



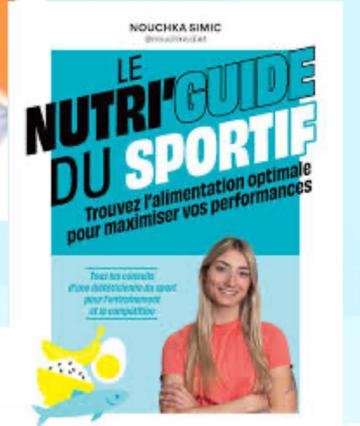
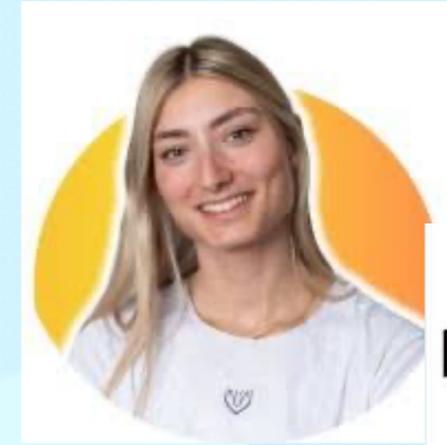
# **Nutrition et Sport**

**Sante, Performance et recuperation**

**C FREITAG, Stage en Lozère, Mai 2025**

# Sources

- Formation de nutrition sportive
- Nouchka Simic - Diététicienne du sport, Fourchette Baskets
- Nicolas Aubineau - Diététicien nutritionniste du sport et en clinique



# Sommaire

- Physiologie
- Besoins nutritionnels: macronutriments, micronutriments, hydratation
- Stratégie nutritionnelle en course
- Application des connaissances acquises: CAS pratiques interactifs

# Physiologie musculaire et énergétique

## Type de fibres musculaire

Présentation des FIBRES MUSCULAIRES : vitesse de contraction, résistance à la fatigue, métabolisme énergétique

### Type 1

Contraction lente, mais résiste à la fatigue, filière oxydative (lipide), riches en mitochondries, rouge

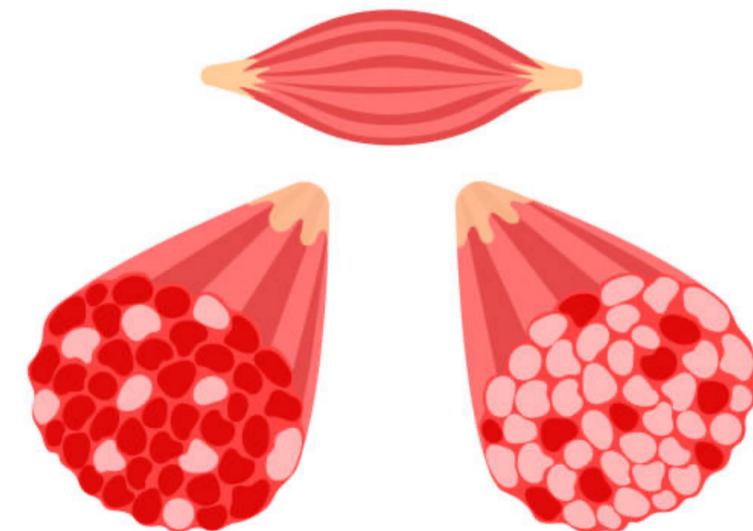
### Type 2a

Fibres intermédiaires, filière oxydative et glycolytique, effort intense de durée moyenne

### Type 2x

Se contracte rapidement, pour des efforts explosifs, peu endurant, blanches, riches en glucogène, filière glycolytique (glucides), pauvres en mitochondries

### MUSCLE FIBER TYPES



**SLOW  
TWITCH**

**FAST  
TWITCH**

# Fibres musculaires

- Proportion des fibres génétiquement déterminée
- Sprinter élite: quadriceps contient 60% fibres rapides (type 2x)
- Marathonien élite: 80% fibres lentes (type 1)
- Entraînement peut changer répartition des fibres en 10%
- Hypertrophie des fibres : Augmentation de la taille des fibres avec un entraînement de force.
- Capacité oxydative : Augmentation du nombre de mitochondries et des capillaires dans les fibres intermédiaires avec un entraînement d'endurance



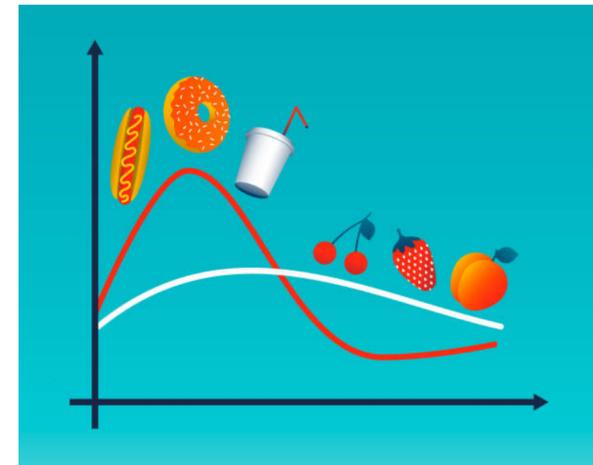
# Physiologie musculaire et énergétique

## Réserves énergétiques

**ATP:** Seule forme d'énergie chimique utilisable par les protéines contractiles -> monnaie cellulaire

-réserves très faibles, pour qq sec, constamment renouvelé

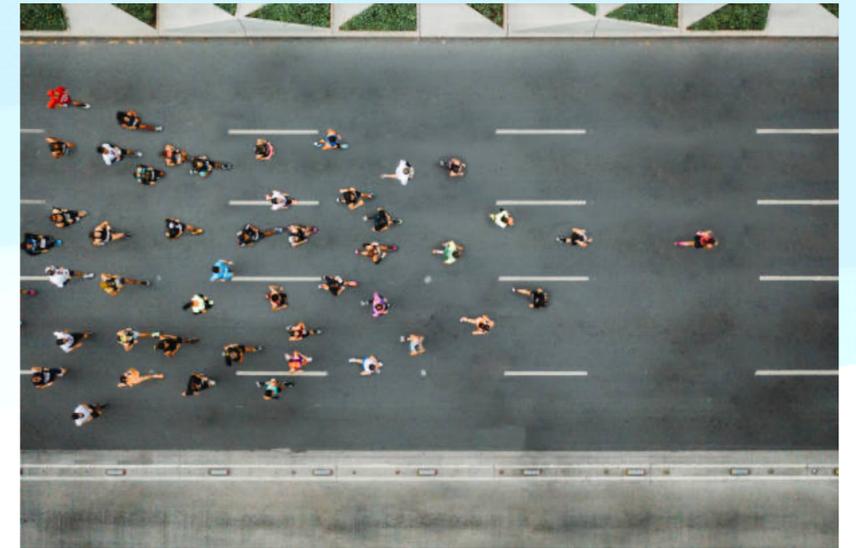
- Glycogène : stocké dans les muscles (500g) et le foie (110g), utilisé lors d'efforts modérés à intenses
- Lipides : réserve d'énergie pour les efforts de longue durée (tissu adipeux 12.000g, intramusc 500g)
- Protéines : rôle secondaire, mobilisées en cas de déficit énergétique



# Physiologie musculaire et énergétique

## Filières énergétiques

- Filière phosphagène (anaérobie alactique) : utilisation de la phosphocréatine, pour des efforts très courts et intenses
- Filière glycolytique (anaérobie lactique) : dégradation du glucose et glucogène, production de lactate
- Filière oxydative (aérobie): utilisation de l'oxygène (glucide et lipides) pour des efforts prolongés, se déroule dans les mitochondries



# Besoins nutritionnels du sportif

## Calculer ses besoins

L'alimentation équilibre les besoins énergétiques en quantité, qualité et maintient constant le niveau des réserves

$$\begin{aligned} & \text{Dépense d'énergie} \\ & = \\ & \text{Métabolisme de base + thermorégulation} \\ & + \text{travail musculaire} \end{aligned}$$

- le **Métabolisme de Base** (MB): besoin incompressible de l'organisme pour survivre
- il équivaut à ~40kcal/m<sup>2</sup>/h (env. 1300-1600kcal chez l'adulte) : ~60% de la Dépense Énergétique Journalière (DEJ), 45% chez le sujet très actif à 70% chez le sujet sédentaire

# Besoins nutritionnels du sportif

## Macronutriments

- Glucides

**Rôle** : Source principale d'énergie pour les efforts intenses

**Besoins journaliers** : Environ 5 à 7 g/kg de poids corporel pour les sportifs

**Sources** : Céréales complètes, fruits, légumes, légumineuses



# Besoins nutritionnels du sportif

## Macronutriments

- **Protéines**
- **Rôle** : Réparation et construction musculaire
- **Besoins journaliers** : Environ 1,2 à 2,0 g/kg de poids corporel selon l'intensité de l'entraînement
- **Sources** : Viandes maigres, poissons, œufs, produits laitiers, légumineuses

VEGETARIENS: protéines de source végétale incomplets \*

-> combiner céréales+ légumineuses (riz, lentilles)

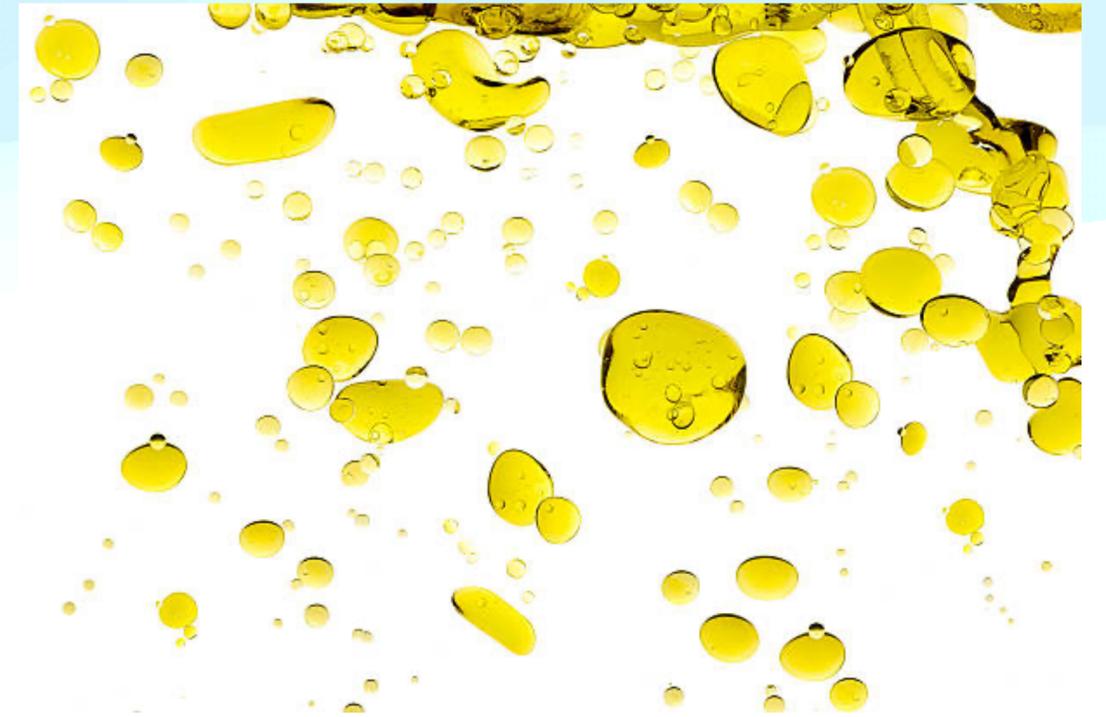


\*L'organisme est capable d'effectuer la synthèse de la plupart des acides aminés (il en existe une vingtaine), mais huit d'entre eux doivent être obligatoirement fournis par l'alimentation : on parle d'acides aminés essentiels

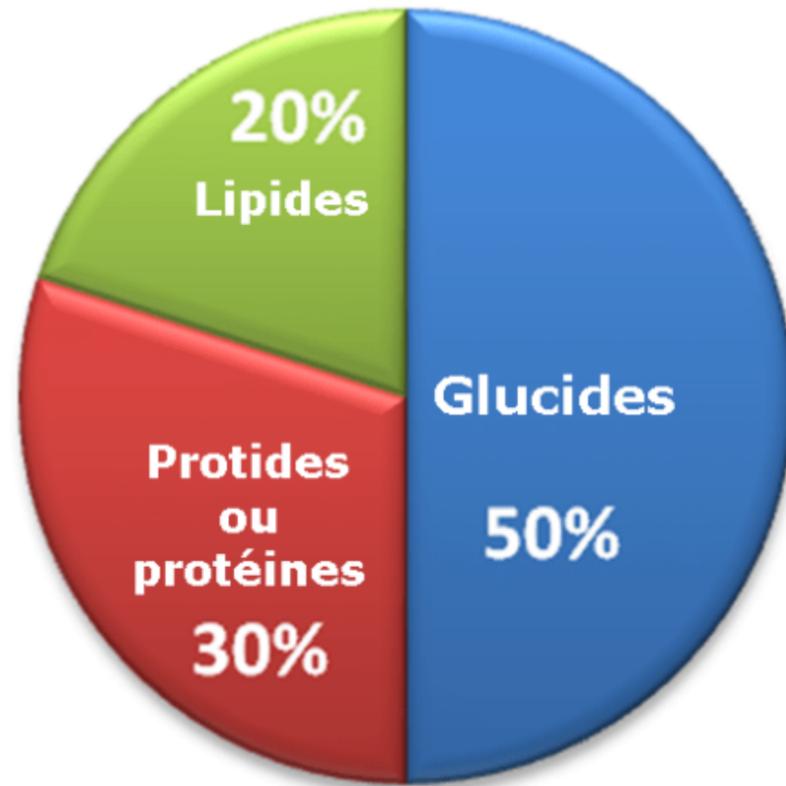
# Besoins nutritionnels du sportif

## Macronutriments

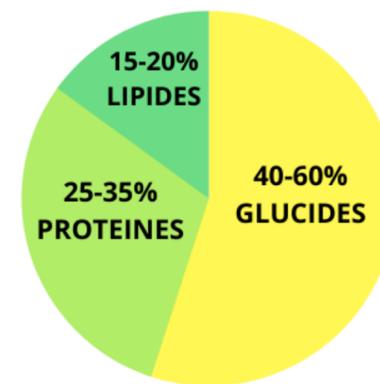
- Lipides
- **Rôle** : Fourniture d'énergie pour les efforts prolongés, rôle dans la production hormonale
- **Besoins journaliers** : seuil de sécurité 1g/kg de poids corporel
- **Sources** : Huiles végétales, avocats, noix, poissons gras



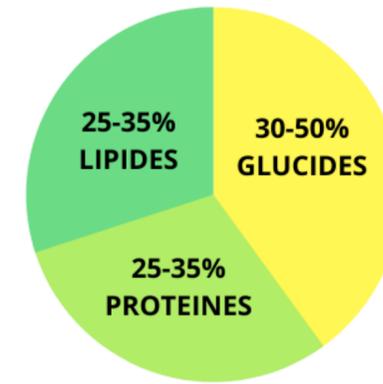
# Proportions des macronutriments



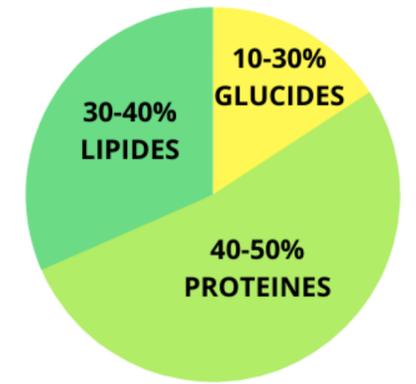
- Glucides (féculents, sucres, ...)
- Protéines (animales et végétales)
- Lipides (graisses)



**Haute teneur en glucides**  
Construction musculaire



**Teneur moyenne en glucides**  
Maintien



**Faible teneur en glucides**  
Perte de graisse

## Répartition des macronutriments en fonction de l'objectif musculaire

# Besoins nutritionnels du sportif

## Micronutriments



### Vitamine B12

- **Rôle** : Formation des globules rouges, fonctionnement du système nerveux.
- **Sources** : Produits d'origine animale (viande, poisson, œufs, produits laitiers)



### Fer

- **Rôle** : Transport de l'oxygène dans le sang.
- **Sources** : Viandes rouges, légumineuses, légumes à feuilles vertes



# Besoins nutritionnels du sportif

## Micronutriments



### Oméga-3

- **Rôle** : Santé cardiovasculaire, fonction cérébrale, anti inflammatoire
- **Sources** : Poissons gras (1-2x/sem), graines de lin, chia, noix, huile de colza

### Calcium (Ca<sup>2+</sup>)

- **Rôle** : Santé osseuse, contraction musculaire.
- **Sources** : Produits laitiers, légumes à feuilles vertes, amandes.



# Besoins nutritionnels du sportif

## Micronutriments

- Stress oxydatif: déséquilibre entre quantité des radicaux libres (activité physique intense, mauvaise alimentation, pollution) et antioxydants
  - > dommage cellulaire, vieillissement accélérée des cellules et tissus, douleurs musculaires, fatigue prolongée

Antioxydants dans l'alimentation:

**Vit C** (fruits, légumes), **Vit E** (huiles végétales, amandes, avocats..), **caroténoïdes** ( carottes, patates douces, épinards..), **polyphénols** (baies, thé vert, vin rouge, chocolat noir)

# Besoins nutritionnels du sportif

## Hydratation

### Besoins hydriques quotidiens

- aliments 1l, boisson 1,5-2l
- Sortie: respi 300ml, urines 1,5l, peau 600ml

### Besoins pd l'entrainement

<1h: eau

Au delà: boisson isotonique (osmolarité identique à celle du plasma sanguin)

légèrement hypotonique si temp ++

- contient 30-40g de glucides/h d'effort + sel, minéraux



# Boisson d'effort

- 2 à 3 gorgées toutes les 7 à 10' plutôt qu'un demi-bidon toutes les 30' , apport régulier, ne pas surcharger l'estomac, température ambiante -> moins de troubles digestifs
- débiter la boisson dès les premières minutes de course et non attendre 1h de course pour la débiter, c'est trop tard

## Boisson en poudre:

- isotonique: Dose /500ml ou hypotonique dose/600ml

## Exemple de **boisson maison**:

500ml Hepar, 20g miel, 1CS citron, 0,5g sel (unidose pour un litre) ou

200ml jus de raisin, 400ml eau, sel

# Besoins nutritionnels du sportif

## Hydratation

### Principe de la double pesée

- Méthode pour estimer les pertes hydriques en se pesant avant et après l'effort
- Remplacer 150% de la quantité perdue

Ex: 75kg avant entraînement, 74,4kg après -> 900ml



# Stratégie nutritionnelle

## Préparation

- J-3 -> J-1
  - Alimentation **hyperglucidique** : 65 à 70 % G / 15 % P / 20 % L
  - Diminution des fibres alimentaires
  - Hyperglucidique, mais glucides à IG bas
  - Bonne hydratation
  - Limiter les aliments difficiles à digérer



# Stratégie nutritionnelle

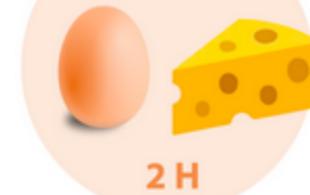
## Préparation

- Veille de la course
- Privilégier un repas digeste, riche en glucides complexes
- Pas de surconsommation calorique et glucidique
- Limiter les fibres alimentaires afin d'éviter les troubles digestifs

### LE TEMPS DE DIGESTION MOYEN DES ALIMENTS



OEUFS ET PRODUITS LAITIERS



2 H

PRODUITS CEREALIERS



2 H

LEGUMES

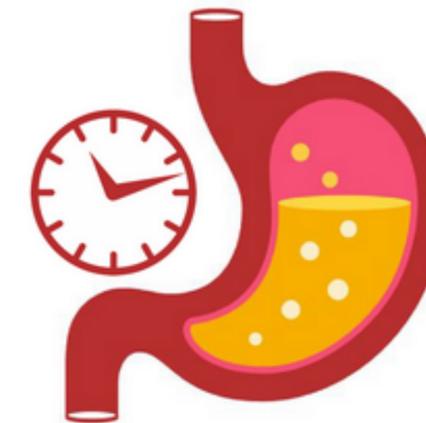


30 - 40 MIN

POISSONS



45 MIN - 1H



VIANDES



2H - 5H

LEGUMINEUSES



2H

OLEAGINEUX



2H

FRUITS



15 MIN - 30 MIN

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



# Stratégie nutritionnelle

## Préparation

- Jour de la course
  - Dans l'idéal, 2h30 à 3 h avant le début de l'échauffement
  - Le petit déjeuner aura été testé lors des entraînements, avant les sorties longues (pas d'innovation le J-J)
  - Ou collation, + digeste, 1h30 avant le départ

# Stratégie nutritionnelle



Préserver les réserves de glycogène



Maintenir un bon niveau d'hydratation



Eviter les troubles digestifs



Prévenir la fatigue musculaire et cérébrale

# Stratégie nutritionnelle

## Pendant l'effort

### *Apports en glucides*



performer : l'apport en glucid

#### **Efforts < 1h00 :**

Pas de glucides, réserves suffisantes.  
Possible rinçage de bouche.

#### **1 à 2h d'effort :**

30 à 60g par heure pour soutenir la performance et  
maintenir les niveaux de glycogène musculaire

#### **2 à 3h d'effort :**

60 à 90g par heure, en variant les types de glucides au delà de 60h/h

#### **Au delà :**

90g de glucides par heure (ou plus), en variant les types de glucides

Pic glycémie: si glucides complexes: 1-1,5h  
si glucides rapides: 20min

# Stratégie nutritionnelle

## Pendant la course

### Conduite à tenir pour les efforts d'ultra endurance :

- Un apport de 30 à 50 g/h est recommandé, voire jusqu'à 90-120 g/h en cas de tolérance digestive adaptée.
- Une combinaison de glucides simples (boissons, gels) et solides (barres, aliments salés) pour prévenir les troubles digestifs et maintenir l'énergie.
- L'entraînement digestif progressif est recommandé pour augmenter la tolérance aux fortes ingestions de glucides et prévenir les troubles gastro-intestinaux.

### Compter en kcal ?

- Pour des courses allant jusqu'à 50 miles (environ 80 km), une ingestion calorique d'environ 150 à 300 kcal par heure est recommandée.
- Pour des courses plus longues (comme un ultra-marathon de 100 miles), il est suggéré d'augmenter cette ingestion à 200 à 400 kcal par heure pour mieux répondre aux besoins énergétiques élevés et éviter un déficit calorique important. Lors de courses plus longues, une ingestion calorique inférieure à 200 kcal par heure augmente significativement le risque de ne pas finir la course, et les participants qui réussissent tendent à consommer plus de calories que les non-finishers.

# Stratégie nutritionnelle

## Récupération



Après l'effort

*Objectifs*



Restaurer les réserves en glycogène hépatique et musculaire



Réhydrater et reminéraliser l'organisme



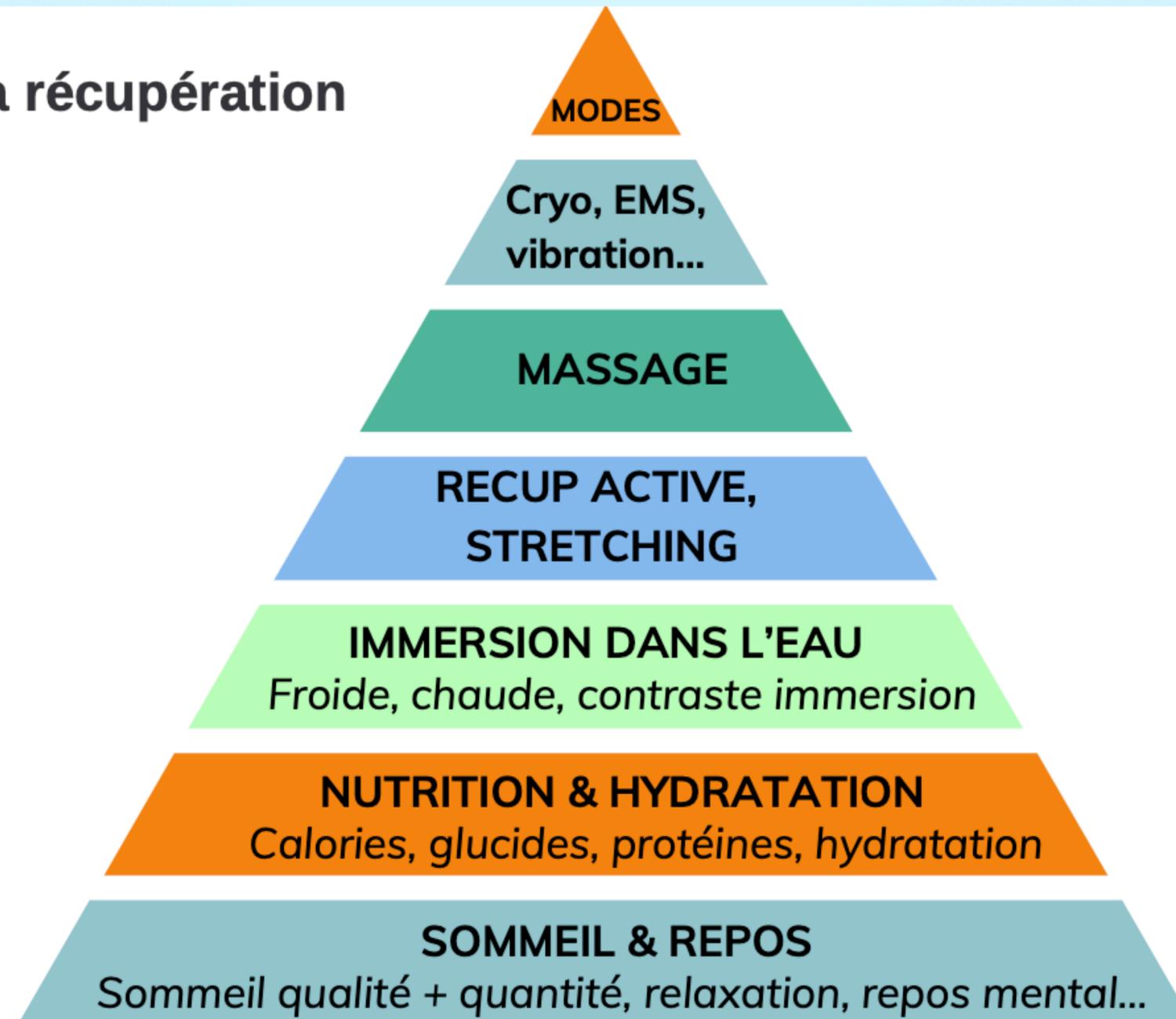
Reconstituer les stocks en protéines / limiter le catabolisme musculaire



Drainer les déchets métaboliques

# Récupération

## Pyramide de la récupération



# Stratégie nutritionnelle

## Récupération



- la bière déshydrate le corps!
- besoins immédiats du sportif qui doit chercher à s'hydrater correctement pour assurer le bon fonctionnement cellulaire
- Sans [eau](#), pas de bonne récupération, pas de bonne mise en réserve de glycogène (1g de glycogène nécessite 3g d'eau pour être stocké) et pas de reconstruction optimale des fibres musculaires lésées par l'activité sportive
- -> augmentation du délai de récupération pour la prochaine séance à venir, ce qui favorise une baisse progressive du rendement au cours de la saison



# Take home messages

- Coureur loisir: Bonne hygiène de vie, alimentation équilibrée tous les jours, bonne hydratation, ne pas négliger repos et sommeil!
- Sorties / course >2h: boisson isotonique, +/- gel, récup!
- Courses longues: calculer besoins, déterminer stratégie alimentaire, eventl consult diététicien

# Quelques cas pratiques

## 1) Marathon

Nico veut courir son 1er marathon. Il compte le boucler en 3h30h.

Il a peur du fameux mur de 30km. Il n'aime pas trop les produits chimiques et la poudre à boire le dégoûte.

Quelle stratégie nutritionnelle peut on lui conseiller?

# 1) Marathon

- Charge glucidique avant la course (normocalorique, hyperglycémique, IG bas):  
J-3 ->J-1: glucide 60 ->70%, lipide 30 ->20%, prot 10-15%
- J0: 2h30-3h avant d'échauffement: gâteaux d'effort, yaourt ou pain miel, boisson (thé, café, eau)
- Pd la course: glucides 60-90g/h au total: pâte de fruit, gel (1-2/h), boisson d'effort 500-800ml/h (40g/l gluc)
- Boisson maison: jus de raisin (400ml), eau (600ml hepar), sel 1-1,5g/h (unidose)

## 2) 10km top chrono

Manon à prévu une course de 10km sur route qu'elle voudrait terminer en <45min. Pour ne pas perdre du temps elle ne veut pas s'arrêter pour boire pd la course. Elle se pose la question d'apporter une gourde. Et elle se demande aussi de quoi manger et à quel moment.

Quoi lui conseiller?

## 2) 10km top chrono

- Course rapide <1-1h30 pas besoin de manger, ni de boire
- Pas de charge glucidique (1g gluc stocké avec 3g d'eau)
- Boisson d'attente si souhaité, IG bas (éviter pic de glycémie suivi d'une hypo)
- Repas digeste 2h30-3h avant l'échauffement
- Après course: hydratation (1,5x perte, glucides pour une recup rapide, également si 2 entrainements ds la journée)

### 3) Trail long

- Après un 1er échec sur trail long pour troubles digestifs, Fabrice veut mieux se préparer cette fois-ci et demande votre conseil. Il prévoit un 80km qu'il veut boucler en <12h. Départ 6h du mat.
- Sur son dernier trail long il n'avait pas d'assistance, il a préparé des gourdes (eau et sirop), il a pris du gel (maurten 320) 1/h et au ravito il a grignoté qq haribo et a bu de l'eau également.
- Après 4h de course il avait mal au ventre, des nausées et ne pouvait plus manger ou boire, il a abandonné la course après 6h
- Comment mieux faire?

### 3) Trail long

- avant course: charge glucidique, bonne hydratation, diminuer fibres, épices etc
- J0: privilégier sommeil plutôt que repas à 3h du mat (stock glucides fait)
- Pendant la course: pas de jeu d'hasard, **90-120** g de gluc/h, **500-800**ml eau/h, protéines si effort >4h
- boisson d'effort à la place du sirop (sel, minéraux et dosage précis)
- Glucides: glucose/fructose = 2:1 (transporteurs diff)
- gel maurten 320 (80g gluc, peu de sel, pas de prot), mieux répartir pour glycémie homogène (gel+ decath, rapport qualité prix ok)\*, varier apports: sucré, salé
- GUT Training: absorption de 120g gluc/h nécessite un entraînement (augmentation progressive d'apport sur sortie longue), tester produits avant course

## 4) Summer body

- Lise est très sportive mais s'est laissée aller pd l'hiver et a pris qq kilos. Elle veut préparer son summer body. Elle a lu que courir à jeun est un bon moyen de brûler des graisses. Elle prévoit une série d'une semaine de sorties matinales de 1h30-2h et compte continuer 3-4 fois/semaine jusqu'à atteindre son objectif. La journée elle mange light et le soir elle fait un peu de vélo.
- Les 2 premiers jours se passent à merveille puis elle se sent fatiguée, elle ralentit et se retrouve sans énergie à J4 de sa série.

## 4) Summer body

- Sorties à jeun oui, mais pas tous les jours, stocks de glucogène épuisés, corps puise dans les réserves, lipolyse, mais également proteino lyse
- Calculer métabolisme de base et besoins énergétiques
- Perte de poids: déficit de 300-500kcal/j, 10-20%
- protéines  $>1,6\text{g/kgPC/j}$  pour préserver la masse musculaire et effet satiétogène; glucides  $3,5\text{g/kgPC/j}$
- Pesée sur même balance, jour et heure fix, 1/sem

## **SORTIE à jeun**

- footing en aérobie, FC 60-75% du maximum
- 2 fois/semaine, >40min, glycogène s'épuise -> utilisation x5 des acides gras
- Attention à l'hypoglycémie, apporter un gel

**MERCI pour votre attention!**