



Sarcopénie et Protéines Alimentaires: Lesquelles? Comment ? Seules?

Dardevet Dominique, Mosoni Laurent, Peyron Marie-Agnès,
Papet Isabelle, Savary-Auzeloux Isabelle, Rémond Didier.

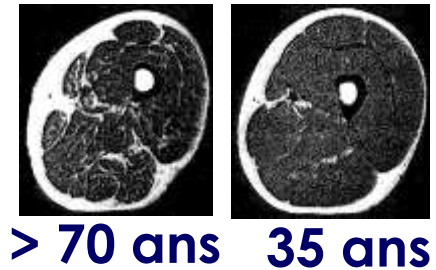


Mercredi 27 Novembre 2013



Définition de la sarcopénie

Perte progressive et involontaire de la masse et de la fonctionnalité musculaire au cours du vieillissement



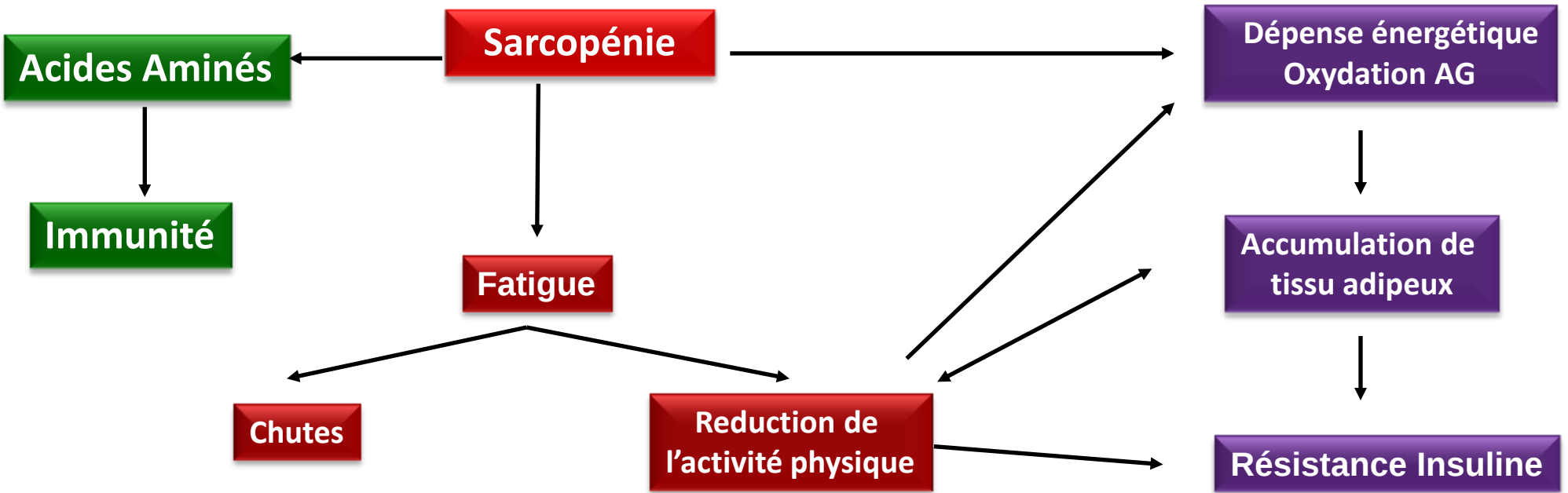
Phénomène qui touche toutes les personnes âgées même en bonne santé



Différence entre les sexes

Différence entre les individus

Impact de la sarcopénie sur la santé



Fragilité, Perte d'autonomie

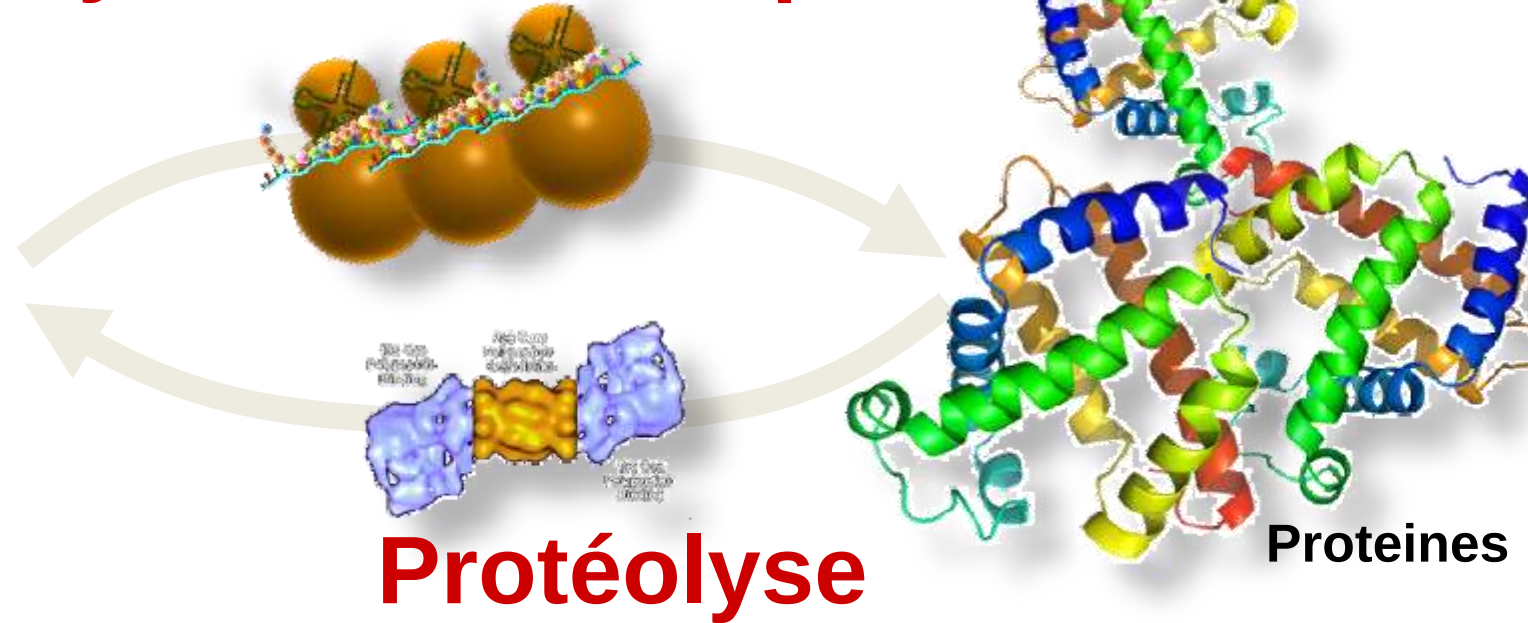
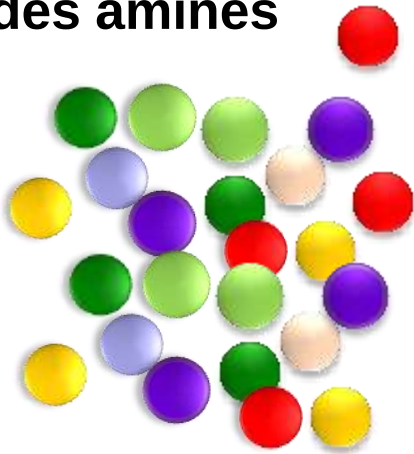
➔ **Morbidité, Mortalité**



Métabolisme Protéique

Synthèse Protéique

Acides aminés



Protéines

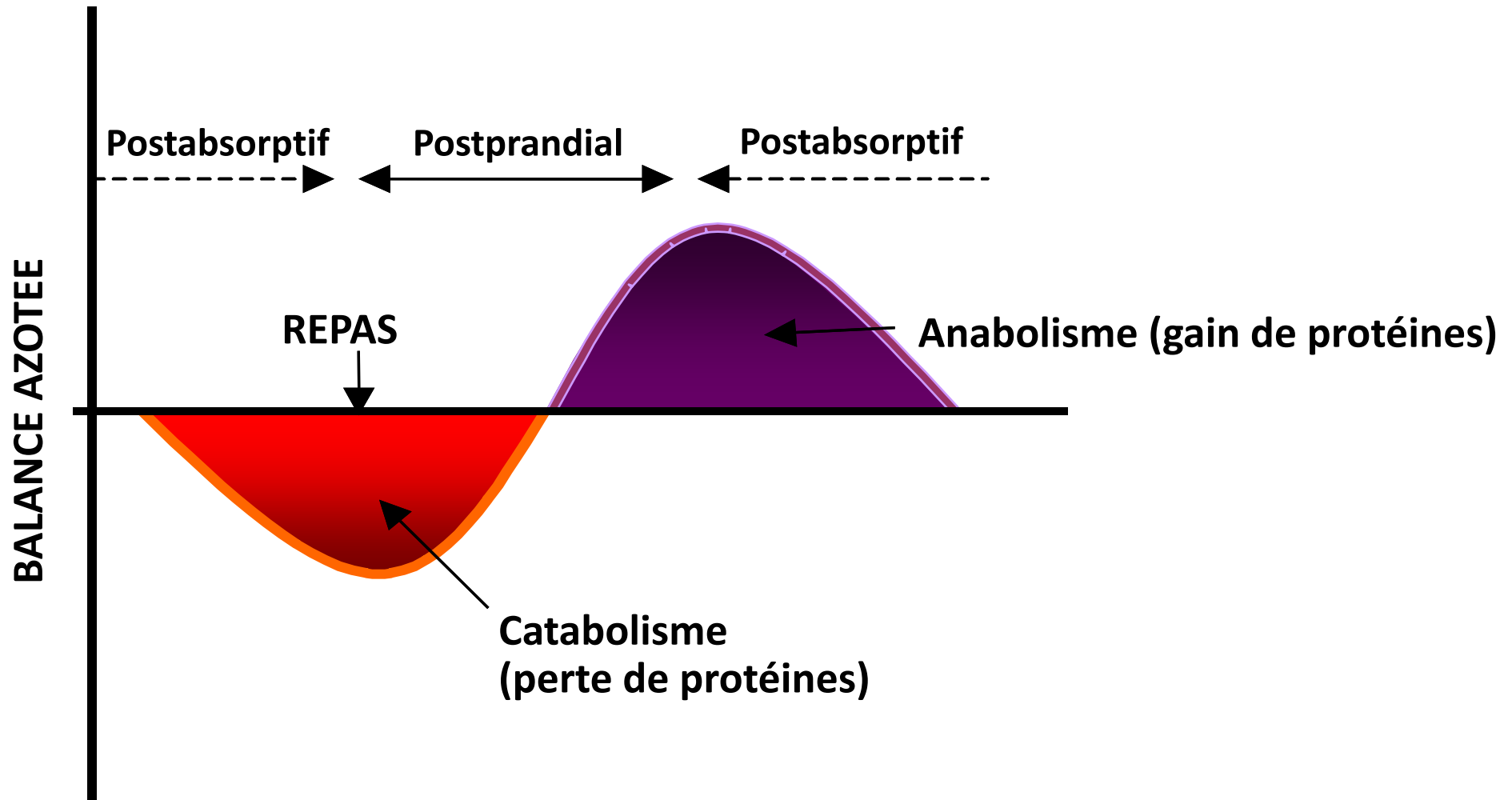
Biodisponibilité en
acides aminés alimentaires



Facteurs anaboliques
(Insuline)



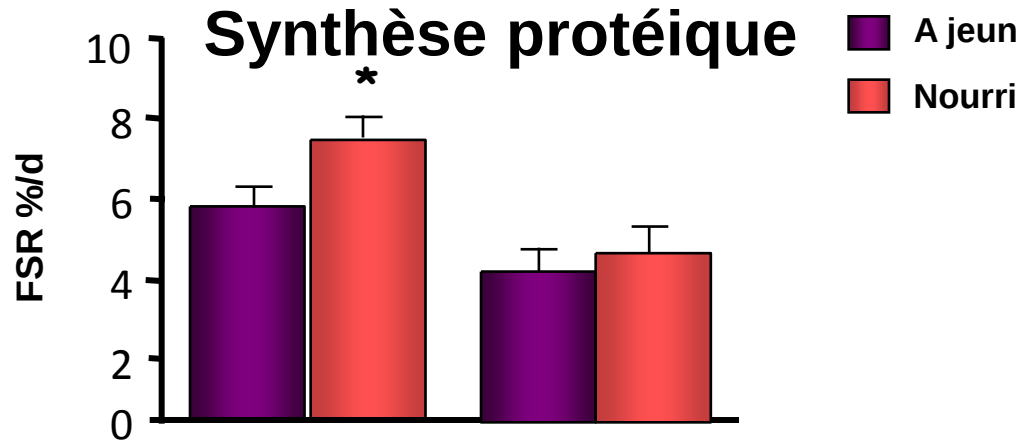
Vieillessement et état post-prandial



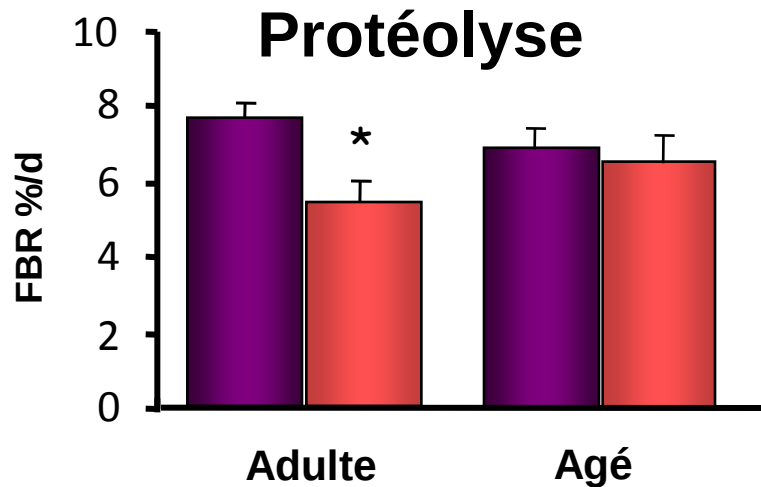
Les gains protéiques post-prandiaux doivent compenser les pertes protéiques post-absorptives.

Réponse du métabolisme protéique au repas

Avec l'avancée
en âge

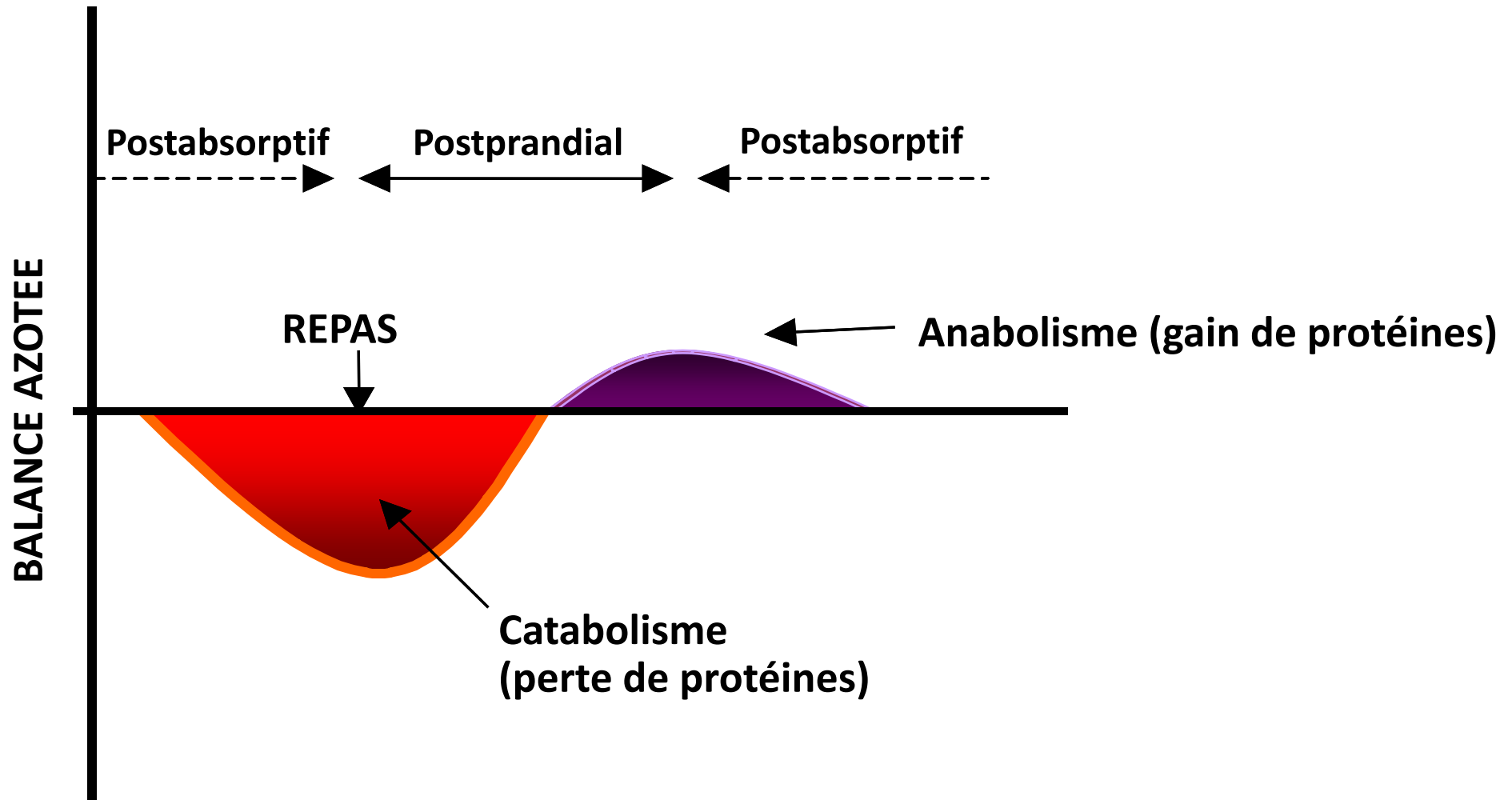


Perte de l'effet anabolique du repas
(malgré ANC respectés)



**Résistance
Anabolique**

Vieillesse et état post-prandial

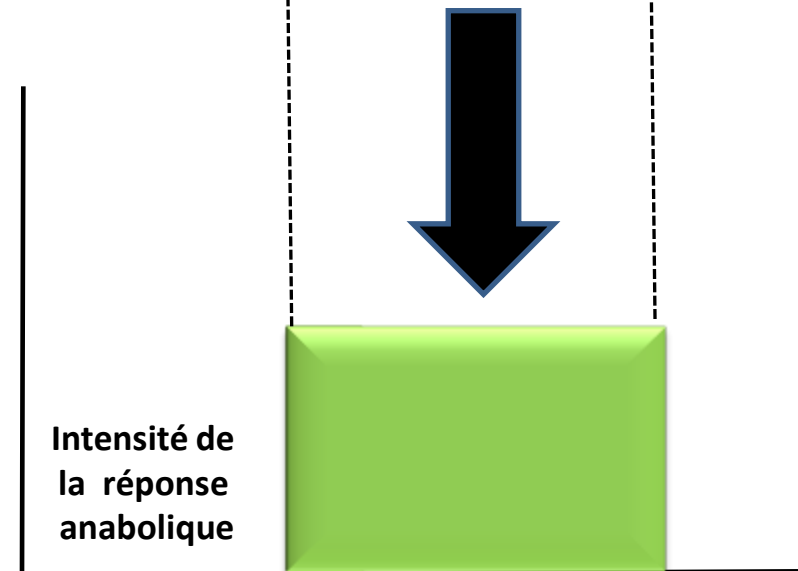
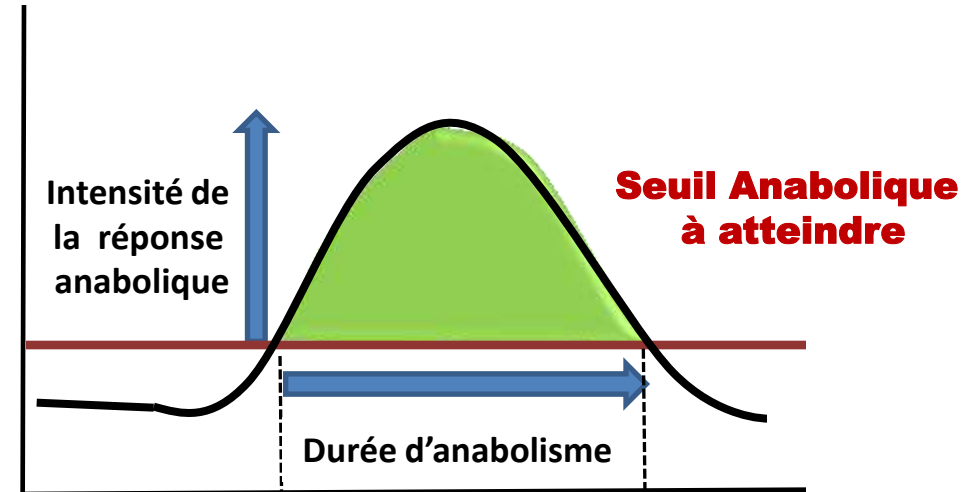
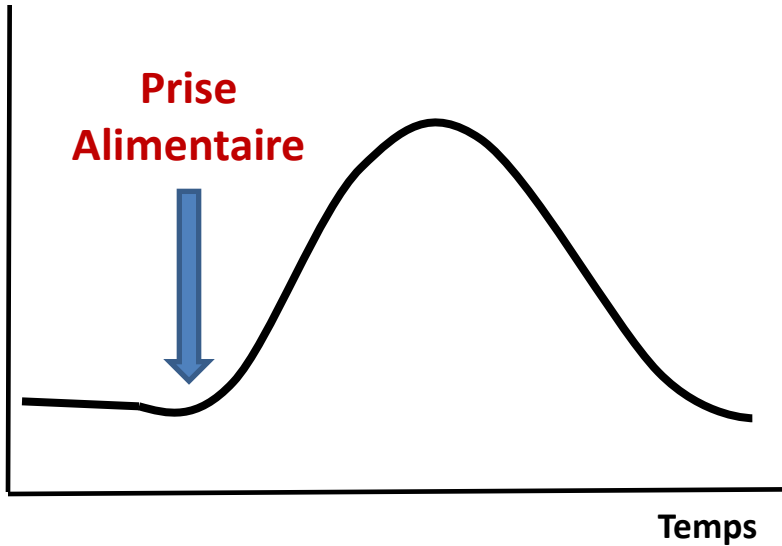


Les gains protéiques post-prandiaux ne compensent plus les pertes protéiques post-absorptives.

Concept: "Seuil Anabolique"

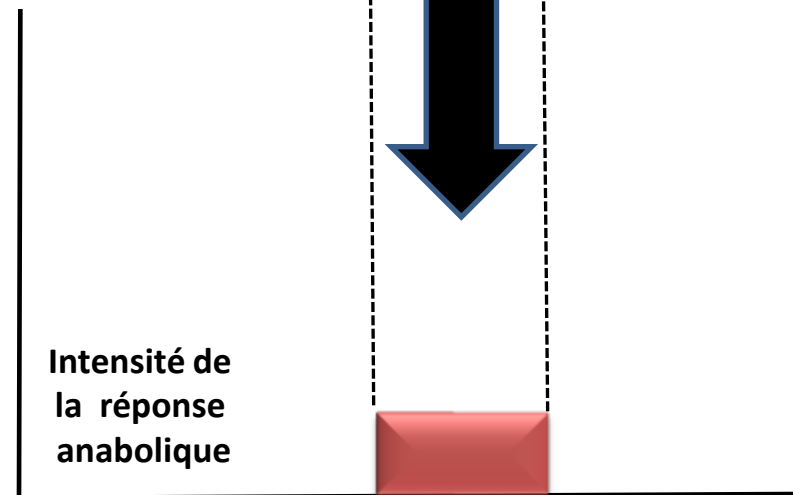
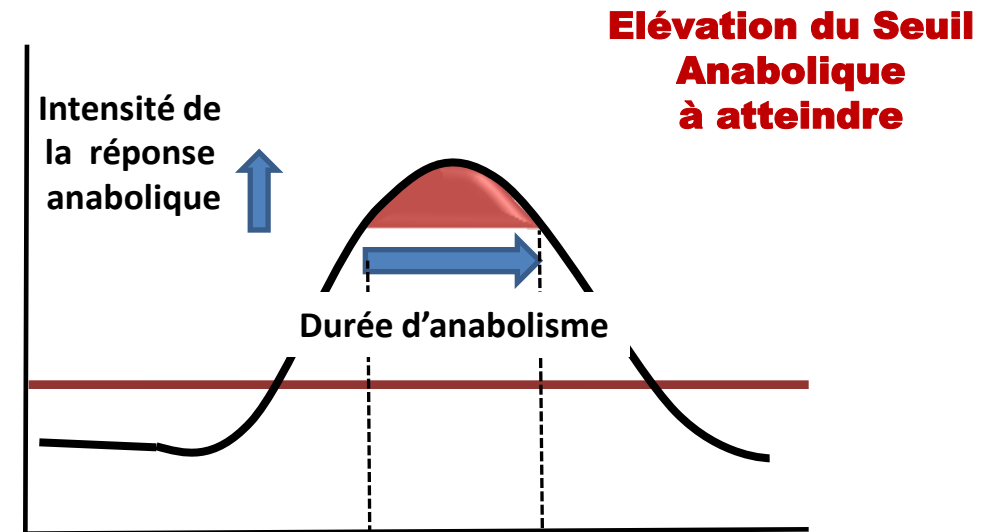
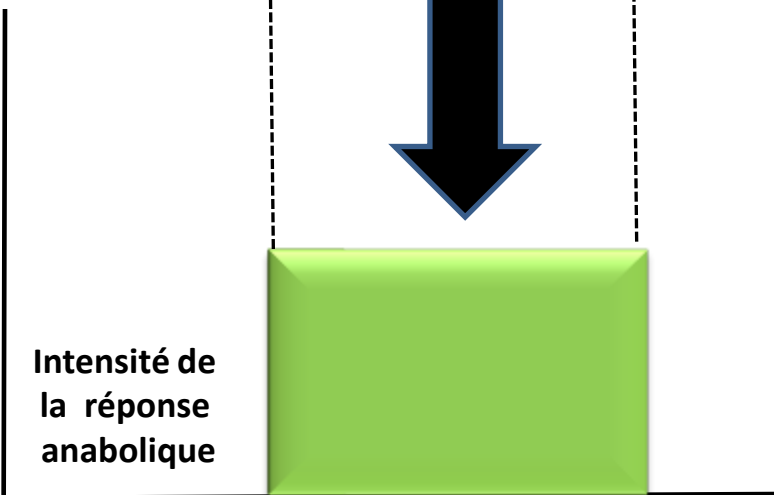
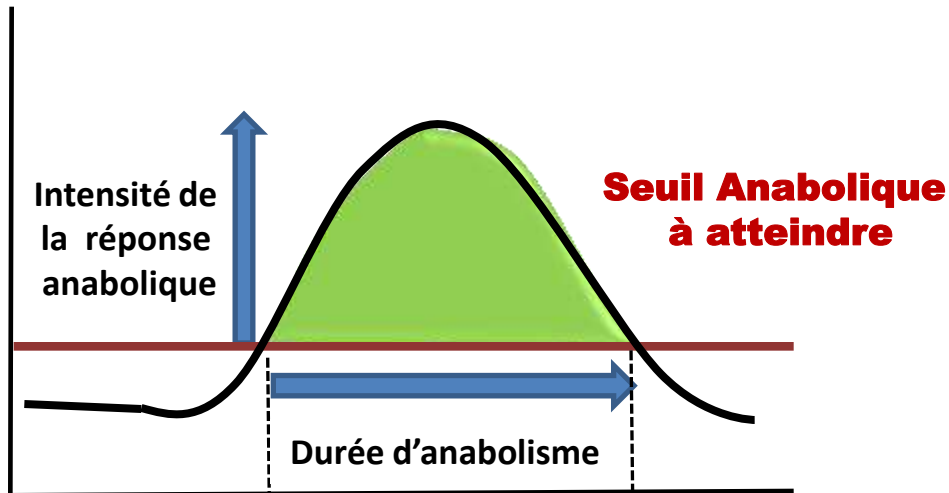
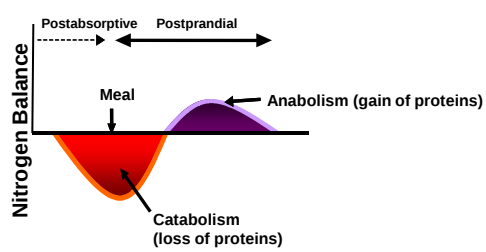
Dardevet et al. Scientific World Journal, 2012

Facteurs anaboliques
(Acides Aminés)



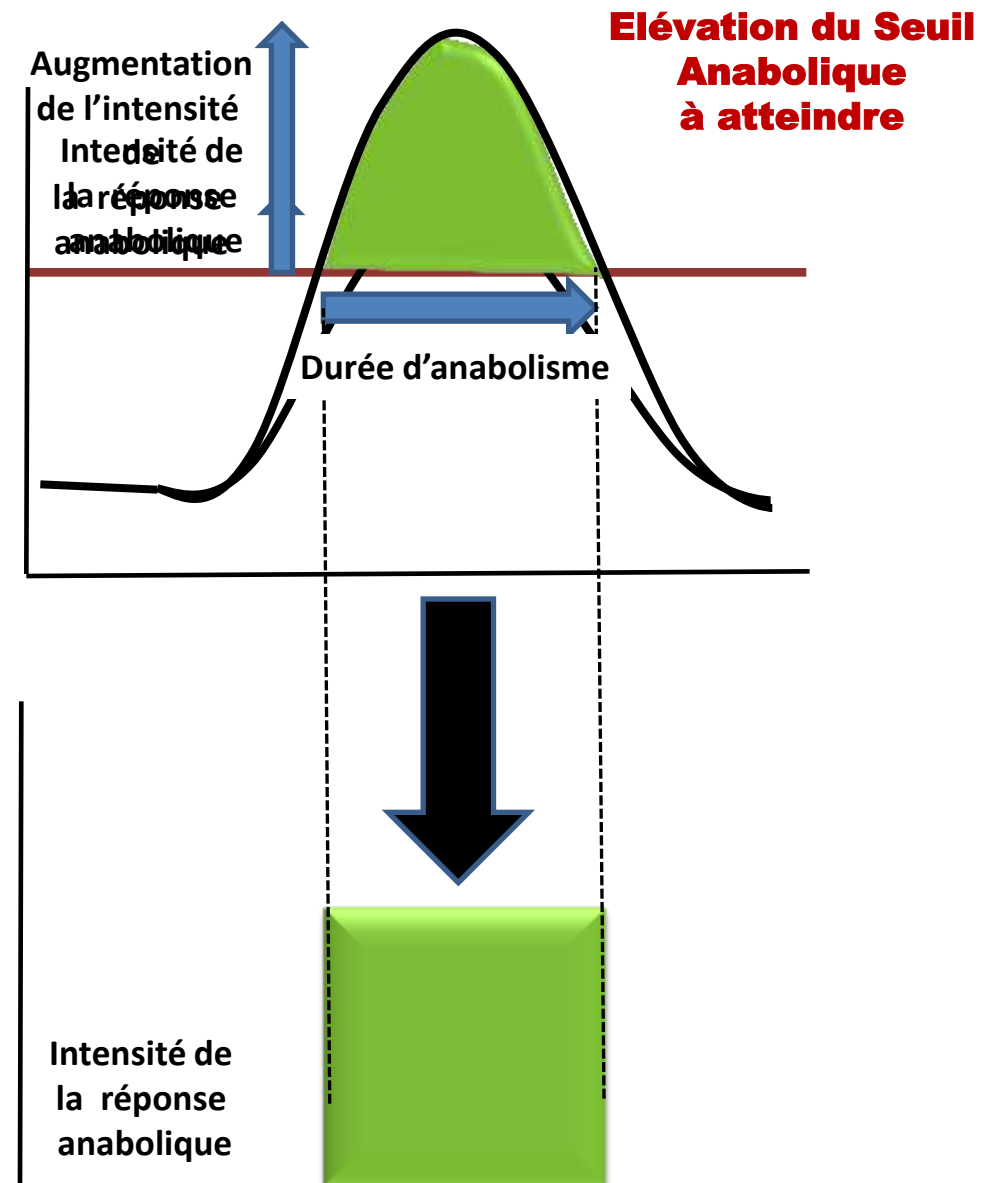
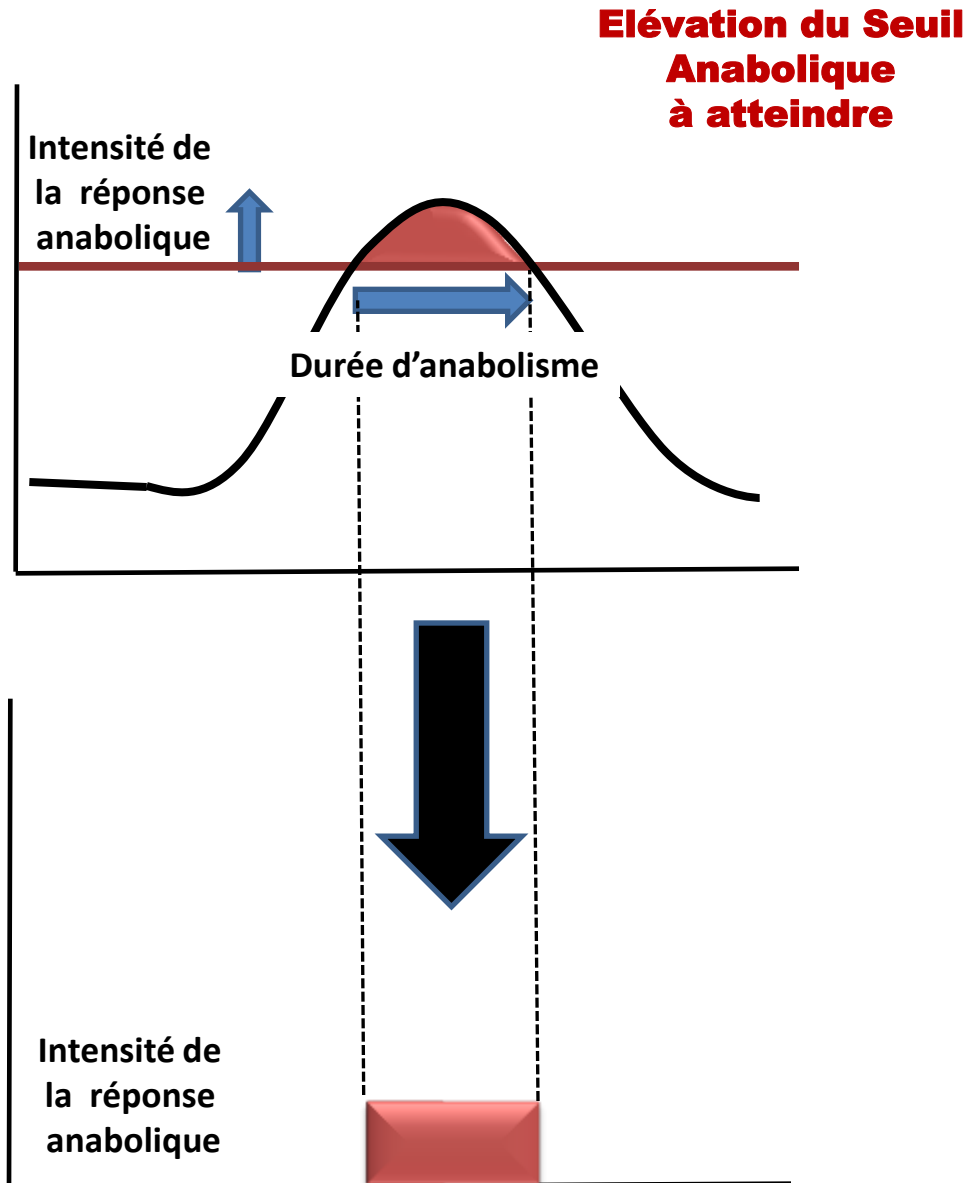
Concept: "Seuil Anabolique"

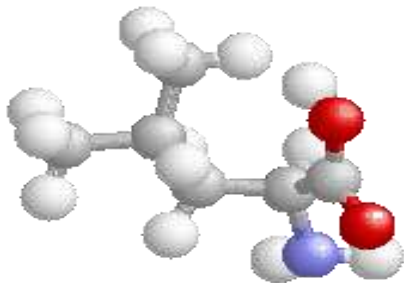
Dardevet et al. Scientific World Journal, 2012



Concept: "Seuil Anabolique"

Dardevet et al. Scientific World Journal, 2012

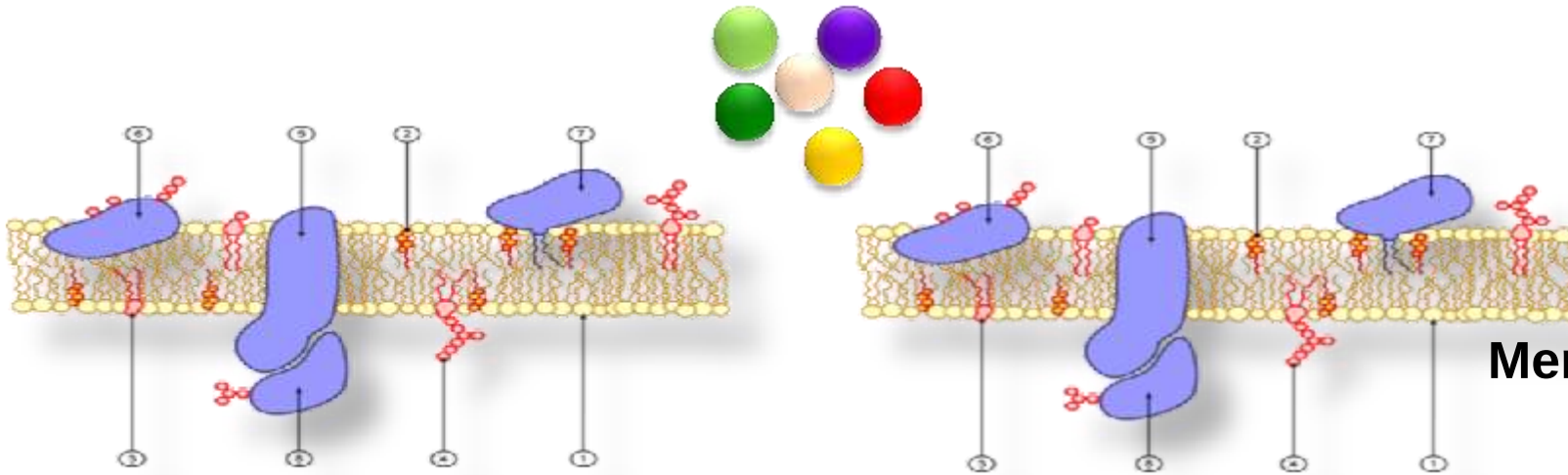




Sarcopénie et vieillissement:

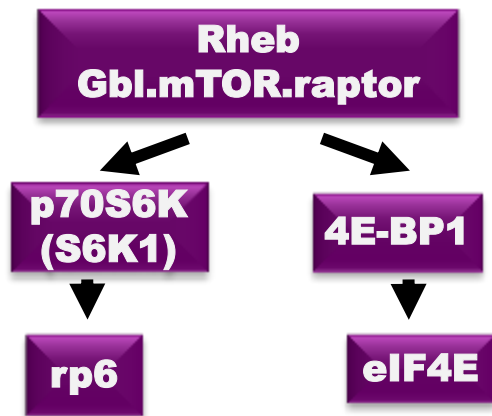
Supplémentation en Leucine est-elle capable de pallier à l'augmentation du seuil anabolique musculaire?

Leucine= Nutriment Signal



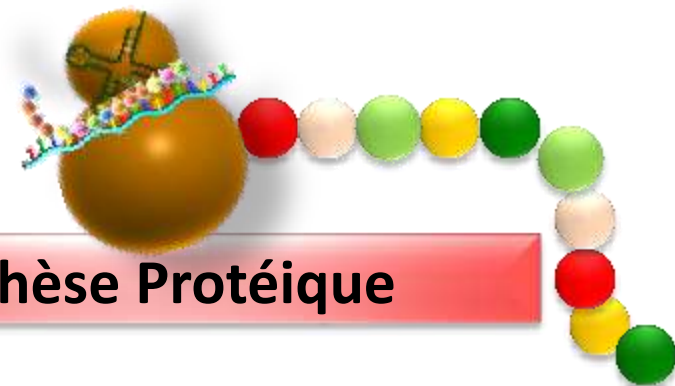
Membrane cellulaire

Leucine



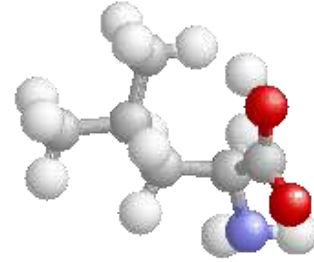
+

Synthèse Protéique





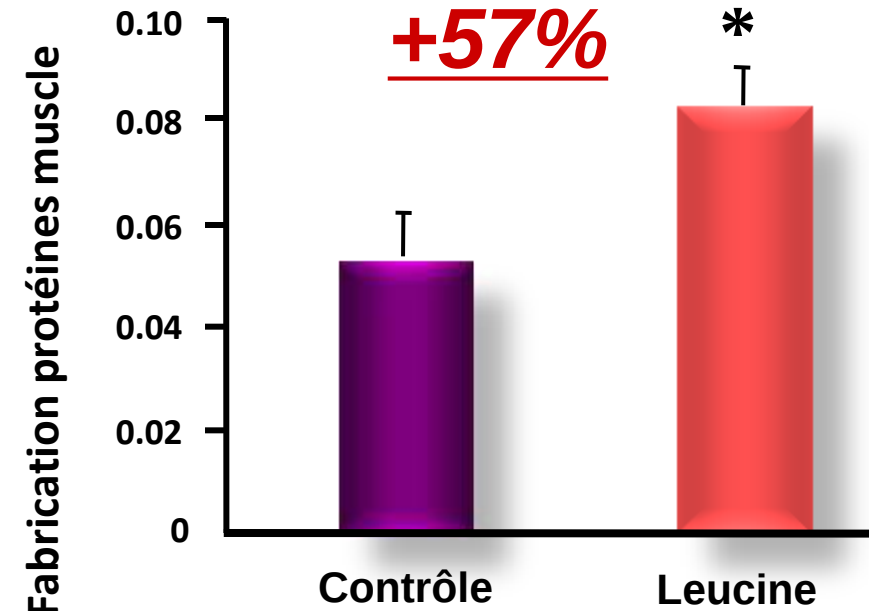
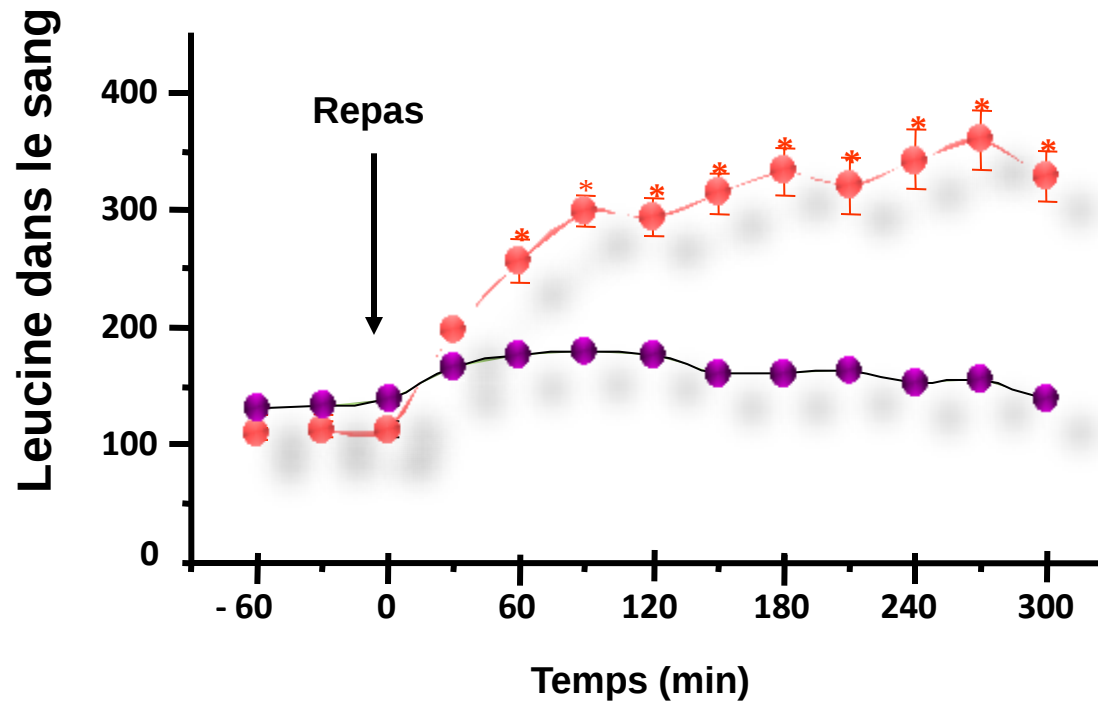
Stratégies nutritionnelles: la leucine



Volontaire sains 65+

● Contrôle

● Leucine



Leucine libre dans un régime normo-protéique



3 mois
7,5 g leucine / jour

**Négatif masse et force
musculaire**

(Verhoven et al. 2009):



6 -10mois
4,5% régime

Négatif masse musculaire

(Zeanandin et al. 2012)

Vianna et al. 2011

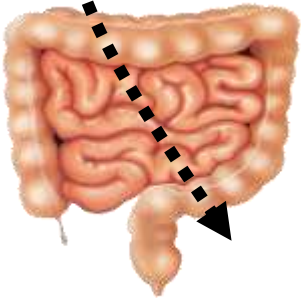
Pourquoi supplémentation en leucine libre est décevante?



+ Leucine



Temps de digestion

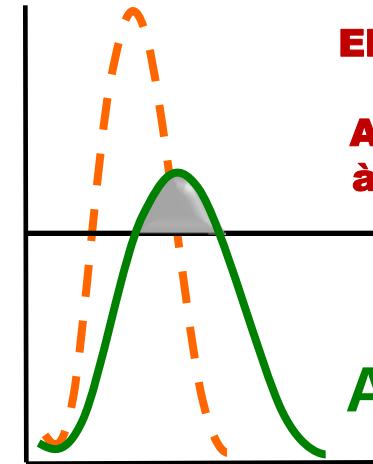


20 acides aminés



Synthèse des
protéines
musculaires

Leucine



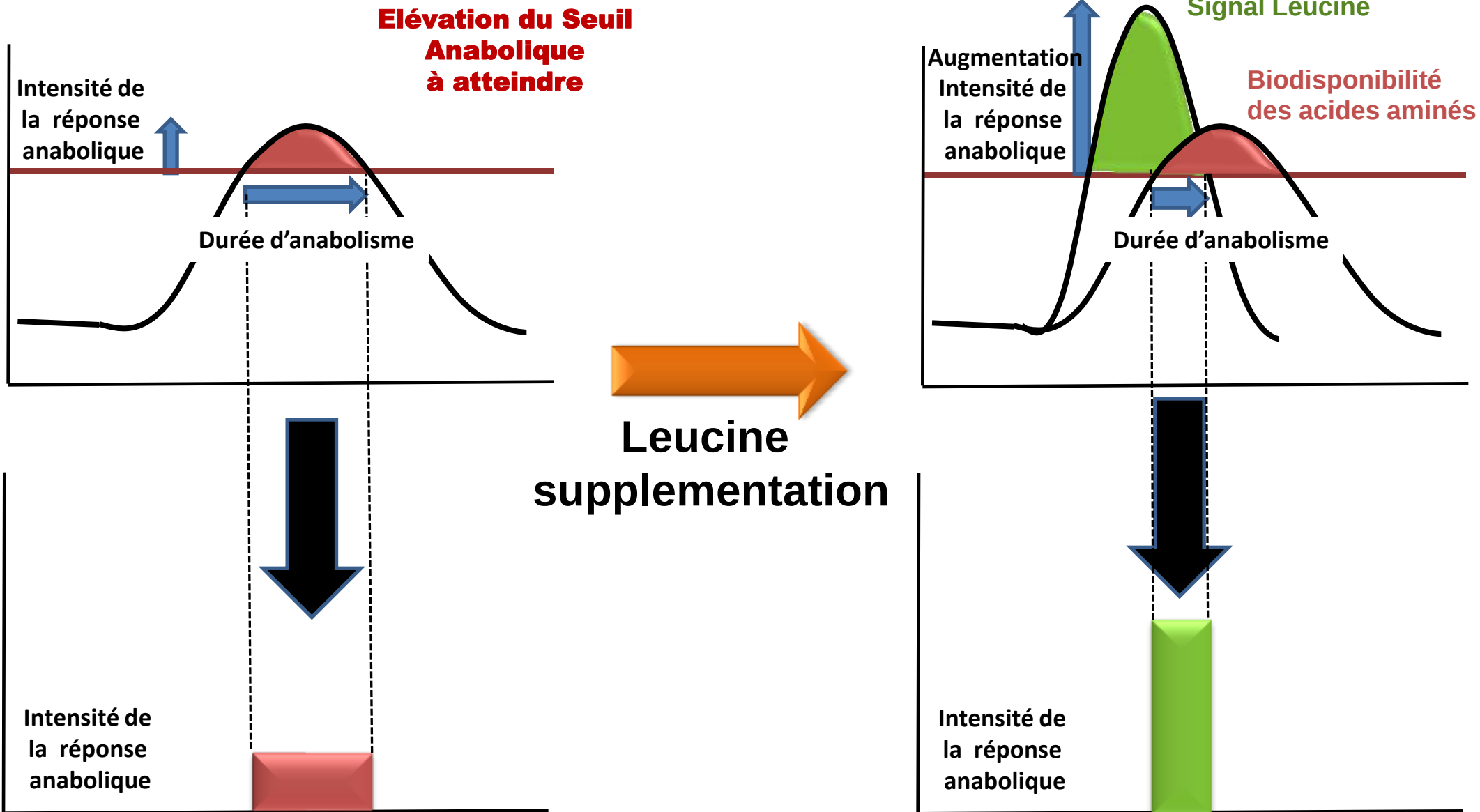
Elévation du
Seuil
Anabolique
à atteindre

Autres
Acides Aminés

Time

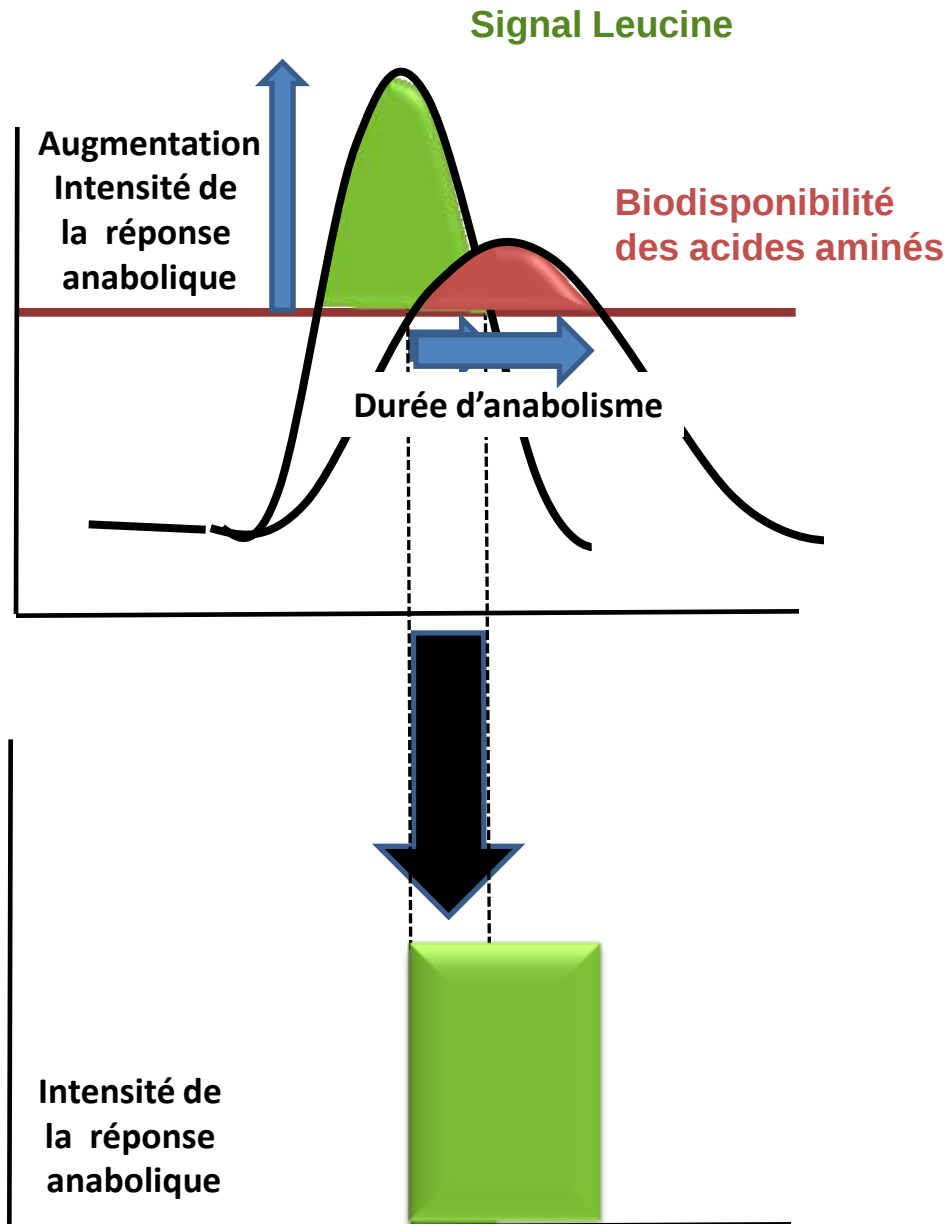
Pourquoi supplémentation en leucine libre est décevante?

Dardevet et al. Scientific World Journal, 2012



Resynchronisation leucine signal/amino acids

Dardevet et al. Scientific World Journal, 2012



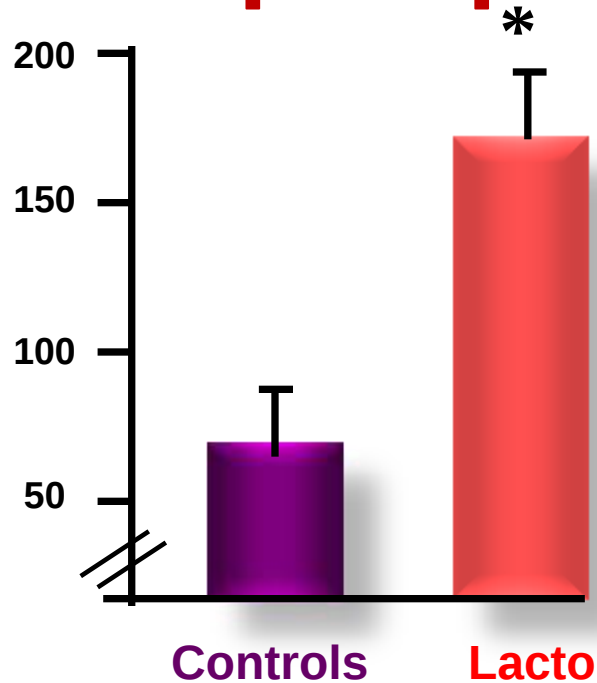
Possible avec des
protéines riches en
leucine et rapidement
digérées

Lactosérum

Supplémentation en leucine par le lactosérum

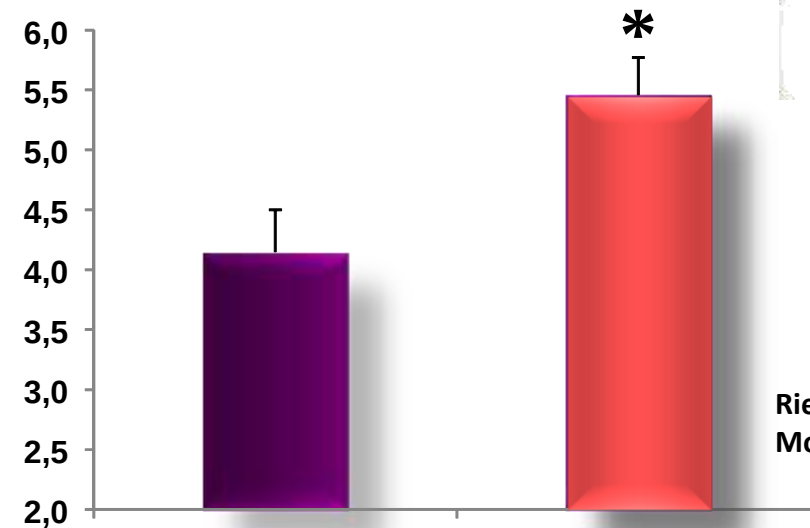


Synthèse protéique



Dangin et al., 2002, 2003; Boirie et al, 1997

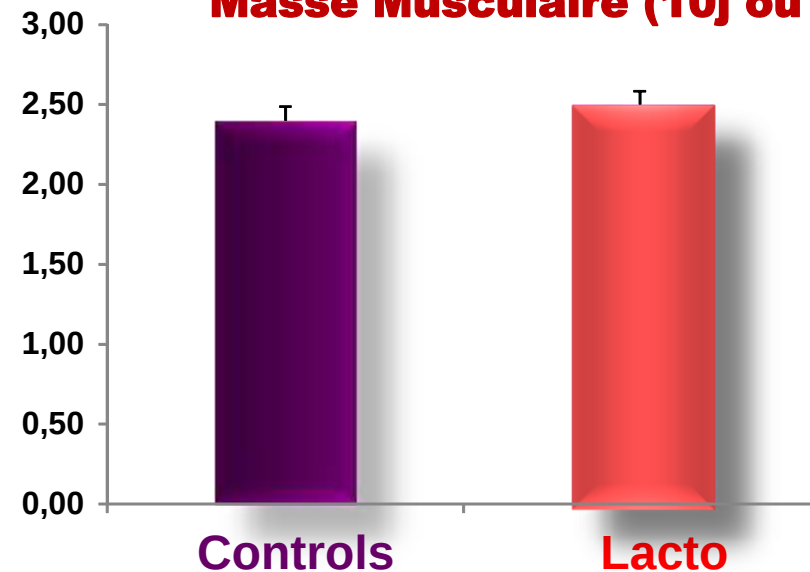
Synthèse protéique



Rieu et al, 2007
Mosoni et al. 2013



Masse Musculaire (10j ou 6 mois)



Pourquoi le lactosérum ne marche pas?

● **Trop rapide?** Lacroix et al. 2006

Les protéines de lactosérum provoquent des hyper-aminoacidémies très importantes mais aussi trop rapides qui pourraient ne pas suffir dans les cas de fontes musculaires où l'anabolisme est déjà déficient

Période anabolique trop courte pour se traduire en gain de masse musculaire ?



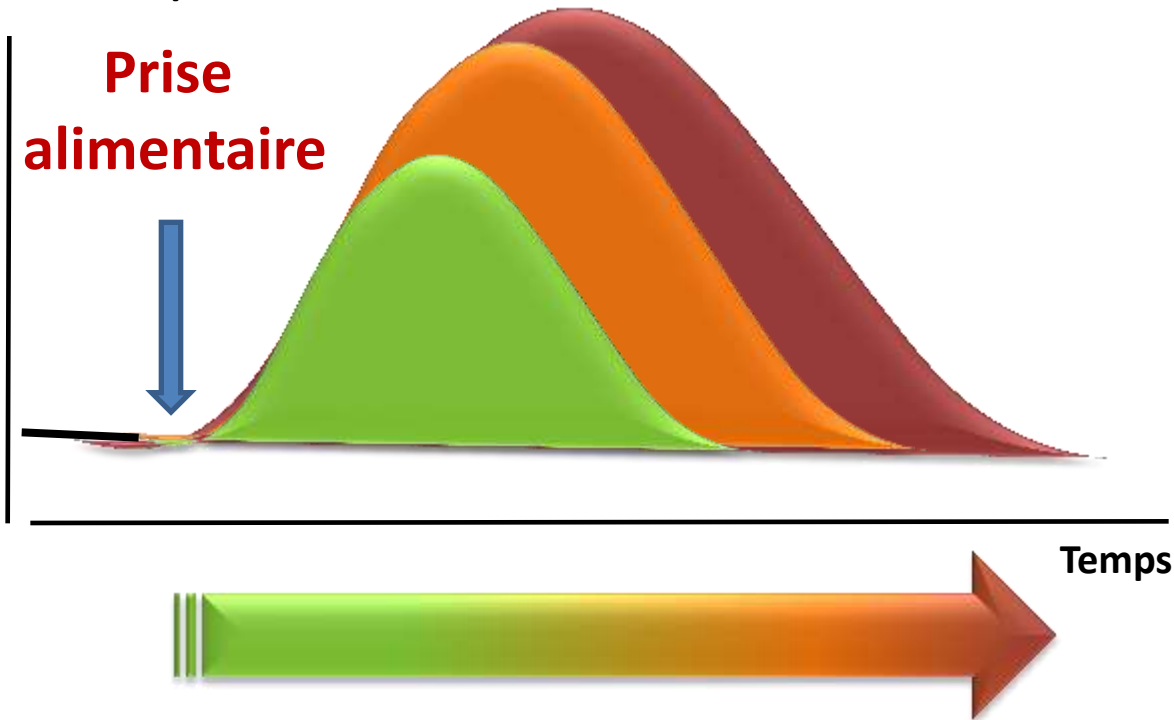
Régimes hyperprotéiques?

Re-sensibiliser le muscle à l'effet du repas

Régime hyperprotéique: The protein pulse feeding?

(Arnal et Mosoni 1999,2002)

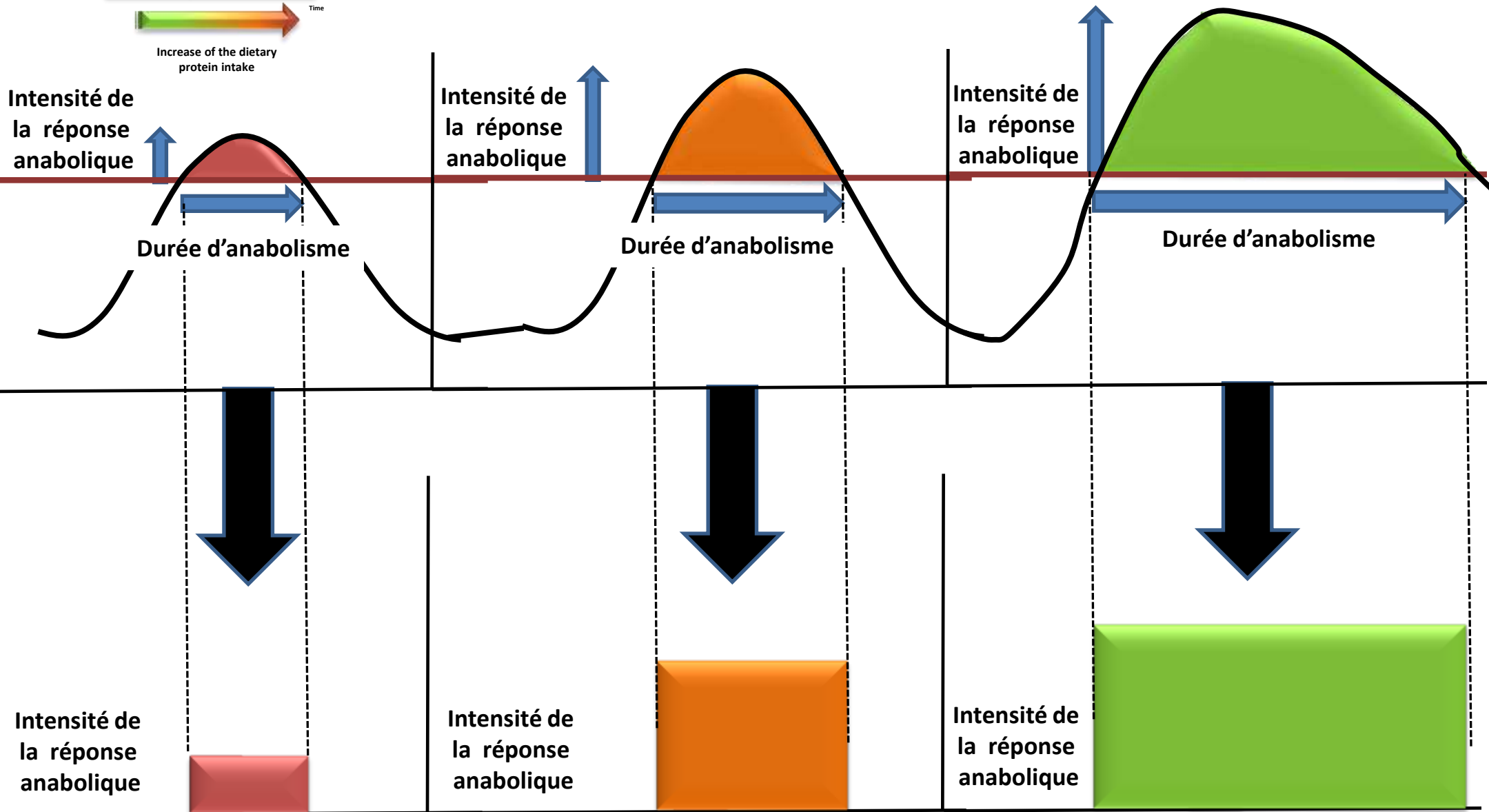
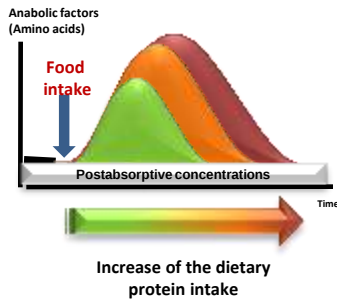
Facteurs Anaboliques
(Amino acids)



Augmentation de la quantité
de protéines ingérées

The protein pulse feeding?

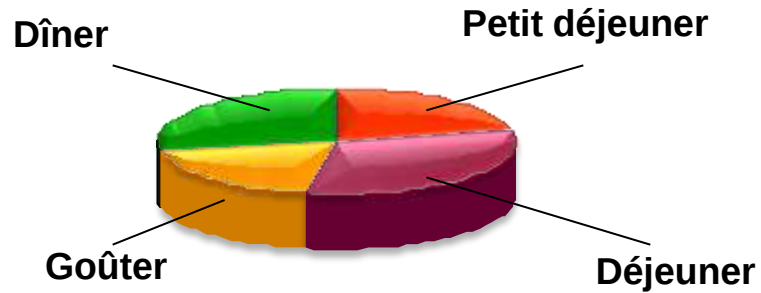
Dardevet et al. Scientific World Journal, 2012



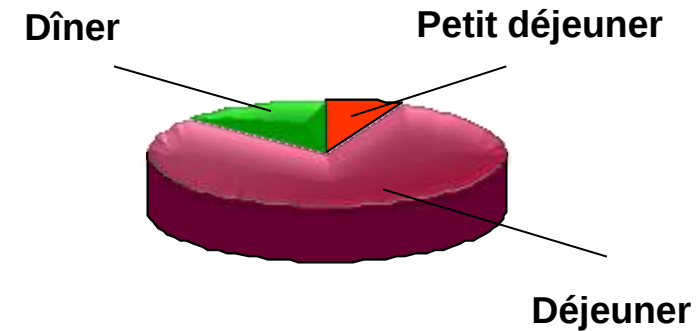
The protein pulse feeding?

Augmenter la quantité de protéines alimentaires de la ration

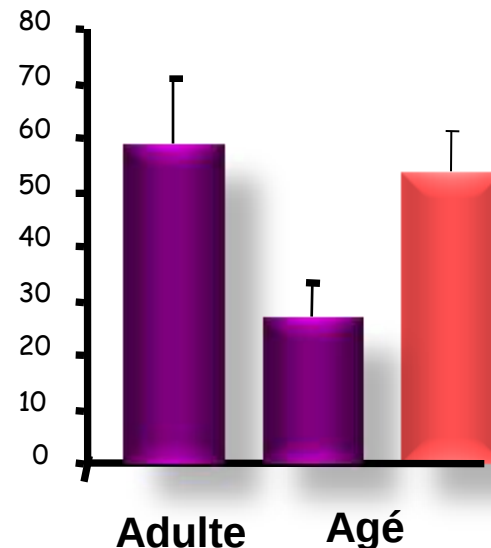
Régime étalé



Régime de charge



■ Régime étalé ■ Régime de charge



(Arnal et al. 1999,2002
Bouillanne et al. 2013)

Pourquoi le lactosérum ne marche pas?

● **Trop rapide?** Lacroix et al. 2006

Les protéines de lactosérum provoquent des hyper-aminoacidémies très importantes mais aussi trop rapides qui pourraient ne pas suffir dans les cas de fontes musculaires où l'anabolisme est déjà déficient

Période anabolique trop courte pour se traduire en gain de masse musculaire ?



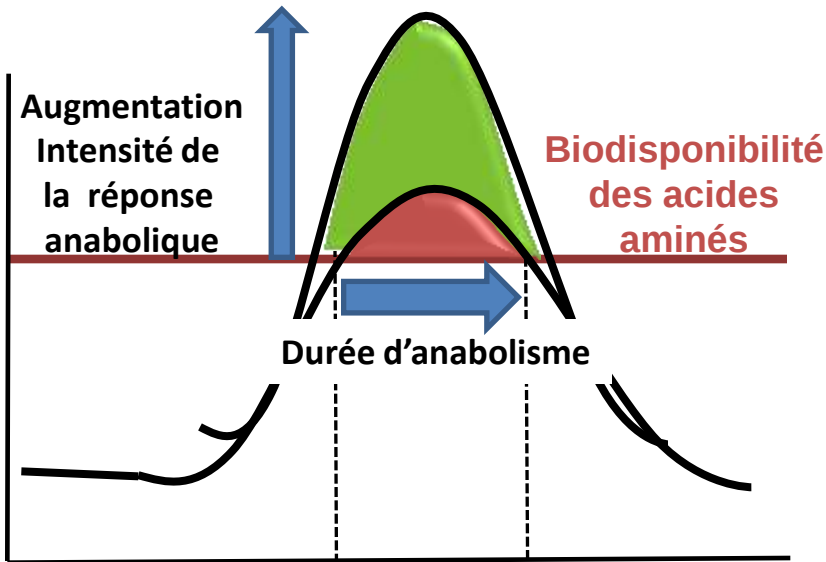
Régimes hyperprotéiques?

Re-sensibiliser le muscle à l'effet du repas

Re-sensibiliser le muscle à l'effet du repas

Dardevet et al. Scientific World Journal, 2012

Signal Leucine



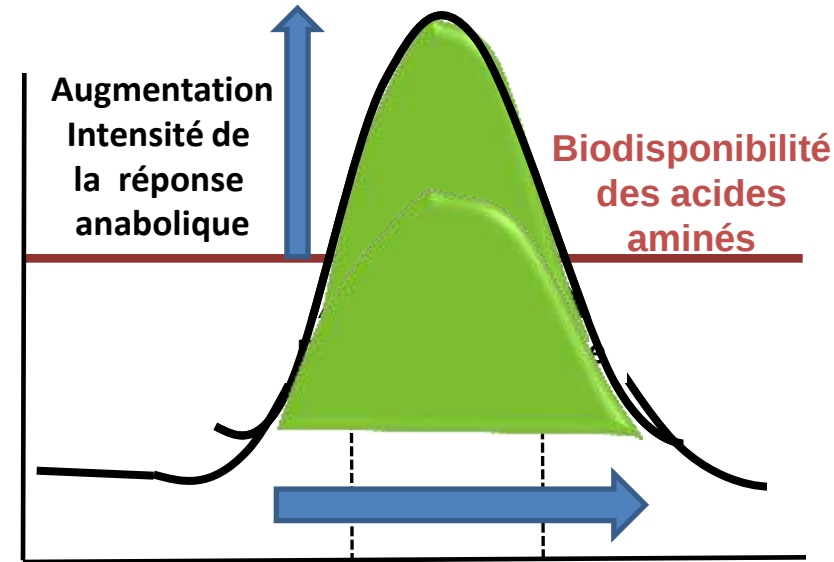
Durée d'anabolisme

**Durée de la
réponse anabolique
?**

Intensité de
la réponse
anabolique

**Diminuer le seuil
anabolique**

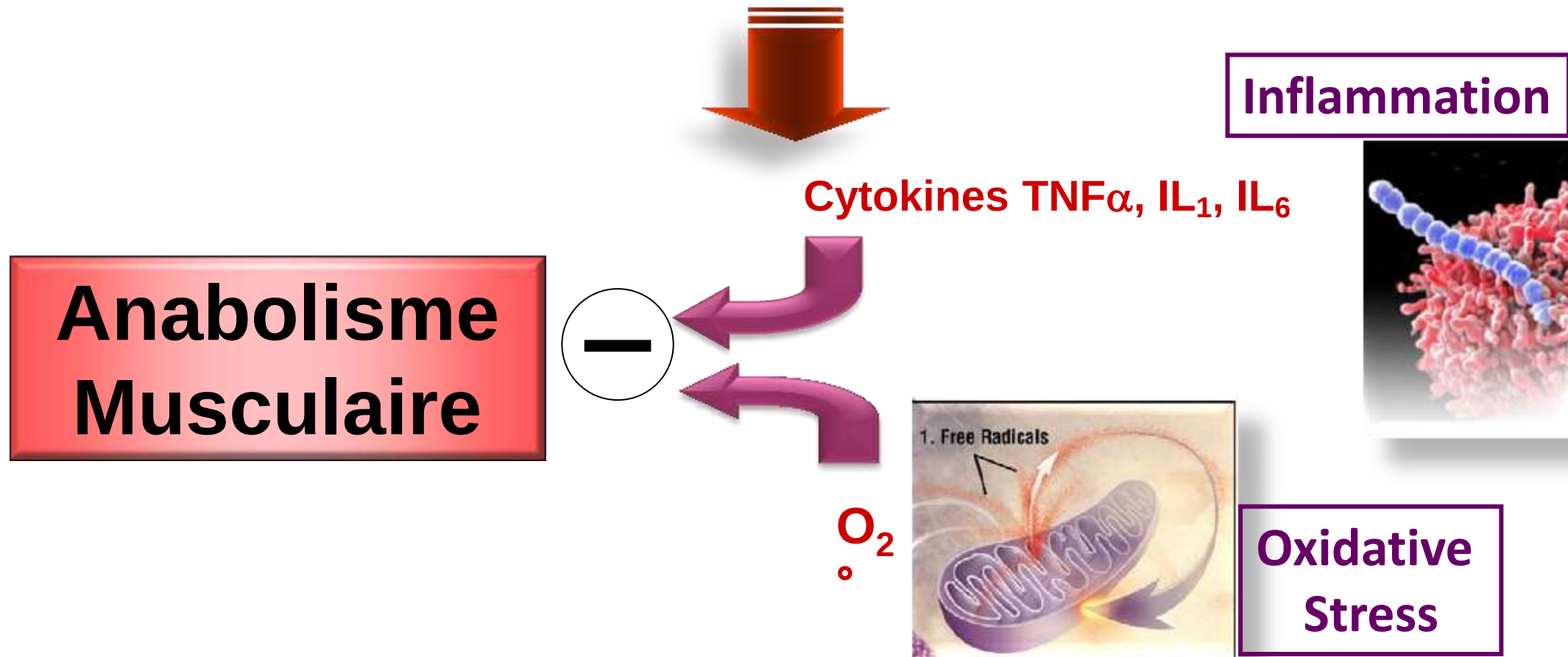
Signal Leucine



Intensité de
la réponse
anabolique

Comment diminuer le seuil anabolique?

Vieillesse peut s'accompagner :
Inflammation et Stress Oxydant



- Leucine est bien un très bon stimulateur de la protéosynthèse
-

- Si leucine est donnée sous forme libre sur un régime normo-protéique

Peut être inefficace

Désynchronisation avec les autres acides aminés

- Synchronisation de la leucine avec les autres acides aminés est possible avec les protéines riches en leucine

Whey

- Efficacité des Whey plus prolongée et efficace si le seuil anabolique est aussi contrôlé

Combinaison whey et anti-inflammatoire et antioxydants

Impact de la matrice? Impact des procédés?
Impact du consommateur?



Etat physiologique de la personne âgée (dénutrie, malade?)

**Différence entre maintien de la masse musculaire et
récupération de la masse musculaire.**

Fonctionnalité du muscle plutôt que sa masse?



Effet inconnu d'une augmentation prolongée de la
biodisponibilité en leucine?

Pro diabétique? Résistance Insuline? Obésité?

UNH

Unité de Nutrition Humaine *Métabolismes & Santé*



MERCI

dominique.dardevet@clermont.inra.fr



Cinétique de digestion ou richesse en leucine??

Caséine

Protéines animale

α Lactalbumine

Prolacta®

β Lactoglobuline

Leucine 10%

7.3%

10.9%

13.4%

14.5%

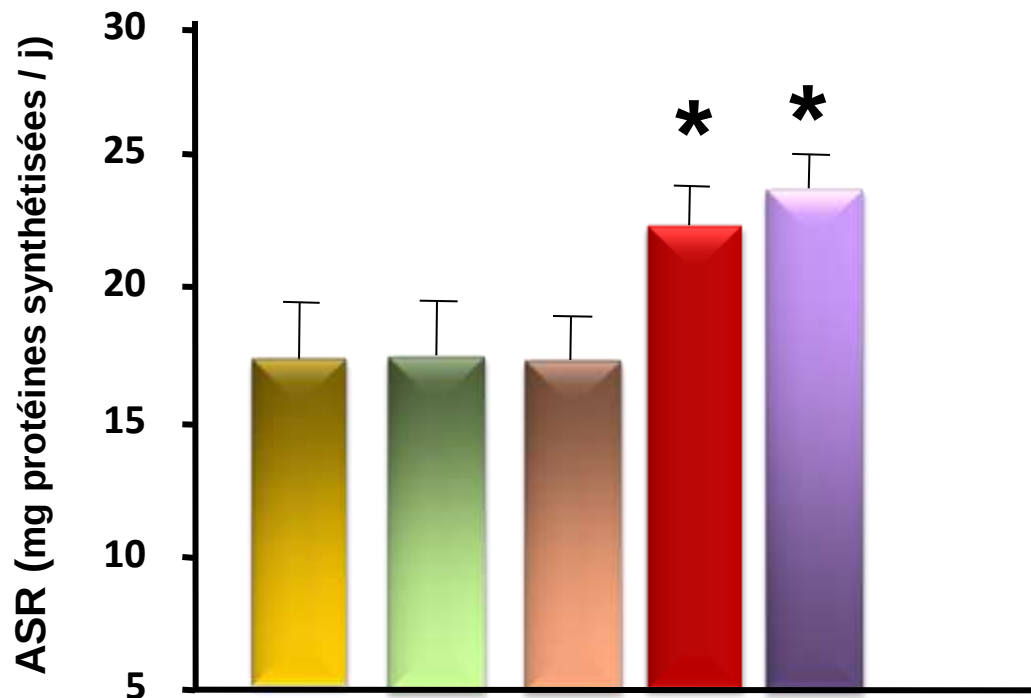
Lente

Rapide

Rapide

Rapide

Rapide



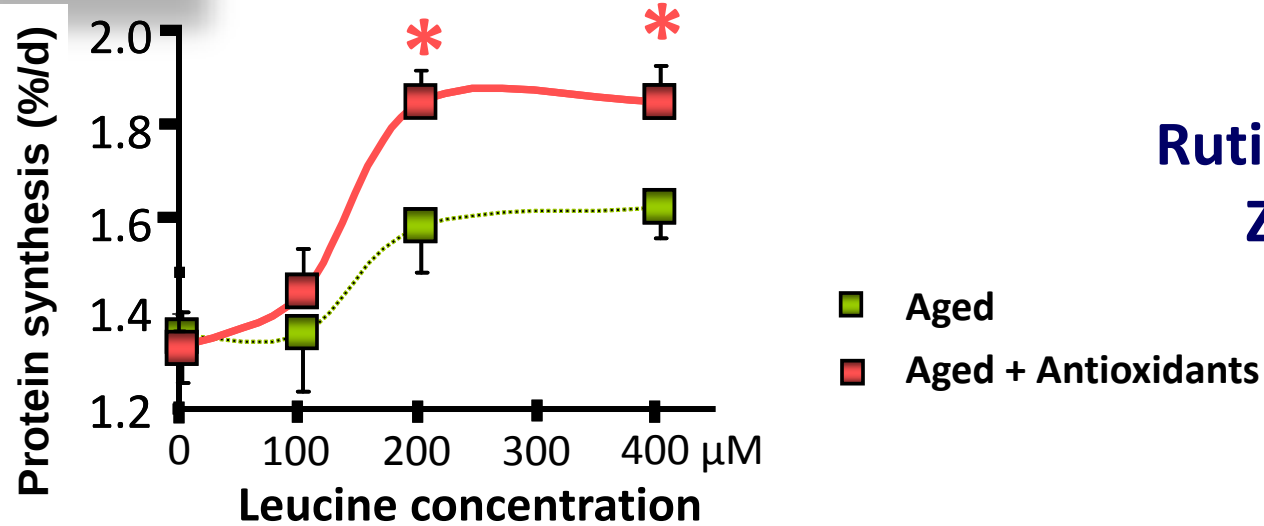
Cinétique d'apparition de certains acides aminés est plus limitante que la vitesse de digestion



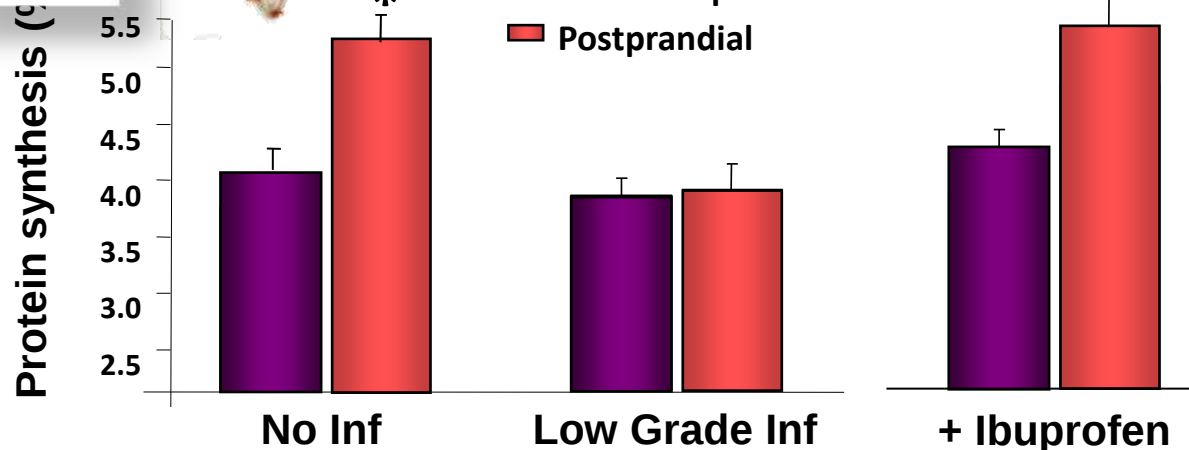
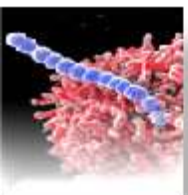
Effet stimulateur protéines «rapides» sur la synthèse des protéines musculaires

How to decrease the anabolic threshold?

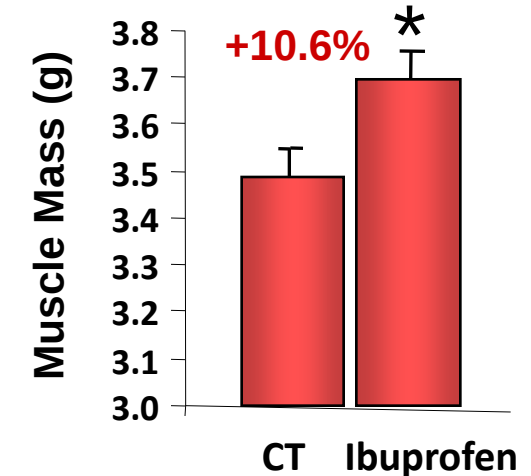
Marzani et al. J Nutr 2008
Mosoni et al. Nutrition, 2010



Rutin, vitamin E, vitamin A,
Zn et Se for 7 weeks



Rieu I, J Physiol 2009
Balage et al. JNB, 2010



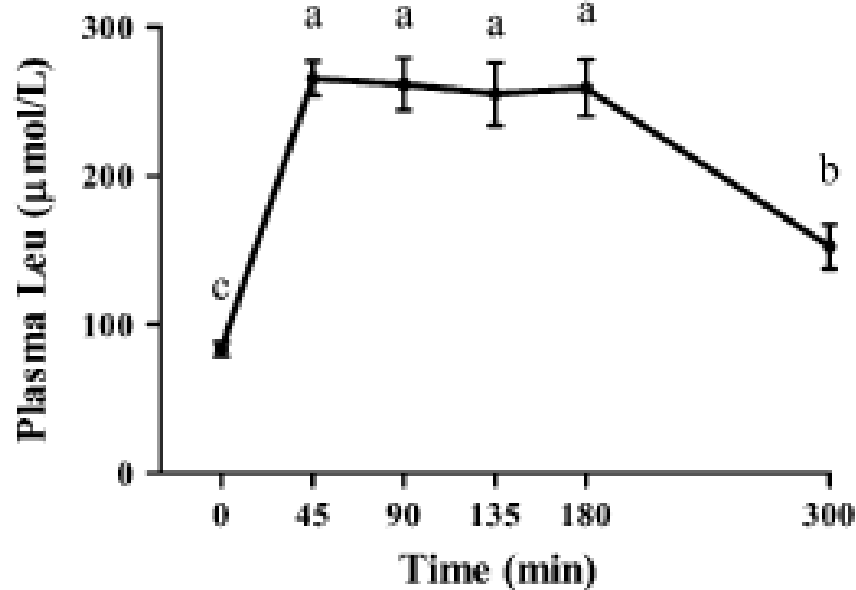
Le concept du “muscle full”

Norton et al. 2009, rats 300 g, repas complets.

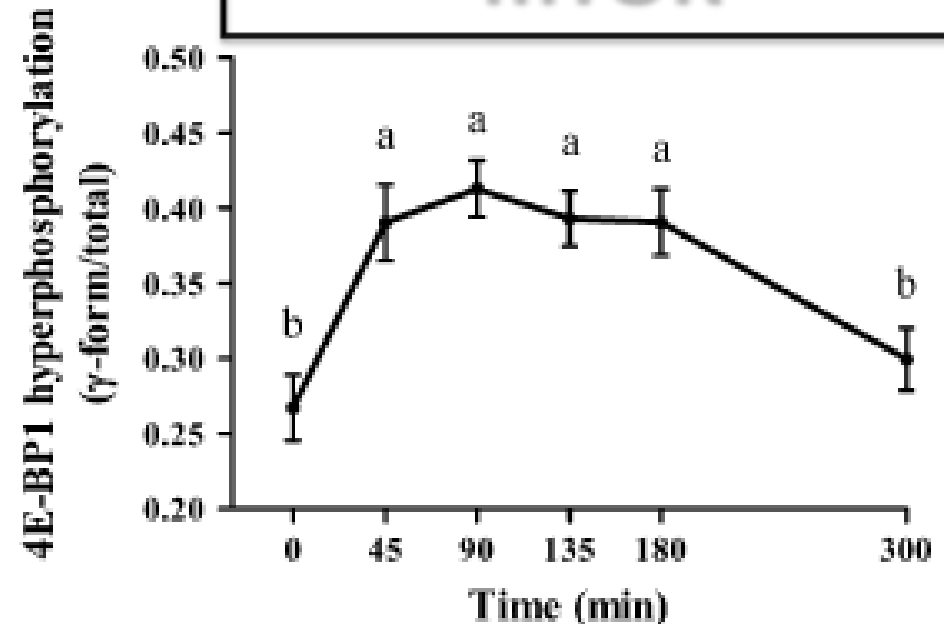
Atherton et al. 2010, hommes 21 ans, repas 48 g protéines.

Bohé et al. 2001, hommes 33 ans, perfusion 162 mg/kg/h acides aminés.

Acides aminés

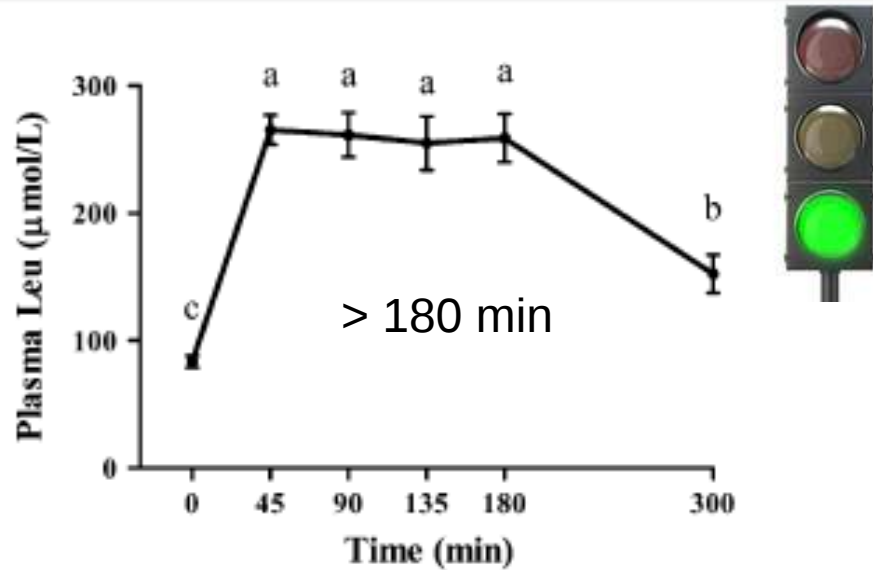


mTOR

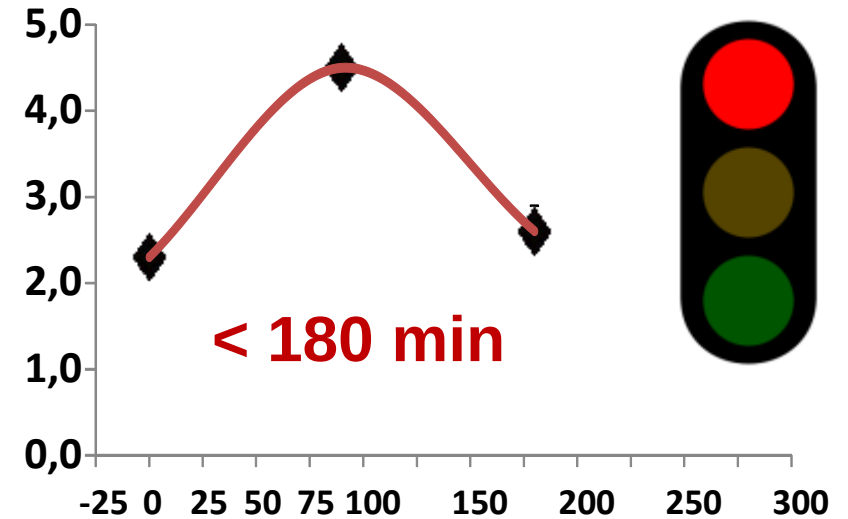


Le concept du “muscle full”

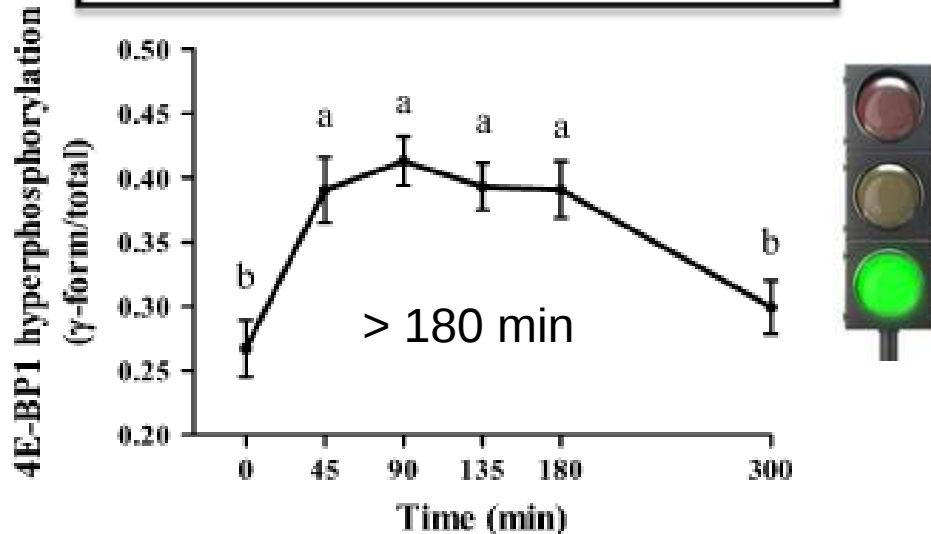
Acides aminés



Synthèse protéines musculaires



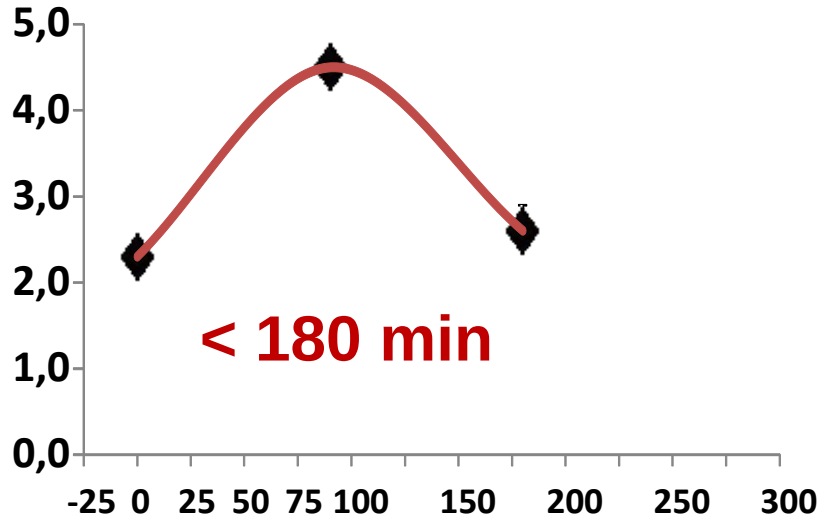
mTOR



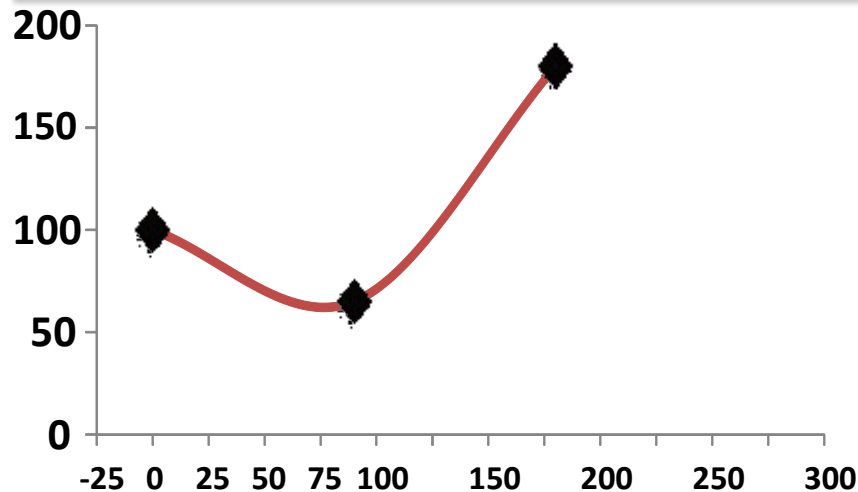
Signal d'arrêt plus fort que les signaux alimentaires de stimulation

Quel est le signal d'arrêt?

Synthèse protéines musculaires



AMPK



AMPK



Activité augmente avec la diminution de l'ATP

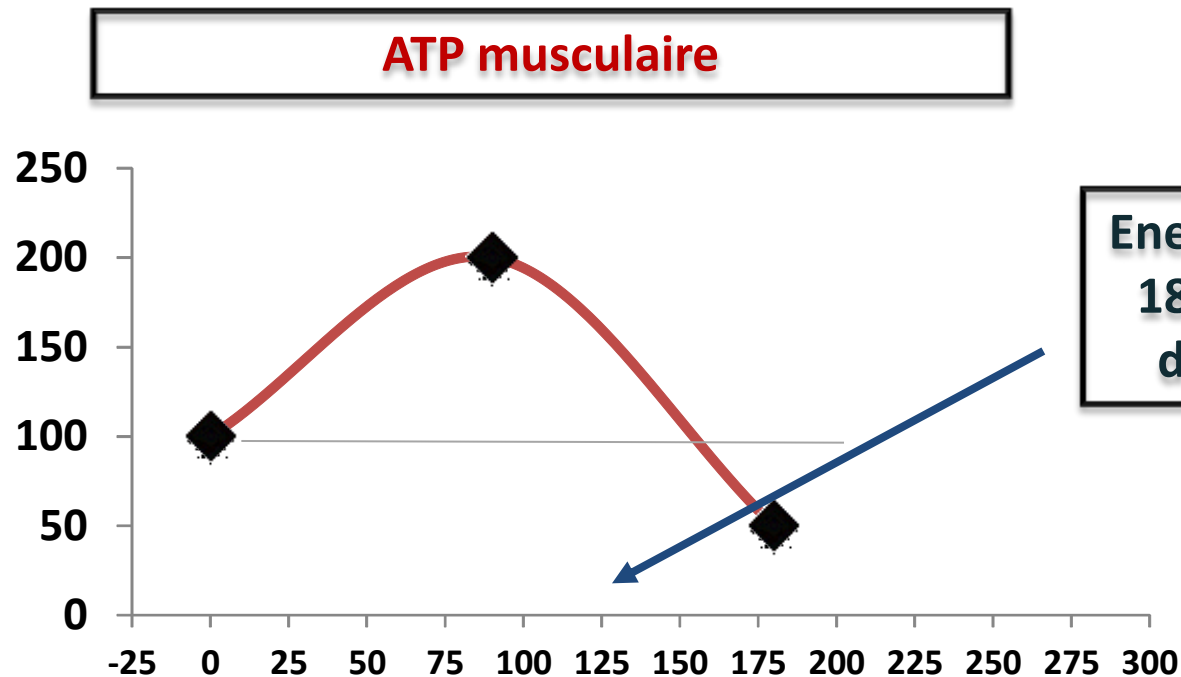
Synthèse des protéines coûte énormément en énergie

Système de protection ?

Quelle stratégie à l'AMPK?

Empêcher l'augmentation de l'activité de l'AMPK

Maintenir les taux d'énergie dans le muscle (ATP) au delà de 180 min

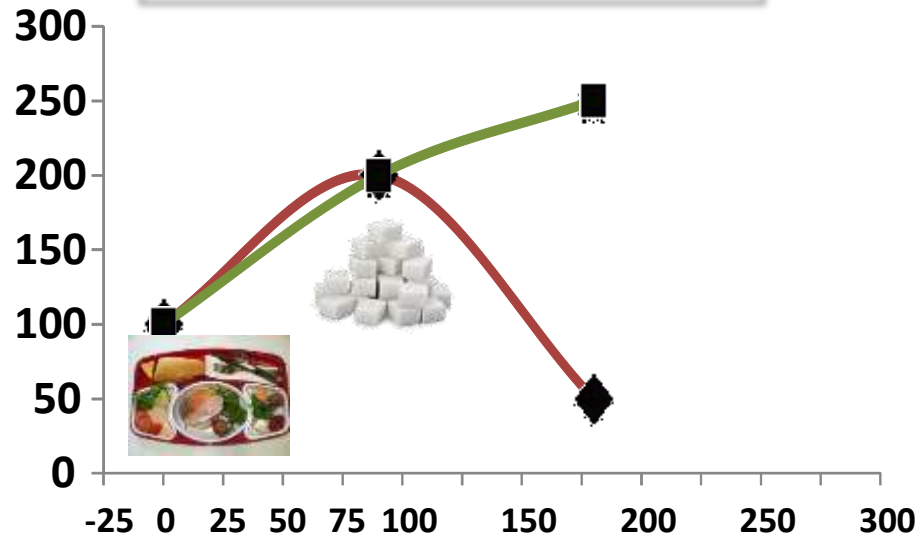


Energie entre 90 et 180 min après le début du repas

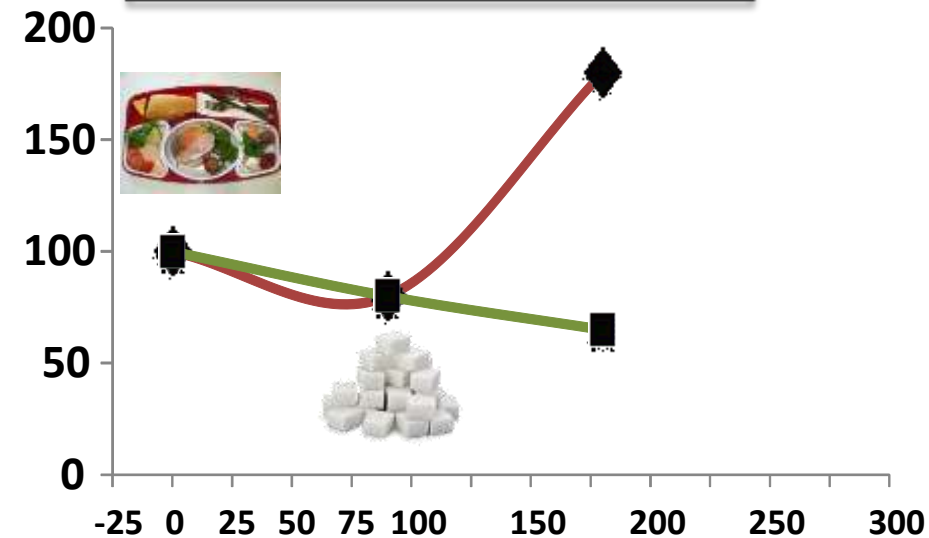


Chrononutrition énergétique

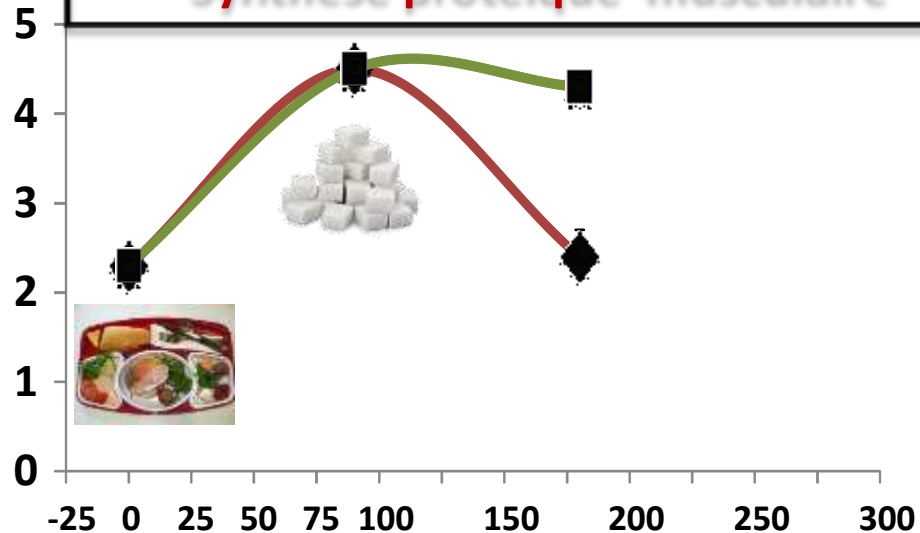
ATP Musculaire



AMPK



Synthèse protéique musculaire



Est-ce efficace chez l'homme?

Est-ce efficace au long terme?

Est-ce efficace dans les situations de fontes musculaires?

Points faibles du lactosérum: Aspects cinétiques post prandiaux

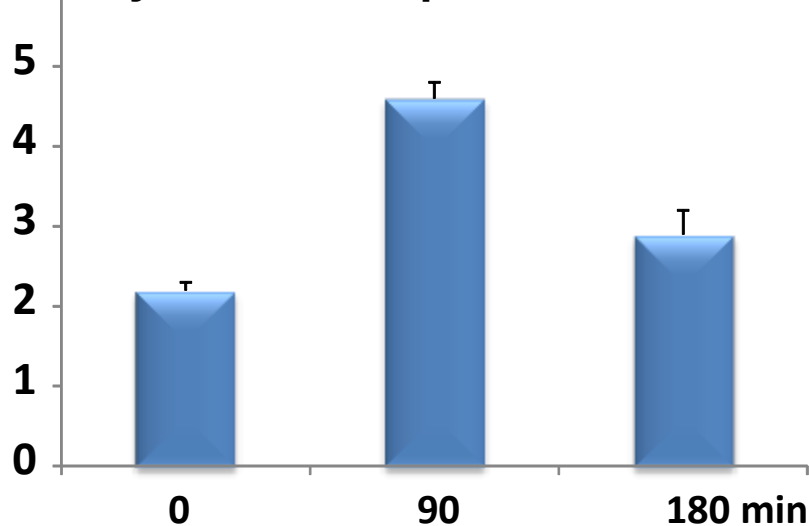
● **Trop rapide?** Lacroix et al. 2006

Les protéines de lactosérum provoquent des hyper-aminoacidémies très importantes mais aussi trop rapides qui pourraient ne pas suffir dans les cas de fontes musculaires où l'anabolisme est déjà déficient?

Vieillesse (sarcopénie), régimes de restriction (obèse).....

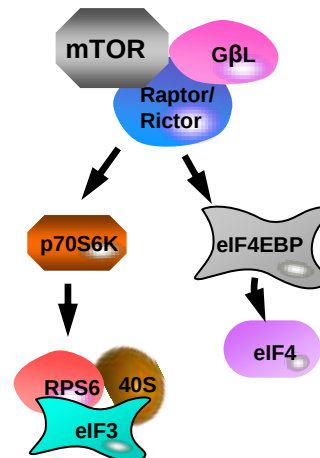
Période anabolique trop courte pour se traduire en gain de masse musculaire ?

Synthèse des protéines musculaires



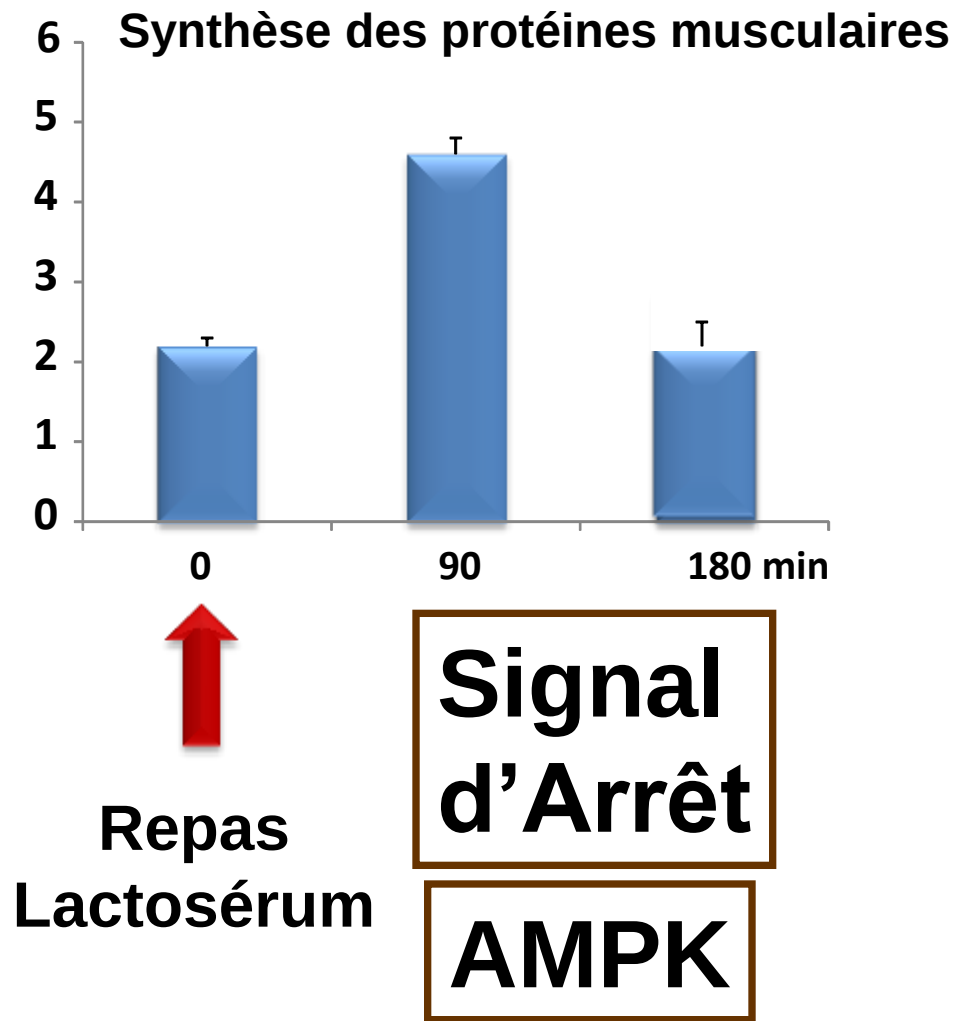
Wilson et al. 2010; Atherton et al. 2010

Aminoacidémie



Signal d'arrêt

AMPK



Protéines végétales plus lentes? Signal d'arrêt plus tardif?

Cinétiques postprandiales et signal d'arrêt en cas de résistance anabolique?

ProVeg