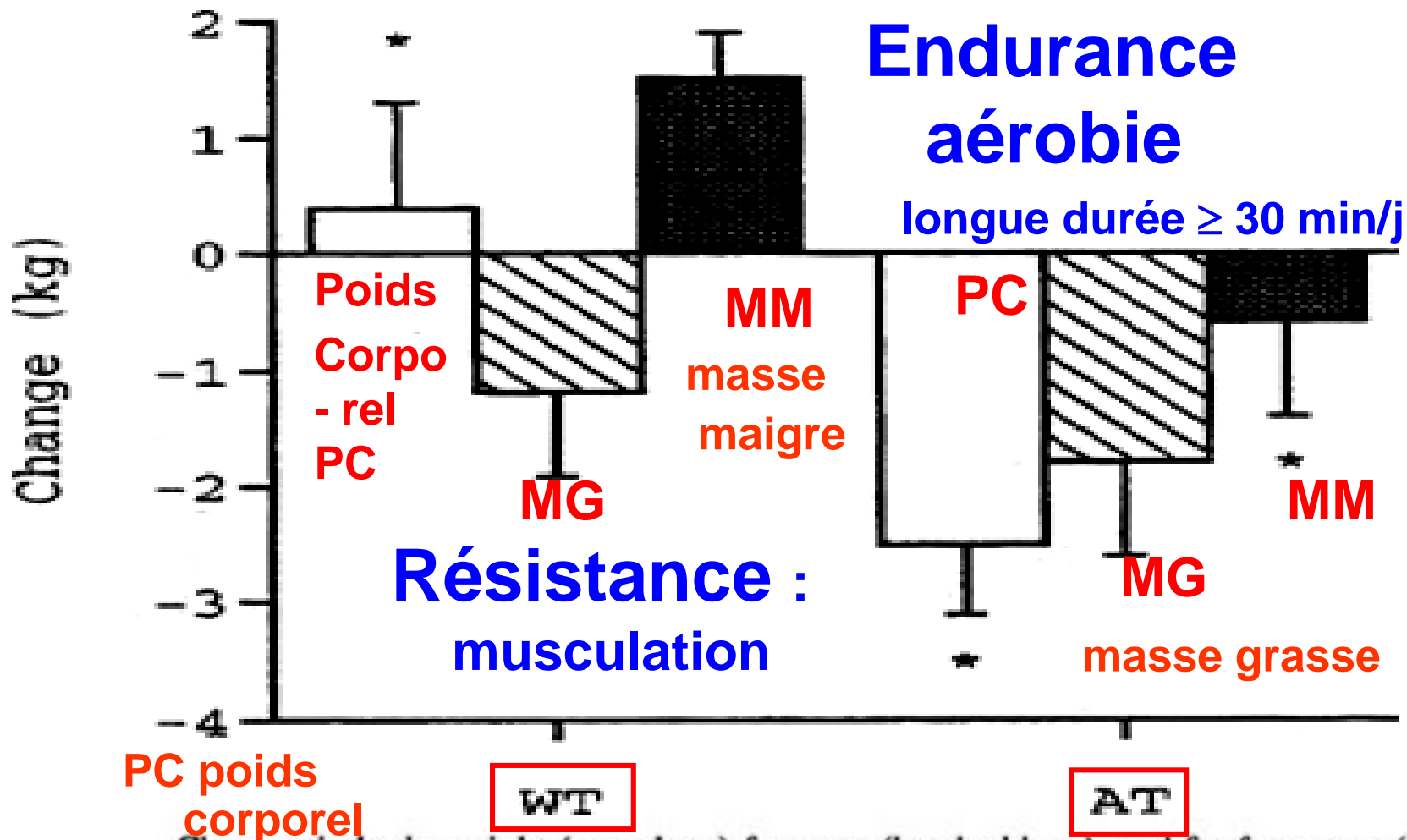
**Une baisse du degré d'activité physique n'entraîne pas une réduction compensatoire de l'apport énergétique, ce qui se traduit par un bilan énergétique positif et la formation de réserves de graisse.**

**À l'inverse, une activité physique intense régulière provoque une augmentation de l'apport énergétique chez les sujets très entraînés et les individus de corpulence mince. Les sujets obèses non entraînés ne modifient généralement pas leur apport énergétique lorsqu'ils sont soumis à un entraînement => petite perte de poids + maintien MM et DER**

**Activité physique intense régulière : stratégie efficace pour participer à réduire l'obésité (+ régime alimentaire +++)**

**Nous proposons de discuter, ci-après, les recommandations en matière d'activité physique pour une perte de poids significative au plan clinique**

# Obésité et APS : endurance seule = c'est dépassé



Changes in body weight (open bars) fat mass (hatched bars), and fat-free mass (solid bars) following 12 weeks of exercise training. (Ballor *et al.*<sup>38</sup> With permission from *Metabolism: Clinical & Experimental*. WT = resistance training; AT = aerobic training) Measurements made by hydrostatic weighing. Values are mean  $\pm$  SEM. \* indicates AT group change significantly different ( $p < 0.05$ ) from WT group.

# Surpoids et obésité : recommandations APS

**Aérobic** : 5 j ou +/sem (tlj); 30 min /j à 60 et + (150 à 300 et + min/sem; début modéré (40-60 % VO<sub>2</sub>max) à > 60%; AP prolongées rythmiques sollicitant grands groupes musculaires (marche, vélo, natation...)

**Résistance** : 2-3/sem, j non consécutifs; 2-4 sets de 8 – 12 répétitions principaux grands groupes musculaires; 60-70 % 1 RM et +; machines à résistance ou charges libres

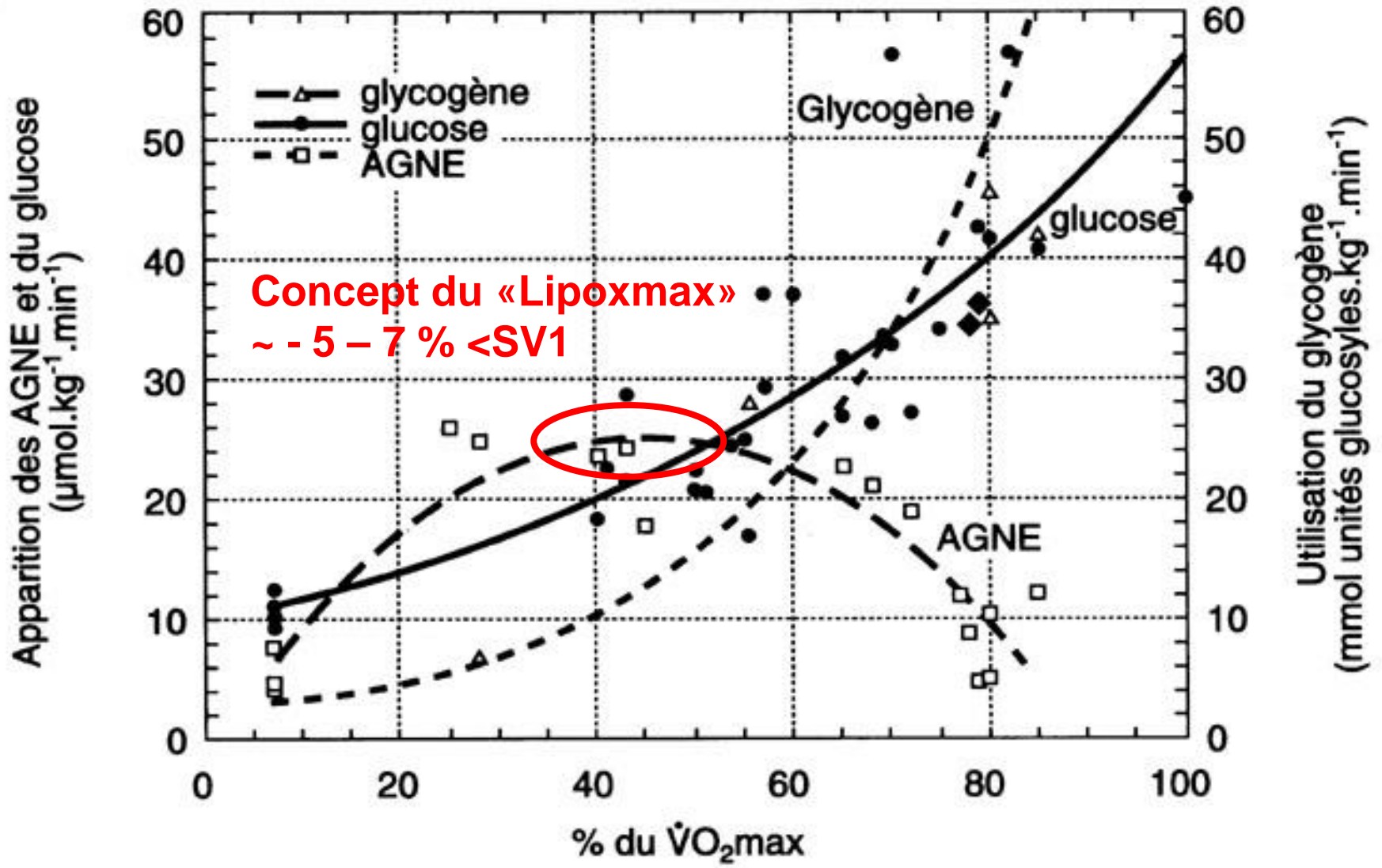
**Souplesse** : > 2-3 j/sem; 10-30s 2-4 répétitions; jusqu'au point de léger inconfort; statique, dynamique ou facilitation proprioceptive neuromusculaire

**Lien social** : lutter contre stigmatisation, augmenter acceptation du corps et estime de soi, intégration à groupe

Référence article dia précédente  
 Ballor DL, Harvey-Berino JR, Ades PA, Cryan J, Calles-Escandon J.  
 Contrasting effects of resistance and aerobic training on body  
 composition and metabolism after diet-induced weight loss.  
 Metabolism. 1996 Feb;45(2):179-83.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8596486>

<b>NOMBRE MAXIMAL DE REPET</b>	<b>% DU MAXIMUM</b>	<b>EFFETS D'ENTRAINEMENT</b>
<b>1</b>	<b>100,0</b>	<b>Gain de force maximale par activation d. unités motrices</b>
<b>2</b>	<b>94,3</b>	
<b>3</b>	<b>90,6</b>	
<b>4</b>	<b>88,1</b>	<b>Peu de gain en hypertrophie</b>
<b>5</b>	<b>85,6</b>	
<b>6</b>	<b>83,1</b>	<b>Compromis optimal entre les gains en force et en hypertrophie</b>
<b>7</b>	<b>80,1</b>	
<b>8</b>	<b>78,6</b>	
<b>9</b>	<b>76,5</b>	<b>Meilleur gain en hypertrophie amenant une augmentation de la force maximale</b>
<b>10</b>	<b>74,4</b>	
<b>11</b>	<b>72,3</b>	
<b>12</b>	<b>70,3</b>	
<b>13</b>	<b>68,8</b>	
<b>14</b>	<b>67,5</b>	
<b>15</b>	<b>66,2</b>	<b>Gain en «force d'endurance» (capacité anaérobie)</b>
<b>16</b>	<b>65,0</b>	
<b>17</b>	<b>63,8</b>	<b>Peu de gain en hypertrophie</b>
<b>18</b>	<b>62,7</b>	
<b>19</b>	<b>61,6</b>	
<b>20</b>	<b>60,6</b>	

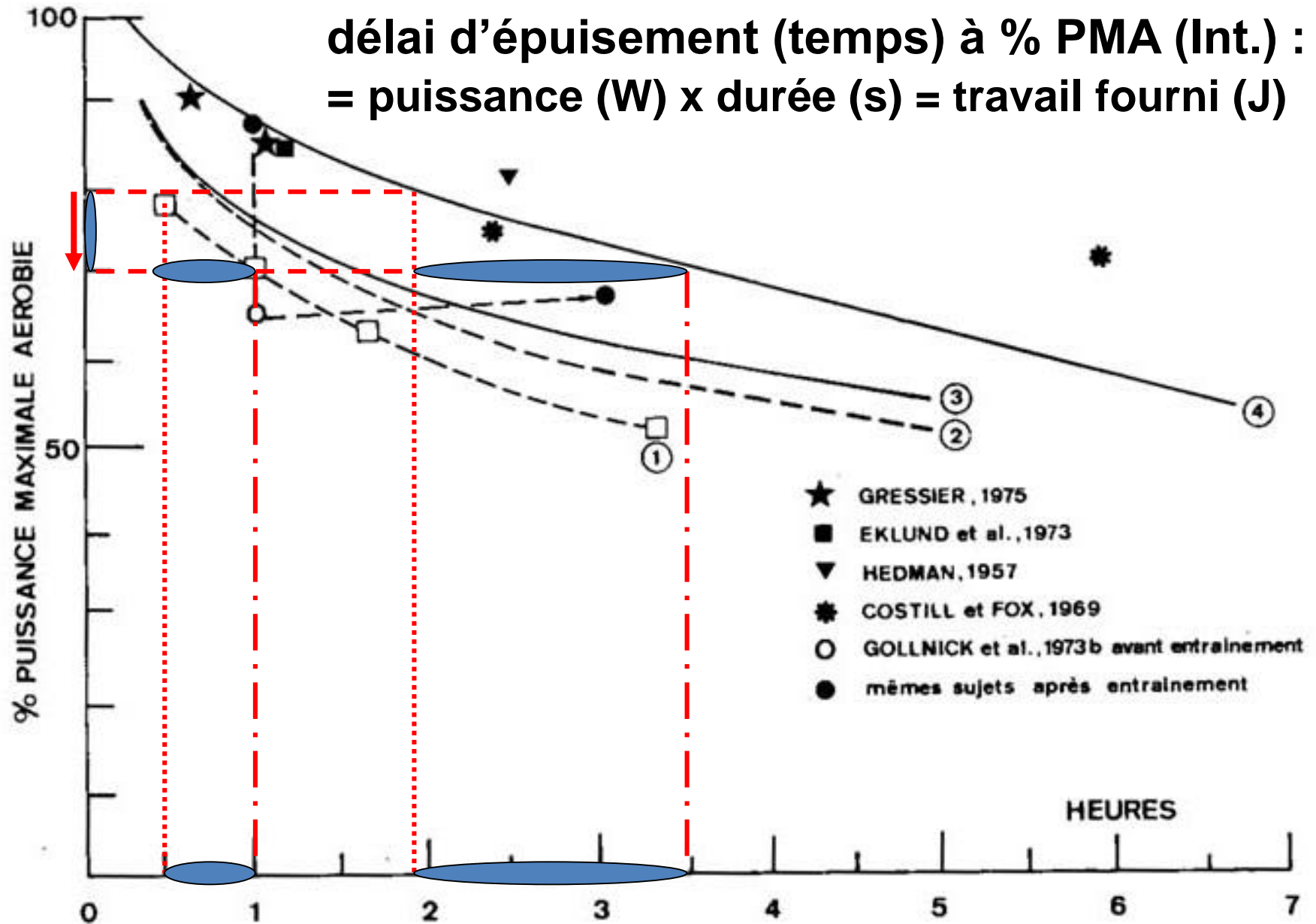
# Utilisation respective GI / AG en fonction Int Ex LD

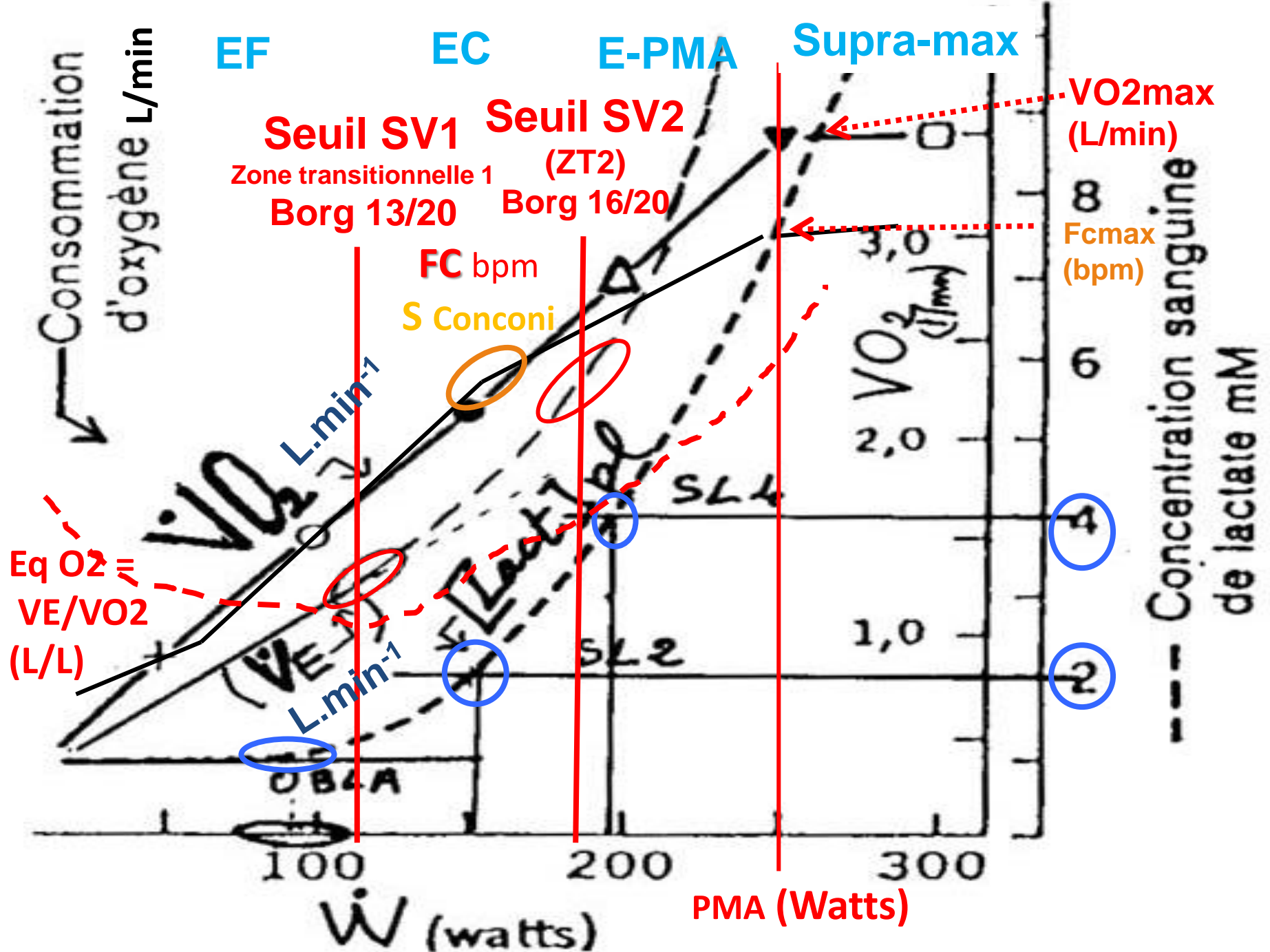


Concept du «Lipoxmax»

## CMAaé ou endurance max aé ?:

délai d'épuisement (temps) à % PMA (Int.) :  
= puissance (W) x durée (s) = travail fourni (J)







# Echelle de perception de l'effort (de 6 à 20)

6

7 TRES TRES LEGER

8

9 TRES LEGER

10

11 LEGER

12

13 NI LEGER NI DUR

14

15 DUR

16

17 TRES DUR

18

19 TRES TRES DUR

20

**RPE**, Rating of perceived Exertion, Borg, 1970

**Comment percevez-vous  
l'effort effectué ?**

**(SV1)**

**60-70% FCmax Intensité ~ 3-4 MET**

**Test de la parole :**

**Le plus valable : SV1**

**Seuil de tout début d'essoufflement**

**(SV2)**

**Fort essoufflement**

**Proche épuisement**

**1 MET = Mb repos = ~3,5 ml/min/kg VO2**

# DEVELOPPEMENT DES APTITUDES PHYSIOLOGIQUES AEROBIES

<b>EXERCICES CONTINUS</b>	Intensité (% VMA)	Durée	Exercices recommandés	Nombre séances/sem	<b>DEVELOPPEMENT PRIORITAIRE</b>
mi-longs à longs ; MS/MI	65 à 85	20 min à > 1h30	Continus ou Fartlek	>= 2, max : (f) objectifs, discipline et disponibilité	

**EXERCICES PAR INTERVALLES**      ↘ **Cmax aé, ENDURANCE max AEROBIE**

Type exercice	Type récupération	Intensité exercice % VMA	Durée exercice	Durée récup	Nature récup	N répét/série	Durée totale séries	Durée récup /séries	séances/semaine (discipline)
---------------	-------------------	--------------------------	----------------	-------------	--------------	---------------	---------------------	---------------------	------------------------------

Longs	Longue	80 à 95	1,5 à 15 min	1 à 6 min	Active	2 à 10	30 à 45 min	1 seule série	2 à 5 puis 1-2
-------	--------	---------	--------------	-----------	--------	--------	-------------	---------------	----------------

↘ **Puissance max aérobie, PMA, VMA, VO2max**

<b>Courts MIXTE</b>	Courte	110 à 130	5 à 15 s	5-15 ou 20-40 s	Passive /active légère	20 - 6 2 - 4	20 à 40 min	3-5 min Récup active	2 à 3 puis 1
---------------------	--------	-----------	----------	-----------------	------------------------	-----------------	-------------	----------------------	--------------

↘ **PMA, VO2max + Cmax ANAE ALACT, SPRINT**

**Problématique :**  
**Quelles APS**  
**répondent à**  
**res recos ?**



<http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/outils/MEDICOSPORT-SANTE.pdf>

[https://www.vidal.fr/infos-sport-medicosport-sante/?cid=dis\\_000006&\\_cldee=cHJlc3NIY25vc2ZAY25vc2Yub3Jn&recipientid=contact-9155d0ab96b5e81180dc005056a70045-231a207d62e2490cb10379d591f537f0&esid=bea4fe9c-b0ec-e811-80e4-005056a70045](https://www.vidal.fr/infos-sport-medicosport-sante/?cid=dis_000006&_cldee=cHJlc3NIY25vc2ZAY25vc2Yub3Jn&recipientid=contact-9155d0ab96b5e81180dc005056a70045-231a207d62e2490cb10379d591f537f0&esid=bea4fe9c-b0ec-e811-80e4-005056a70045)

# MÉDICOSPORT-SANTÉ

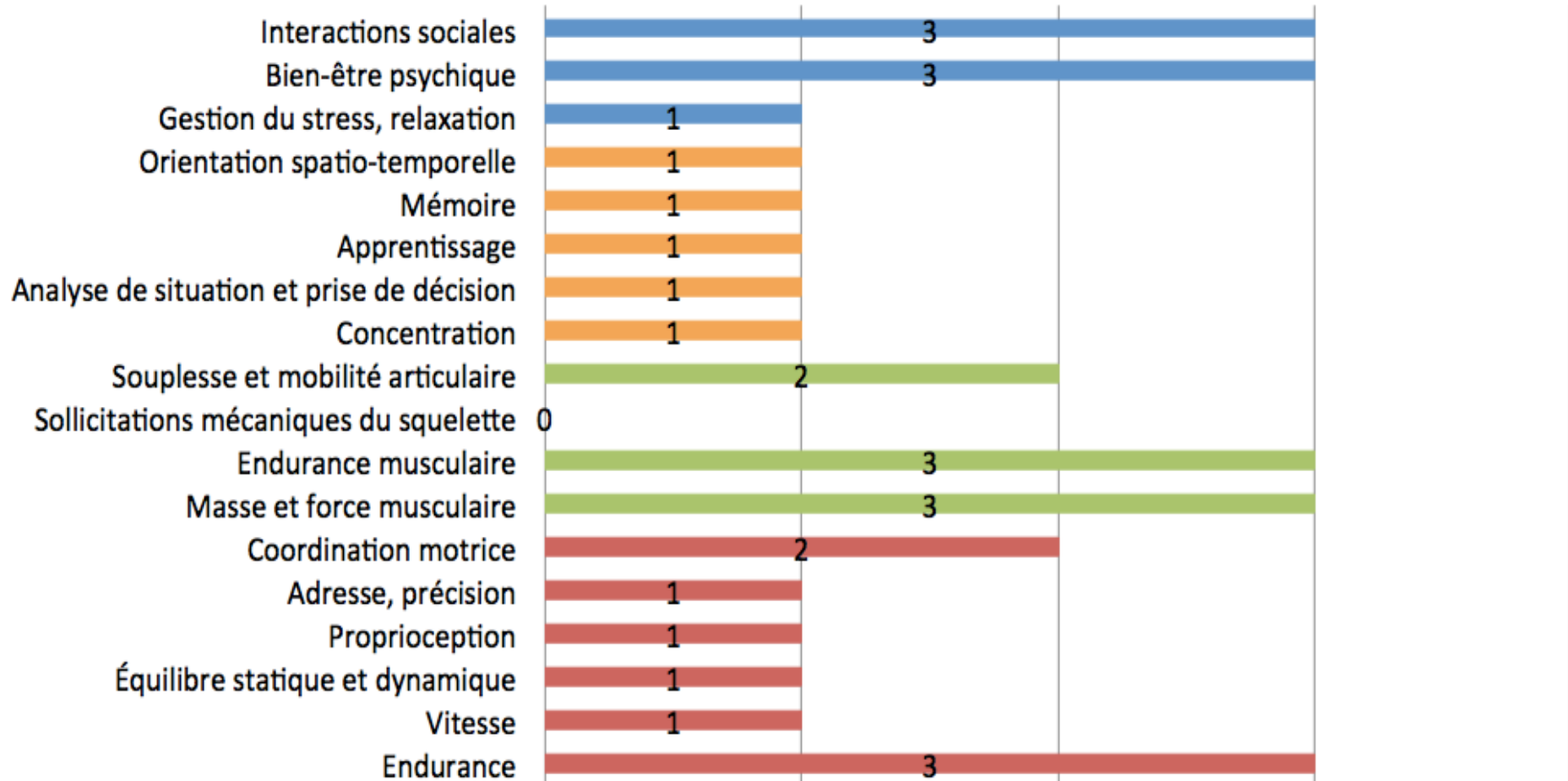
LE DICTIONNAIRE À VISÉE MÉDICALE DES DISCIPLINES SPORTIVES

PRÉSENTATION DU 9 DÉCEMBRE 2015

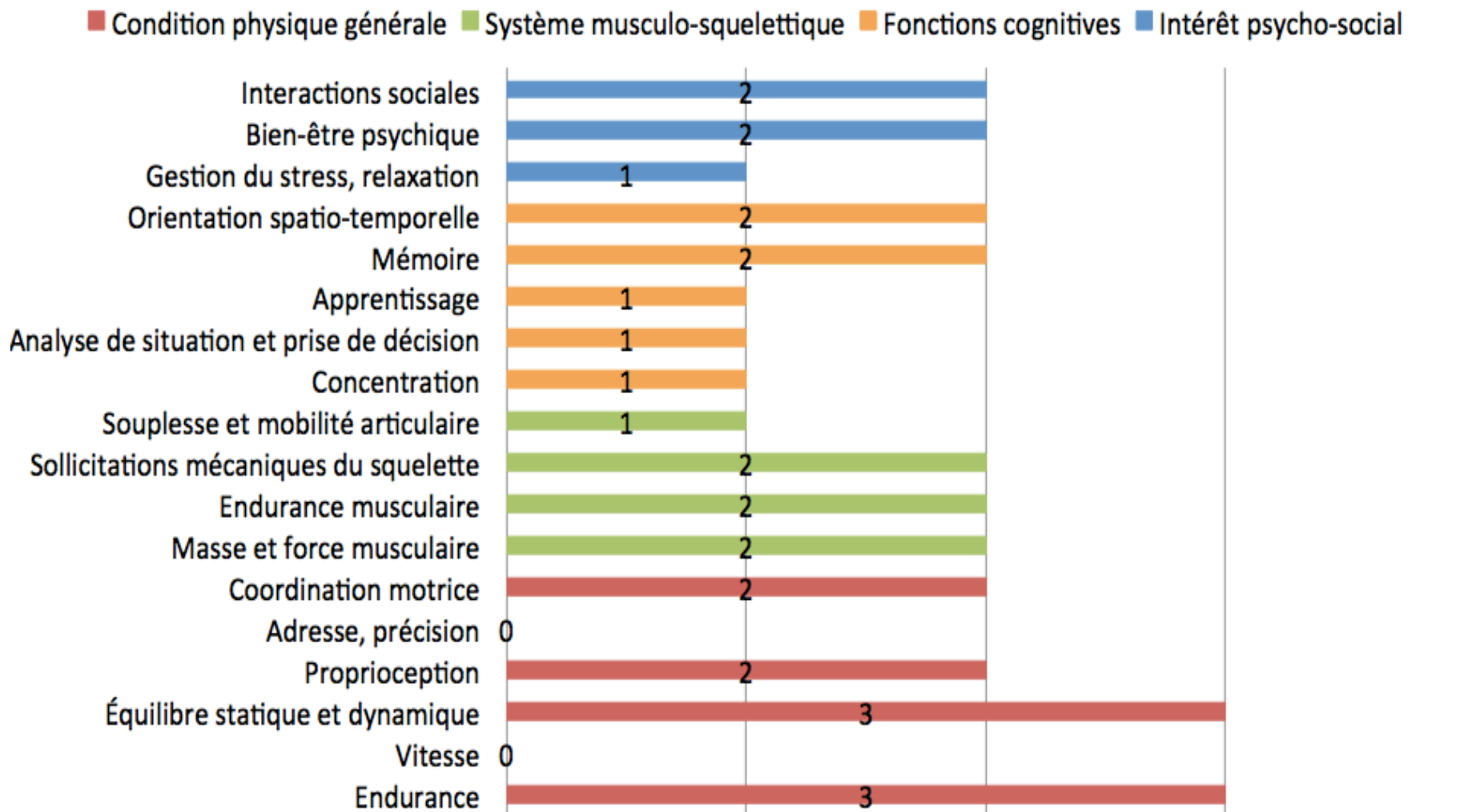
# -1- Exemple de report de résultat : référencement tous facteurs: MédicoSportSanté® - VidalSportSanté® CM CNOSF

## Aviron indoor

■ Condition physique générale ■ Système musculo-squelettique ■ Fonctions cognitives ■ Intérêt psycho-social

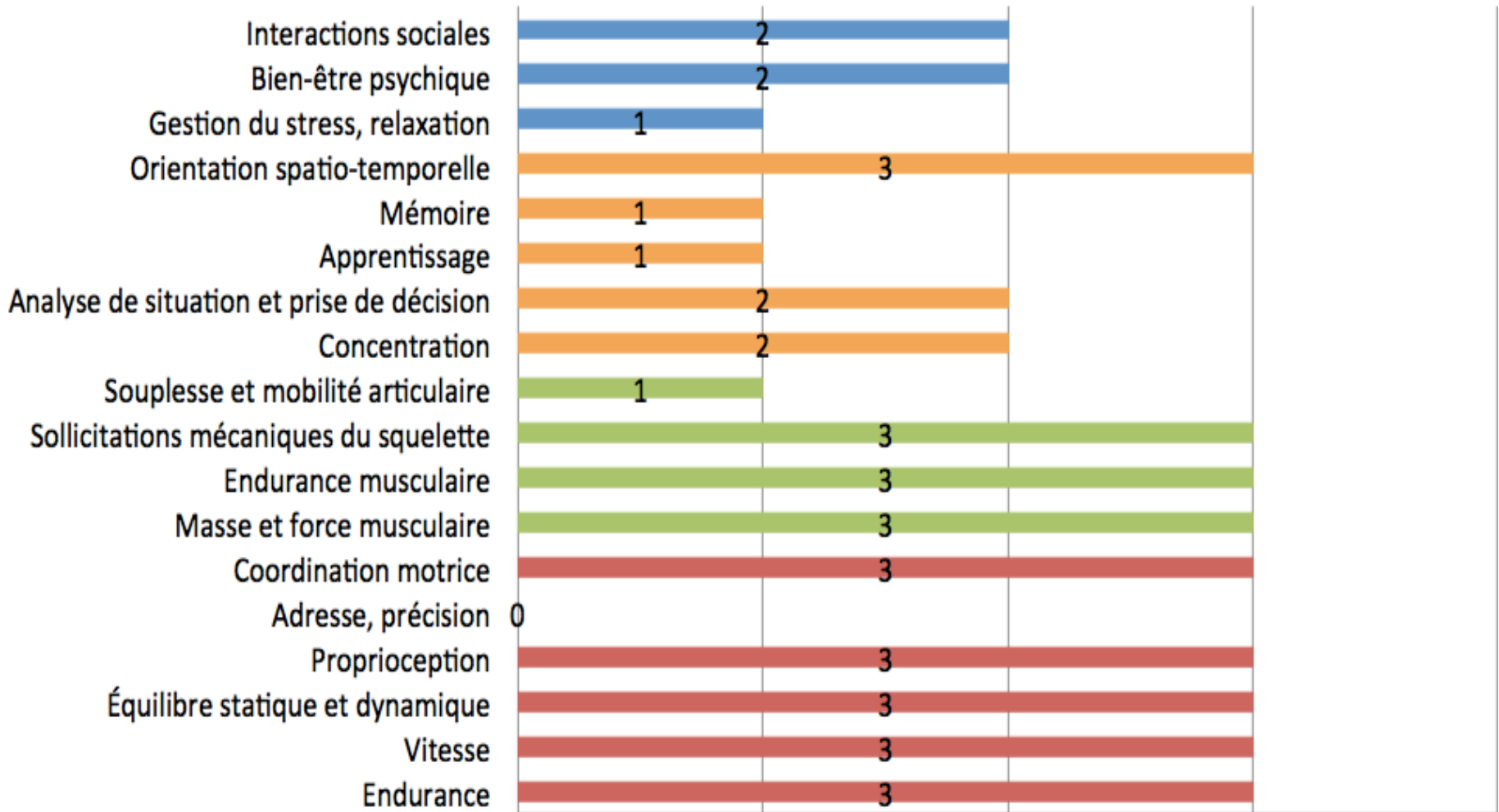


## Marche santé



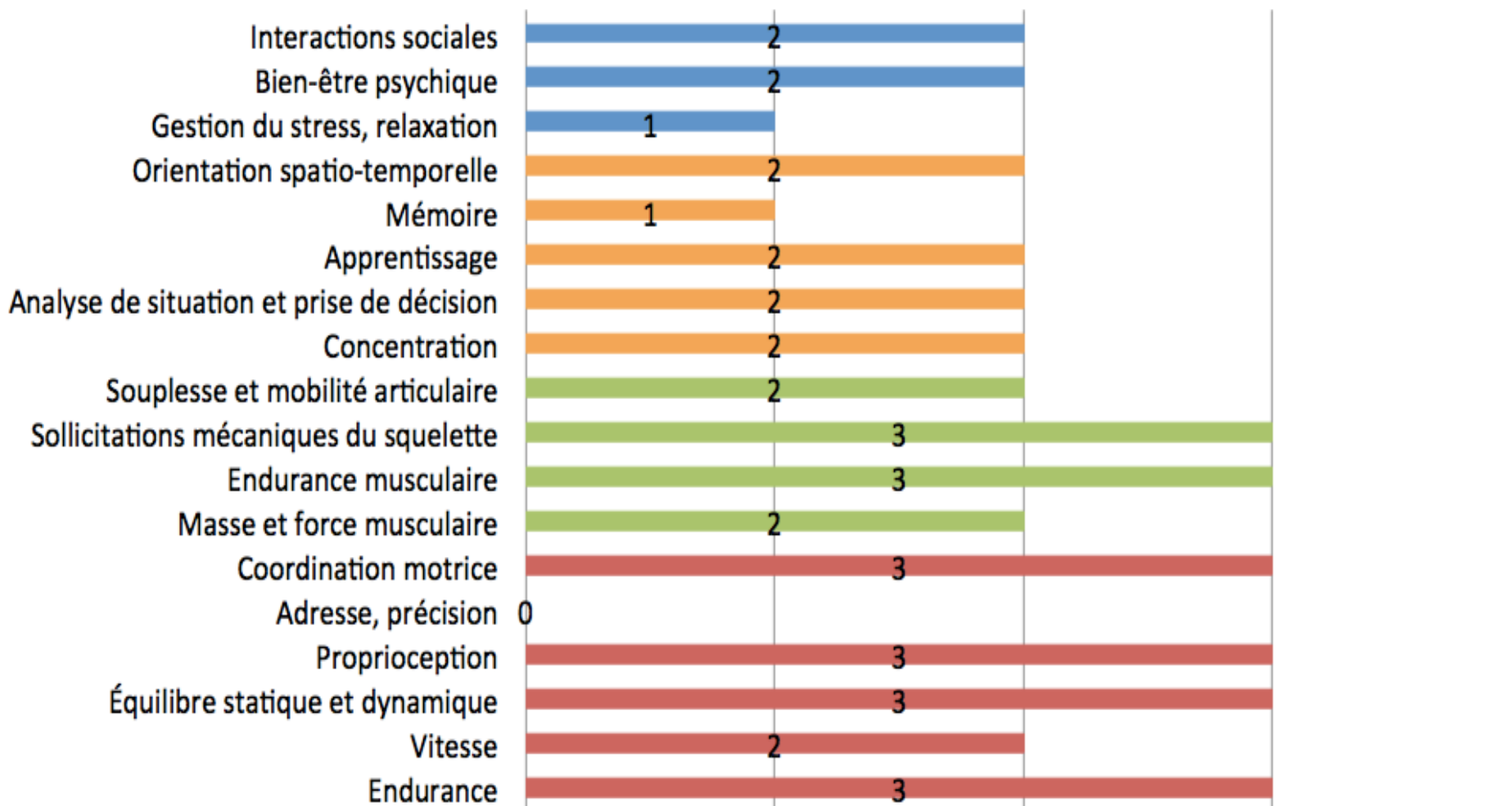
## Course à pied (running)

■ Condition physique générale ■ Système musculo-squelettique ■ Fonctions cognitives ■ Intérêt psycho-social



## Marche nordique

■ Condition physique générale ■ Système musculo-squelettique ■ Fonctions cognitives ■ Intérêt psycho-social



# QUELS APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES JUSTIFIÉS par quels BESOINS PHYSIOLOGIQUES SPÉCIFIQUES, DÉMONTRÉS pour quels SPORTIFS?

**W méca + chaleur : sudation => perte eau + SM irréversible**

**Dépense énergie => perte substrats énergét./cal: irréversible**

\* **Filière anaérobie : Cr-Ph  $\rightleftharpoons$  ATP ~ réversible**

**alactique : protéines => synthèse MM  $\approx$  réversible**

\* **F anaérobie : glycogène  $\rightleftharpoons$  lactate  $\pm$  réversible**

**lactique : pH diminue  $\rightleftharpoons$  H<sup>+</sup> réversible**

\* **aérobie (end) : glycogène => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O irréversible**

**triglycérides => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  $\pm$  réversible**

**protéines => (oxyd.: urée) (ir)réversible**

**EQUILIBRER au plus près les pertes IRREVERSIBLES**



# DEFINIR “L 'EQUILIBRE” ALIMENTAIRE

« État au cours duquel sont couverts par l'alimentation tous les besoins tant quantitatifs que qualitatifs nécessaires et suffisants au développement, à l'activité, à l'entretien, à la reproduction et au vieillissement naturel de l'organisme. »

**LES MOYENS POUR Y ARRIVER: alim. équilibrée et variée**

- 1° Couvrir avec équilibre les besoins énergétiques, donc les apports et dépenses énergétiques
- 2° Veiller à l'équilibre entre les macronutriments (G, L, P)
- 3° Assurer la couverture (apports = besoins) en micronutriments (minéraux, vitamines)
- 4° **Privilégier la densité micronutritionnelle (qualité)**
- 5° Faire 3 ou 4 repas structurés par jour

# Alimentation équilibrée et diversifiée :

## 1) deux principaux repas

Dans chaque groupe d'aliments, nombreuses possibilités, selon les goûts, préférences, habitudes, aversions, intolérances et allergies individuelles, toujours à respecter (à personnaliser par le médecin ou la diététicienne : conseil individualisé) ;

Equilibrer chaque repas et repas entre eux; respecter règle des 4 ou 5 composantes ; équilibre énergétique sur la semaine (dP=0)

Varier les aliments chaque jour d'entraînement (pas en compétition)

1- Entrée : crudité ou cuitité et huile,

2- Viande ou °équivalent et

3- Farineux (céréales, féculents) et légume cuits,

4- Laitage, fromage ou produit laitier,

5- Fruit cru ou cuit, dessert (et café + sucre)

° viande rouge ou blanche, poisson, œuf...

+ Pain et

**EAU** pendant le repas et entre les repas > 30 min avant et > 2 h après

## 2) PETIT-DEJEUNER, GOÛTER, COLLATION

### 1 → **Produit céréalier :**

- semoule, riz ou maïs **ou**
- biscuits secs, gâteaux secs ou biscuits (chocolatés), **ou**
- céréales, barres céréalières, en-cas **ou**
- pain, pains fantaisie ou grillé, biscottes, avec confiture, **ou** miel, pâte de fruit, **ou** pain d'épices, **et**

### 2 → **Produit laitier :**

lait 1/2 éc ± poudre chocolatée, yaourt, yaourt à boire, **ou** fromage blanc maigre, (petit suisse, fromage peu gras, **ou** crème à tartiner), entremet, crème à dessert **et**

(2 bis **(et)** jambon, poulet ou viande maigre)

### 3 → **Fruit :**

Fruit de saison, cru **ou** cuit, **ou** compote **ou** fruits secs **et**

### 4 → **Boisson :**

(café, thé : boissons excitantes à éviter après 16 h) **ou** ...  
jus de fruit dilué, boisson fruitée, **ou** boisson chaude :  
chicorée, infusion **ou** lait 1/2 éc, ...

**CHOIX, VARIETE, EQUILIBRE**

# Principe général : nutrition du sportif

- 1) D'abord, alimentation de tous les jours, d'entraînement, de récupération ou intersaison
  - 1-1) d'abord celle que devrait suivre la population générale correspondante (ANC, 2001) : alimentation équilibrée et diversifiée (majorité +++ des «sportifs»)
  - 1-2) + éventuellement répondre aux besoins spécifiques liés l'entraînement : par des apports spécifiques, dont + produits pour sportifs, pour compenser au plus près les pertes irréversibles
- 2) Alimentation de compétition, + fréquente, selon intensité, durée, répétitions, conditions ambiantes... : avant, pendant et après (produits pour sportifs)
- «Evidenced based medicine» : référentiels

# Alimentation quotidienne :

erreurs = risques santé et performances  
(de fait idem population générale  
(par rapport au référentiel : ANC, PNNS))

**Quantité : Déséquilibrée : AETQ / DE**

- **Excès** : boulimie, surpoids
- **Insuffisance** : maigreur, « anorexie »

- **Qualité : TROP (excès) de :**
  - glucides simples** (confiseries, chocolat, sodas), et de
  - lipides et d'AG saturés** (charcuterie, frites, fromages, viandes grasses, viennoiseries)

## Alimentation quotidienne (suite)

PAS ASSEZ de fruits, légumes,

glucides complexes (pommes de terre, légumes secs, pain...)

de produits laitiers maigres et d'eau

TROP de Compléments et de

Suppléments : non justifiés

**Déstructurée** : Suppression, décalage repas  
(Pt déj. insuffisant, déjeuner / entraînement)

**Grignotage** (grignotement), collations  
déséquilibrées, mal réparties

Avant tout : **Problème d'alimentation**

**courante (tous les jours) équilibrée et variée**

# Alimentation équilibrée et diversifiée

## Apport énergétique total quotidien

### Répartition des apports caloriques % AETQ

	Sédent. Réf.	Endurance	Force ↗ MM
<b>Glucides</b>	<b>55</b>	<b>60 - 70</b>	<b>50 - 55</b>
<b>Lipides</b>	<b>30</b>	<b>15 - 25</b>	<b>15 - 25</b>
<b>Protéines</b>	<b>15</b>	<b>~ 15</b>	<b>15 - <del>35</del> ?</b>

# Protéines : ANC / population correspondante

## Sports de force, développement MM

loisir ( $\leq 3$  sessions / sem) : = ANC

culturiste : (en 7 fois / j, 3h) : x 1,5 – 2 ANC  
(x 2,5 maxi sur courte période (et discuté))

Quelles protéines conseiller :

aliments courants, poudres ?

Quelle qualité ?

Protéines «lentes» (caséine) / «rapides» (petit lait)?



# QUELLES PROTEINES CONSEILLER ?

**Protéines HVB**, NPU, IC, Score... qualité ?

**Protéines lentes / rapides**, hydrolysats,

Mélanges totaux / partiels AA?

Biodisponibilité, digestibilité, assimilation

Qualités gustatives, organoleptiques

Nutriments d'accompagnement

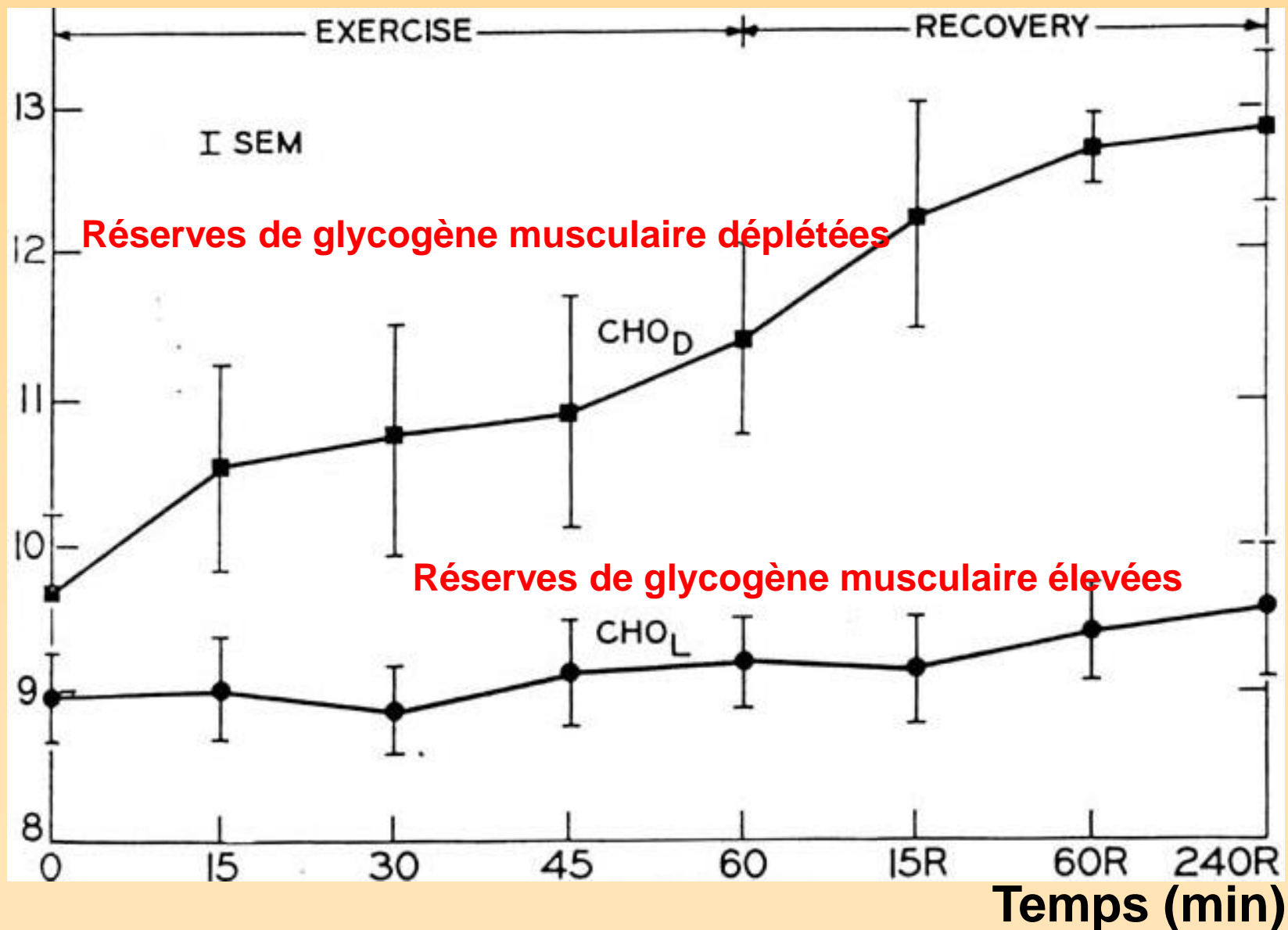
(Vit. B6, glucides, calcium, eau)

Poudres, produits enrichis en protéines, AA

# Endurance aérobie : AP longue durée

## Taux d'urée pl (sérique) selon état nutritionnel

Urée sérique (mM.L-1)



# En conclusion : quels ANC protéines / AP d'endurance

⇒ Protéines hte valeur biol + eau + glucides

débutant (2 1<sup>ères</sup> semaines) : x 1,2 – 1,5 ANC

loisir (<= 3 séances /semaine) : = ANC

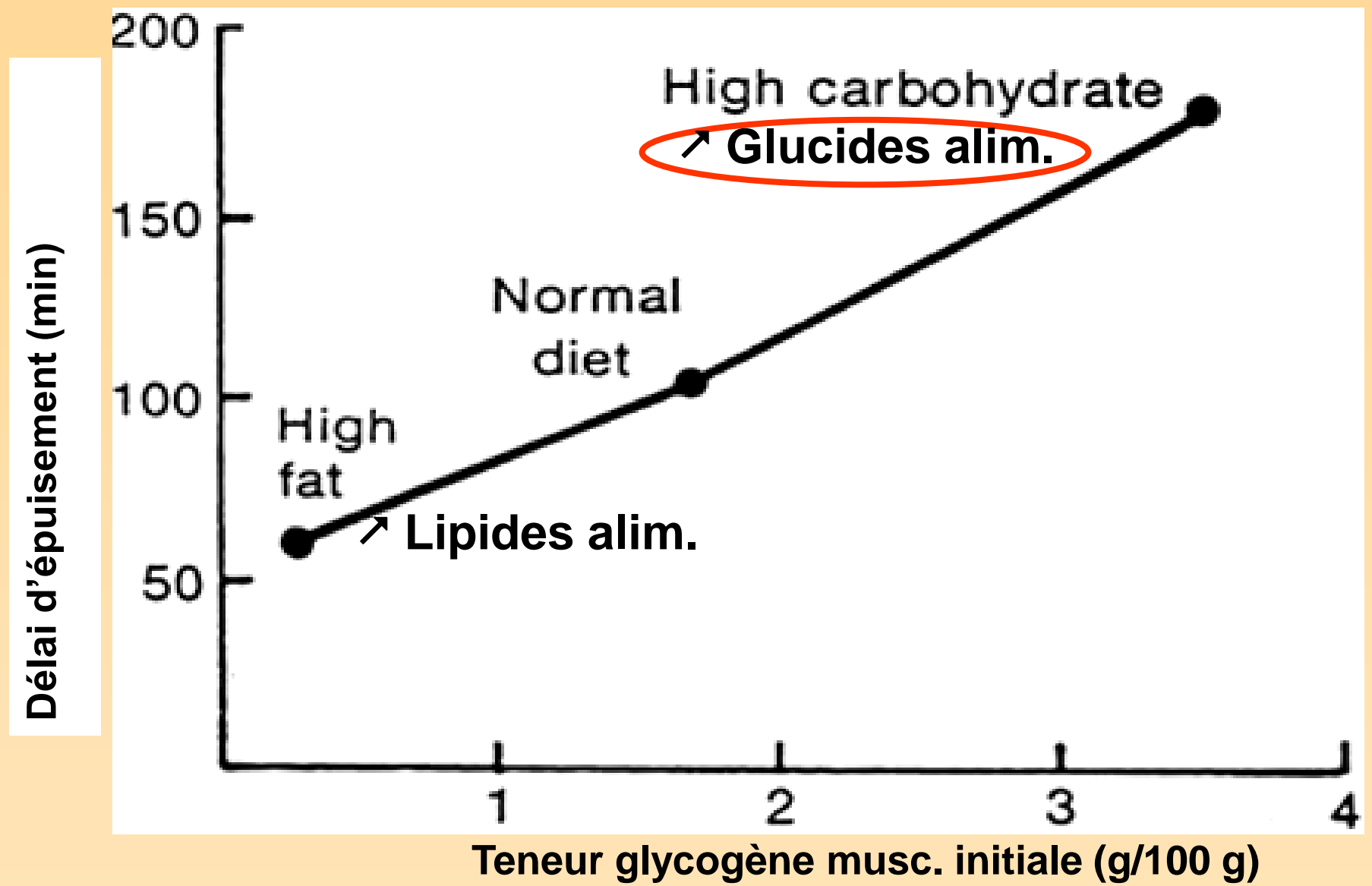
haut niveau + excentrique : x 1,5 – 1,7 ANC

restriction énergétique\* : x 1,2 – 1,5 ANC

**Apports protéiques : maintenir 12 à 15 p. cents AETQ**

\* Attention aux apports en minéraux et vitamines (B6...)

# Relation glycogène muscul. Initial et délai épuisement AP aé

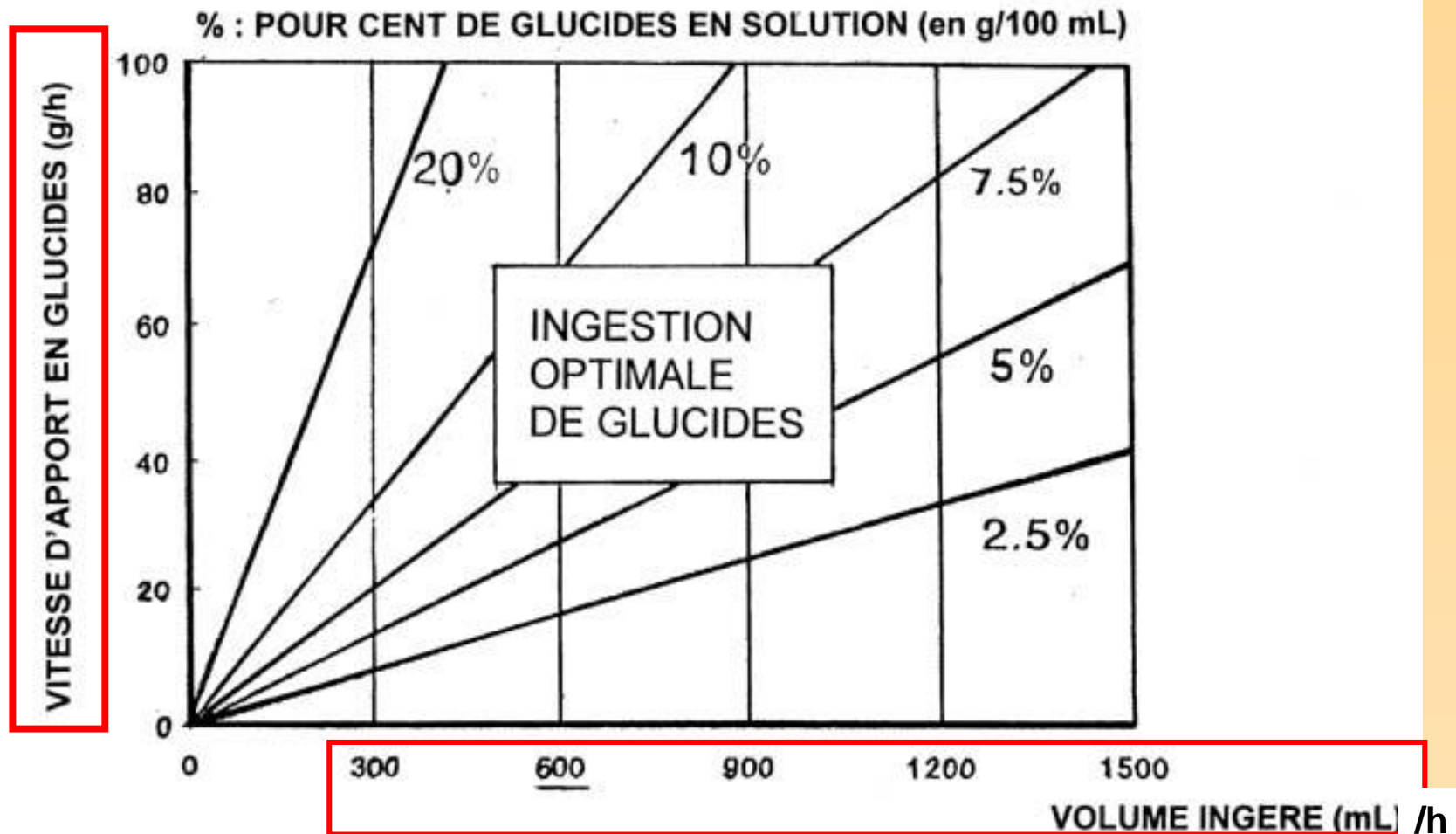


(Adapted from Bergstrom, J. et al.: Diet, muscle glycogen and physical performance. Acta Physiol. Scand., 71:140, 1967.)

# Une bonne boisson pour sportifs pendant la compétition

- Iso- ou (peu) hypo-tonique / plasma (~ 300 mOsm/L) :
- **EAU** : elle seule est nécessaire (sauf exercice LD + Na)
- **Un sel** de sodium (le mieux : sel, NaCl) : 1 à 1,5 g/L de boisson (1 c à moka ou pointe c à café)
- **plusieurs glucides simples d'IG le + élevé** :  
glucose, fructose, saccharose (si [ glucides ] élevée, maltodextrines possibles):  
25 à 60 g/L et plus (80 et +) selon **intensité et Tamb** (<15°C : 40 à 60g/L et +, > 18°C: 30 à 50 g/L)

**RAPPEL : BOISSON de BASE : eau + sel**

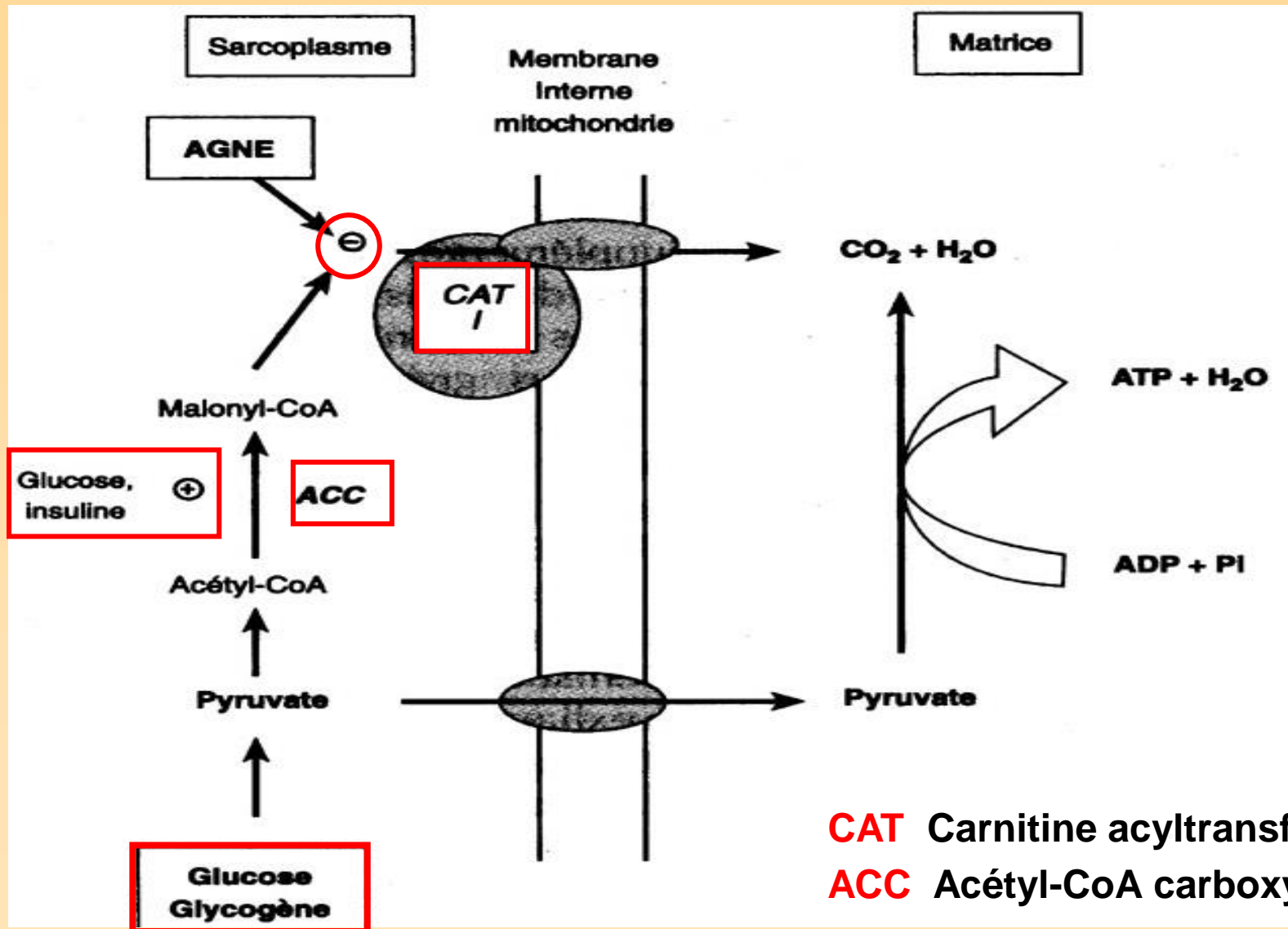


Concentrations en glucides de différentes boissons de l'exercice, destinées à réhydrater en fonction du débit sudoral et à resucrer en fonction de l'intensité de l'exercice. L'ingestion de 500 à 1000 ml/h de solutions à 50 à 100 g/L de glucides permet de soutenir des exercices prolongés + soutenus en ambiances + chaudes

**ATTENTION aux troubles digestifs avec les boissons très hypertoniques**

**+ toujours 1 à 1,5 g/L de sel (NaCl)**

# Oxydation glucose - AGNE Ex LD, intensité ~ SV1 : Comment ↗ apport glucose bloque lipolyse => boissons



D'après Sidossis, 1998

# Recommandations : glucides

- **ANC glucides sportif aérobie** 5 à 12 g.kg<sup>-1</sup>.j<sup>-1</sup>, 55 à 70 % AETQ
- **chaque repas principal** : 4 composantes, idéalement cinq, légumes ou / et (mieux) féculents, légumes secs ou farineux, VPO, produit laitier, entrée ou dessert (fruit)
- **petit déjeuner, collation ou goûter** : produit céréalier, produit laitier, fruit, ... en quantité et qualité suffisantes, et une boisson; petit déjeuner, 20 à 30 % AETQ
- **apports glucidiques variés**, privilégier glucides complexes, riches en micronutriments : produits céréaliers, féculents (p d t), fruits, légumes.



# Recommandations : lipides

- Lipides : < **30 % AETQ**
- **AGPI n-6 et n-3 = ANC population générale**: ~ **10 g.j<sup>-1</sup> acide linoléique** et **2 g.j<sup>-1</sup> acide alpha-linolénique**
- **réduire la consommation graisses saturées** (viennoiseries, pâtisseries, charcuteries, beurre, crème fraîche, fromages, fritures...) et <= **1 aliment riche en lipides (fromage gras compris)** aux principaux repas
- **préférer les graisses** d'origine **végétale** et diversité des **huiles (colza, soja, noix et olive)**
- **consommer poissons gras** (sardines, thon, saumon) **1 à deux fois/ semaine**

# Alors, pourquoi ingérer des « CA » ?

- **Nombreux sportifs : consommation CA pour sportifs (différents des CA pour la santé) : pourquoi?**
    - **compléter des apports alimentaires insuffisants en minéraux et vitamines (= définition officielle CA)**
    - **développer masse musculaire**
    - **plus d'endurance**
    - **plus d'énergie, agressivité,**
    - **moins ressentir la fatigue,**
    - **recupérer plus vite**
    - **perdre du poids (eau) ou**
    - **réduire la masse grasse...**
- Produits conseillés à doses > ANC ou pas d'ANC : « CA » ?**

MAXIMALE

PERFORMANCE

MINIMALE

Complément

NON  
Supplément

ANC

Insuffisance d'apport

Apport > ou sans ANC  
Intérêt nutr./ sécurité

?

Carence  
clinique  
Déficience  
biologique

TOXICITE  
EFFETS SECONDAIRES

SUPPLEMENTATION

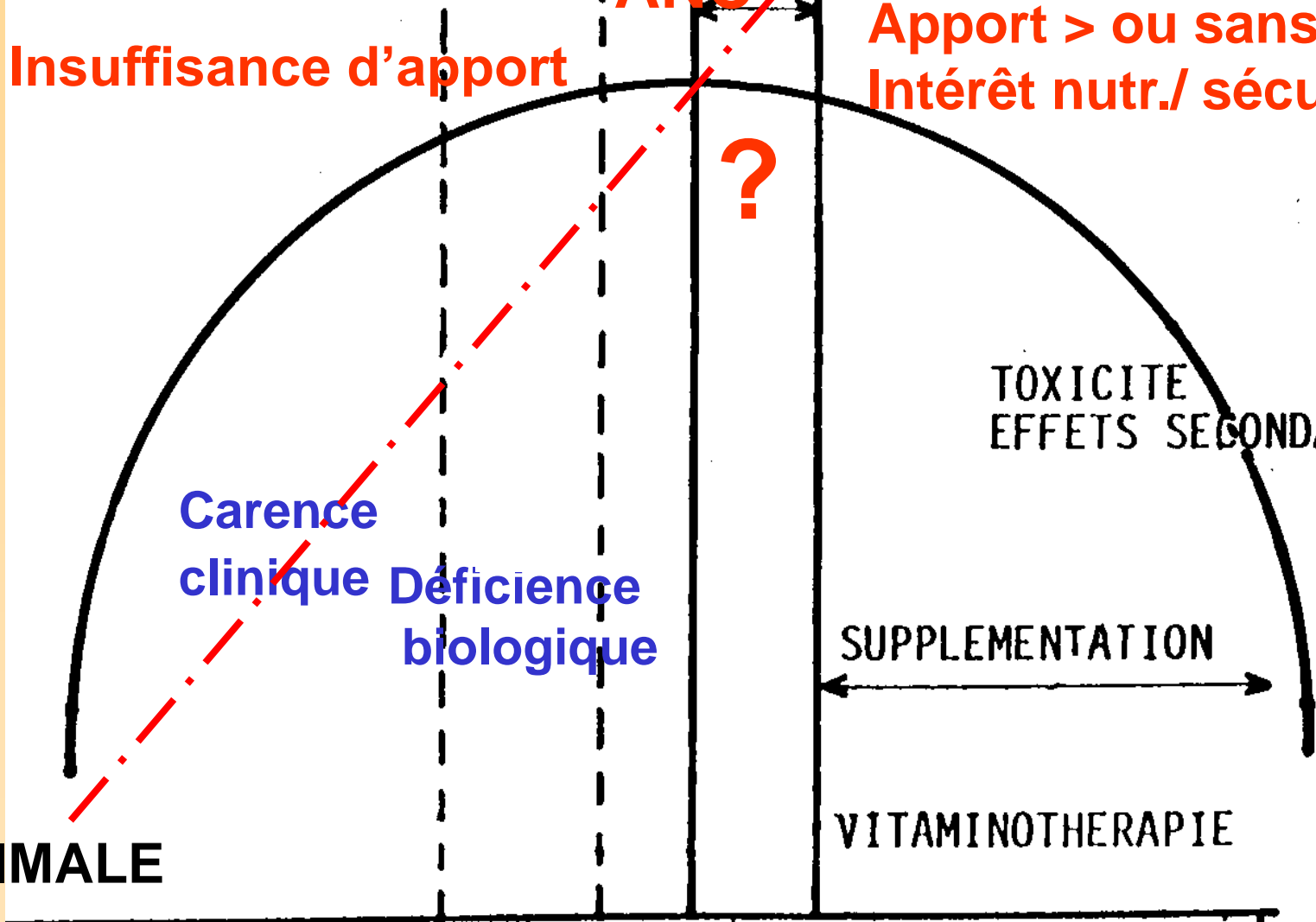
VITAMINOTHERAPIE

0

APPORTS

∞

< - - - - Complément (F) / Supplément



# **Scientific and technical assistance on food intended for sportspeople**

## **European Food Safety Authority (en 2 parties)**

### **Autorité Européenne de sécurité des aliments**

Abstract.....	1
Summary .....	3
1. Introduction.....	6
1.1. Background and Terms of Reference as provided by the requestor .....	6
1.2. Interpretation of the Terms of Reference.....	7
2. Data and Methodologies .....	7
2.1. Data.....	7
2.2. Methodologies .....	8
3. Assessment .....	9
3.1. Energy requirements .....	9
3.1.1. SCF 2001.....	9
3.1.2. EFSA's NDA Panel .....	9
3.1.3. Conclusions .....	9
3.2. Carbohydrate-rich energy food products.....	10
3.2.1. SCF 2001.....	10
3.2.2. EFSA's NDA Panel .....	10
3.2.3. Conclusions .....	11
3.3. Carbohydrate-electrolyte solutions .....	11
3.3.1. SCF 2001.....	11
3.3.2. EFSA's NDA Panel .....	12
3.3.3. Conclusions .....	13
3.4. Protein and protein components .....	13
3.4.1. SCF 2001.....	13
3.4.2. EFSA's NDA Panel .....	13
3.4.3. Conclusions .....	14
3.5. Supplements: essential nutrients.....	14
3.5.1. SCF 2001.....	15
3.5.2. EFSA's NDA Panel .....	15
3.5.3. Conclusions .....	16
3.6. Supplements: other food constituents .....	16
3.6.1. SCF 2001.....	16
3.6.2. EFSA's NDA Panel .....	17
3.6.3. Conclusions .....	19
4. Overall conclusions .....	20
References.....	22
Abbreviations .....	30
Appendix A – Food constituents and claimed effects related to exercise performance evaluated by EFSA in the context of health claims.....	31

## **Abstract (partie 1, argumentaire scientifique)**

**Scientific advice** (conseils scientifiques) **SCF** and ... EFSA do not differ :

a) **essential role of carbohydrate intake in relation to physical performance**, and particularly in relation to the recovery of normal muscle function after strenuous exercise, and the **role of vitamin B1** on carbohydrate metabolism;

b) **role of hydration and carbohydrate supply in the maintenance of physical performance during endurance exercise**, as well as on the role of electrolytes (particularly **sodium**) in the maintenance of **adequate hydration** during exercise and in post-exercise re-hydration;

c) **essential role of protein in the growth and maintenance of muscle mass**, and **the role of vitamin B6** in protein metabolism;

d) **essential role of micronutrients and long-chain polyunsaturated fatty acids** on body functions which may impact either athletic performance or specific health risks for athletes;

e) **ergogenic properties of caffeine** in endurance exercise; and

f) the **ergogenic effects of creatine** in physical performance during short-term, high-intensity, repeated exercise bouts (i.e. in sports that require explosive, high-energy output activities especially of a repeated nature). (avec recommandations ingestion dose physio)

In addition, EFSA completed the task of establishing **Tolerable Upper Intake Levels for vitamins and minerals initiated by the SCF** and provided advice on the **safety of caffeine**, also when consumed prior to intense physical exercise. ... / ...

**Appendix A – Food constituents and claimed effects related to exercise**  
**(partie 2 annexe, performance evaluated by EFSA in the context of health**  
**allégations)**

<b>Food constituent</b>	<b>Claimed effect</b>	<b>Type of claim</b>	<b>References</b>
ATP	Maintenance of normal muscle function	Art. 13 (1)	(EFSA NDA Panel, 2011h)
B-alanine	Increase in physical performance during short-term high-intensity exercise	Art. 13 (1)	(EFSA NDA Panel, 2010l)
	Increase in time to exhaustion		
	Increase in physical performance during short-duration, high-intensity exercise	Art. 13(5)	(EFSA NDA Panel, 2014b)
Bovine colostrum	Improvement in exercise performance when combined with regular training	Art. 13 (1)	(EFSA NDA Panel, 2011i)
	Increase in lean body mass when combined with resistance exercise		
	Recovery following intense exercise		
BCAA	Growth or maintenance of muscle mass	Art. 13 (1)	(EFSA NDA Panel, 2010m)
	Attenuation of the decline in muscle power following exercise at high altitude		
	Faster recovery from muscle fatigue after exercise		
	Improvement of cognitive function after exercise		
Casein protein hydrolysates	Reduction in perceived exertion during exercise	Art. 13 (1)	(EFSA NDA Panel, 2011j)
	Growth or maintenance of muscle mass		
	Increase in endurance performance		
	Faster recovery from muscle fatigue after exercise		

Citruline malate	Faster recovery from muscle fatigue after exercise	Art. 13(5)	(EFSA NDA Panel, 2012c, 2014c)
Coenzyme Q10	Contribution to normal energy-yielding metabolism	Art. 13 (1)	(EFSA NDA Panel, 2010c)
	Increase in endurance capacity and/or endurance performance		
B-hydroxy B-methylbutyrate monohydrate (HBM) alone or in combination with $\alpha$ -ketoisocaproic acid (KIC)	Reduction of muscle tissue damage during exercise	Art. 13(1)	(EFSA NDA Panel, 2011l)
	Increase in lean body mass		
	Increase in muscle strength		
	Increase in endurance performance		
	Skeletal muscle tissue repair		
	Faster recovery from muscle fatigue after exercise		
L-carnitine	Faster recovery from muscle fatigue after exercise	Art.13(1)	(EFSA NDA Panel, 2011a)
	Skeletal muscle tissue repair		
	Increase in endurance capacity		
L-carnosine	Increase in muscle power	Art.13(1)	(EFSA NDA Panel, 2011p)
	Increase in endurance capacity		
	Maintenance of normal cardiac function		
L-glutamine	Growth or maintenance of muscle mass	Art.13(1)	(EFSA NDA Panel, 2011o)
	Faster restoration of muscle glycogen stores after strenuous exercise		
	Skeletal muscle tissue repair		

<b>Food constituent</b>	<b>Claimed effect</b>	<b>Type of claim</b>	<b>References</b>
Ribose	Faster recovery from muscle fatigue after exercise	Art.13(1)	(EFSA NDA Panel, 2011m)
Sodium phosphate	Increase in endurance performance	Art.13(1)	(EFSA NDA Panel, 2011n)
	Increase in endurance capacity		
Soy phosphatidyl choline	Faster recovery from muscle fatigue after exercise	Art.13(1)	(EFSA NDA Panel, 2010b)
	Improvement of neuromuscular function		
	Contribution to normal fat metabolism		
Superoxide dismutase (SOD)	Reduction of muscle fatigue during exercise	Art.13(1)	(EFSA NDA Panel, 2010r)
Taurine	Maintenance of normal cardiac function	Art.13(1)	(EFSA NDA Panel, 2009m, 2011k)
	Maintenance of normal muscle function		
	Delay in the onset of physical fatigue during exercise		
Whey protein	Growth or maintenance of muscle mass	Art.13(1)	(EFSA NDA Panel, 2010a)
	Increase in lean body mass during energy restriction and resistance training		
	Reduction of body fat mass during energy restriction and resistance training		
	Increase in muscle strength		
	Increase in endurance capacity during the subsequent exercise bout after strenuous exercise		
	Skeletal muscle tissue repair		
	Faster recovery from muscle fatigue after exercise		



# Avis de la **Société Française de Nutrition du Sport** **sur** l'usage des compléments et suppléments alimentaires chez le sportif **juin 2009**

- nombreux CA et suppléments pour sportifs sur le marché
- allégations prometteuses le plus souvent sans preuve scientifique validée de leur efficacité sur les performances, ni de leur innocuité sur des indicateurs pertinents de santé
- ... met le sportif sur la voie des conduites dopantes
- acquisition de compléments : en pharmacies et magasins spécialisés (circuit sécurisé) : utilisation : risque pour la santé et contrôle antidopage positif....
- ... La SFNS « estime que les supplémentations actuellement réalisées avec des produits aux allégations attractives sur les performances sportives ne reposent le plus souvent sur aucune justification scientifique, médicale, nutritionnelle ou éthique et leur innocuité sur la santé n'est presque jamais vérifiée. Leur consommation par le sportif n'est donc pas justifiée. »

# « Compléments alimentaires destinés aux sportifs : des risques pour la santé pour des bénéfices incertains »

## ANSES : rapport novembre 2016 : Recommandations

Extraits : « *Au vu des résultats de son expertise, l'Anses déconseille fortement la consommation de compléments alimentaires visant le développement musculaire ou la diminution de la masse grasse :*

*- aux personnes présentant des facteurs de risque cardiovasculaire ou souffrant d'une cardiopathie ou d'une altération de la fonction rénale ou hépatique ou encore de troubles neuropsychiatriques ; aux enfants et adolescents ; aux femmes enceintes ou allaitantes. »*

... / ...

<https://www.anses.fr/fr/content/compl%C3%A9ments-alimentaires-destin%C3%A9s-aux-sportifs-des-risques-pour-la-sant%C3%A9-pour-des-b%C3%A9n%C3%A9fices>

(suite **extraits recos ANSES nov 2016**)

« **A l'attention des consommateurs** La **consommation de compléments alimentaires**:

- contenant de la **caféine** est **déconseillée** avant et pendant une activité sportive, ainsi que chez les sujets sensibles aux effets de cette substance.
- **plusieurs compléments alimentaires** ou leur association avec des médicaments est déconseillée.
- **objectifs** devraient être **discutés avec un professionnel de santé**
- doit **être signalée à son médecin et son pharmacien**

Les sportifs doivent être attentifs à la composition des produits consommés et **privilégier les produits conformes à la norme AFNOR NF V 94-001** (juillet 2012) ainsi que les **circuits d'approvisionnement les mieux contrôlés** par les pouvoirs publics (**conformité à la réglementation française**, traçabilité et identification du fabricant). »

... / ...

## **(Suite et fin extraits rapport ANSES)**

### **« A l'attention des cadres sportifs :**

- ne doit être **envisagé** que dans le cadre d'une **approche pluridisciplinaire mobilisant tant les cadres sportifs que les professionnels de santé** ;
- **information** efficace aux pratiquants, en ciblant plus particulièrement les **jeunes sportifs**, doit être mise en œuvre.

En outre, considérant la banalisation de la consommation de ces CA, l'Agence recommande aux pouvoirs publics de mener une réflexion sur la pertinence de la distribution de ces produits sur les sites de pratique sportive.

L'Anses rappelle enfin aux **professionnels de santé l'importance de la déclaration auprès de son dispositif de nutrivigilance des effets indésirables** susceptibles d'être liés à la consommation de compléments alimentaires destinés aux sportifs dont ils auraient connaissance. »

<https://www.anses.fr/fr/content/compl%C3%A9ments-alimentaires-destin%C3%A9s-aux-sportifs-des-risques-pour-la-sant%C3%A9-pour-des-b%C3%A9n%C3%A9fices>

Télécharger le rapport: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0008Ra.pdf>

# 12 QUESTIONS préalables pour prescripteur

- 1 **Pour quoi faire** : besoin physiologique spécifique démontré ?
- 2 **Pourquoi** : justification scientifique des allégations ?
- 3 **Quel respect règles, de l'éthique sportives, déontologie** ?
- 4 **Quels risques santé / quels bénéfices performances** ?
- 5 **Pour qui** : quels sportifs (spécialité, niveau, âge...) ?
- 6 **Quoi** : quelle qualité, composition réelle (étiquetage)?
- 7 **Quelles interférences (risques) avec autres produits (cocktail)?**
- 8 **Quand** : à quel moment entraînement, compét ?
- 9 **Combien** : quelle quantité, fréquence, durée... ?
- 10 **Comment** : sous quelle forme (per os, IM, IV...) ?
- 11 **A quel coût** / aliments courants, BEAG...
- 12 **Par qui (conseils)** : rôles, missions (méd, diét, phm, kiné, ES...?)

# En conclusion : alimentation, APSA et santé, prévention des dérives pondérales

- **Souhait** : attitude claire des pouvoirs publics (CE, intérêts IAA)
- **Respecter, valoriser les principes de base** : équilibrer des pertes irréversibles: besoins fixés par ANC pour sportifs.
- **analyse individualisée des besoins** (bilans alimentaires validés pour conseils par médecin ou diététicien)
- **privilégier l'alimentation équilibrée et variée**
- **corriger d'abord et progressivement AED puis CA** ne mettant en aucun cas sur la voie de la démarche dopante, ne jamais accepter de compromis (SHN ? ), en particulier pour les populations à risque (jeunes, débutants, **patients fragiles psychologiquement...**)
- **Des APSA de qualité, motivantes** : élément majeur de la santé, au quotidien + 3 fois ou plus/semaine, bien encadré es avec qualité +++



Experts

Inclusion  
Collaboration Education  
Équité  
Franc  
Excellence  
Antidopage  
Plaisir  
valeurs  
athlète  
**Sport**  
pur



**Centre canadien pour l'éthique dans le sport,  
en partenariat avec l'Agence mondiale antidopage (AMA)**

# Conclusion

La dépense énergétique journalière est influencée essentiellement par la **masse maigre** et l'**activité physique** (nature, durée, intensité).

L'activité physique ou sportive en **résistance** améliore la composition corporelle (MM ↗ ) et les capacités physiques mais s'accompagne de repos compensatoire.

L'activité physique régulière ou sportive **en endurance** augmente les dépenses énergétiques et la mobilisation des réserves lipidiques corporelles. Elle permet d'améliorer la composition corporelle (MM = ↗ , MG ↘ )

L'activité physique régulière augmente les besoins énergétiques, donc permet une **meilleure satisfaction des besoins nutritionnels**, en particulier en minéraux, oligoéléments et vitamines.



# Conclusion

Pour un individu donné, l'incertitude est de l'ordre de 10 %.

**La composition corporelle** influence davantage la DEJ que le niveau d'engagement dans les activités sportives

**Les enquêtes alimentaires :**

- sont nécessaires pour évaluer **le comportement alimentaire** de chaque sujet et mettre en évidence **d'éventuels déséquilibres alimentaires**
- n'indiquent pas nécessairement les apports énergétiques réels.

**FIN**

# CONCLUSION

- **Démarche pour orientation vers / ou programmation d'un entraînement à une APS :**
- 1) les éléments santé (sollicitations, astreintes, contraintes, morbidité-accidents) : dépistage de contre-indications et limites; définir besoins de santé / désirs ou envies d'APS (motivation)
- 2) les facteurs de réussite : lesquels impliqués, importance, en fonction du type, niveau... visé

D'abord **ANALYTIQUE** puis **SYNTHÉTIQUE**

**Enjeu : évaluations initiales, suivi : intermédiaires, finale, par le médecin, le kiné, psychomot, EMS, E3S :**

quelles investigations à la hauteur de :

- Quels facteurs sollicités ?
- quels risques pour la « santé » et
- quels besoins / aspiration / motivation pour quelles APS?  
(rapport coût / bénéfices)

**La suite? Reprenez le tableau de Weineck et précisez la part de chaque facteurs, sollicitations, contraintes... impliqués dans VOTRE APS(A), et comment son contenu peut être adapté à chaque pathologie / patient (voir dia JM Reymond)**

# Débit de sueur = pertes d'eau (déshydratation)

Durée / débit max	Non Entr	Entraîné
1 heure	~0-0,8 L/h	~0-3 L/h
1 à 3 h	~0-0,5 L/h	~0 -1,5 L/h
Plus de 3h	~0-0,3 L/h	~0-1 L/h
Plus de	3 L/jour	10 L/j
1 L sueur évaporée	→ apport	580 kcal
Sueur : eau +	minéraux	(+ divers)

# Recommandations: réhydratation 1

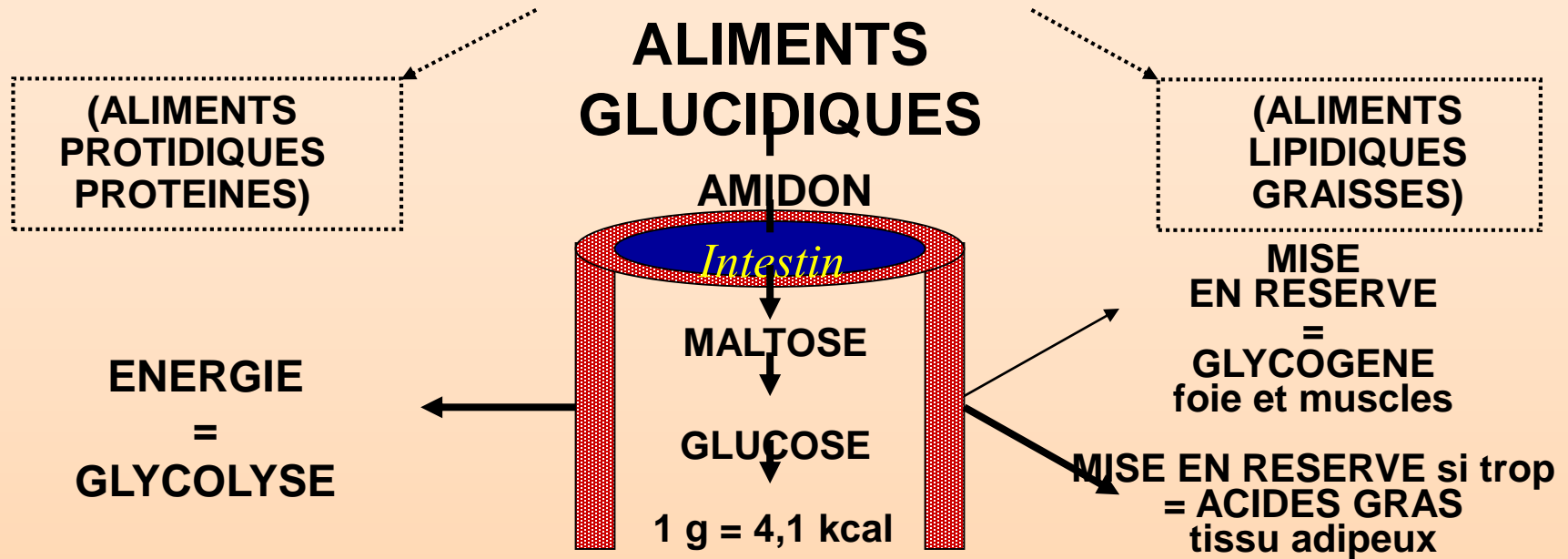
## *Recommandations individuelles (vitales) :*

- **ANC en eau très variables, en fonction des besoins (pertes sudorales)**, au plus près, maintien constant **état normo-hydratation**
- **avant l'exercice** prévenir déficit en eau (temps chaud) : ingérer **boisson appropriée**, fractionnée
- **à l'exercice, soif pas un critère fidèle** déshydratation et efficacité réhydratation : **boire avant la soif, dès le début de l'exercice**, > sensation de soif (suivi régulier, très simple : poids corporel, abondance et couleur des urines)
- **après l'exercice** continuer à boire **régulièrement**, 1,5-2 fois pertes
- la **quantité de boisson** à ingérer, **composition spécifique/ besoins** (pertes sudorales, urinaires, digestives) : **à ajuster** à la **perte d'eau prévisible** (conditions ambiantes, **perte de poids corporel**, durée d'exercice).

## Recommandations collectives 2 (*importantes*) :

- pesée avant et après exercice (pendant) : moyen idéal pour évaluer la déshydratation et ajuster la réhydratation : balance fiable à la disposition des jeunes sportifs
- adaptation des règlements fédéraux si risque de recours à des manipulations du poids corporel (catégories de poids, esthétique)
- nécessité pour cadres sportifs et organisateurs d'épreuves sportives > 1 heure en ambiance thermique chaude : logistique pour moyens d'une hydratation appropriée
- mise à disposition de points d'eau potable et de distributeurs contenant > = une eau embouteillée : prix <= autres boissons proposées
- organiser séances d'éducation nutritionnelle sur la réhydratation, la qualité et l'hygiène des boissons (conservation, bouteille ou verre individuel, risque pour la santé d'une consommation excessive de boissons trop sucrées ou de boissons-plaisir de type sodas: apprendre à les diluer. **Ne pas confondre boissons énergisantes / b. énergétiques cf SFNS**).

# LES GLUCIDES



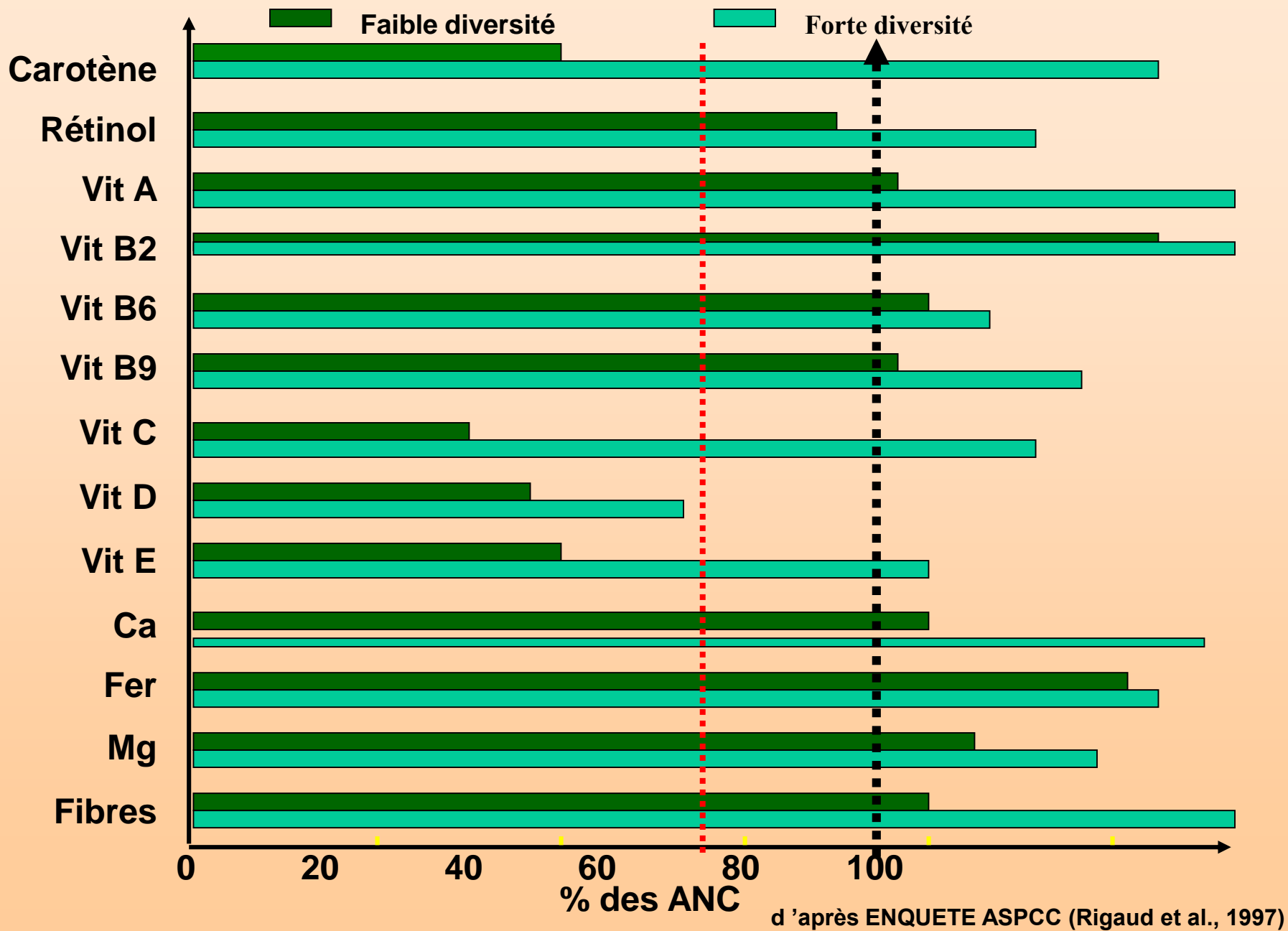
**APPORT QUANTITATIF GLOBAL 50 à 55 % AETQ**

**BESOIN QUANTITATIF MINIMAL : 150 g/j**

**SUCRES SIMPLES < = 10% AETQ**

LES ALIMENTS GLUCIDIQUES = 1) **complexes**: céréales: pain, blé, riz, pâtes, maïs... tubercules: pommes de terre... ; racines : manioc; légumineuses secs: haricots, pois, lentilles... légumes verts: chou, artichaut, carotte, aubergine, endive, courgette, épinard, haricots verts, poivrons, salade...; 2) **simples** : fruits: crus, jus, cuits, secs, mixtes: fruits confits, pâtes, sirop, confiture; non fruits: sucre, sucreries, pâtisseries, sodas, miel, ...

# DIVERSITE & APPORTS EN MICRONUTRIMENTS



d'après ENQUETE ASPCC (Rigaud et al., 1997)

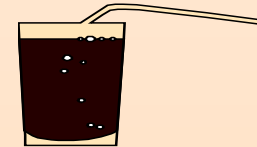
# LA DENSITE (MICRO)NUTRITIONNELLE

1 verre  
de 20 cl de lait



= 100 kcal =

1 verre  
de 20 cl de soda



Calcium  
vitamines  
protéines

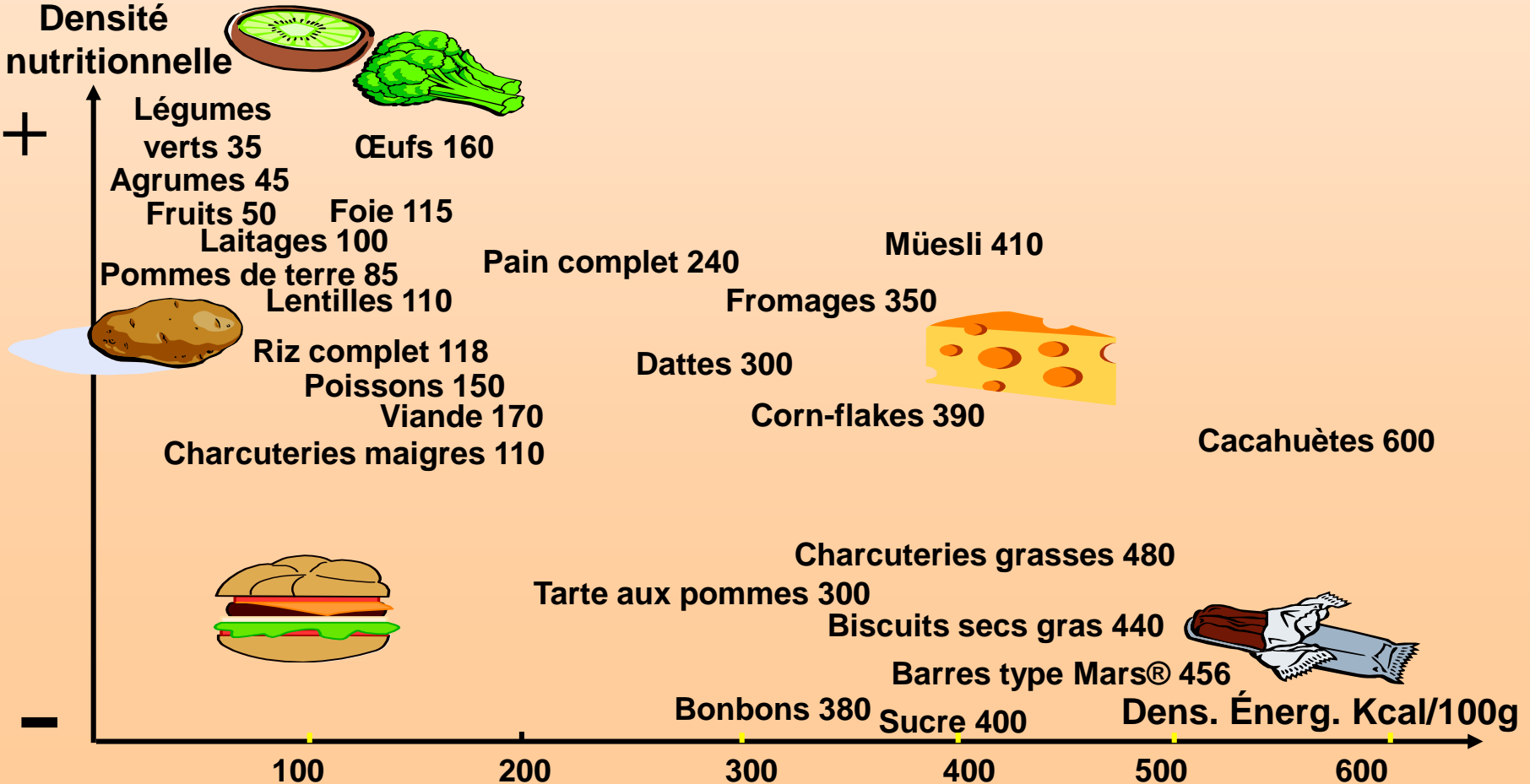
+++

= Densité  
micro ( $\mu$ ) nutritionnelle

~ 0 Sucres simples

Densité  
 $\mu$  nutritionnelle

+



100

200

300

400

500

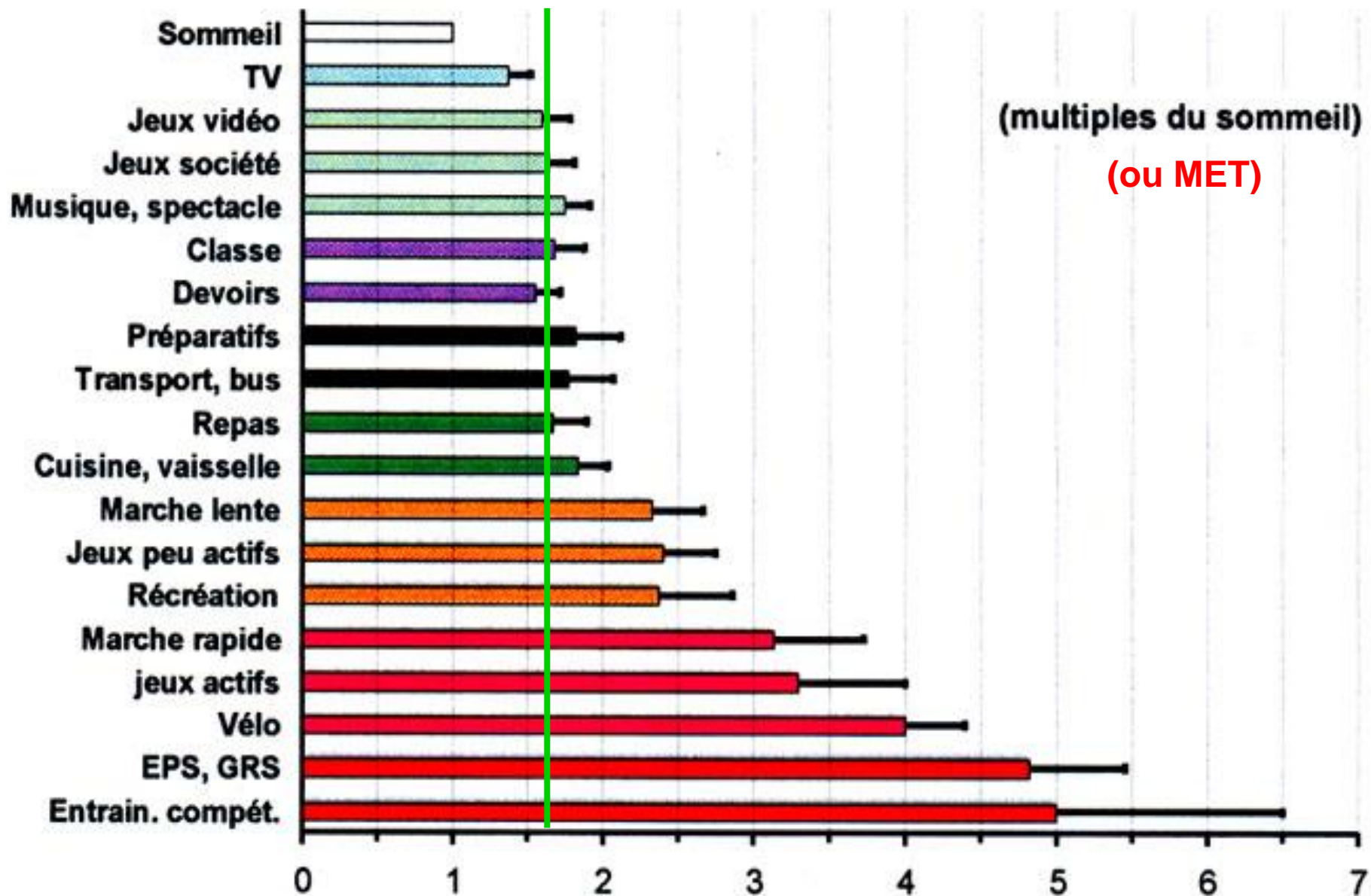
600



# **Nutrition du sport et de l'activité physique pour les sportif(s) et pratiquants d'APS**

- **Nutrition des sportifs** : besoins APS / individu
- **1) Alimentation de tous les jours, d'entraînement**
  - 1-1) **besoins de base** : apports nutritionnels conseillés (ANC) correspondants : **alimentation équilibrée et variée** pour la **population générale**
  - 1-2) **+ éventuellement besoins** spécifiques APS : correspondront apports spécifiques pour les compenser au plus près
- **2) Alimentation de compétition**, selon intensité, durée, répétitions, conditions ambiantes... : avant, pendant et après : selon le sport, de qq h à 1 semaine avant et  $\approx$  après (et +)

# Coûts énergétiques des diverses activités



# Besoins de réhydratation :

(tenir compte faible production d'eau endogène)

Exercice musculaire, contractions :

→ ↗ production métabolites → ↗ osmolarité IC

→ appel eau extra → intra C, → ↗ V musculaire,  
mais besoins en eau limités par production de :

1) **eau liée** (2,7 ml / g glycogène et 0,8 ml/g AG)

2) **eau métabolique** (1 molécule glucose → 6 H<sub>2</sub>O →  
0,8 ml eau / g et 1g Acide Gras → 1ml eau )

Exemple:

→ glucides : 3,5 ml/g : 100 g/h → 350ml/h

→ lipides : 1,8 ml/g : 25 g/h : ~ 50 ml; total → **400ml/h**

(fonction de l'intensité d'exercice, ici élevée)

également utiles ? pour la sudation → EC → plasma

# Débit de sueur = ~ pertes d'eau (déshydratation)

Durée / débit max	Non Entr	Entraîné
1 heure	~0-0,8 L/h	~0-3 L/h
1 à 3 h	~0-0,5 L/h	~0 -1,5 L/h
Plus de 3h	~0-0,3 L/h	~0-1 L/h
Plus de	3 L/jour	10 L/j
1 L sueur évaporée	→ apport	580 kcal
Sueur : eau +	minéraux	(+ divers)

# A titre indicatif : **Recommandations: eau**

## **1) Recommandations individuelles (vitales):**

- **ANC en eau très variables, à moduler en fonction des besoins (pertes sudorales), au plus près, pour maintien état d'euhydration (normo-)**
- **avant l'exercice** prévenir déficit en eau (temps chaud), **boisson appropriée**, fractionnée
- **à l'exercice, soif pas critère fidèle** déshydratation EC/IC ; efficacité réhydratation : **boire avant soif, dès début AP** > sensation de soif (suivi régulier, très simple : poids corporel, abondance et couleur des urines)
- **après l'exercice** continuer à boire régulièrement, **1,5-2 fois pertes**
- la **quantité de boisson à ingérer, composition spécifique aux besoins** (pertes sudorales, urinaires, digestives) : **à ajuster /** perte d'eau prévisible (**perte poids corporel** pendant APS ou durée AP et conditions ambiantes)
- **ATTENTION : tendance actuelle : trop s'hydrater, DANGER**  
hypoNa > déshydratation

## ***Recommandations eau : 2) collectives (essentielles):***

- La **pesée avant et après APS, mieux pendant** : moyen idéal pour évaluer déshydratation et ajuster réhydratation  
**Une balance fiable : à disposition des jeunes sportifs**
- nécessité **adaptation par fédérations sportives des règlements** faisant courir le **risque de recours à des manipulations du poids corporel** (catégories de poids, esthétique)
- **nécessité pour les cadres sportifs et les organisateurs d'épreuves sportives > 1 h** : logistique pour offrir moyens réhydratation adaptée
- mise à disposition **points d'eau potable et distributeurs contenant au moins une eau embouteillée** à prix = ou < autres boissons proposées
- organiser **séances d'éducation nutritionnelle sur réhydratation, qualité et hygiène des boissons** (conservation, bouteille ou verre individuel, **risque santé consommation excessive boissons trop sucrées** ou de boissons-plaisir de type sodas : **apprendre à les diluer**). Boissons alcoolisées ... !

# En conclusion : ANC / population correspondante

## Sports de force, développement MM

loisir ( $\leq 3$  sessions / sem) : = ANC

culturiste : (en 7 fois / j, 3h) : x 1,5 – 2 ANC  
(x 2,5 maxi sur courte période (et discuté))

Quelles protéines conseiller :

aliments courants, poudres ?

Quelle qualité ?

Protéines «lentes» (caséine) / «rapides» (petit lait)?

# Alimentation équilibrée et diversifiée

## Apport énergétique total quotidien

### Répartition des apports caloriques % AETQ

	Sédent. Réf.	Endurance	Force ↗ MM
<b>Glucides</b>	<b>55</b>	<b>60 - 70</b>	<b>50 - 55</b>
<b>Lipides</b>	<b>30</b>	<b>15 - 25</b>	<b>15 - 25</b>
<b>Protéines</b>	<b>15</b>	<b>~ 15</b>	<b>15 - <del>35</del> ?</b>



# Dans les faits actuellement ?

- Consommation élevée par culturistes et sportifs de développement MM (+ lourdes charges) :**
- **aliments courants (viandes, œufs, fromage 0%)**
  - **Poudres ou boissons (protéines, AA), forte publicité sur biodisponibilité et bonne assimilation protéines ingérées : forte concurrence sur le marché entre produits français et étrangers**
  - **Notions importantes : protéines animales / végétales (+AA) et Pr lentes / rapides**

# Au-delà des ANC

## \* Que devient l'excès d'apport protéique ?

(excès : > quantité (g.kg<sup>-1</sup>.j<sup>-1</sup> ou % AETQ ?)

- besoin hydrique supérieur : 7 ml / kcal protéine
- besoin en vitamine B6 >, de combien ?
- transformation en glycogène (+ urée):  
AA glycoformateurs
- transformation en acides gras (réserves, ...): + urée  
AA cétoformateurs
- désamination oxydative :  
formation d'urée, acide urique, ammoniacque  
surcharge hépatique puis rénale
- fuite rénale de calcium :  
AA soufrés, production de radicaux SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>,  
élimination accrue de calcium

Quels risques à long terme pour la «santé» du foie et des reins ?

«Il faut plutôt protéger de l'excès de protéines»

## II

(Actes non législatifs)

## RÈGLEMENTS

## RÈGLEMENT (UE) N° 432/2012 DE LA COMMISSION

du 16 mai 2012

**établissant une liste des allégations de santé autorisées portant sur les denrées alimentaires, autres que celles faisant référence à la réduction du risque de maladie ainsi qu'au développement et à la santé infantiles**

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu le règlement (CE) n° 1924/2006 du Parlement européen et du Conseil du 20 décembre 2006 concernant les allégations nutritionnelles et de santé portant sur les denrées alimentaires <sup>(1)</sup>, et notamment son article 13, paragraphe 3,

considérant ce qui suit:

démontré l'existence de nombreux doublons et, à la suite de discussions avec les États membres, il s'est avéré nécessaire d'intégrer les listes nationales dans une liste consolidée incluant les allégations pour lesquelles il convenait que l'Autorité donnât un avis scientifique, ci-après la «liste consolidée» <sup>(2)</sup>.

(5) Le 24 juillet 2008, la Commission a formellement transmis à l'Autorité la demande d'avis scientifique conformément à l'article 13, paragraphe 3, du règlement (CE) n° 1924/2006 ainsi qu'un mandat et une première

Protéines	Les protéines contribuent à augmenter la masse musculaire	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de protéines au sens de l'allégation SOURCE DE PROTÉINES définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	2010;8(10):1811 2011;9(6):2203	415, 417, 593, 594, 595, 715 1398
Protéines	Les protéines contribuent au maintien de la masse musculaire	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de protéines au sens de l'allégation SOURCE DE PROTÉINES définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	2010;8(10):1811 2011;9(6):2203	415, 417, 593, 594, 595, 715 1398

Nutriment, substance, denrée alimentaire ou catégorie de denrées alimentaires	Allégation	Conditions d'utilisation de l'allégation	Numéro du Journal de l'EFSA	Numéro d'entrée correspondant dans la liste consolidée soumise à l'EFSA pour évaluation
Potassium	Le potassium contribue au fonctionnement normal du système nerveux	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de potassium au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉRAUX] définie dans l'annexe du règlement (CE) n° 1924/2006.	2010; 8(2):1469	386
Potassium	Le potassium contribue à une fonction musculaire normale	L'allégation ne peut être utilisée que pour une denrée alimentaire qui est au moins une source de potassium au sens de l'allégation SOURCE DE [NOM DES VITAMINES] ET/OU [NOM DES MINÉ-	2010; 8(2):1469	320

# Quelle boisson de récupération ?

- **EAU**
- **Minéraux : sel de Na systématique (chlorure, hydrogénocarbonate, citrate ...): 1,5 – 2 g/L NaCl ou équivalent**
- **Glucides : mélanges glc + fr + ... (30 à 80 g/L)**
- **Protéines/AA (Q < à glucides, type lait 0%, lentes et surtout rapides, 10 à 30 g/L; pr / gl ~ 1/3)**
- **Spécificité / boisson de réhydratation ou glucidique de l'exercice : apports protéiques**

# Types de glucides et exercice

- **Plus exercice loin,**  
plus proportion « glucides complexes » IG bas  
(« lents ») **élevée**
- **Plus exercice proche** (avant, pendant, après)  
plus proportion « glucides simples » IG élevé  
(« rapides ») **élevée**

**Glucides 55  $\Rightarrow$  70 % AETQ**

**Lipides 30  $\Rightarrow$  15 % selon AETQ (Q totale AGPI  $\equiv$ )**

**Protéines ~ 12 - 15 % AETQ, apport total énergie  $\uparrow$**

# ANC (?) glucides APS aérobies

- Pas d'ANC glucides population générale
- « ANC glucides » pour les sportifs d'endurance
- Apports insuffisants en glucides : quelles conséquences? : ↓ End max aé
- Que devient l'excès d'apport de glucides / dépense énergétique ?
- Transformation en glycogène (à saturation, risque, cf rhabdomyolyse cheval ?)
- Transformation en AG
- Quels risques pour la santé? (↗TG pl / fructose)
- Attention à l'excès de « glucides simples » IG +++