



L3 ES

UE 54.3

Nutrition du Sportif

T.BRIOCHE, PhD
Maitre de Conférences
thomas.brioche@umontpellier.fr



Alimentation

Nutriments

Apports hydriques

Nutriments énergétiques



60% du poids corporel

Glucides



Lipides



Protéines



Nutriments non énergétiques ou micronutriments

Les minéraux

Les vitamines

Macro-
éléments

Micro-
éléments

Oligo-
éléments

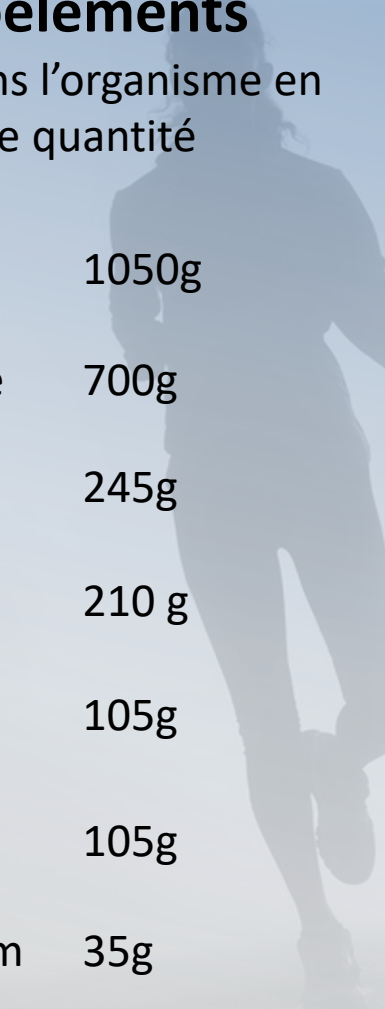
Vitamines
hydrosolubles

Vitamines
liposolubles

Les éléments minéraux

Macroéléments

présents dans l'organisme en grande quantité



Calcium	1050g
Phosphore	700g
Potassium	245g
Soufre	210 g
Sodium	105g
Chlore	105g
Magnésium	35g

Microéléments

Iode	9,8g
Fluor	6,3g
Fer	3g
Zinc	2g
Brome	2g

Oligoéléments

présents à des taux très faibles

Cuivre	0,1g
Manganèse	0,02g
Cobalt	0,005g
Silicium	0,01g
Etain	
Chrome	
Nickel	
Sélénium	
Bore	
Arsenic	
Vanadium	
Molybdène	

Les éléments minéraux

Macroéléments

Ils entrent dans la composition des molécules de structure ou fonctionnelles

Ex : Le phosphore associé aux lipides forme des molécules de la membrane cellulaire
Le soufre entre dans la composition de l'insuline

Font partis de la structure des tissus (*os, dents, dont ils renforcent la résistance*). Ils sont alors sous forme de sels (*sels de calcium*).

Sous formes d'ions, ils sont présents dans les liquides de l'organisme.

Les ions chlorures et les ions sodium régulent l'équilibre acido-basique du sang.

Oligoéléments

Ils entrent dans la composition de molécules complexes.

Le fer se trouve à 60% dans la molécule d'hémoglobine.

Ils sont aussi indispensables à certaines réactions biochimiques. *Par ex, le zinc entre dans la composition de plusieurs enzymes.*

Les éléments minéraux et le sport

Sportifs → alimentation variée → pas de problèmes de corrections des pertes en minéraux

.... SAUF pour le sodium et le calcium

Cours hydratation

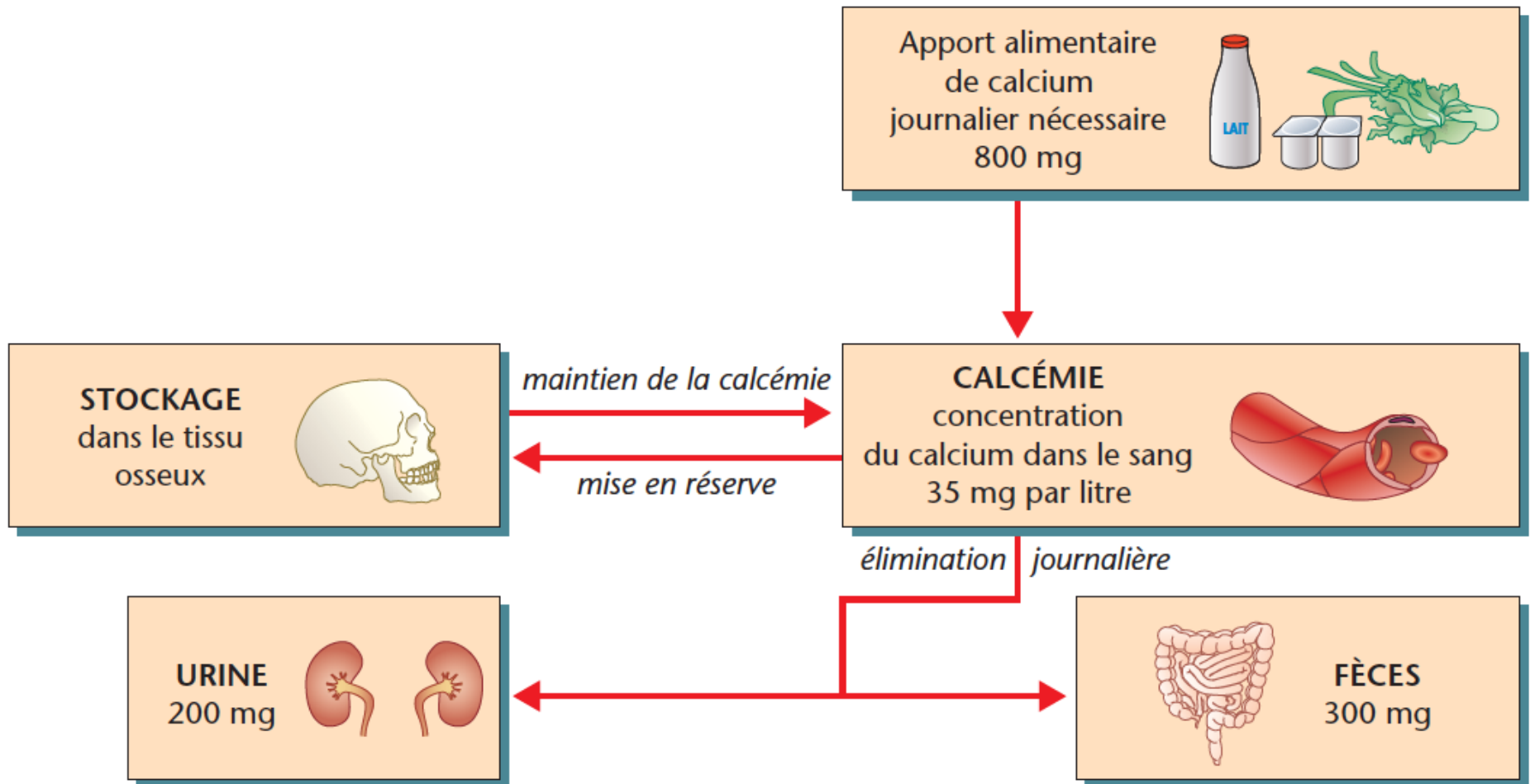
Les fruits et légumes contribuent largement à l'équilibre vitaminique et minéral
La cuisson vapeur est championne pour préserver les minéraux et limiter les pertes en vitamines



Colorer son alimentation : respect d'une quantité et d'une qualité de micro et macro-nutriments

Le calcium entre sous forme de sels dans la composition des os.

L'ion calcium, élément fonctionnel, intervient dans le métabolisme musculaire, nerveux, le mécanisme de la coagulation sanguine. Il active certaines enzymes.



Calcium 1050g

Rôle du calcium sur la minéralisation osseuse

Contraintes mécaniques

Equilibre hormonale

Apports calcique

**Développement et
maintien du tissu osseux**



Exercice physique → augmente le capital osseux de l'organisme (densité)



Les produits laitiers constituent de bonnes sources de calcium.

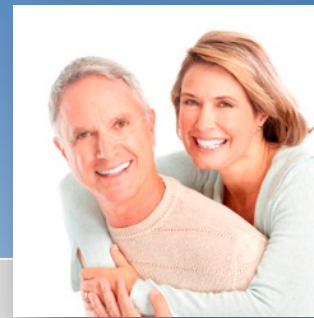
Certains légumes-feuilles et choux, les fruits secs et quelques eaux minérales sont également des sources non négligeables de calcium.

Calcium 1050g



ANC (g/j) Naissance - 20 ans

- 500 mg chez le nourrisson,
- 700 mg chez l'enfant de 4 à 6 ans,
- 900 mg chez l'enfant de 7 à 9 ans
- 1200 mg jusqu'à 19 ans.



ANC (g/j) - Adulte

- 900 mg.
- 1200 mg : femme de plus de 55 ans (après la ménopause) et personnes âgées

L'ostéoporose

Accentuation pathologique du vieillissement de l'os et est caractérisée par une masse osseuse très faible et une dégradation de la structure de l'os.



Manifestations les plus connues : tassements vertébraux, fractures du poignet et celles de la hanche (col du fémur).

Cette pathologie est 3 fois plus fréquente chez les femmes que chez les hommes.
Entre 30 et 80 ans, les femmes ont perdu en moyenne 45% de leur capital initial alors que cette perte osseuse n'est que de 15-20% chez les hommes.

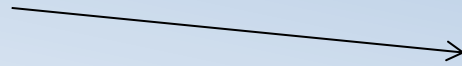
Calcium

1050g

Sportif

Exercice physique régulier avant maturité → augmentation de la masse et densité osseuse

Jeunes femmes et surentraînement → conséquence endocriniennes (aménorrhée : faibles taux plasmatiques d'oestrogènes → perte accélérée du calcium osseux)



Etre vigilant sur les apports calcique

Entraînement intense et inhabituel (sujet non préparé) → déminéralisation et fracture de fatigue



Phosphore 700g

→ 85% dans les os

→ 15% dans les liquides extracellulaires

Il est présent dans tous les aliments sous forme de phosphate

Viande et poisson : environ 200mg /100g

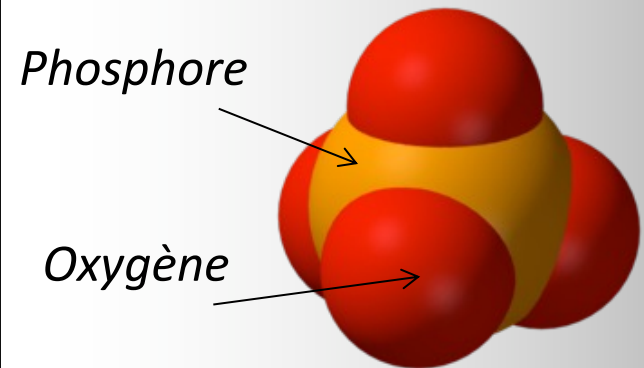
Produit laitier : →1100mg /100g

Difficile de calculer les besoins en phosphore

Rapport Ca/P = 1

Généralement, pas de carence en phosphore donc ce n'est pas un élément minéral critique

Phosphate



Magnésium 35g

40% dans le compartiment intracellulaire (surtout le muscle)
60% dans l'os

Il participe à presque tous les processus métaboliques, anaboliques et cataboliques (fonction de cofacteur de presque 300 enzymes, régulateur du métabolisme glucidique et lipidique des tissus musculaires, cardiaques et nerveux.

ANC : 6 mg /kg/j ou environ 350 mg /j

Présent de manière significative que dans un nombre réduit d'aliments

Cacao en poudre, graines de tournesol, céréales, fruits secs, riz, viande ...



Pertes de magnésium / exercices de longues durées

→ hypomagnésémie « transitoires » (24h)

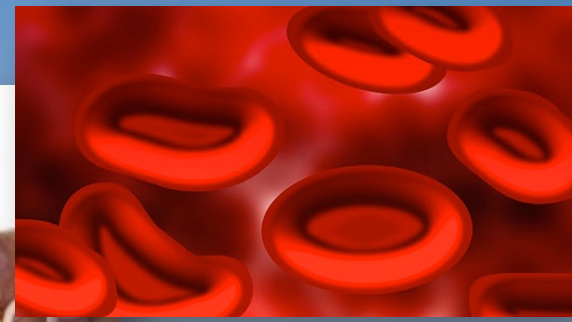
(redistribution du magnésium dans les différents compartiments de l'organisme.

Mais aussi Perte de magnésium / exercices intenses / environnement chaud → sueur

Plus de carences d'apport observées dans les sports à catégories de poids et dans et gymnastique

Fer 3g

Foie
Rate
Muqueuse intestinale
Moelle osseuse
2/3 : composant de l'hémoglobine



Dans l'organisme, le fer joue un rôle majeur constituant dans la fabrication et le fonctionnement de l'hémoglobine, une protéine des globules rouges qui véhicule l'oxygène depuis les poumons jusqu'aux cellules.

Le fer entre également dans la constitution de la myoglobine, protéine responsable de l'oxygénation des muscles.

ANC : 10 mg /j (homme) et 15 mg/j (femme/ réglée)

Taux sanguin d'hémoglobine à la limite basse + hématokrite bas
→ données classiques chez le sujet entraîné

→ **Concept d'« anémie du sportif »**

Phénomène d'hémodilution : 48h qui suivent tout exercice prolongé
(peut se maintenir une semaine)

Le repos constitue un traitement à part entière des anémies du sportif

Observation de taux de ferritine (forme de stockage du fer) bas chez des sportifs
« type endurants », proportionnelle à la charge d'entraînement

Candau et al 1992

Alimentation équilibrée = apports suffisants en sels minéraux



Alimentation

Nutriments

Apports hydriques

Nutriments énergétiques



60% du poids corporel

Glucides



Lipides



Protéines



Nutriments non énergétiques ou micronutriments

Les minéraux

Les vitamines

Macro-
éléments

Micro-
éléments

Oligo-
éléments

Vitamines
hydrosolubles

Vitamines
liposolubles

Vitamines

Substances organiques indispensables, sans valeur énergétique propre, indispensable à la croissance de l'organisme et au maintien de l'équilibre vital

L'organisme en a besoin en très petites quantités

Elles participent de façon spécifique à l'action des enzymes en activant les réactions cellulaires.

Elles sont apportées par une alimentation équilibrée ou sont synthétisées par l'organisme, comme la vitamine A et D, synthétiser en petite quantité (vitamine K, D, B12, B8)

13 vitamines (2 groupes)

```
graph TD; A[13 vitamines (2 groupes)] --> B[9 Vitamines hydrosolubles (Solubles dans l'eau)]; A --> C[4 Vitamines liposolubles (Solubles dans les graisses)];
```

9 Vitamines hydrosolubles
(Solubles dans l'eau)

Vitamines : B1, B2, PP, B5, B6,
B8, B9, B12 et C
(groupe B et C)

4 Vitamines liposolubles
(Solubles dans les graisses)

Vitamines : A, D, E, K

Vitamines

Les vitamines **sont absorbées au niveau de l'intestin grêle par un mécanisme essentiellement passif**. Certaines peuvent cependant diffuser de manière active avec l'aide d'une protéine vectrice (comme la vitamine A).

Les vitamines peuvent être stockées à différents endroits dans l'organisme :

- Foie : vitamines A, E, B9, B12,
- Tissu adipeux et muscles : vitamines D et E.



Les vitamines sont pour la plupart sensibles à la chaleur, à la lumière et à l'oxydation.

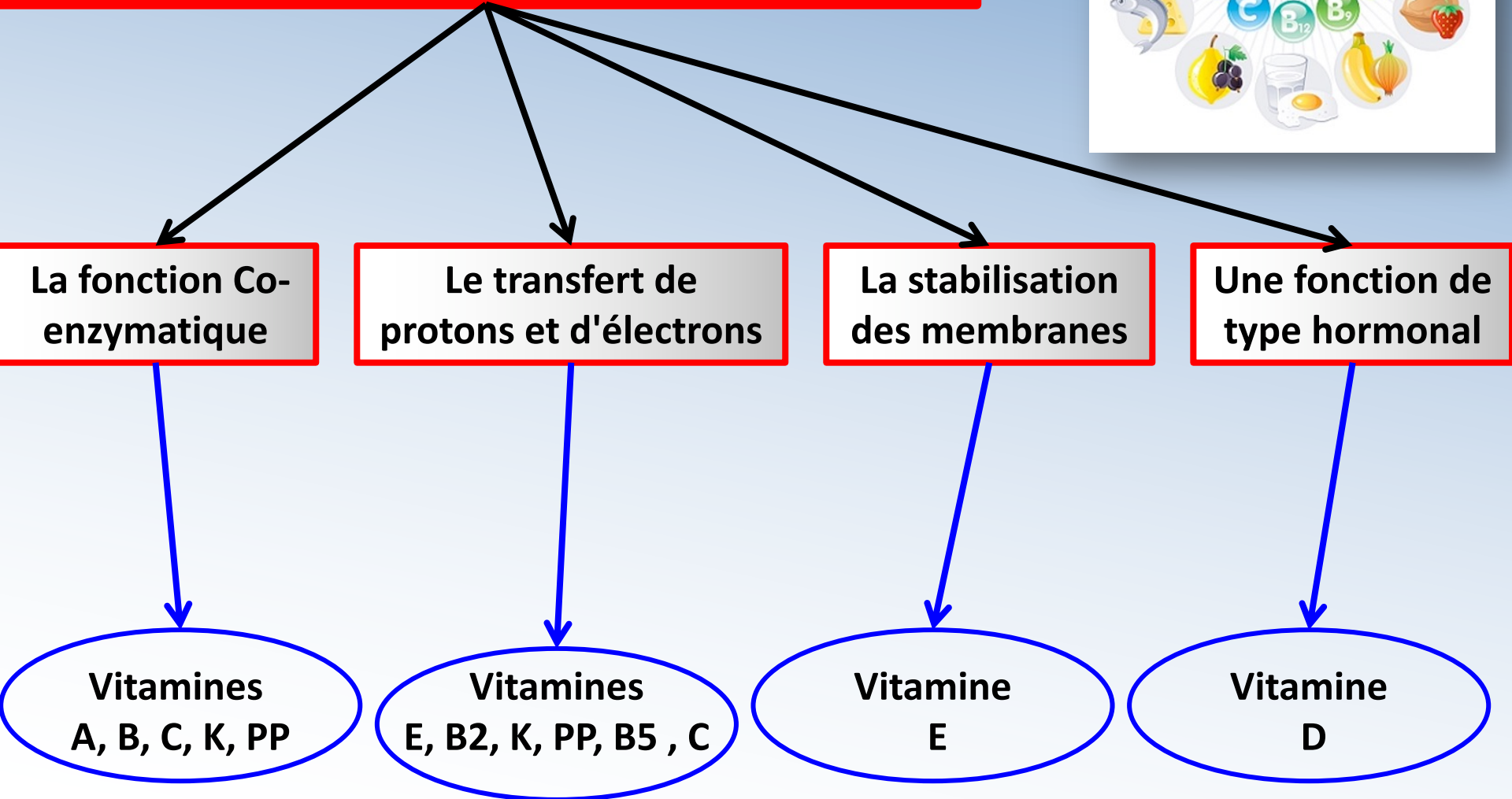


Ex.: la cuisson détruit près de 50% des vitamines présentes dans les aliments. La cuisson à l'eau est également néfaste, car les vitamines hydrosolubles vont se perdre dans l'eau de cuisson.

Vitamines / Fonctions



Les vitamines sont impliquées dans 4 grands types de fonctions



Vitamines / Fonctions

Au sein de l'organisme les vitamines vont agir pratiquement dans tous les métabolismes cellulaires :

La vitamine A va agir sur la vision (pénombre et couleur), la peau et la différenciation cellulaire

La vitamine D intervient dans l'absorption du calcium au niveau de l'intestin

La vitamine C contribue au système immunitaire

La vitamine E est un antioxydant

La vitamine K participe à la coagulation sanguine



**Vitamine
groupe B**

Place importante : cofacteur enzymatique

- **de très nombreuses réactions du métabolisme énergétique**

Thiamine (vitamine B1)

- glycolyse
- catabolisme des acides aminés branchés

Riboflavine (vitamine B2)

- métabolisme énergétique oxydatif (oxydation du pyruvate et des acides gras)

Vitamine B6

- glycogénolyse
- utilisation des acides aminés (et synthèse protéique)

Détermination du statut vitaminique avant tout conseil de supplémentation

Pas de preuve de l'augmentation réelle des besoins en vitamines du groupe B avec la pratique de l'exercice

Supplémentation en vitamines anti-oxydantes et sports

Intensité élevée, sujet peu entraîné → développement d'un stress oxydant

Exercice répétés, entraînement → l'organisme développe ses systèmes de défenses anti-oxydantes → lutter contre les attaques radicalaires.

Prévention de la survenue de microlésions musculaires par surveillance du statut nutritionnel et/ou prise de suppléments antioxydants

La vitamine E



Sujets déficients en vitamine E :

- plus de dommages musculaires (aug. Des processus de peroxydation lipidique, dégradation des lipides membranaires)
- augmentation du rapport glutathion oxydé/glutathion réduit

Besoin en vitamine E augmenté → prévention des dommages du stress oxydatifs
(*diminution lipoperoxydation et oxydation des protéines, libération de CK musculaires*)

Supplémentation en vitamines anti-oxydantes et sports

Concentrations plasmatiques en vitamine C

→ varie considérablement au cours de la saison d'entraînement

La vitamine C

Rôle de la vitamine C sur le stress oxydant : peu de démonstrations

Vitamine E, C, beta carotène (provitamine A) : prévention du stress oxydant.

Synergie : vitamine E (antioxydant majeur) – Vitamine C (régénérateur de la vitamine E)

Alimentation équilibrée et supplémentation en vitamine C
→ PAS d'amélioration de la performance



Vitamines / sportifs

De manière générale, les vitamines sont hydrosolubles sont retrouvées en abondance dans les légumes et les fruits frais, mais aussi dans les céréales

Absence de déséquilibre majeur de la balance énergétique = besoins en vitamines hydrosolubles du groupe B largement couverts

Sports à catégories de poids (régime restrictif) ou raisons esthétiques = risque de perturbation du statut vitaminique



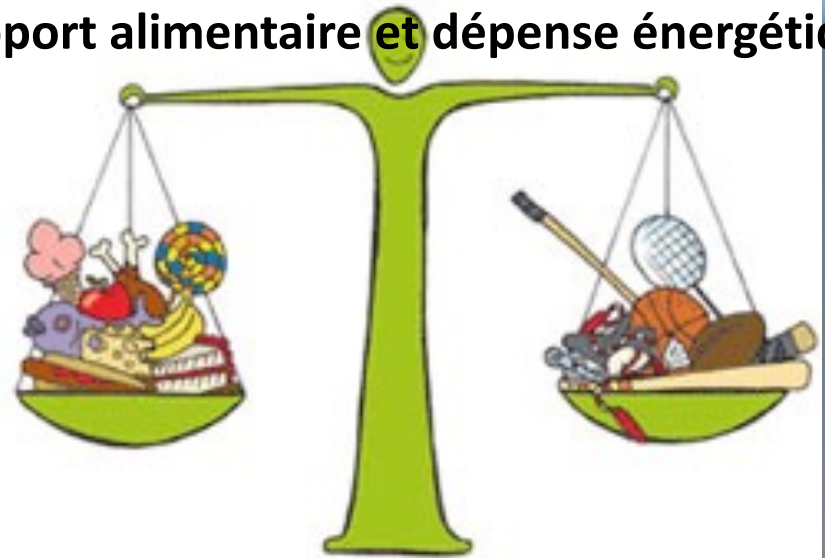
Conclusion

Adéquation entre les besoins
en nutriments et les apports alimentaires



Particularités du sportif :

Adéquation entre
apport alimentaire et dépense énergétique



Respect d'une quantité et d'une qualité de micro et
macronutriments

Colorer son alimentation

