

# La périodisation nutritionnelle chez l'athlète

**Serge Pieters,**

Diététicien-Nutritionniste du Sport Agréé

*ADEPS - Administration Générale du Sport, Cellule Sport de Haut Niveau*

[serge.pieters@cfwb.be](mailto:serge.pieters@cfwb.be)

GSM 0476 609 653

Juin 2022





MENS  
SANA IN  
CORPORE  
SANO



Astérix aux jeux olympiques

La différence c'est souvent une question de détails !

Alimentation

Matériel

Autres


Psychologie

~~Repos~~

Entraînement

Don

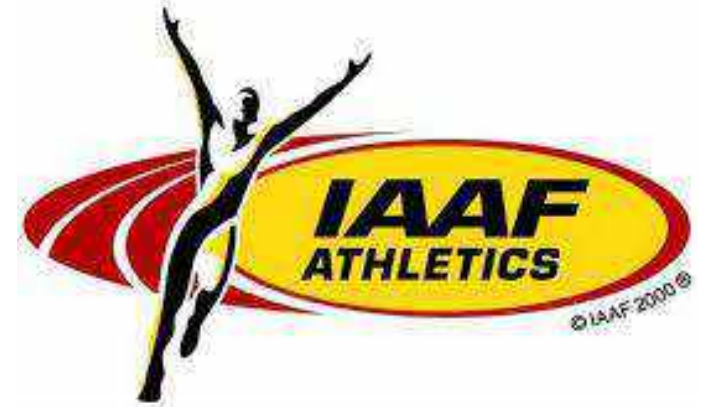
Génétique

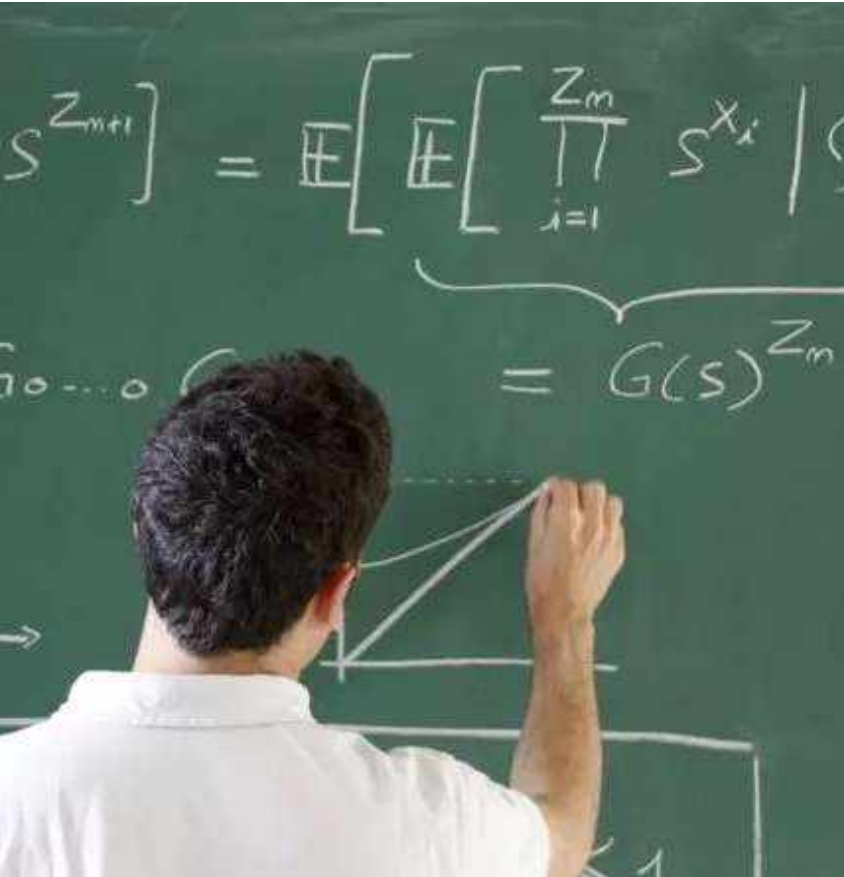


Pour être en bonne  
santé et performant,  
il faut un bon carburant

# Une alimentation bien choisie offre de nombreux avantages aux sportifs

- Optimiser le programme d'entraînement
- Améliorer la récupération pendant/entre les entraînements et les compétitions
- Maintenir un poids corporel et d'un physique idéal
- Réduire le risque de blessures et de maladies (dont TCA)
- Garantir une bonne préparation aux matches
- Réaliser des performances de haut niveau lors des matches
- .... Manger avec Plaisir, notion de partage, d'équipe





# L'équation est simple ...



... autrement cela peut conduire  
à ceci ...





## Le top 10 des erreurs alimentaires des athlètes



## Erreur 1

# Usain Bolt lors des JO de Pékin en 2008: 1000 nuggets en dix jours et... beaucoup de sexe

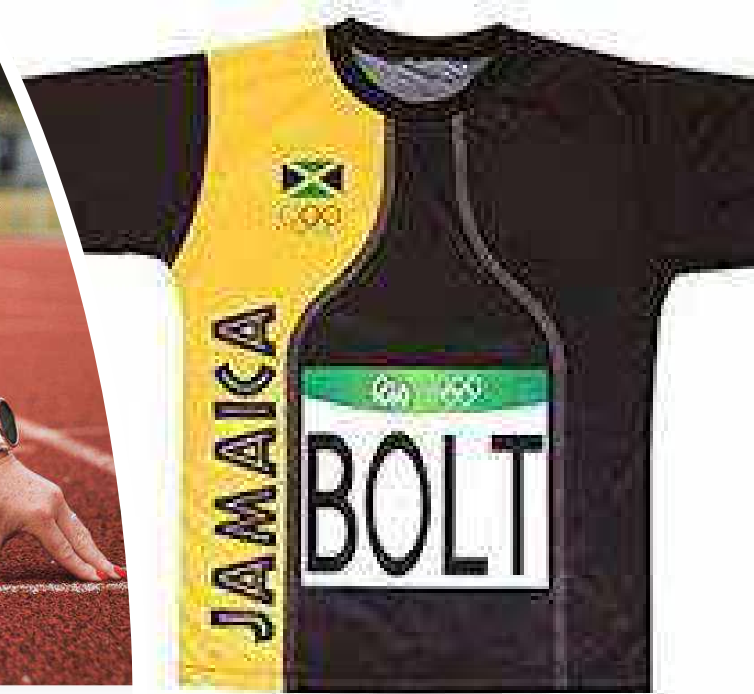
Le HuffPost



Pendant les JO de Pékin, le sprinteur, pas franchement emballé par la nourriture chinoise, s'est réfugié quotidiennement au McDonald's pour ses repas, afin d'ingurgiter en grande quantité son péché mignon: les nuggets. "Le premier jour, j'ai mangé une boîte de vingt nuggets pour le déjeuner, puis une autre pour le dîner, raconte-t-il dans son autobiographie. Le lendemain, je suis passé à deux boîtes pour le petit-déjeuner, toujours une pour le déjeuner et deux autres dans la soirée".

LBFA - ADEPS- Serge Pieters - périodisation nutritionnelle -  
juin 2022

Que faire pour  
être le meilleur ?



# Quel est le pourcentage de la pyramide alimentaire dans la performance sportive?



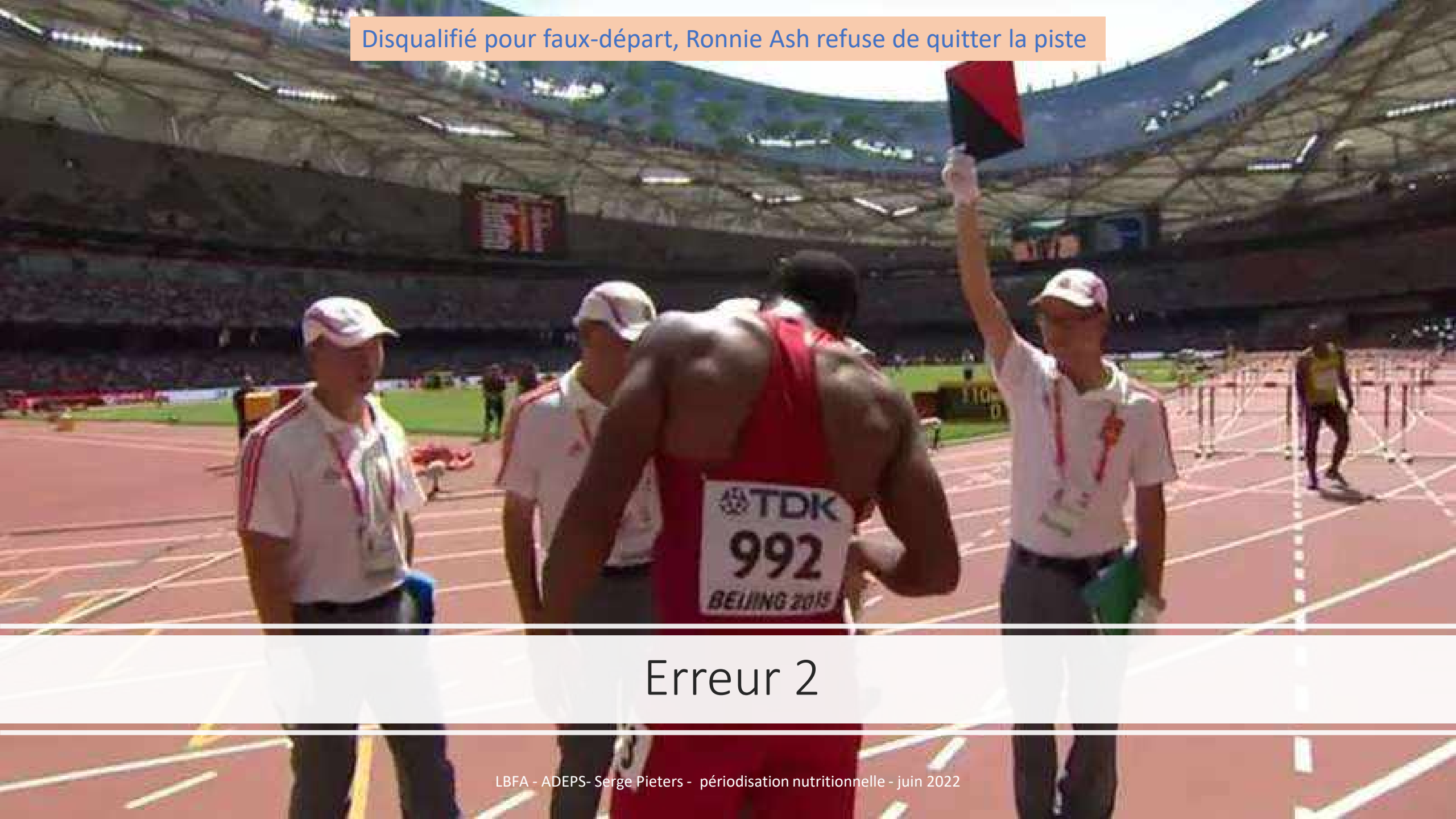
**Pyramide alimentaire**

**Alimentation peri-compétition**

**Suppléments**

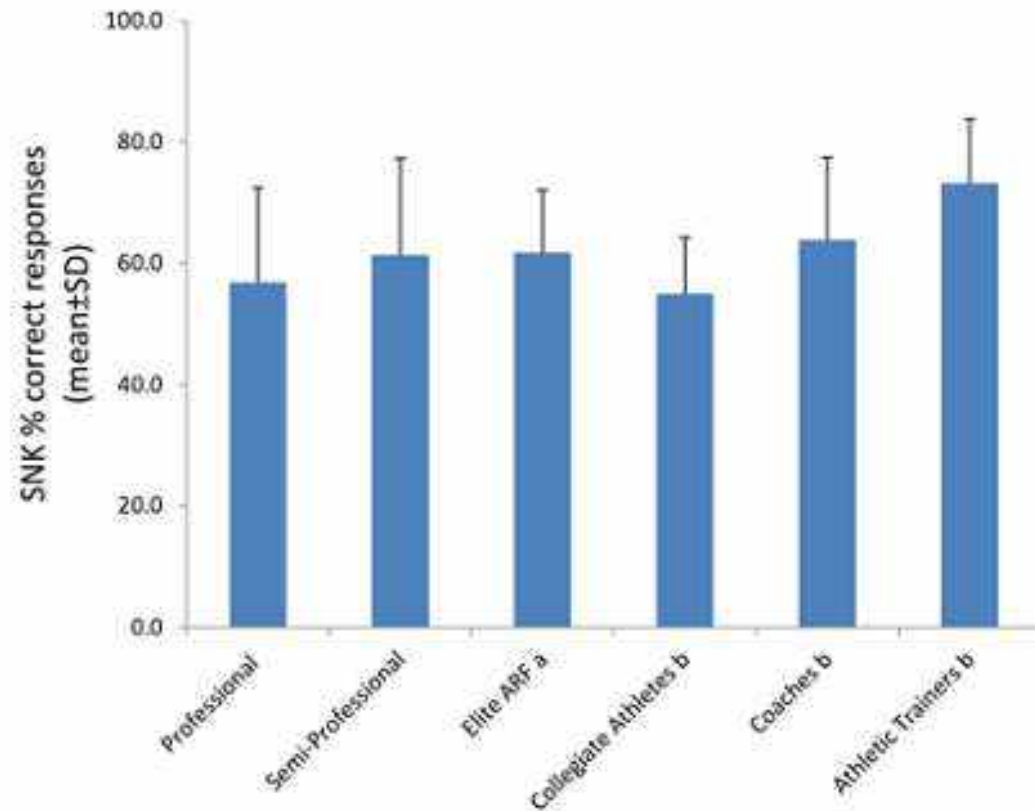


Disqualifié pour faux-départ, Ronnie Ash refuse de quitter la piste



## Erreur 2

# Les connaissances nutritionnelles des sportifs



**Figure 2** — Sports nutrition knowledge (SNK) from studies using variations of the questionnaire developed by Shifflett et al. (2002). ARF = Australian Rules Football. <sup>a</sup>Devlin and Belski (2015). <sup>b</sup>Shifflett et al. (2002).

# Statistiques

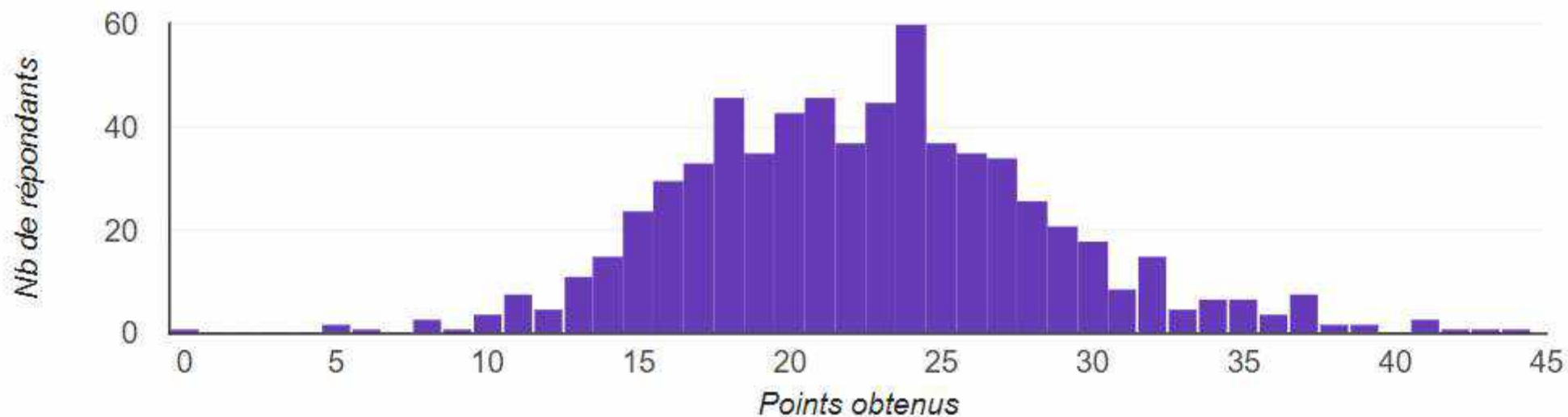


**Moyenne**  
22,57 points sur 44

**Médiane**  
22 points sur 44

**Plage**  
0 – 44 points

Répartition du total des points





un coureur n'entend pas le faux départ...et court l'intégralité du 400 mètres

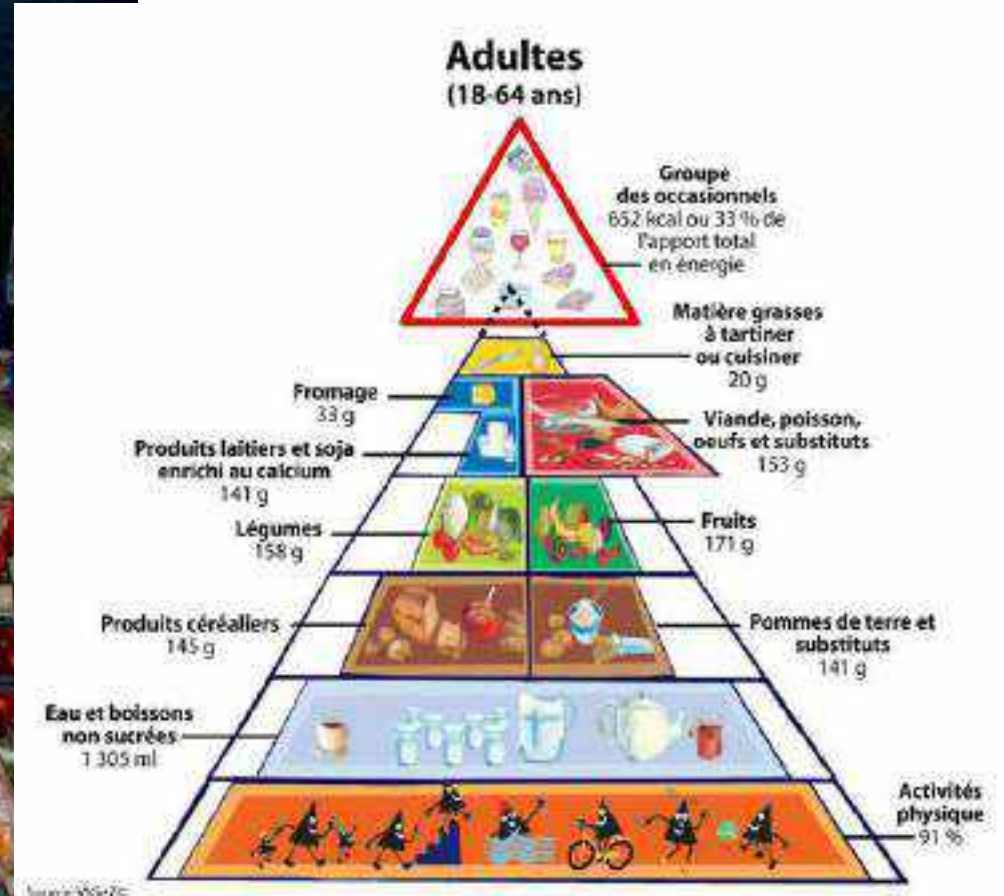


## Erreur 3

# La pyramide alimentaire des Belges



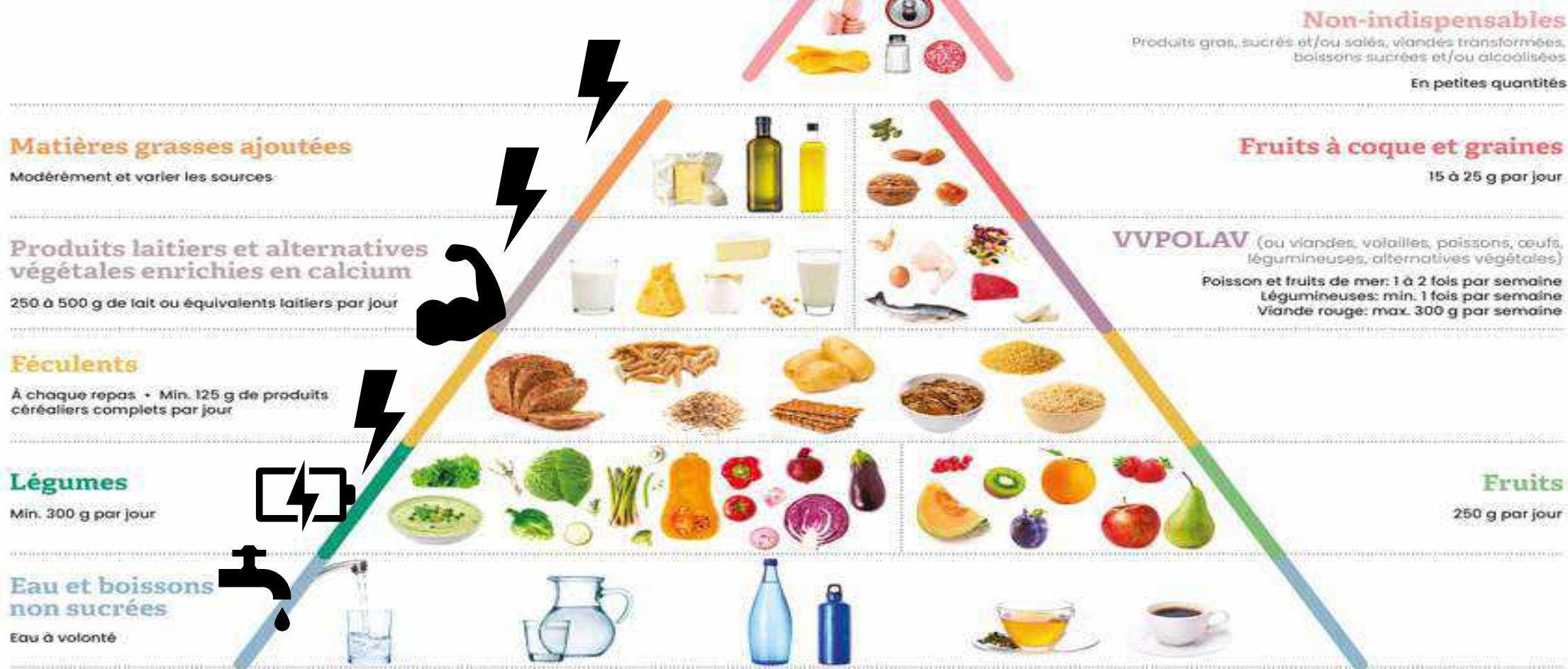
Photo : la Dernière Heure



LBFA - ADEPS - Serge Pieters - périodisation nutritionnelle - juin

D'après l'enquête de consommation pour la population belge, 2004 – Photo DH

# La Pyramide Alimentaire



Activité physique



30 minutes de marche rapide  
(ou équivalent) par jour

# Les erreurs alimentaires les plus fréquentes chez les joueurs

Points à surveiller	Risques/conséquences
! Alimentation déstructurée, grignotage fréquent, pas de collation avant l'entraînement,...	Prise de poids, manque d'énergie, ...
! Insuffisance de fruits et légumes	Manque de minéraux et vitamines,...
! Peur de consommer des féculents et des lipides, peur de grossir	Manque d'énergie,...
Consommation de produits raffinés	Manque de minéraux et vitamines,...
! Stratégie d'Hydratation inadéquate,	Déshydratation, problème de récupération,...
! 3 <sup>ème</sup> mi-temps	Déshydratation, ...
Usage important de suppléments pour sportifs	Déséquilibres et risques de contrôles positifs,...
...	,...

« I did not move » : le jour où Jon Drummond a pété un plomb au Stade de France



Erreur 4

# Recommandations en fruits et en légumes :



fruits et légumes par jour

Ou au moins 550g par jour de fruits et légumes

**En moyenne 194 grammes par jour.**  
Soit respectivement 111g de légumes et 83g de fruits.



Que l'on soit jeune ou plus âgé,  
sportif ou non,  
pourquoi manger des légumes ?



- De l'eau pour compenser les pertes hydriques
- Une minéralité optimale (Mg, K, Ca, ...)
- Des vitamines et oligo-éléments indispensables
- Riche en polyphénols (anthocyanes, ...)
- Neutraliser les radicaux libres : consommer des antioxydants
- La synergie entre les nutriments, la clé de votre forme !



# Les fruits réduisent les lésions musculaires

25 études démontrent que la consommation de fruits (colorés)

Lésions musculaires

Inflammation

Stress oxydant

Perception de la douleur musculaire

**Accélère la récupération musculaire  
Améliore la qualité des entraînements**

Capacité antioxydante

Force musculaire



C'est simple !  
Une portion de fruits,  
c'est ce qui tient dans  
une main ...  
et nous avons deux  
mains !



Doha 2019 : Brianna McNeal, championne olympique, éliminée pour faux départ



## Erreur 5

**NO PAIN  
NO GAIN**



**Pas de PAIN  
Pas de GAIN**

Les 3 « R » de la récupération  
Réhydrate  
Recharge (*carburant*)  
Répare



# Le bon timing des repas et des collations lors de entraînements et matches



Pt déj



Entraînement



↑  
Collation ?

↑  
Collation ?



Entraînement



Repas

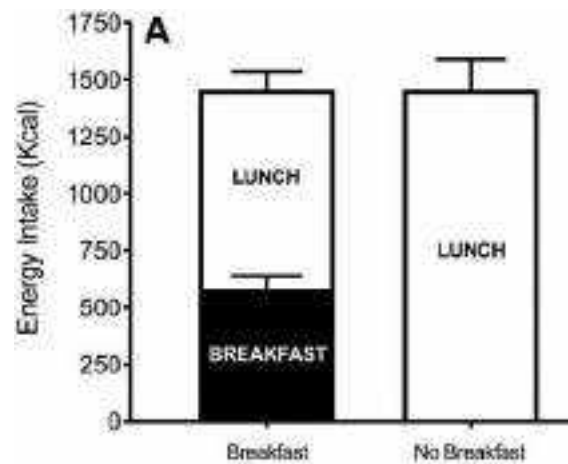
↑  
Collation ?

↑  
Collation ?

↑  
Collation ?



Sommeil



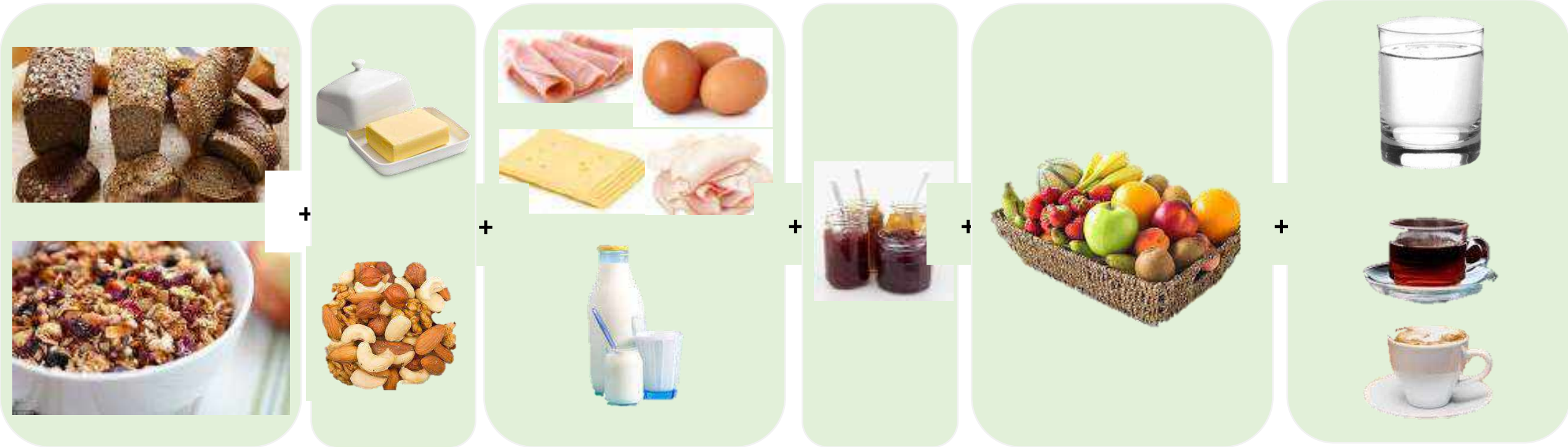
Petit-déjeuner et Lunch	Paramètres	Uniquement lunch sans petit déjeuner
5,5 + 0,9	Glycémie en fin d'effort (mmol/L)	4,9 + 0,6
11,5 + 2,4	Lactatémie en fin d'effort (mmol/L)	11,0 + 2,1
12,4 + 1,7	Perception de l'effort en début d'épreuve	13,4 + 1,1
294 + 56	Puissance moyenne (W)	285 + 54
17'55 + 4'54	Performance (P output every 2500 during 20 mk in TT) (min)	18'33 + 5'26

Metcalfe et al., (2021) Omission of a carbohydrate-rich breakfast impairs evening endurance exercise performance despite complete dietary compensation at lunch, European Journal of Sport Science, 21:7, 1013-1021,

# LE PETIT-DEJEUNER IDÉAL DU SPORTIF AU QUOTIDIEN

## RÔLES DU PETIT-DÉJEUNER POUR UN SPORTIF

- Fournir à l'organisme l'énergie et les nutriments essentiels pour bien commencer la journée
- Réhydrater après une nuit de jeûne.
- Maintenir de bonnes capacités physiques et intellectuelles jusqu'au repas du midi !
- Répartir les apports alimentaires sur la journée pour mieux répondre à nos besoins
- Réduire les grignotages de la matinée



# Idées de collations (avant ou après le sport)



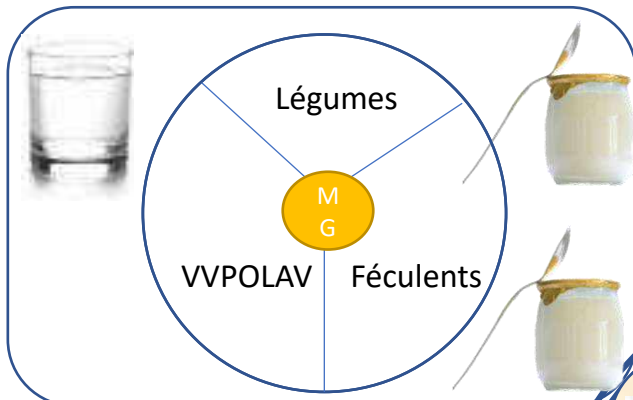
=> recettes [www.sergepieters.net](http://www.sergepieters.net)

<b>Hydratation</b>	Eau, thé, café, boisson pour sportif, boisson de récupération
<b>Energie</b> (féculents)	Céréales petit déjeuner, pain, pistolet, baguette, sandwiches mous, biscottes, craquelin, cramique, <i>barre de céréales</i> , barre pour sportif, barre énergétique, biscuits secs, pain d'épices, ...
<b>Energie</b> (sucres)	Confiture, miel, sirop de fruits, pâte à tartiner au chocolat
<b>Energie</b> (sucres), <b>minéraux et vitamines</b>	Fruits (frais, conserve, jus), fruits secs, pâte de fruits
<b>Energie</b>	Croque banane-chocolat, crêpe farcie aux 3 parfums
<b>Minéraux et vitamines</b> (faible en énergie)	Jus de légumes, soupe de légumes, carottes à croquer
<b>Protéines</b> (produit laitier)	Yaourt, yaourt liquide, <i>lait aromatisé</i> , <i>lait concentré sucré</i> , fromage
<b>Protéines</b> (animales)	Jambon, filet dinde, morceaux de poulet, thon au naturel, ...



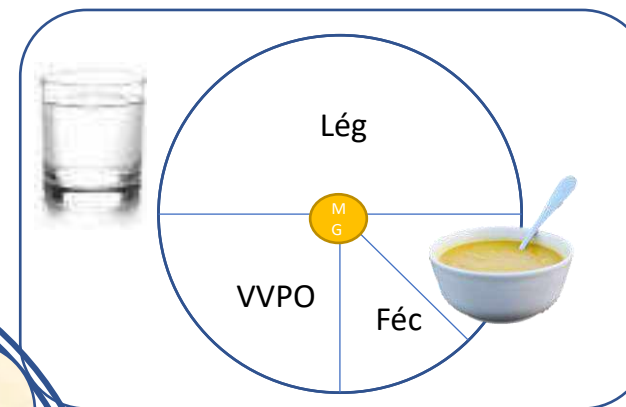
# Quel est le plateau idéal pour un sportif ?

## Prise de masse musculaire



VVPOLAV : viandes, volailles, poissons, œufs, légumineuses et protéines végétales

## Perte de poids



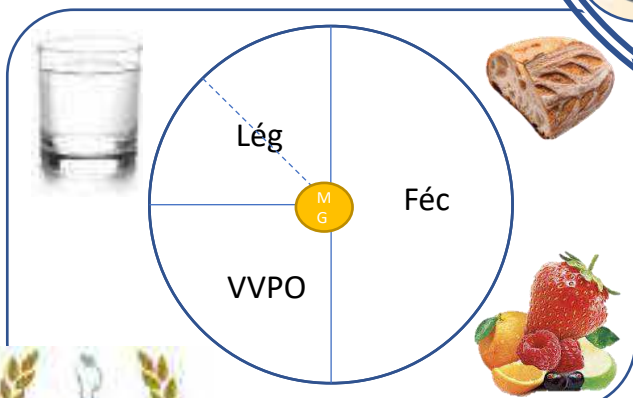
Le fruit ou le produit laitier sera pris en collation

## L'assiette idéale au quotidien



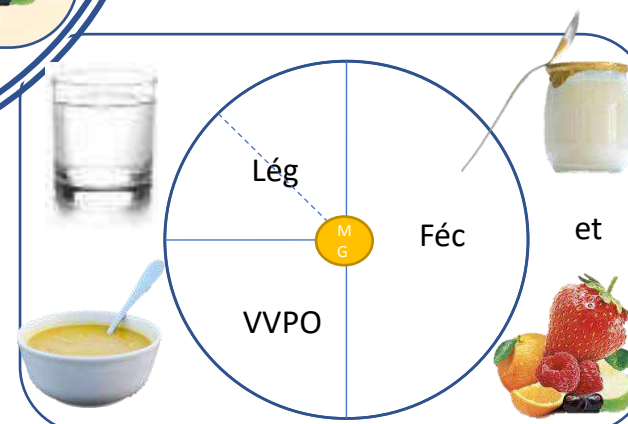
## Veille de compétition

Exemple de plateau pour une compétition dont la durée est supérieure à 90 minutes. Limitez les aliments difficiles à digérer



## Récupération

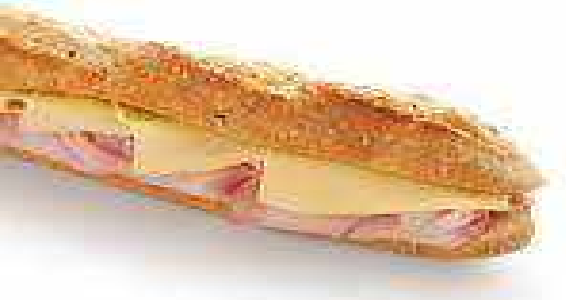
Exemple de plateau après une compétition longue ou intense



Cette représentation doit s'inscrire dans une journée alimentaire variée, équilibrée, saine et savoureuse.

En cas de question n'hésitez pas à vous renseigner auprès de votre diététicien du sport

# Les Sandwiches les plus consommés en Belgique



Riche en graisses, riche en sel, pauvre en fibres, pauvre en micronutriments

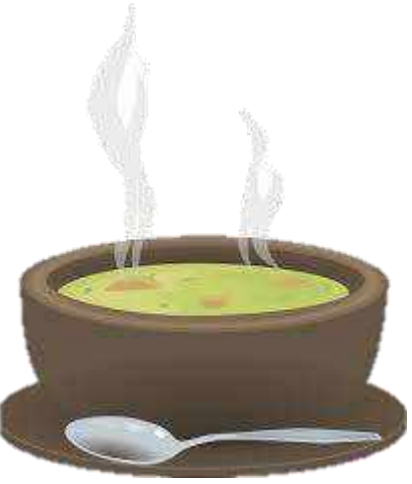
Rassasiant, Riche en goût et en plaisir



Féculents complets,  
Protéines et de bonnes graisses  
Riche en légumes  
Riche en fibres,  
Caroténoïdes, Ca, Fe, vit B1, ...



# Le repas salade composée du sportif





Quelle est la meilleure assiette avant le match ?



## Erreur 6



Objectif  
urines claires !!!

# Exemples de boisson maison



## Jus de fruit dilué

- 400 ml de jus de raisin + 600 ml d'eau
- 500 ml de jus multifruits + 500 ml d'eau

1L eau + 6-7 cuillères à soupe de sirop de grenadine/menthe/...

1L eau + 1 sachet de thé + 60g de miel liquide

1L eau + 10 morceaux de sucre (60g)

1L eau + mélange de sucres (glucose, fructose, saccharose, dextrine-maltose)

=> Ajouter une pincée de sel, si match long et/ou temps chaud et ensoleillé conditions et/ou joueur qui transpire beaucoup

A ne pas confondre  
avec une boisson  
pour sportif

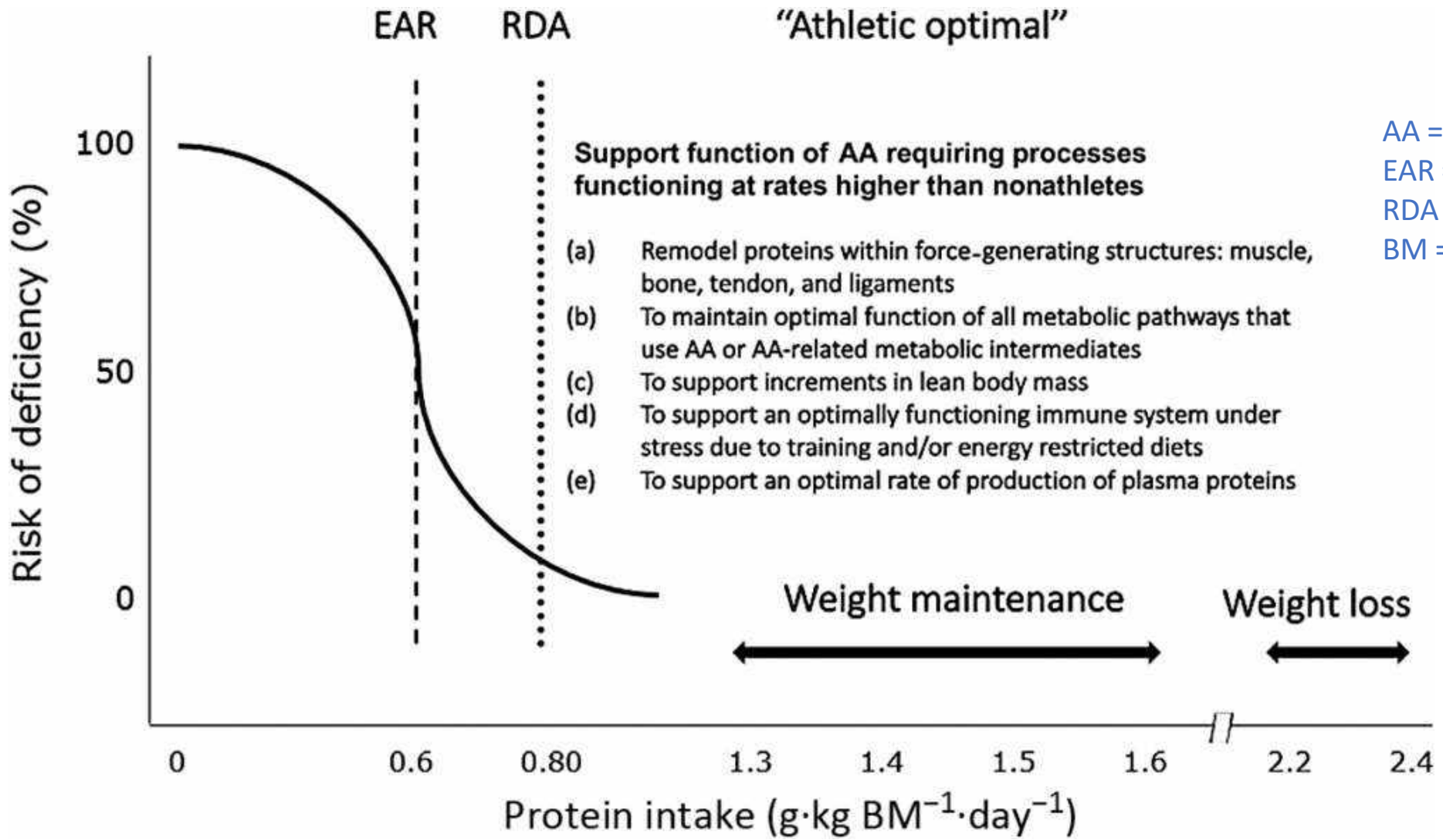






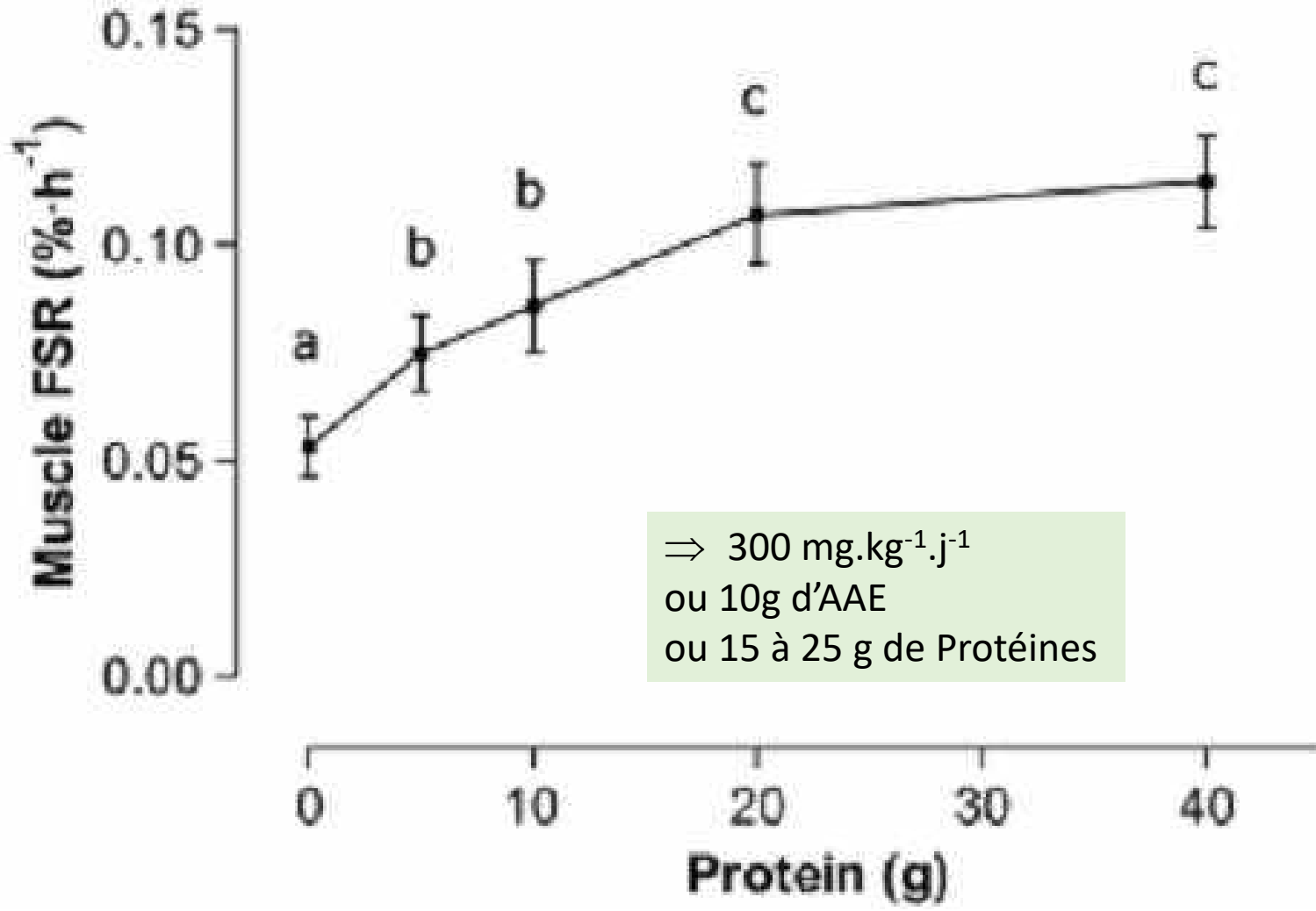
## Erreur 7

Theoretical framework for understanding recommended dietary protein intakes for optimal adaptation in track and field athletes.

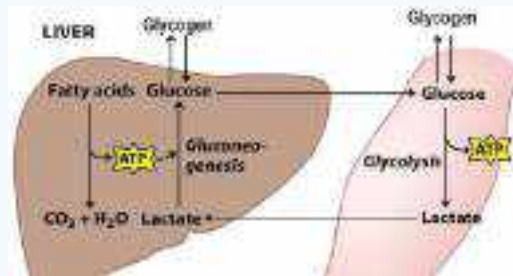


AA = amino acid;  
 EAR = estimated average requirement;  
 RDA = recommended daily allowance;  
 BM = body mass.

# Synthèse musculaire pour différentes doses de protéines ingérées après un exercice en résistance.



# De la science dans nos aliments



Water loss

Sodium loss

Low glycogen stores

Muscle damage/protein loss

remodeling/ synthesis

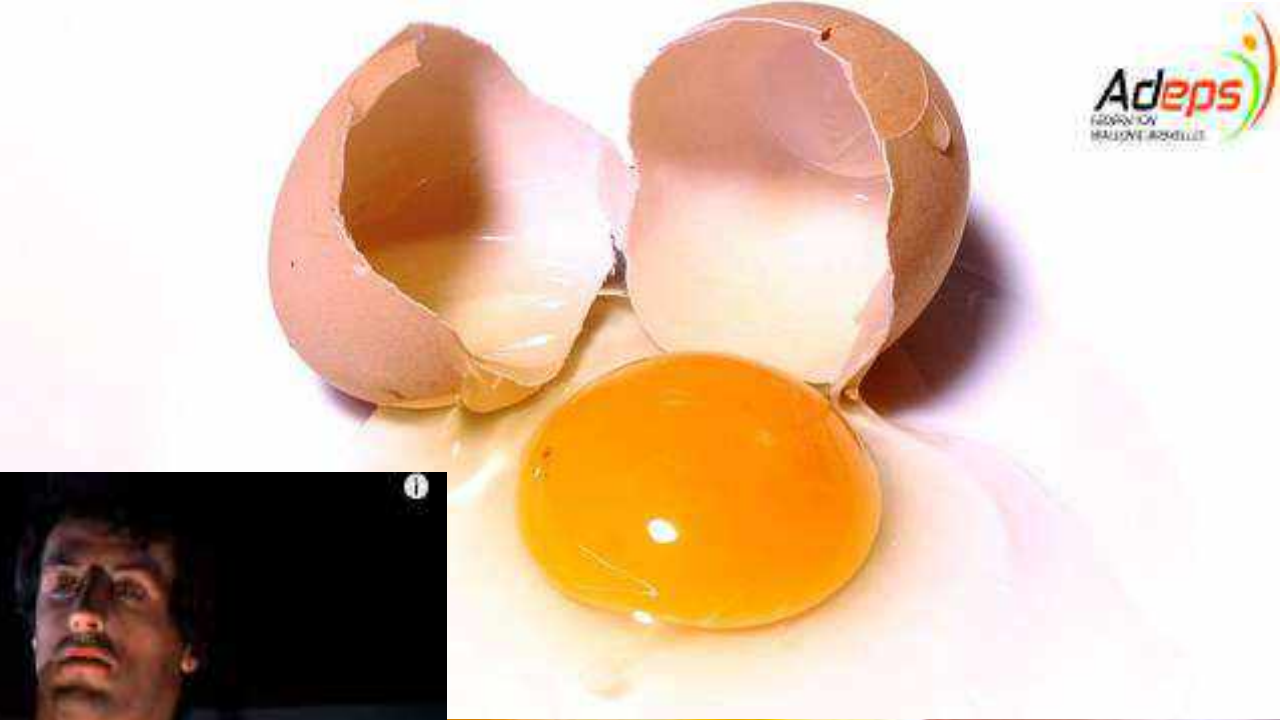
Eau  
 Protéines 15g (80% Cas/20% Whey)  
 Leucine 1,5g  
 Glucides ~50g  
 Calcium, Phosphore  
 Epicathéchine



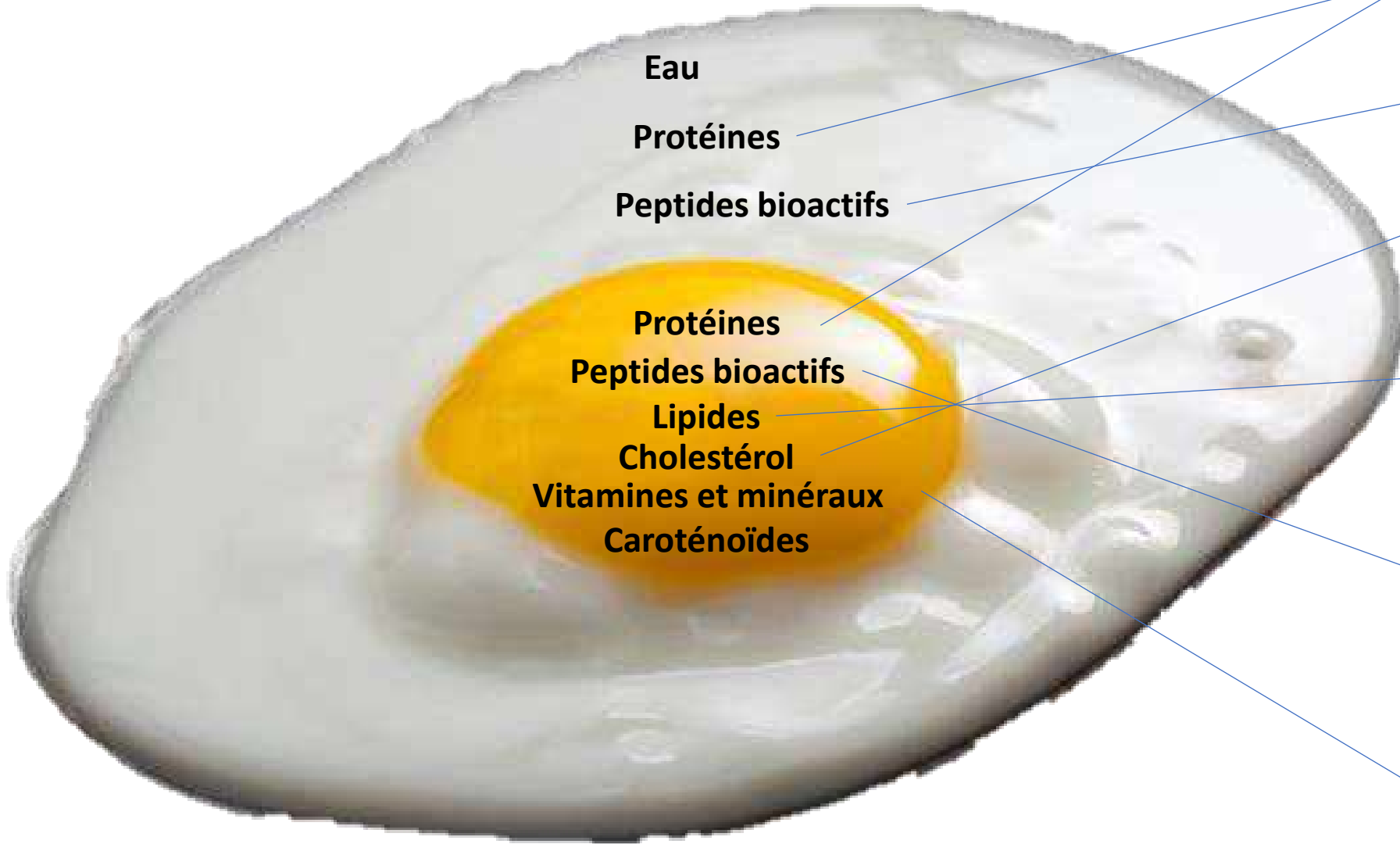
400 ml



Water  
 Glucides ~20g  
 K, Mg,  
 Vit B6



# Protéines ou aliments ?



Stimule la synthèse musculaire

Antihypertensif, antioxydant,  
antidiabétique et antimicrobien  
(ovalbumine)

Translocation mTORC1 vers lysosome

Active mTORC1 signalisation et la  
synthèse de protéines musculaires  
et aide à l'absorption des vitamines  
liposolubles (DHA, ac palmitique)

Augmente la signalisation de  
mTORC1, antihypertensif et  
antioxydant

Se, Zn, Fe, P, CA, Vit A, D, E, K, B6,  
B9, B12, choline => Cofacteurs dans  
la synthèse des protéines et acides  
nucléiques et module l'expression  
de mARN

Burd, Sports Medicine (2019) 49 (Suppl 1):S59–S68

# Les fruits réduisent les lésions musculaires

25 études démontrent que la consommation de fruits (colorés)



Lésions musculaires

Inflammation

Stress oxydant

Perception de la douleur musculaire



Capacité antioxydante

Force musculaire

**Accélère la récupération musculaire  
Améliore la qualité des entraînements**



Erreur 8



# LES SUPPLÉMENTS NUTRITIONNELS

Position de consensus de l'UEFA - Collins et al. BJSM 2020



En raison du risque de contrôle anti-dopage positif lié à la prise de compléments alimentaires, une extrême prudence doit être associée à leur recours

Les normes de contrôle (AFNOR en France ou « Informed Sport » pour le Royaume-Uni) réduisent le risque de violation du dopage en raison de suppléments contaminés



**Le plan nutritionnel d'un sportif doit toujours être avant tout fondé sur des aliments naturels. Une supplémentation ne doit être envisagée que pour atteindre des objectifs de santé ou de performance spécifiques**

## GLUCIDES

Énergie



Graines complètes, pommes de terre, riz brun ou sauvage, fruits, légumes

## PROTÉINES

Muscles / os



Viandes maigres, volaille, poisson, œufs, lait, yogourt, soja, tofu, quinoa

## OMEGA-3

Coeur / Cerveau



Poisson d'eau froide, huile de krill

## FER

Globules rouges



Viande, poisson, volaille, lentilles, noix

## CALCIUM

Os



Produits laitiers, légumes verts, noix et graines de soja

## VITAMINE D

Os / Immunité



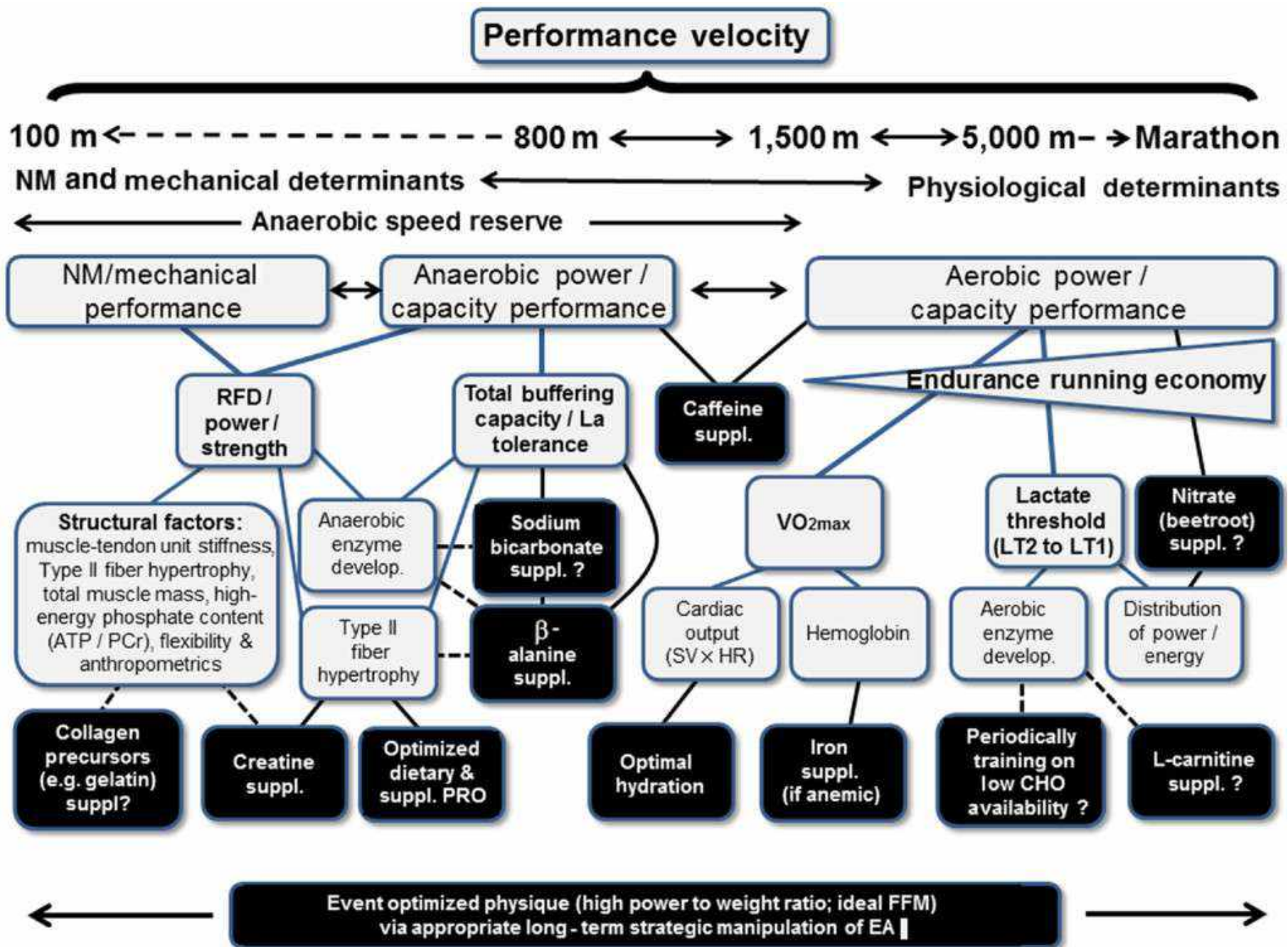
Poisson d'eau froide et jaune d'œuf

## ANTIOXIDANTS

Stress oxydatif



Fruits entiers et légumes

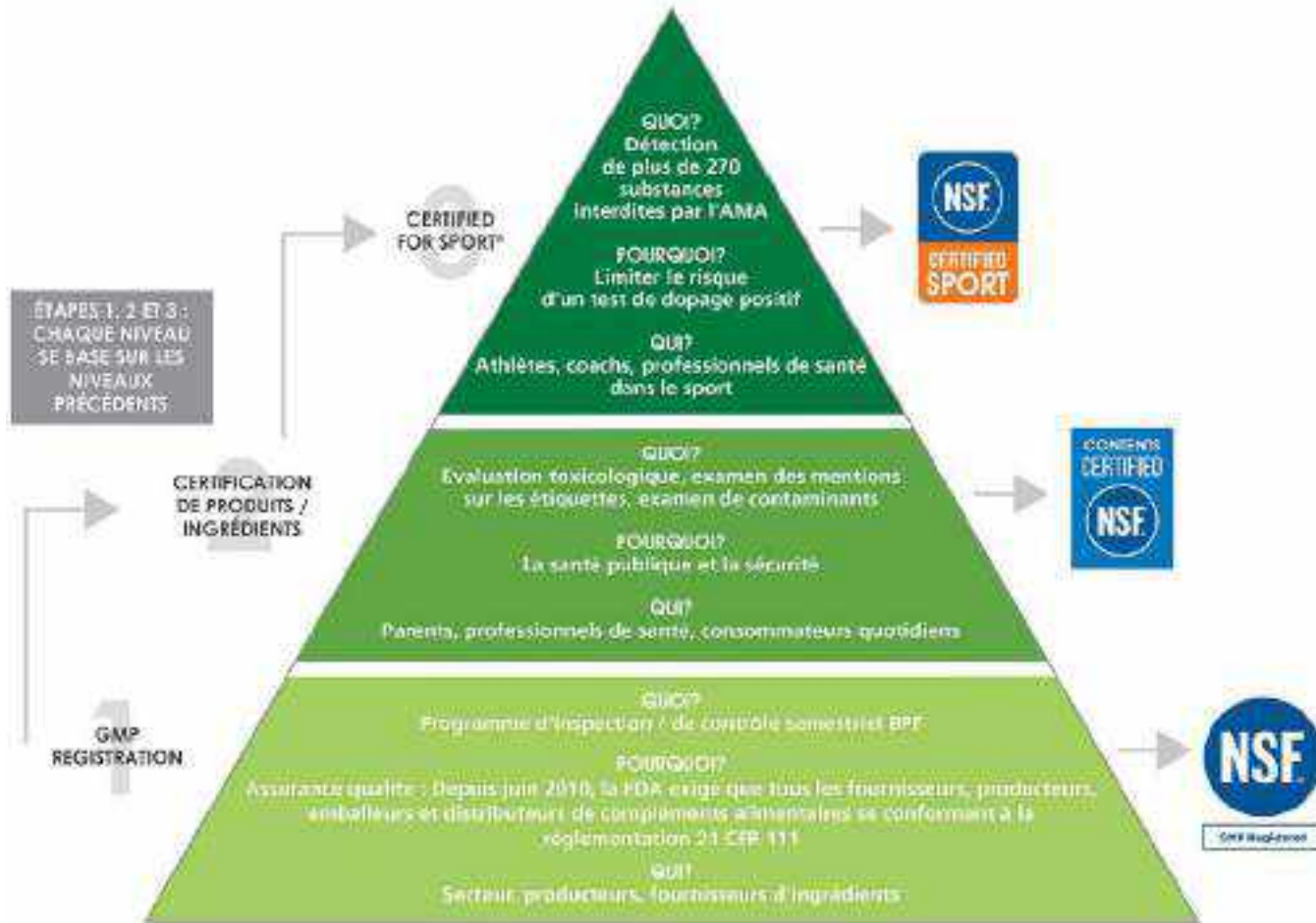


# Les labels anti-dopage certifiés

La norme antidopage européenne NF EN 17444  
est officiellement entrée en vigueur en Europe  
depuis le 10 juin 2021.



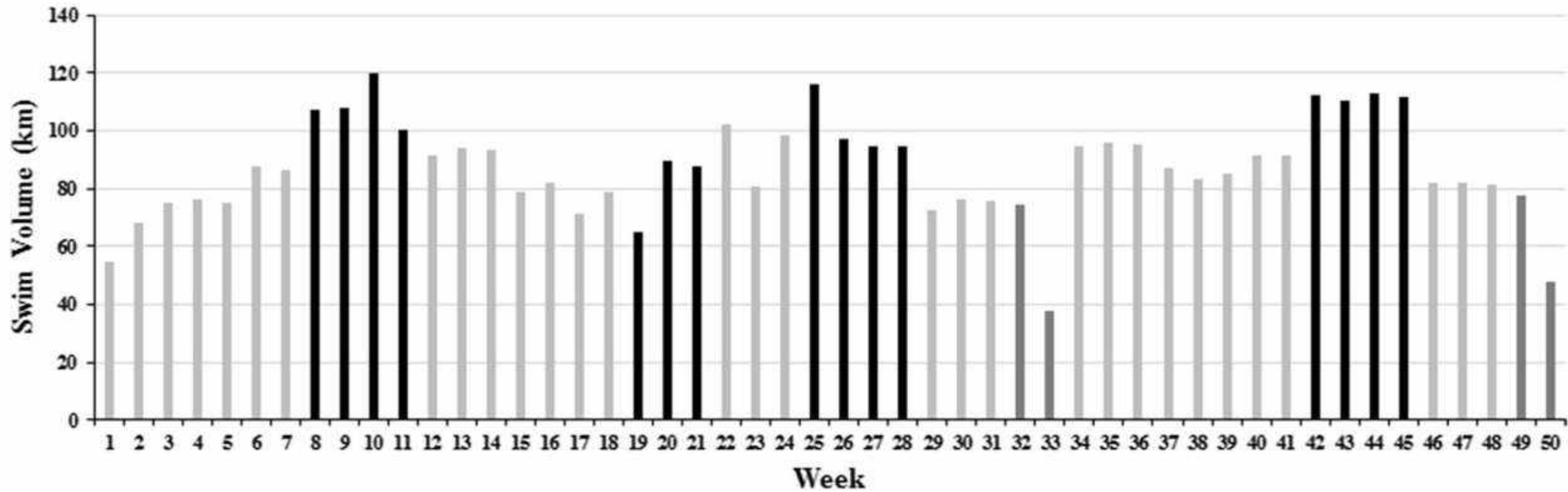
[www.koelnerliste.com](http://www.koelnerliste.com)





Jusque dans les années 2000, on pensait que la nutrition était importante seulement quelques jours ou une semaine avant, pendant et immédiatement après la compétition.

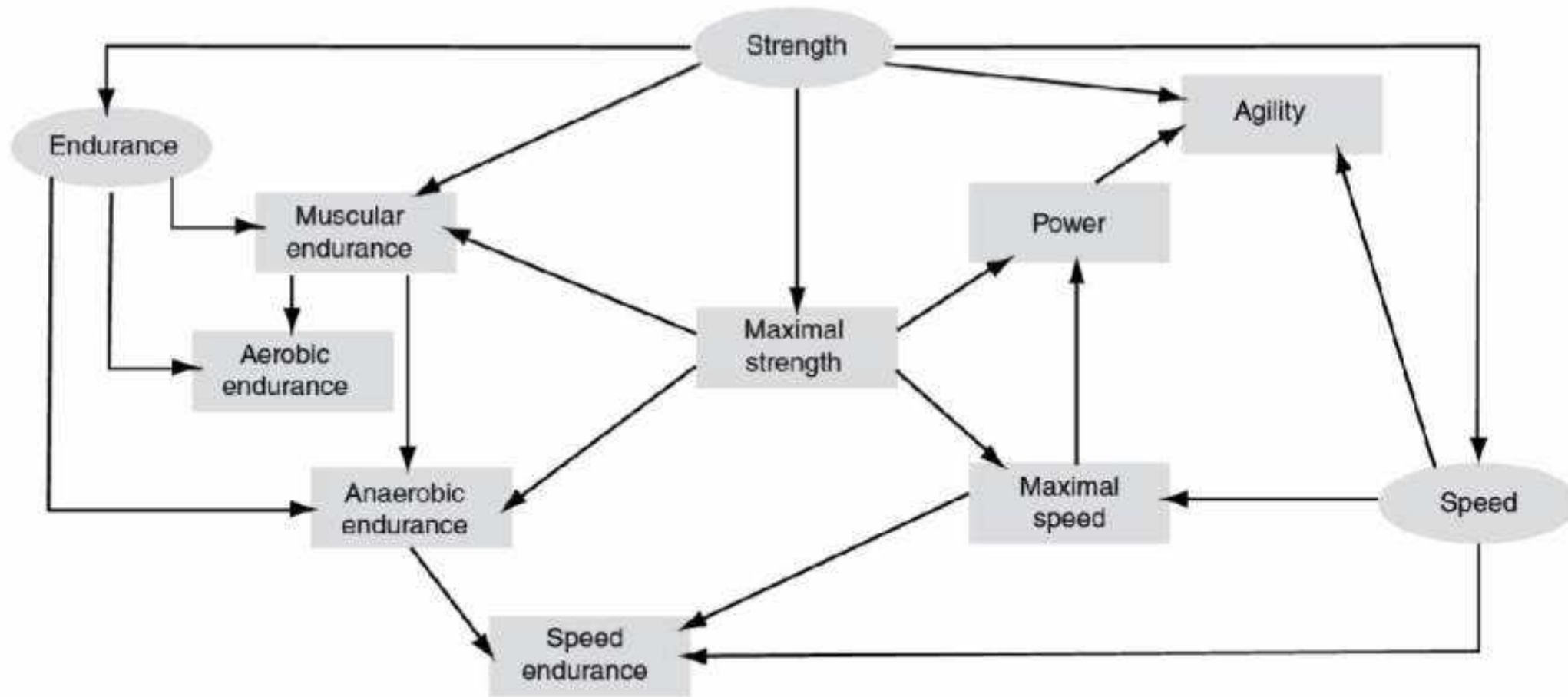
**CONCEPT DÉPASSÉ !**



**Fig. 1** Swim training volume of an Olympic and World Champion female swimmer during an entire season leading to the London 2012 Olympic Games. Light-grey bars are training weeks at sea level; black bars are training weeks at altitude (2320 m, except for weeks 19–21 at 1360 m); dark-grey bars correspond to the most important

competitions of the season (Olympic qualification championship, weeks 32–33; Olympic Games, weeks 49–50). Most weeks spent at altitude were characterized by very high swimming volumes (e.g., 9 weeks exceeding 100 km/week), and the highest weekly volumes of the season were repeatedly performed at an altitude of 2320 m

# Achieving balance

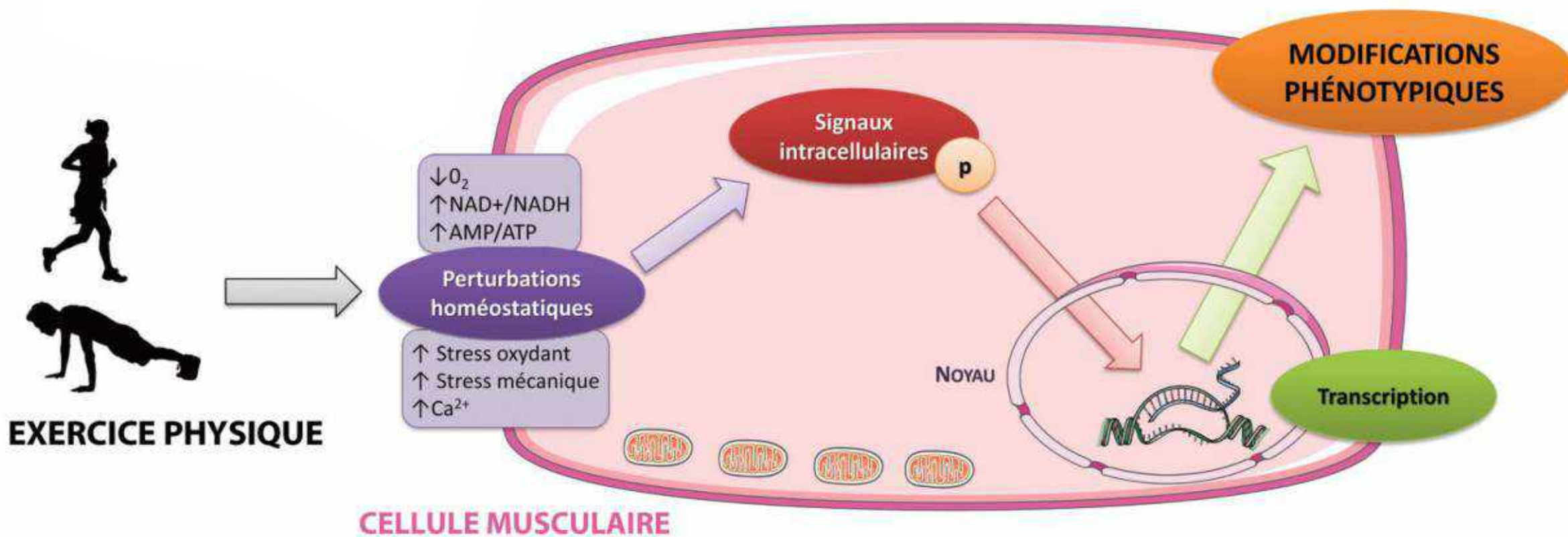


# “periodized nutrition” and “nutritional training”

Les mots « entraînement » et « périodisation » désignent par définition un processus structuré et planifié.

A ce jour, il y a souvent peu de planification en matière de nutrition et une intégration limitée au sein des plans d’entraînements des athlètes.

Selon, Asker Jeukendrup, la nutrition périodisée « l’utilisation planifiée, ciblée et stratégique d’interventions nutritionnelles spécifiques visant à améliorer les adaptations physiologiques par des séances d’entraînement individuelles ou des plans d’entraînement périodisés, ou à obtenir d’autres effets qui amélioreront les performances à long terme ».



**EXERCICE PHYSIQUE**

**CELLULE MUSCULAIRE**

**MODIFICATIONS PHÉNOTYPIQUES**

**Signaux intracellulaires**

**Perturbations homéostatiques**

$\downarrow O_2$   
 $\uparrow NAD^+/NADH$   
 $\uparrow AMP/ATP$

$\uparrow$  Stress oxydant  
 $\uparrow$  Stress mécanique  
 $\uparrow Ca^{2+}$

**NOYAU**

**Transcription**

**Figure 1.** Schéma simplifié de la transduction du signal liée à l'exercice physique.



# Exemple de Périodisation

Week	One	Two	Three	Four - Download	Five	Six	Seven	Eight – Download Week
Technical	Individual based technical development			Reduced volume, greater focus on technical development (e.g. drop volley, half volley)	Individual based technical development			Reduced volume, greater focus on technical development (e.g. drop volley, half volley)
Tactical	Moving forwards up the court				Moving forwards up the court			
Training Based	Higher volume of ball striking and conditioned games				Higher volume of ball striking and conditioned games			
Physical	2 x Strength Based Sessions per Week 3 x Speed and Movement Sessions – Up the Court/ Metabolic Conditioning Testing of Athletes Introduction to Monitoring			Introduction to Yoga  2 x Strength (reduced) 2 x Movement (reduced)	2 x Strength Based Sessions per Week 3 x Speed and Movement Sessions – Up the Court/ Metabolic conditioning Testing of Athletes Introduction to Monitoring			Basketball Match  2 x Strength 1 x Movement
Psychology	Coach to emphasise growth mindset and resilience within sessions			Developing Resilience	Coach to emphasise growth mindset and resilience within sessions			Developing Resilience on Court Practical
Nutritional Support	Coach to reinforce being well prepared nutritionally for session.			Healthy Eating for the Growing Player	Coach to reinforce being well prepared nutritionally for session.			Healthy Eating for the Growing Player
Tournament Scheduling*								



# Integrated Periodization Plan for Team Sports



Reference: I. Mujika et al. IJSP 2018

Designed by @YLMSPortScience

	General Preparation	Specific Preparation Precompetition	Main Competition Regular season	Play-Off Finals	Transition Off Season Injury
TRAINING	<p>Aerobic conditioning</p> <p>Resistance training</p> <p>Team based activities supported by individual sessions</p> <p>May include specialized training (e.g. altitude and/or heat adaptation)</p>	<p>Match play</p> <p>Sport specific technical tactical training</p>	<p>Weekly/twice-weekly match fixture</p> <p>Recovery from match</p> <p>Specific conditioning between matches to maintain fitness and peak for key matches</p> <p>Preparation for match</p>	<p>Same as main competition / regular season phase with major fitness / performance peak</p>	<p>Individual maintenance conditioning</p> <p>Corrective surgery and/or injury rehabilitation</p>
RECOVERY	<p>Maximize adaptation by limiting recovery</p>	<p>Increase in recovery between training sessions in preparation for specific training sessions</p> <p>Recovery following preseason matches (e.g. active recovery, cold water immersion, contrast water therapy, massage, compression garments)</p>	<p>Post competition / event recovery (same as specific preparation / precompetition phase)</p> <p>Between competition / event recovery (same as specific preparation / precompetition phase)</p>	<p>Post competition / event recovery (same as specific preparation / precompetition phase)</p>	<p>Psychological recovery</p> <p>Increase positive mood state</p>

	General Preparation	Specific Preparation Precompetition	Main Competition Regular season	Play-Off Finals	Transition Off Season Injury
NUTRITION	<p>Appropriate energy and micronutrient intake to support body composition goals including increase in lean body mass and loss of excess body fat</p> <p>General support for training sessions and recovery between sessions, including strategic timing of nutrient intake around sessions</p> <p>Potential for targeted use of training with low carbohydrate availability to enhance adaptations to aerobic training</p> <p>Focus on hydration during hot weather training</p>	<p>Continuation of nutrition goals of preparation phase</p> <p>Practice of match nutrition and supplement strategies</p>	<p>Prematch and during match strategies of nutrition and performance supplements to address the specific needs of each player's position or style of play</p> <p>Post-match recovery</p> <p>Maintenance of body composition achieved in preparation and precompetition phases</p> <p>Nutrition for travel for away matches</p>	<p>Same as main competition / regular season phase</p> <p>Potential inclusion of considerations for warm/hot weather</p>	<p>Minimization of negative changes in body composition</p> <p>Proactive nutrition for injury management / rehabilitation if appropriate</p>

	General Preparation	Specific Preparation Precompetition	Main Competition Regular season	Play-Off Finals	Transition Off Season Injury
PSYCHO	<p>Motivation, pain and fatigue management, self awareness</p> <p>Goal setting for practice, imagery, relaxation / activation techniques</p> <p>Individual engagement, team communication</p>	<p>Kinesthetic awareness and control, increased self-efficacy, emotional management</p> <p>Use of video, improvements log, rhythm work</p> <p>Promoting contact among players, group discussions</p>	<p>Optimal arousal, effective focus, cognitive and emotional self-management, competition routines, attentional focus, relaxing / energizing cues</p> <p>Promoting uniformity, togetherness, group initiative, collaboration activities</p>	<p>Trust, flexibility, confidence</p> <p>Competition plan, cognitive restructuring tools, tolerance of ambiguity, team confidence</p> <p>Mindfulness, interpersonal trust</p> <p>Empowering team decision-making, creative use of talents</p>	<p>Effective evaluation, self-care/restoration</p> <p>Self-identity development</p> <p>New goal-setting</p>

	General Preparation	Specific Preparation Precompetition	Main Competition Regular season	Play-Off Finals	Transition Off Season Injury
SKILL	<p>High volume and high functional variability of skill repetitions</p> <p>Skill outcome performance likely to be more inconsistent</p> <p>Greater volume of less structured practice</p>	<p>Increased specificity of practice and game play (specific tactical concepts practiced) within the competitive performance setting</p> <p>Increased cognitive engagement expected through tactical learning</p>	<p>Specific tactical and technical preparation for match (including own team rules and introduce awareness of opposition style of play)</p> <p>Off-field/court preparation more prevalent (e.g. video preview and review)</p>	<p>Same as main competition / regular season phase</p>	<p>Not applicable</p>

La périodisation nutritionnelle ... quand la diététique épouse les besoins de l'athlète.

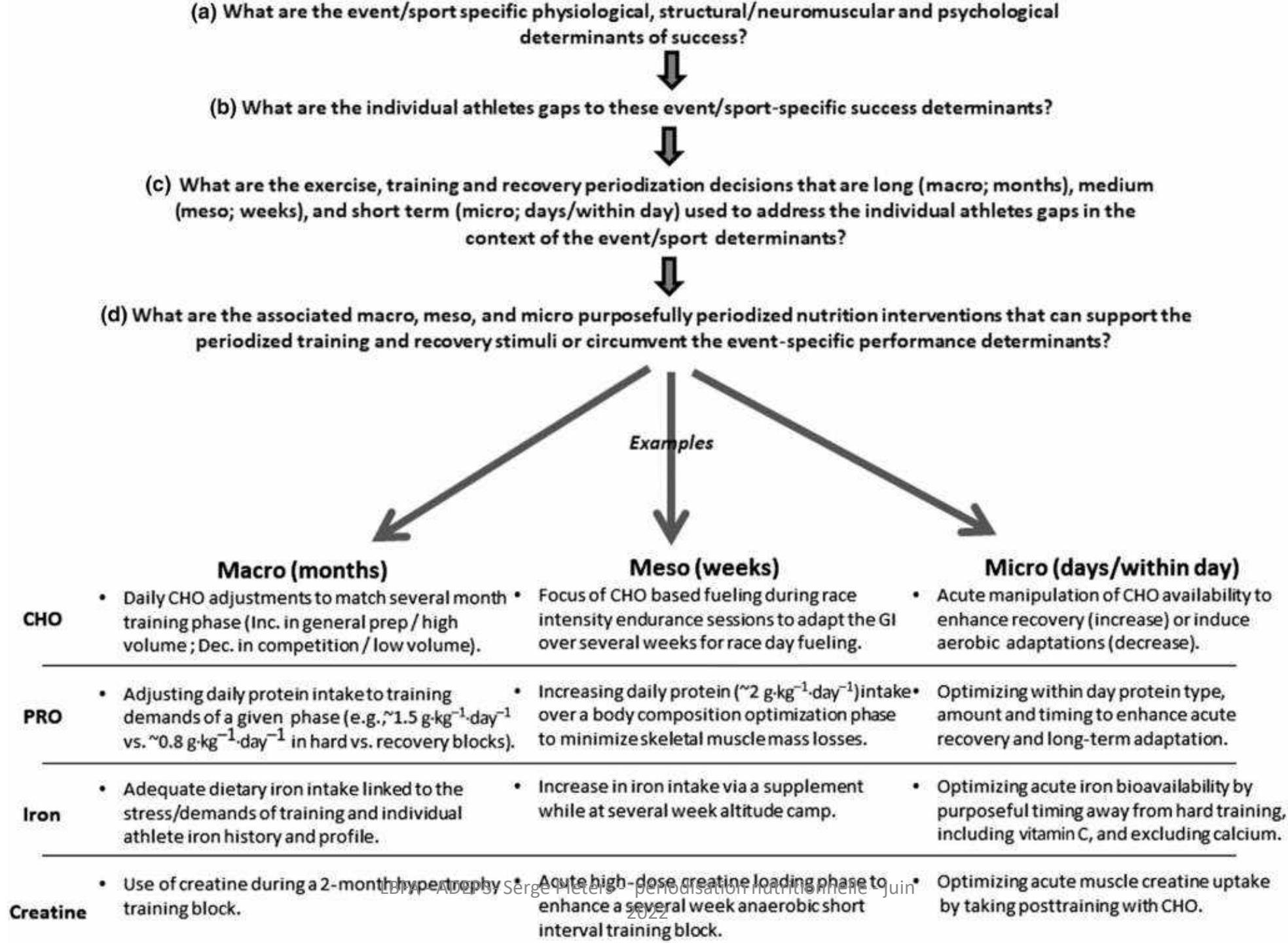


# La boîte à outils d'un mécano de formule 1



# La boîte à outils d'un diététicien-nutritionniste du sport





# La périodisation nutritionnelle

Poids de  
forme

Hydratation

Produits pour  
sportifs

Gut training

Stratégie  
péricompétitive

Altitude, climat,  
repas hors  
domicile

Energie

Compléments  
pour sportifs

Protéines

μnutriments

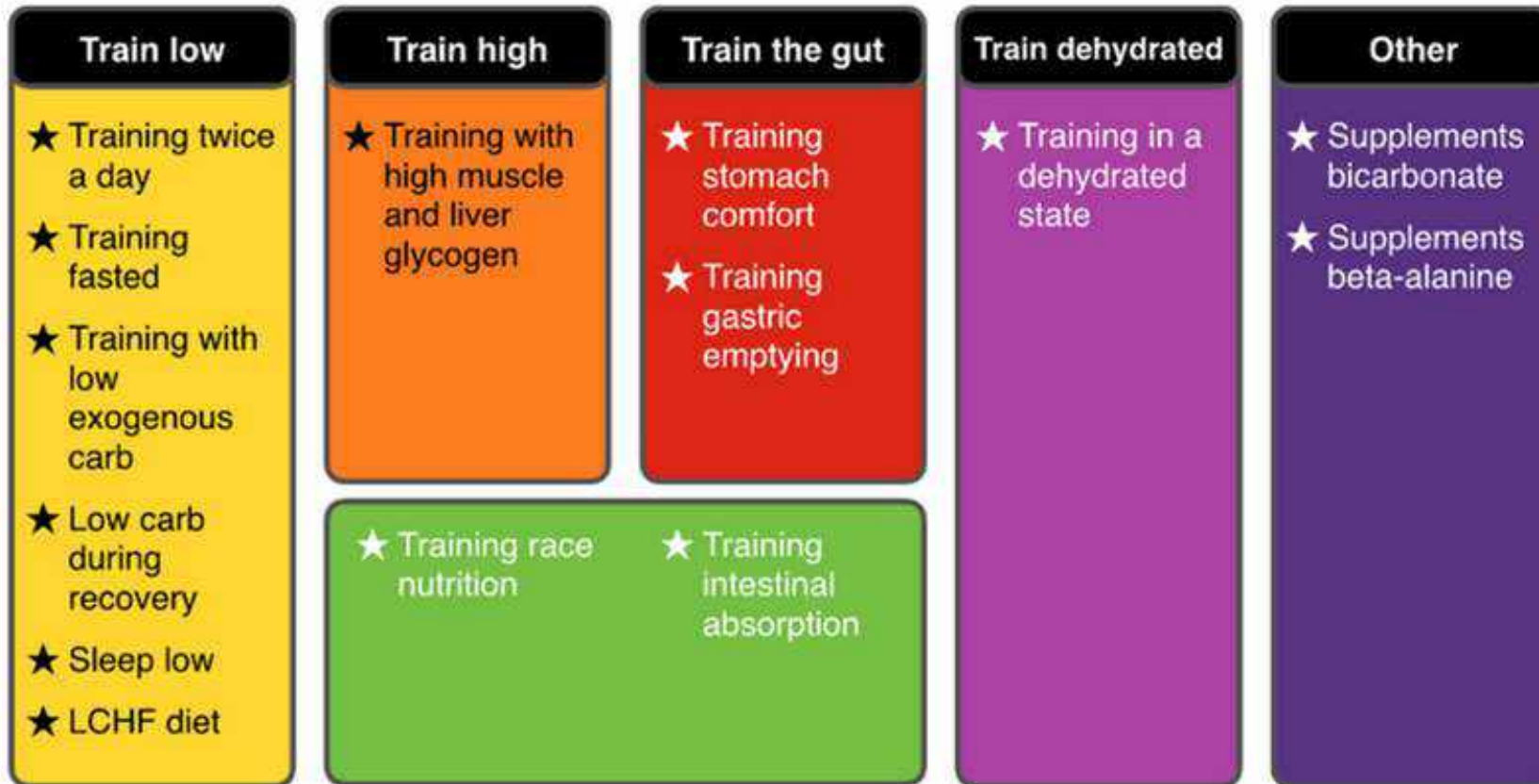
# Nutritional training methods

**'Periodized nutrition'** = the strategic combined use of exercise training and nutrition, or nutrition only, with the overall aim to obtain adaptations that support exercise performance.



@jeukendrup

www.mysportscience.com



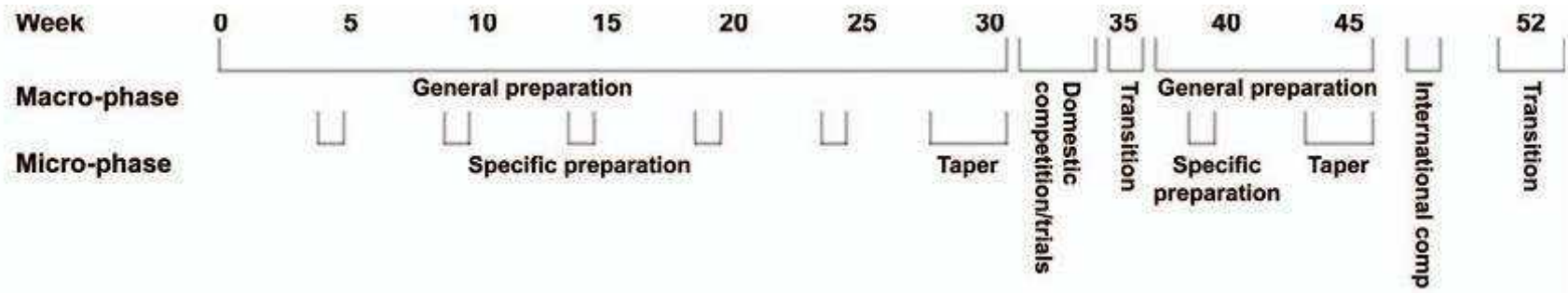
**Table 2.** Predicted nutrient requirements for jumps, throws, and CE by discipline

<b>Event</b>	<b>Energy (kcal/day)</b>	<b>Protein (g/kg/day)</b>	<b>Carbohydrates (g/kg/day)</b>	<b>Fat (g/kg/day)</b>
Jumps	2500-3200 (F) 3000-3600 (M)	1.5-1.8 <i>(higher end of range during periods of intentional energy restriction)</i>	3.0-6.0* <i>*HJ typically lower than TJ, LJ &amp; PV</i>	1.0-1.2, or as needed to meet energy requirements
Throws	3200-4400 (F) 3600-5400 (M)	1.5-2.2 <i>(higher due to whole body exercise)</i>	3.0-6.0* <i>*JT typically higher than SP, DT &amp; HT due to energy demands training for run-up</i>	0.8-1.5, or as needed to meet energy requirements
Decathlon	3500-4200 (M)	1.5-2.0 <i>(higher due to whole body exercise)</i>	5.0-8.0	1.0-1.5, or as needed to meet energy requirements
Heptathlon	3100-3800 (F)	1.5-2.0 <i>(higher due to whole body exercise)</i>	5.0-8.0	1.0-1.5, or as needed to meet energy requirements

F = female; M = male. Energy requirements reflect energy balance, and may be adjusted during periods of intentional changes in body mass or composition. Nutrient requirements are assumed to be similar between genders unless otherwise noted. References: (Bell et al., 2015; Burke et al., 2011; Coelho Rabello Lima et al., 2015; Faber et al., 1990; Moore et al., 2012; Moore et al., 2009; Samia et al., 2013; Slater et al., 2011; Thomas et al., 2016).



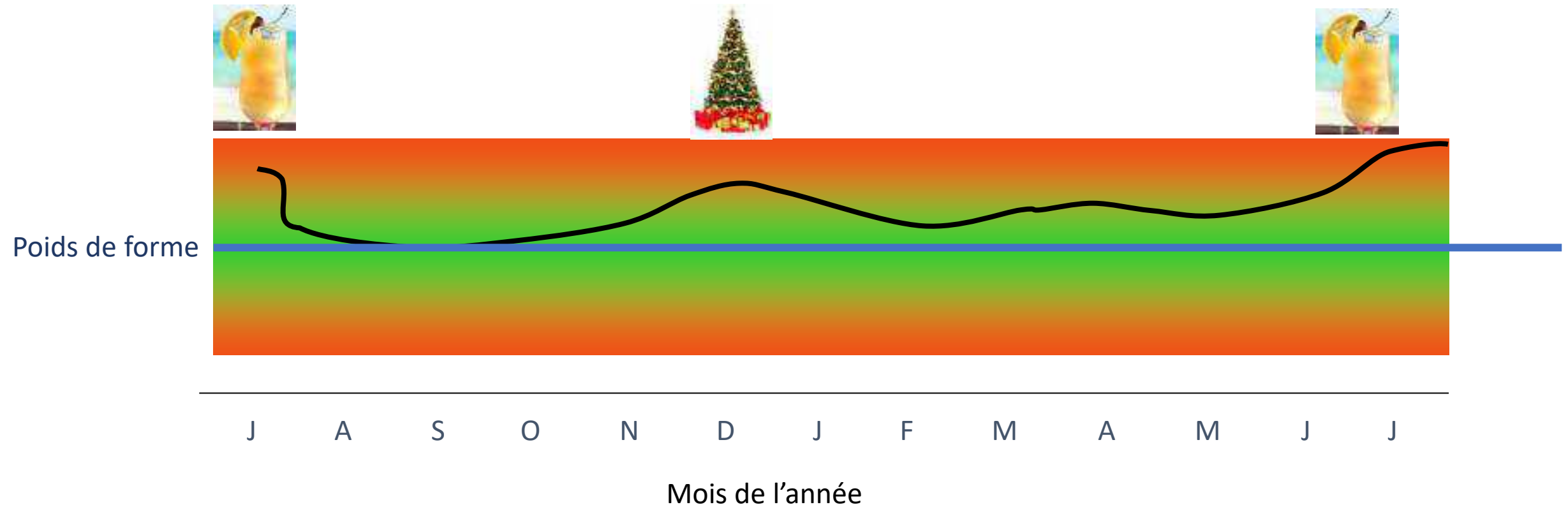
# La périodisation des entraînements/ la périodisation alimentaire



	General Prep	Specific Prep	Taper / Competition	Transition
<b>Training / Competition Focus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High training volume (~5 to 12+ h · week<sup>-1</sup>) / lower training intensity</li> <li>• Emphasis on aerobic development</li> <li>• Mixed training modalities including resistance, core and cross-training</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintained to lower volume (~4 to 10+ h · week<sup>-1</sup>) / higher training intensity</li> <li>• Emphasis on anaerobic development, race-specific pace and increasing competitions</li> <li>• Increased specialised training / altitude acmps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lower volume (~3 to 8 h · week<sup>-1</sup>) / high training quality/intensity</li> <li>• Emphasis on race-specific intensified and neural-muscular power</li> <li>• Increased targeted competitions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume and intensity very low to complete rest (~2 to 4 h · week<sup>-1</sup>)</li> <li>• Physiological and psychological recovery to prevent over-reaching /training</li> </ul>
<b>Nutrition Focus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High caloric intake to support training (~3500-5000 kcal · day<sup>-1</sup> for 70 kg)</li> <li>• Support desired changes in bodycomposition</li> <li>• Recovery after training</li> <li>• Daily Macro. Target: ~6-12 g CHO · kg<sup>-1</sup> BW · day<sup>-1</sup> ~1.5-1.7 g PRO · kg<sup>-1</sup> BW · day<sup>-1</sup> ~1.5-2 g FAT · kg<sup>-1</sup> BW · day<sup>-1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutrition to support high intensity training (~3000-4500 kcal · day<sup>-1</sup> for 70 kg)</li> <li>• Specific support/recovery for key specialised training</li> <li>• Daily Macro. Target: ~6-10 g CHO · kg<sup>-1</sup> BW · day<sup>-1</sup> ~1.5-1.7 g PRO · kg<sup>-1</sup> BW · day<sup>-1</sup> ~1-1.5 g FAT · kg<sup>-1</sup> BW · day<sup>-1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutrition to support high intensity racing (~2800-4300 kcal · day<sup>-1</sup> for 70 kg)</li> <li>• Avoiding weight-gain with decreased training volume during taper</li> <li>• Daily Macro. Target: ~6-10 g CHO · kg<sup>-1</sup> BW · day<sup>-1</sup> ~1.5-1.7 g PRO · kg<sup>-1</sup> BW · day<sup>-1</sup> ~0.8-1.2 g FAT · kg<sup>-1</sup> BW · day<sup>-1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutrition for active to sedentary individuals (~2000-3000 kcal · day<sup>-1</sup> for 70 kg)</li> <li>• Some minor weight gain expected</li> <li>• Daily Macro. Target: ~4-6 g CHO · kg<sup>-1</sup> BW · day<sup>-1</sup> ~0.8-1.2 g PRO · kg<sup>-1</sup> BW · day<sup>-1</sup> ~1-1.5 g FAT · kg<sup>-1</sup> BW · day<sup>-1</sup></li> </ul>

Figure 1. Overview of general nutrition recommendations during different yearly training phases for power athletes. Nutrition recommendations for a 70-kg power sport athlete. Prep, preparation; CHO, carbohydrate; FAT, fat; PRO, protein; kcal, nutritional calorie. Adapted from Burke et al. (2001), Tarnopolsky (1999), and Tipton and Wolfe (2004).

# Evolution pondérale au cours de la saison de football





vs.



Adam Sediff  
Discus  
6' 4" 270 lbs.

Dawn Ellerbe  
Hammer Throw  
6' 2" 240 lbs.

Braux Greer  
Javelin  
6' 2" 225 lbs.

Connie Price-Smith  
Shot Put  
6' 3" 210 lbs.

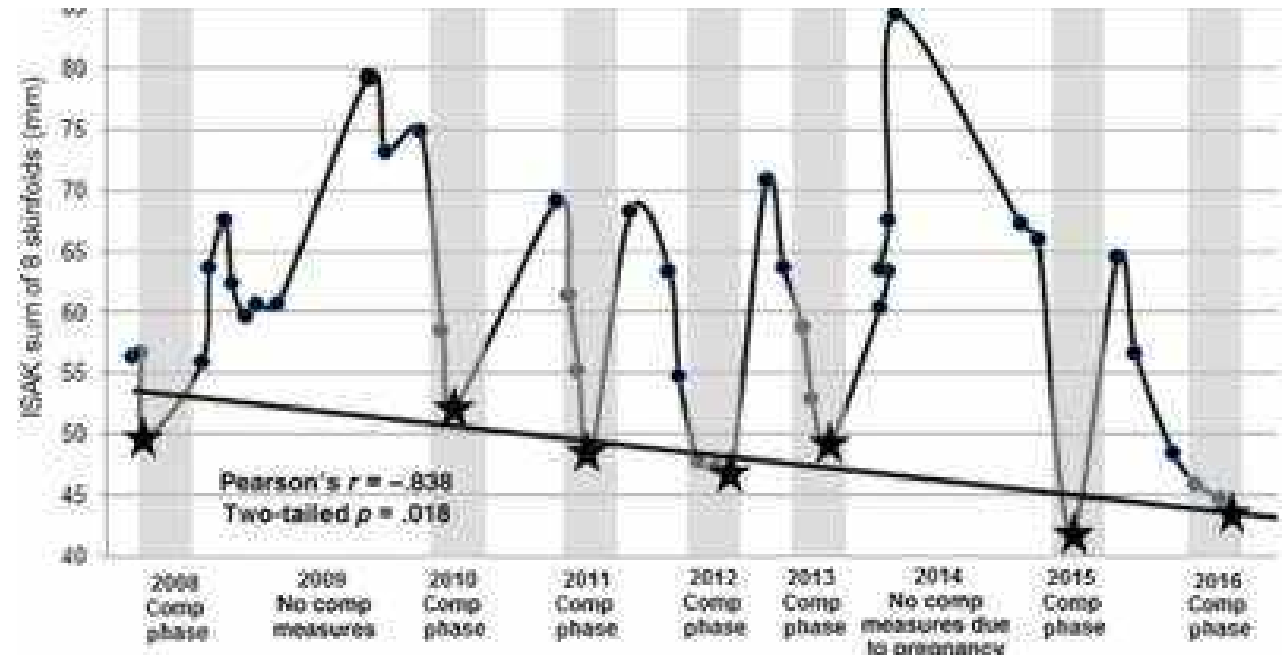
Adam Nelson  
Shot Put  
6' 0" 255 lbs.

## Olympic-level female middle-distance runner

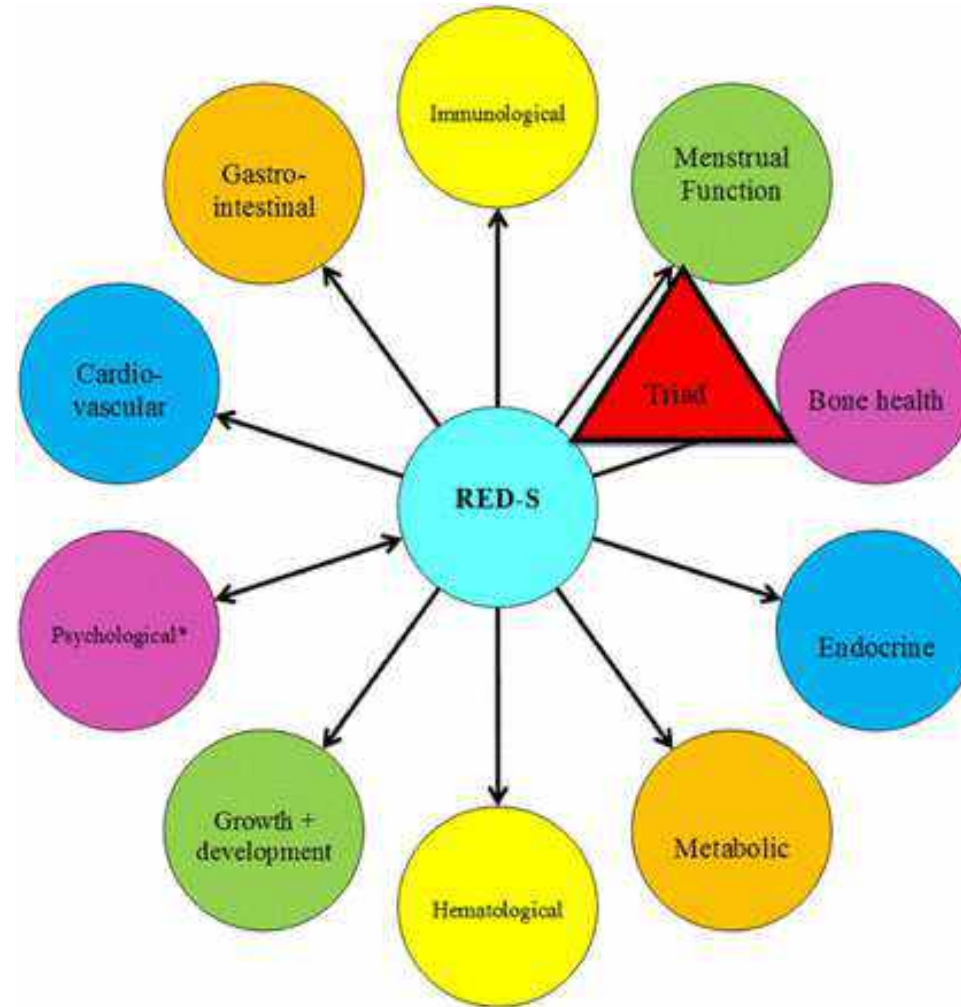
Anthropometric data over a 9-year career (2008–2016; n = 44 measurements).

ISAK sum of standard 8 skinfolds (in mm). Star indicates the lowest sum of 8 during each peak competition phase season. Gray zones indicate yearly competition phase (May to August, yearly).

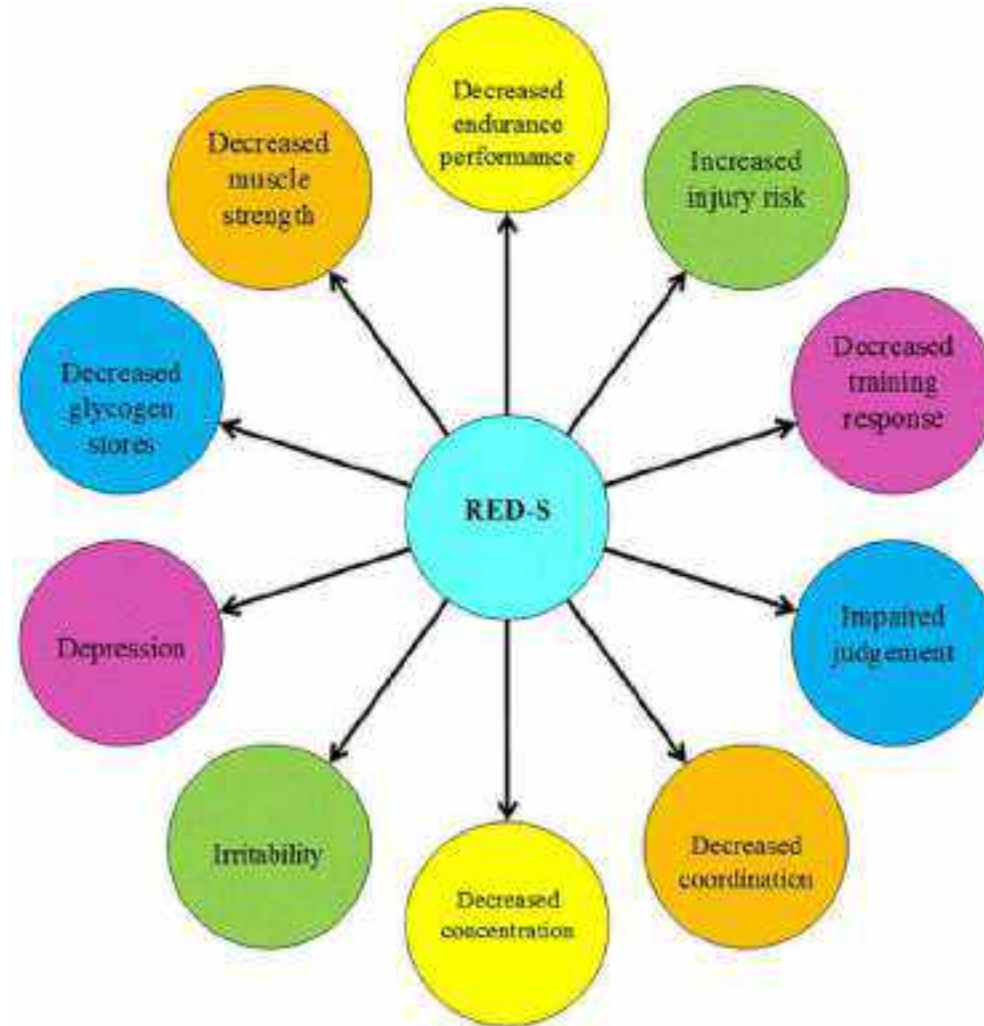
ISAK = International Society for the Advancement of Kinanthropometry; Comp = competition.



# IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update

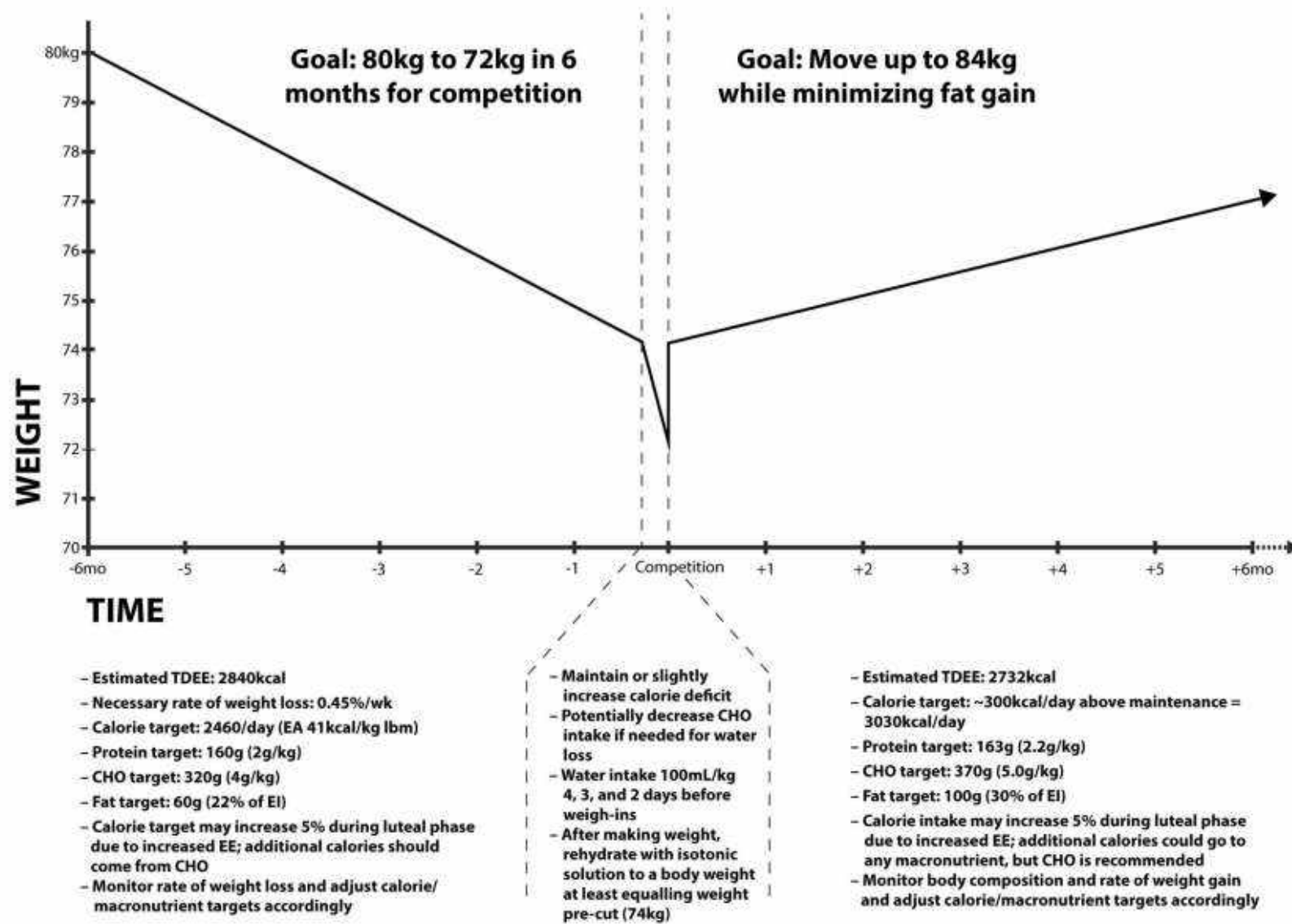


# Potential Performance consequences of RED-s



(\*Aerobic and anerobic )

Margo Mountjoy et al. Br J Sports Med 2018;52:687-697



**Figure.** Illustrative example of periodized nutrition for a strength athlete wishing to lose and then gain body mass over the course of a competitive season.

**Table**  
**Evidence-based recommendations for nutrition modifications geared to accommodate alterations in training load and different body mass-based goals of the athlete**

	Decreasing body mass	Maintaining body mass	Increasing body mass
Decreased training volume	Decreased calorie intake sufficient to lose ~0.25–0.75% of body mass per week (larger caloric decrease to reflect decreased training volume)  Minimum EA, 30 kcal·kg <sup>-1</sup> FFM CHO, 4–5 g·kg body mass <sup>-1</sup> PRO, 1.6–2.4 g·kg body mass <sup>-1</sup>	Slight decrease in caloric intake to reflect decreased training volume  CHO, 4–7 g·kg body mass <sup>-1</sup> PRO, 1.2–1.8 g·kg body mass <sup>-1</sup>	Not recommended (Not ideal for skeletal muscle hypertrophy and/or increased risk of fat accumulation)
No change in training volume	Decreased caloric intake sufficient to lose ~0.25–0.75% of body mass per week  Minimum EA, 30 kcal·kg <sup>-1</sup> FFM CHO, 4–5 g·kg body mass <sup>-1</sup> PRO, 1.6–2.4 g·kg body mass <sup>-1</sup>	No change in calorie intake  CHO, 4–7 g·kg body mass <sup>-1</sup> PRO, 1.2–1.8 g·kg body mass <sup>-1</sup>	Increased calorie intake to increase body mass 0.1–0.25% per week  CHO, 6–7 g·kg body mass <sup>-1</sup> PRO, 1.2–1.8 g·kg body mass <sup>-1</sup>
Increased training volume	Not recommended (increased risk of overtraining or injury)	Slight increase in caloric intake to reflect increase in volume  CHO, 4–7 g·kg body mass <sup>-1</sup> PRO, 1.2–1.8 g·kg body mass <sup>-1</sup>	Increased calorie intake to increase body mass 0.1–0.25% per week (larger caloric increase to reflect increase in training volume)  CHO, 6–7 g·kg body mass <sup>-1</sup> PRO, 1.2–1.8 g·kg body mass <sup>-1</sup>

Assumes neutral caloric balance at a current level of training volume.

LBFA - ADEPS- Serge Pieters - périodisation nutritionnelle - juin

CHO = carbohydrate; EA = energy availability; FFM = fat-free mass; PRO = protein.



# Prise en charge annuelle



Si poids OK  
 Si poids faible et % MG bas => vérifier les apports énergétiques

Si prise de poids et de masse grasse



LBFA - ADEPS- Serge Pieters - périodisation nutritionnelle - juin 2022

# Conséquences d'un déséquilibre énergétique important

La balance énergétique (APPORT-DÉPENSE) Femme -5123 kcal  $\pm$ 1193 (3683 à 7878)  
Homme -5973 kcal  $\pm$ 1274 (1267 à 6941)



## Pendant la course

- Déplétion glycogénique, Hypoglycémie,
- Déshydratation
- Hyponatrémie
- Fatigue centrale et périphérique
- Blessures,
- Arrêt de la course



## Après la course

- Mauvaise récupération
- Déshydratation
- Contractures
- Mauvaise reconstitution des réserves énergétiques



## En période d'entraînement intensif

- Triade => REDs
- Immunités
- Blessures,
- Overtraining
- ...

# Overall dietary practices across the year.

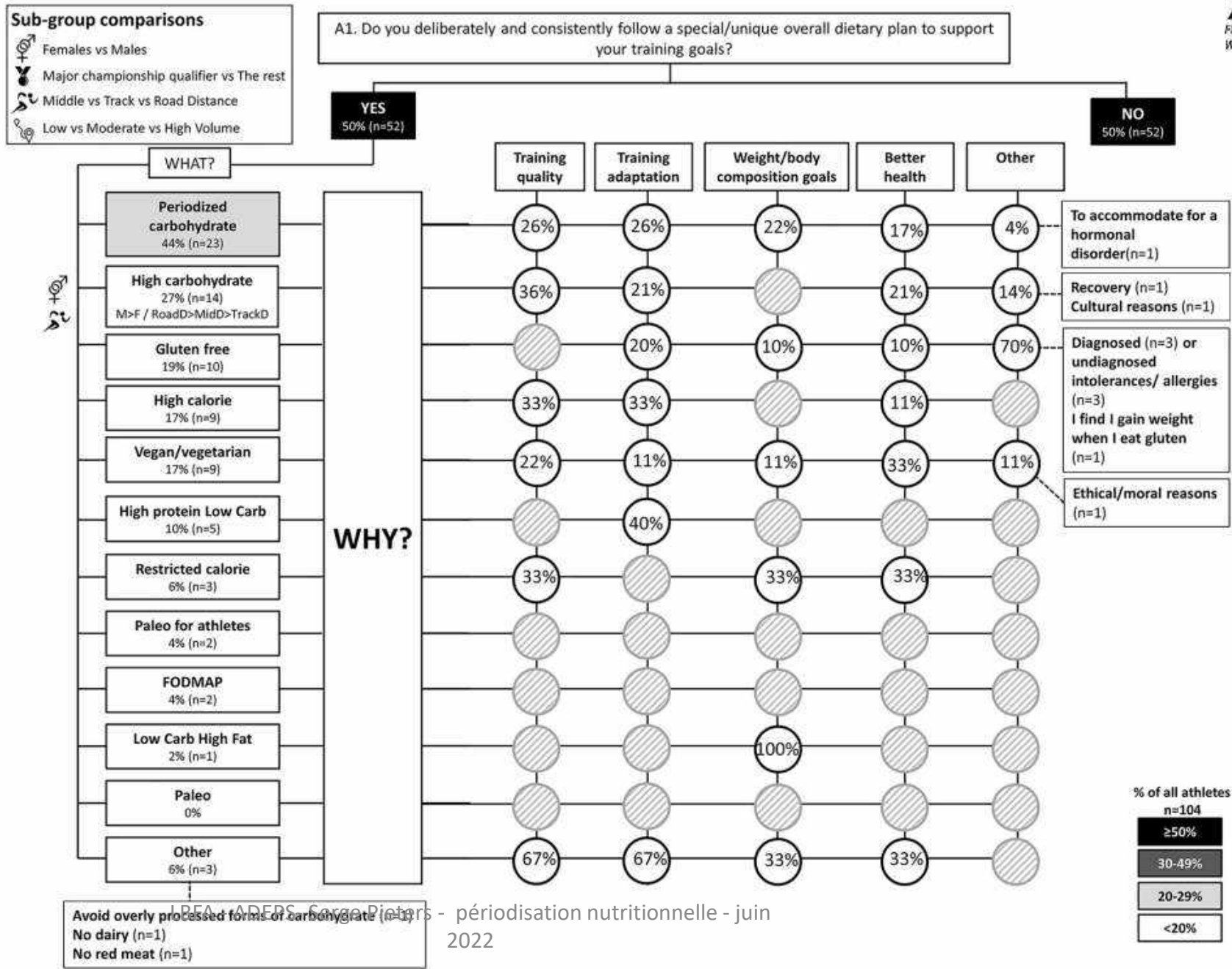


Tableau 2. Synthèse des stratégies de périodisation des apports en glucides et créatine.

Nutriments	Méthode		Physiologie	Objectifs	Entraînement
	Typologie	Technique			
Glucides Baisse des apports	Entraînement biquotidien	Deux entraînements dans la même journée avec un apport glucidique très réduit dans le temps intermédiaire	Glycogène musculaire bas	Endurance : métabolisme oxydatif musculaire (++++)	Intensité modérée durant le second entraînement
	<i>Sleep low</i>	Entraînement l'après-midi avec un apport réduit en glucides en post-effort et au dîner, puis entraînement avant le petit déjeuner le lendemain matin et sans apports exogènes			Intensité élevée l'après-midi et modérée le matin
	Entraînement à jeun	Entraînement avant le petit déjeuner le lendemain matin et sans apports exogènes	Glycogène hépatique bas	Endurance : métabolisme oxydatif musculaire (+) surtout lipidique	Intensité modérée
Glucides Hausse des apports	Optimisation de l'effort	Boissons énergétiques, barres, gels	Apports énergétiques et stimulation des récepteurs buccaux	Endurance classique ou spécifique : adaptations cardiovasculaires essentiellement Force, puissance : hypertrophie, adaptations neuromusculaires	Entraînement haute intensité en musculation ou par intervalles Augmentation modérée de volume ou d'intensité
	Entraînement intestinal	Boissons énergétiques, barres, gels en quantité recommandée pour l'épreuve préparée 60 à 90 g/heure de glucides (multiples)	Absorption intestinale	Réduction des troubles digestifs à l'effort ou préparation à une hausse d'intensité durant la compétition	Tous types d'entraînement en endurance mais préférentiellement un effort supérieur à 1h30

# Guide d'utilisation des glucides pour l'athlète

Programme d'exercice très léger ou avec une masse corporelle élevée ou pour perdre du poids	3 - 5 g.kg <sup>-1</sup> .j <sup>-1</sup>
Programme d'exercice modéré (<1h)	5 - 7 g.kg <sup>-1</sup> .j <sup>-1</sup>
Programme d'exercice d'endurance (1 - 3h intensité modérée ou élevée)	7 - 12 g.kg <sup>-1</sup> .j <sup>-1</sup>
Programme d'exercice très élevé (>4 h intensité modérée ou élevée)	>10 - 12 g.kg <sup>-1</sup> .j <sup>-1</sup>

Adapté de IAAF 2019, Burk 2017, ADA 2009, IOC 2010

# La périodisation en glucides pendant le stage

Type d'entraînement	Repas avant entraînement	Pendant l'entraînement	Post entraînement	Repas du soir
Jour 1 4-6 h high-intensity session consisting of multiple intervals > lactate threshold	Haut en glucides	Haut en glucides	Haut en glucides	Faible en glucides
Jour 2 3-5 h low-intensity steady state session at intensity < lactate threshold	Faible en glucides	Faible en glucides	Haut en glucides	Haut en glucides
Jour 3 3h high-intensity session consisting of multiple intervals > lactate threshold	Haut en glucides	Moyen en glucides	Haut en glucides	Moyen en glucides
Jour 4 <13h recovery session at intensity < lactate threshold	Faible en glucides	Faible en glucides	Haut en glucides	Haut en glucides

# La planification d'entraînements



Glucides : Au feeling => hyper/hypoglycémique => schéma défini => conditions de course ( $T^{\circ}$ , ...

Evaluation : perceptions, glycémie, ...

# Le test des produits



Produits : tester en entraînement les produits avant, pendant et après => schéma défini  
=> conditions de course (T°, ravito, poids, maniabilité, déchets, durée, ...)

Evaluation : perceptions gustatives, digestives, glycémie, hydratation, coût, mise en situation, ...

## Exemples :

BOISSON LEMON TONIC (powerbar) : bien sur vélo 90km 8/10

GEL CAMEL BEURRE SALE(overstim) : avant natation 7/10

PATE DE FRUITS FRUIT N PERF (overstim) banane agrume : 171km tout passe 7/10

GEL EFFORTS INTENSES RED TONIC(overstim) : 1,5km sprint moyen 4,5/10

GEL LEMON (overstim) : 140km vélo 7,5/10 et avant triathlon 8/10

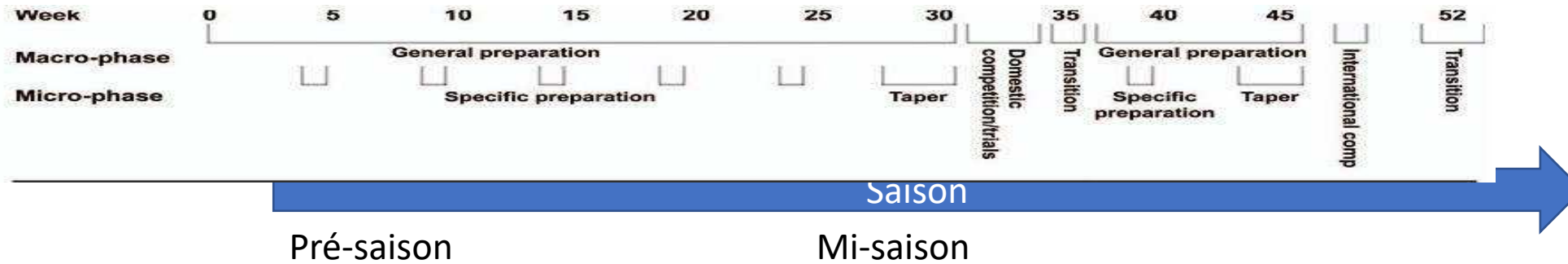
BOISSON 5 ELECTROLYTES(powerbar) mango passion fruit : vélo 171km bien 7/10



Tendance de plus en plus marquée : autonomie complète sur le vélo et usage de produits maisons



# Prise en charge annuelle



Hydratation : Au feeling => hyper/hypohydratation => schéma défini => conditions de course

Evaluation : perceptions, double pesée, osmolarité urinaire/sanguine,

- ✓ Tester différentes boissons, T°, concentration glucidiques, électrolytes, différentes conditions climatiques, ...
- ✓ Les directives actuelles exprimées à max 2 % de poids corporelle ne sont pas applicables pour des efforts d'endurance de plusieurs heures
- ✓ Premier objectif : 400-800 ml/h

# Le principe d'hypohydratation dans les sauts

- L'hypohydratation aiguë peut affecter la force musculaire, la puissance et l'endurance à des degrés divers, ainsi que la capacité de saut vertical (Savoie et al., 2015).
- Selon une méta-analyse récente, alors qu'une hypohydratation de  $2,9\% \pm 1,0\%$  (allant de 1% à 5%) a entraîné des réductions significatives de l'endurance musculaire, de la force musculaire et de la puissance anaérobie, ni la capacité anaérobie ni la hauteur de saut vertical n'ont été négativement affectées. (Savoie et al., 2015).
- Une analyse statistique semble indiquer une augmentation pratiquement significative ( $1,4\% \pm 0,7\%$ ) de la hauteur de saut avec une hypohydratation de  $2,7\% \pm 1,1\%$  BM.
- Hayes et al. (2010) n'ont signalé aucun impact de l'hypohydratation induite par l'exercice sur la hauteur de saut vertical, malgré des réductions significatives de la BM par déshydratation ( $2,0\% \pm 0,5\%$ ) et une température centrale moyenne de  $40,0 \pm 0,2$  ° C.

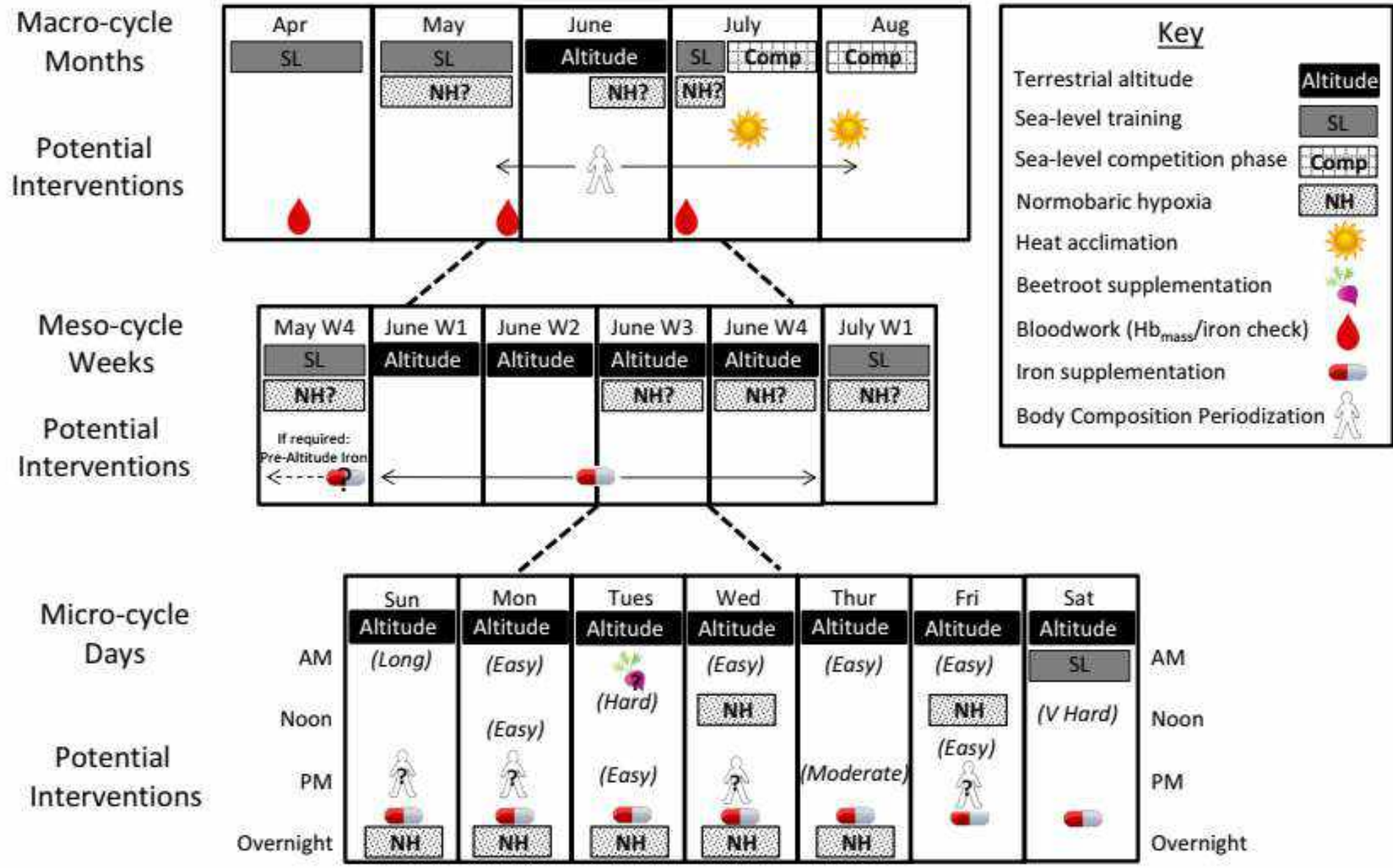
# Le principe d'hypohydratation dans les sauts

- L'impact de l'hypohydratation sur la vitesse de développement de la force et dans des conditions de terrain spécifiques à l'athlétisme nécessite une étude plus approfondie.
- La mise en œuvre de protocoles d'hypohydratation non testés (restriction hydrique et/ou transpiration aiguë par sauna) pouvant influencer la fatigue pour les performances de saut vertical explosif reste à étudier.
- Certains athlètes se présentent instinctivement à la compétition avec une légère déshydratation, une intervention comme celle-ci peut ne pas toujours être nécessaire et doit être envisagée sur une base individuelle, avec la sécurité de l'athlète au premier plan.
- Une attention particulière doit également être accordée aux conditions environnementales et à la durée de l'événement avant la mise en œuvre d'une telle stratégie.



**Table 3.** Performance supplements that may achieve a marginal performance gain in track and field events as part of a bespoke and periodized training and nutrition plan. Readers are referred to (Burke et al., 2018; da Costa et al., 2018; Slater et al., 2018; Stellingwerff et al., 2018; Sygo et al., 2018)

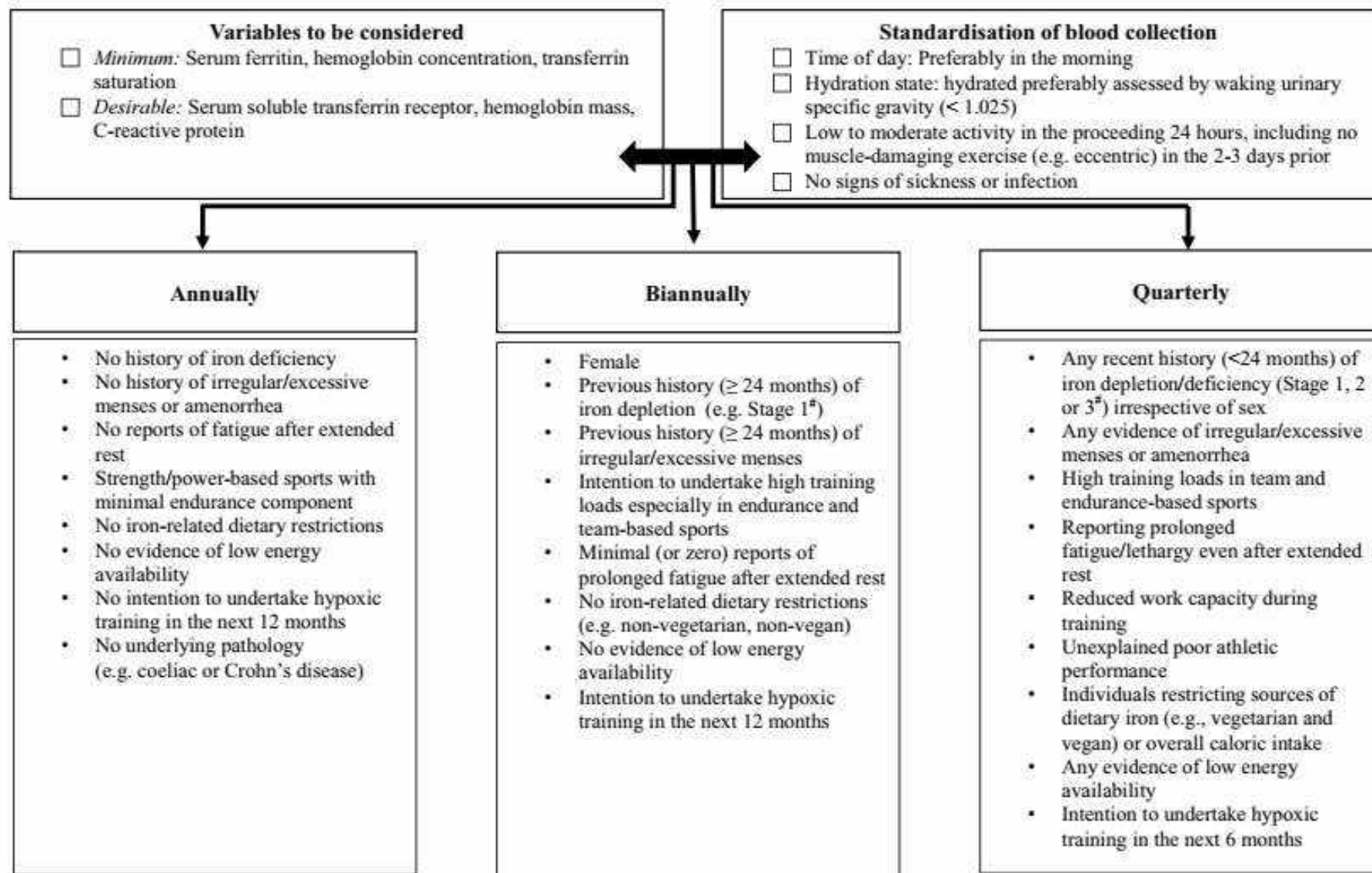
<b>Event</b>	<b>Caffeine</b>	<b>Creatine</b>	<b>Nitrate</b>	<b>B-Alanine</b>	<b>Bicarbonate</b>
<b>Sprints:</b> 100m, 100m Hurdles, 110m Hurdles and 200m	✓	✓			
<b>Sustained Sprints:</b> 400m and 400m Hurdles	✓	✓		✓	✓
<b>Middle Distance:</b> 800m, 1500m, 3000m and Steeple Chase	✓		✓	✓	✓
<b>Long Distance:</b> (5000m, 10000m, Cross-Country, 20km Race Walk, Half Marathon, Marathon, 50km Race Walk, and Mountain/Ultra Running)	✓		✓		
<b>Jumps and Throws:</b> (High Jump, Long Jump, Triple Jump, Pole Vault, Discus Throw, Hammer Throw, Javelin Throw and Shot Put)	✓	✓			
<b>Multi-Events:</b> (Heptathlon and Decathlon)	✓	✓	✓	✓	✓



\* Hypothetical example of altitude week with June W3; Training type/load (volume x intensity) in italics and brackets.

**Fig. 2** Potential macro-, meso-, and micro-periodization and integration of nutrition, heat, and artificial altitude with terrestrial altitude. The hypothetical proposal features a 4-week terrestrial altitude block in June to set up a competition phase from mid-July into August. ? indicates hypothetical interventions that require further scientific validation (as elaborated within the text)

## Considerations and frequency of iron blood screening for athletes\*



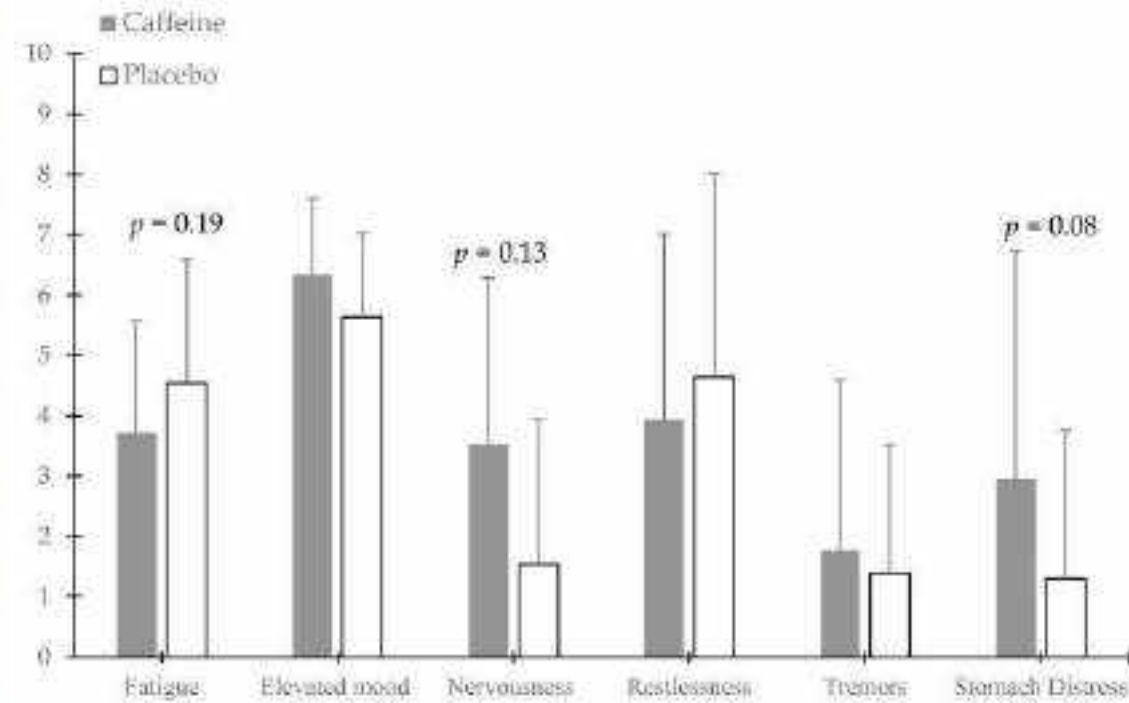
**Fig. 1** Framework of considerations for the frequency of iron blood screening in athlete populations. Asterisk indicates this framework requires the expertise of trained professionals including sports physicians, dietitians and physiologists. # indicates stages of iron deficiency are defined by Peeling et al. (2007)

# La caféine chez le joueur de tennis

**Table**  
Caffeine effects on tennis performance

Studies	Subjects	Dose	Effects on performance
Ferrauti (41)	8 M	4.5 mg/kg	↔ Performance in males
	8 F	4 mg/kg	↑ Number of game winners during simulated matches in females
Vergauwen (128)	13 M	5 mg/kg	↔ Performance
Strüder (124)	8 M	4.48 mg/kg	↔ Performance
Strecker (122)			↑ Forehand performance
	10 M	3 mg/kg	↔ Backhand performance
Hornery (65)	12 M	3 mg/kg	↑ Serve velocity
Strecker (123)	10 M	3 mg/kg	↑ Performance in tennis skill in the later stages of match
Klein C (74)	9 M	6 mg/kg	↑ Performance in tennis-specific test
	9 F		
Reyner and Horne (110)	6 M	80 mg	↔ Serving accuracy tennis test
	6 F		
Gallo-Salazar (44)	10 M	3 mg/kg	↑ Handgrip force, ↑ points with the serve
	4 F		↔ Ball velocity

F = female; M = male; ↔ = no effects; ↑ = increase.



# L'intersaison - off-season

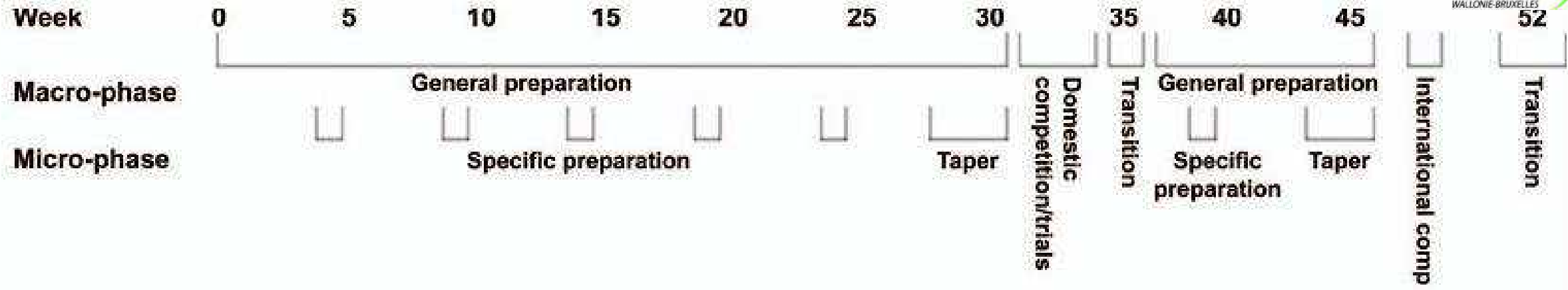
- Maintenir le poids de forme le plus proche du poids de catégorie
  - Maximum +5% PC
  - Rester vigilant sur l'équilibre alimentaire en relation avec la charge d'entraînement plus légère



Versus







Rééquilibrage alimentation  
Gestion du poids  
Diagnostic /besoin de régime éviction ?

Gestion du poids  
Tester hydratation  
Prise de glucides  
Tester tous les produits

Gestion du poids  
Tester stratégies  
Avant et pendant

Régime pré-compétitif  
(CHO ?, ...)

Récup

# Exemple de périodisation nutritionnelle > Paris 2024

Année	2022					2023					2024					
Cycles	Ma	Me	Mi	COMP	OFF-S	Ma	Me	Mi	COMP	OFF-S	Ma	Me	Mi	PARIS 2024	PARIS 2024	OFF-S
Poids/ composition																
Energie kcal/kg FFM	>45	~30	~45	libre		>45	~30	~45	libre		>45	~30	~45			libre
Protéines g/kg	1,8	1,8	1,4	1,2		1,8	1,8	1,4	1,2		1,8	1,8	1,4			1,2
Glucides g/kg	6-7	3	5-6	libre		6-7	3	5-6	libre		6-7	3	5-6			libre
Compléments	Tests	Tests	OUI	Non		Tests	Tests	OUI	Non		Tests	Tests	OUI			Non
Données sanguines	OUI	OUI				OUI	OUI				OUI	OUI				
Fer	Si besoin					Si besoin					Si besoin					
Autres	A définir					A définir					A définir					

# Evolution de l'information nutritionnelle : l'importance de commencer tôt

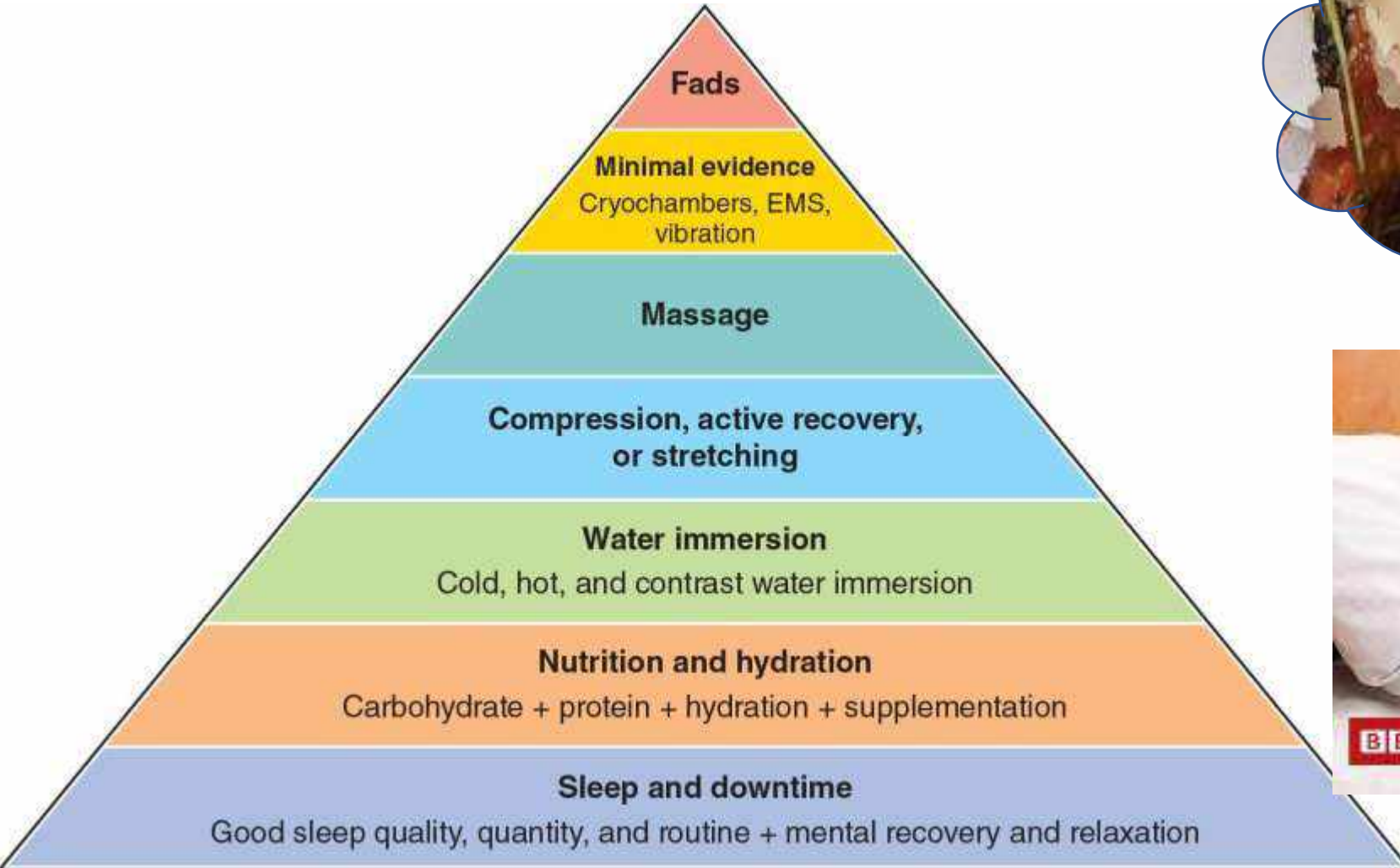


- Une alimentation saine et variée pour favoriser l'entraînement et la croissance.
- Cuisiner avec les enfants pour créer de la curiosité pour différents aliments.
- Les parents et l'entraîneur favorisent de bonnes habitudes alimentaires.

- Disponibilité énergétique suffisante pour la croissance et le développement.
- Connaissances nutritionnelles accrues.
- Importance de la récupération.
- Athlète plus responsable dans la planification des menus, des achats et de la cuisine.

- Une nutrition sur mesure en fonction des besoins spécifiques.
- Accès à la compétence professionnelle.
- Périodisation nutritionnelle.
- Manipulation du corps liée aux performances.
- Compléments alimentaires en cas de prescription médicale (ex: carences en vitamines) ou pour optimiser les interventions (ex: camps d'altitude).
- Suppléments ergogènes avec protocoles sur mesure et individualisés.

# La récupération du sportif



*Image from NSCA's Essentials of Sport Science*



### Likelihood of Injury Based on Hours of Sleep per Night

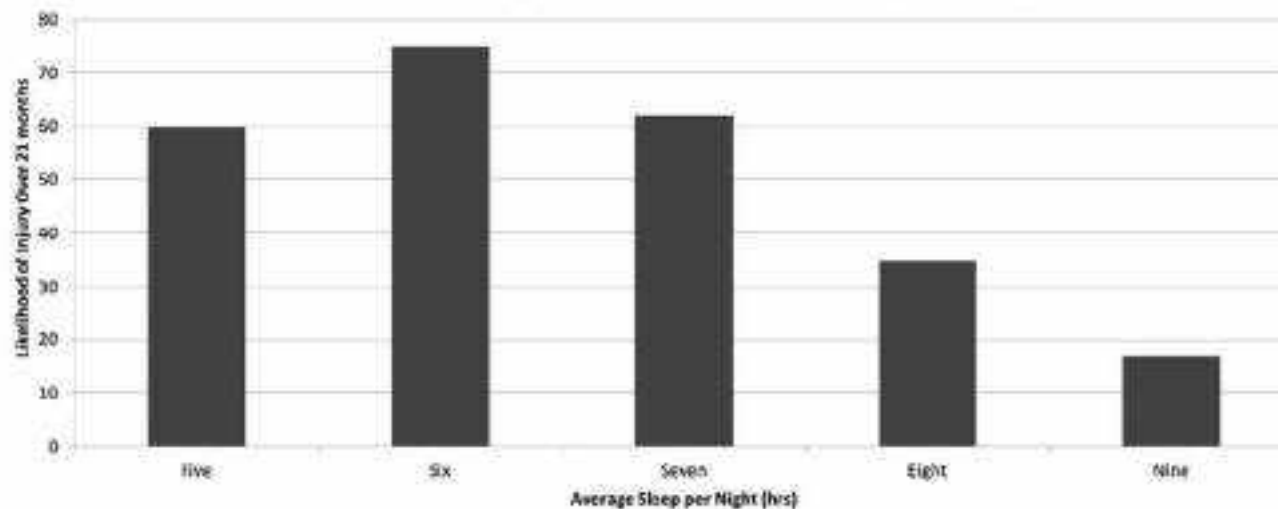
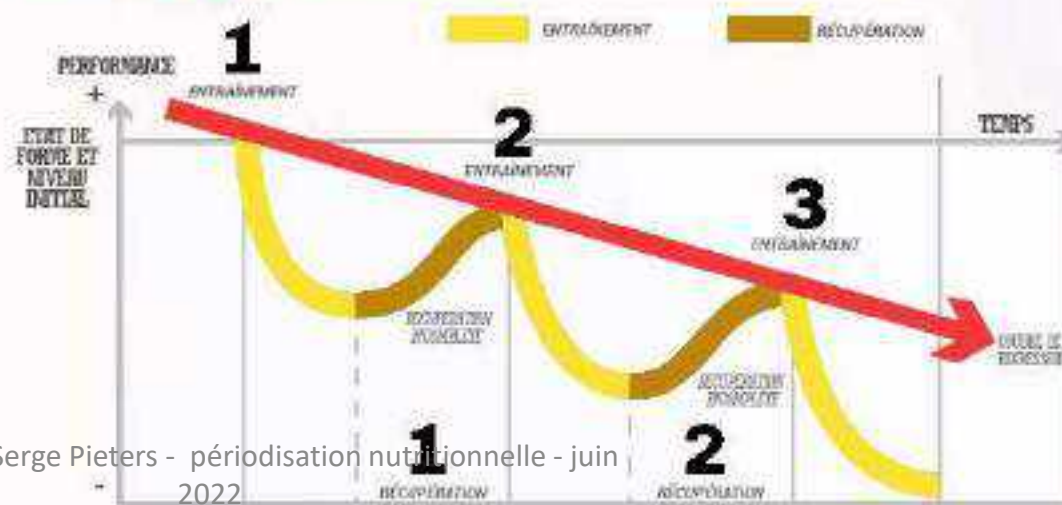


FIGURE 1. Likelihood of injury over 21-month period based on hours of sleep per night. Used with permission from Children's Orthopaedic Center at Children's Hospital, Los Angeles. Adaptations are themselves works protected by copyright. So in order to publish this adaptation, authorization must be obtained both from the owner of the copyright in the original work and from the owner of copyright in the translation or adaptation.



### SYNDROME DE SURENTRAINEMENT



# Les aliments qui perturbent le sommeil

Augmentent l'état de vigilance, la latence du sommeil, réduisent la durée totale du sommeil et la qualité du sommeil



< 5h



Low carbs  
Keto diet



< 1h  
Ou tard



# RECOVERY RATION - Example:



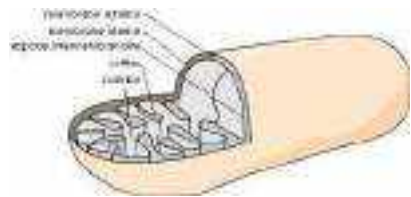
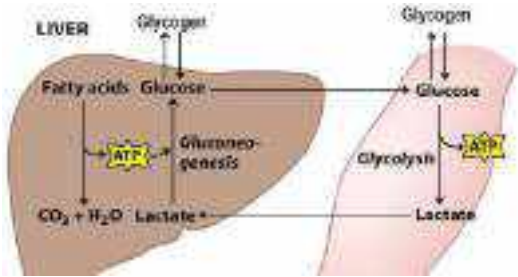
Just after

150% of sweat losses



OR

Recovery drink or  
Whey + fruit  
Or Gainer



After 1-3h



OR



OR



1h before bedtime



# Niveaux des apprentissages

JO, CM, WG	Maitrise de la diététique du sportif et compléments
SHN	Bon niveau en diététique du sportif et compléments
ES	Diététique du sportif dans les grandes lignes
JT	L'alimentation équilibrée et notions de diététique du sportif
Amateurs/ jeunes sportifs	Notions d'alimentation équilibrée



# Evaluation nutritionnelle pour une pratique sportive de haut niveau

A  
D  
E  
P  
S

Anthropométrique

Dietétique

Energétique et biochimique

Pré-compétitive

Supplémentation

Document réalisé par Prof. Michel Lambert (UMH), Serge Pieters (ADEPS), Aurélien Saeyn (ADEPS)

# Conclusions

Technique encore « nouvelle » et peu connue/maîtrisée des entraîneurs, athlètes, et même du staff (para-)médical

Nécessite une bonne connaissance des bases nutritionnelles et des changements de comportements alimentaires chez les sportifs

« L'avenir de la nutrition du sportif nécessite une collaboration étroite entre l'entraîneur et le diététicien-nutritionniste du sport.

Travailler en solo ne fonctionne pas avec l'approche de la nutrition périodisée et il est essentiel d'intégrer la planification de la nutrition dans la planification des entraînements à long terme (ainsi qu'à court terme). » Jeukendrup

Merci pour votre attention  
Mangez-bien et Sportez-vous bien !

