

SESSION 2021

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP**

**Section : BIOTECHNOLOGIES
Option : SANTÉ – ENVIRONNEMENT**

ÉPREUVE DE MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE

Durée : 5 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie.

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► **Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	7200L	101	7387

► **Concours externe du CAFEP/CAPLP de l'enseignement privé :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFF	7200L	101	7387

La sarcopénie, un enjeu de société

Le comité interministériel pour la santé du 26 mars 2018 prévoit la mise en place de mesures concernant la prévention de la perte d'autonomie des personnes âgées.

Les dépenses de prise en charge des personnes âgées dépendantes représentaient 30 milliards d'euros en 2014.

Plus de trois-quarts de ce montant sont financés par les pouvoirs publics.

(Source : drees.solidarite-sante.gouv.fr)

Face à l'augmentation du vieillissement de la population, le risque de dépendance lié à l'âge est aujourd'hui devenu une priorité pour notre société.

La diminution importante de la masse et de la force musculaire est appelée sarcopénie.

Depuis 2016, c'est une maladie répertoriée par l'OMS dans la Classification Internationale des Maladies.

En France, on considère que la sarcopénie touche 15% des personnes de plus de 45 ans et entre 20 et 35% pour les plus de 75 ans. Le pourcentage peut encore augmenter chez toutes les personnes âgées en situation de fragilité (institutions, hospitalisations).

La réduction de la masse musculaire a un fort impact sur la qualité de vie. La sarcopénie et la dénutrition contribuent à la diminution de la force musculaire, favorisent les troubles de l'équilibre et participent à majorer le risque de chute chez la personne atteinte.

Question 1 :

Décrire le métabolisme protéique suite à une prise alimentaire.

Question 2 :

Dans la situation d'un sujet âgé atteint de sarcopénie, présenter le rôle des protéines impliquées dans la contraction du muscle strié squelettique.

Question 3 :

Expliquer et justifier l'interdépendance entre les protéines musculaires, le métabolisme protéique et l'alimentation chez un sujet âgé.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Une stratégie pour minimiser la sarcopénie du sujet âgé

Source : *D'après la place des protéines dans le maintien de la masse musculaire du sénior actif, CÉRIN, Sept 2013*

ANNEXE 2 : Schéma général du métabolisme protéique chez l'Homme

Source : *D'après <http://campus.cerimes.fr>*

Source : *www.researchgate.net/figure/Metabolisme-des-protéines-et-acides-aminés*

ANNEXE 3 : Mécanisme de la contraction musculaire

Source : *D'après campusport.univ-lille2.fr*

ANNEXE 4 : Apports protidiques de quelques aliments

Source : *<https://www.cerim.org/wp-content/uploads/2013/10/Prevenir-sarcopenie-etat-science.pdf>*

D'après <https://www.passeportsante.net>

ANNEXE 5 : Études comparatives

Source : *<https://www.cerim.org.pdf>*

ANNEXE 6 : Comment maintenir le capital musculaire des personnes âgées ?

Source : *Les protéines laitières : la source protéique à privilégier pour maintenir le capital musculaire des personnes âgées ? Dardevet et al (2011)*

ANNEXE 7 : Sarcopénie et protéines alimentaires : Lesquelles ? Comment ? Seules ?

Source : *D'après Sarcopénie et protéines alimentaires : Lesquelles ? Comment ? Seules ? Dardevet et al (2013)*

ANNEXE 1

Une stratégie pour minimiser la sarcopénie du sujet âgé

Le vieillissement affecte aussi très souvent l'équilibre entre le processus de protéosynthèse et de protéolyse musculaire qui sont les déterminants principaux de la masse musculaire.

La protéosynthèse musculaire est réduite, ce qui contribue à diminuer le contenu musculaire en protéines contractiles (myosine, actine, etc.) et fonctionnelles (mitochondriales, de régulation, etc.) (Tavernarakis, 2008). La baisse d'IGF-1* a des conséquences importantes sur la signalisation [...] qui, en influant directement sur la traduction des ARN_m en protéines, est la voie de signalisation intracellulaire principalement impliquée dans la contraction musculaire (Paturi et coll., 2010).

Cependant, les hypothèses actuelles semblent plus s'orienter vers une altération des réponses anaboliques aux stimuli nutritionnels et au travail musculaire (Breen et Phillips, 2012).

Au fil des années, on assiste à une réduction du nombre de cellules (fibres) dans un muscle donné, avec une réduction associée du nombre de motoneurones α du nerf moteur, ce qui permet de proposer une explication de la sarcopénie par la dégénérescence d'unités motrices (fibres musculaires + motoneurone associé).

La perte de fibres musculaires semble commencer très tôt puisqu'on a montré qu'à l'état adulte, on possède déjà 25% de fibres musculaires en moins qu'à la naissance. Cependant, c'est surtout à l'âge adulte que le processus s'accélère et on estime que les hommes comme les femmes perdent la moitié de leurs fibres musculaires (et de leurs unités motrices) entre 20-30 ans et l'âge de 70 ans. Le muscle de sujet âgé perd ses qualités de contraction de type rapide ; on observe une baisse du pourcentage de fibres rapides de type II et d'expression des formes rapides de chaînes lourdes de myosine (MHC) (Vandervoort, 2002).

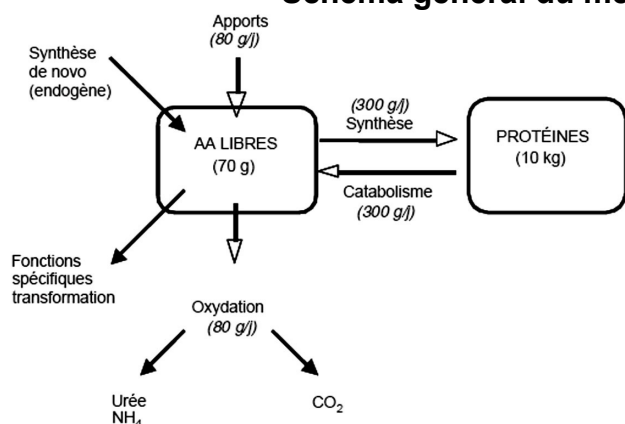
L'altération des performances musculaires a des conséquences fonctionnelles importantes ; même s'il est impossible de définir un seuil en dessous duquel la perte de force et de puissance musculaire rend impossible une parfaite autonomie et un confort de vie, il est évident que c'est chez les sujets âgés que de faibles variations de performances peuvent avoir de graves conséquences sur la réalisation de gestes simples. L'exercice physique représente probablement l'un des moyens les plus efficaces et les plus facilement applicables afin de réduire l'impact de l'amyotrophie.

*IGF-1 : Insulin-like growth factor-1

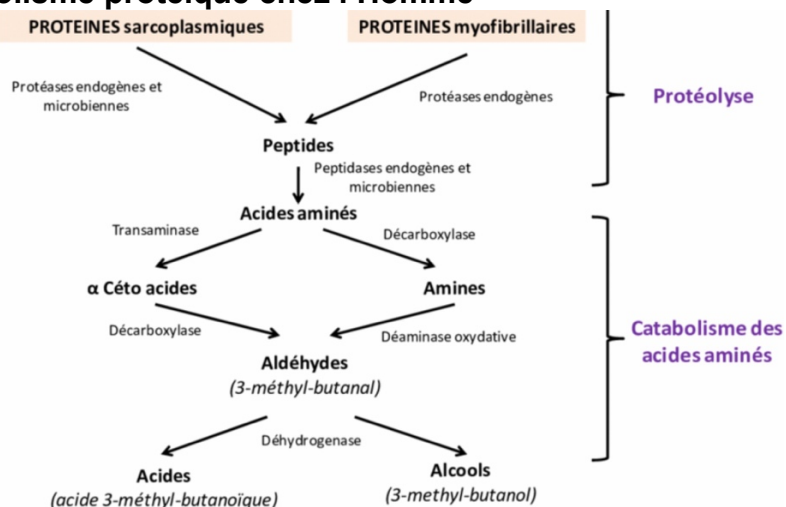
Source : D'après la place des protéines dans le maintien de la masse musculaire du sénior actif, Cérin, Sept 2013

ANNEXE 2

Schéma général du métabolisme protéique chez l'Homme

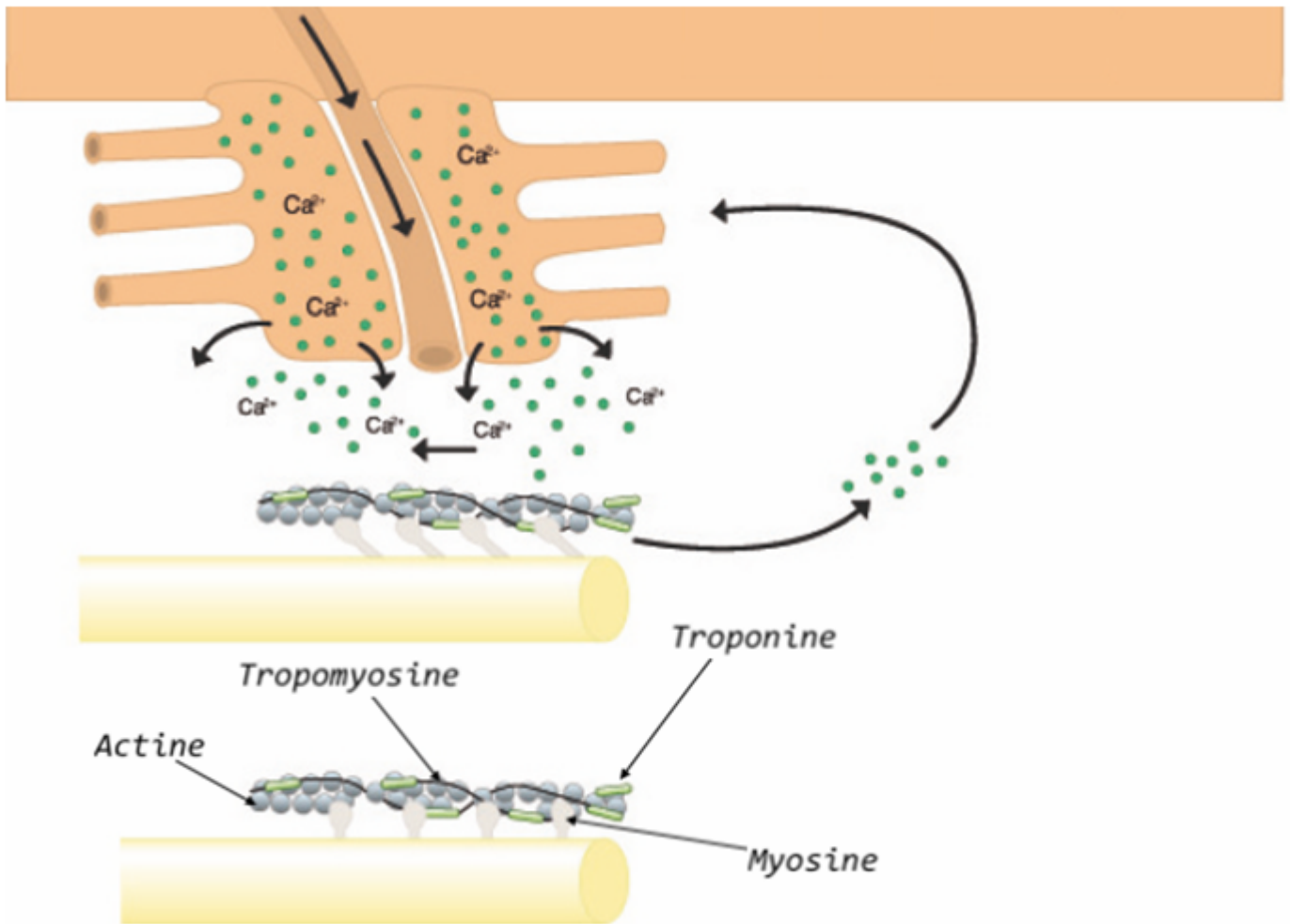


Source : <http://campus.cerimes.fr>



Source : www.researchgate.net/figure/Metabolisme-des-protéines-et-acides-aminés

ANNEXE 3 : Mécanisme de la contraction musculaire



Source : D'après campusport.univ-lille2.fr

ANNEXE 4 : Apports protidiques de quelques aliments

On trouve 18 à 20 g de protéines dans, au choix :

100 g DE VIANDE (BOEUF, PORC, VEAU, VOLAILLE...)
 100 g DE POISSON
 2 GROS OEUFS
 70 g D'EMMENTAL (= 2 PORTIONS)
 90 g DE CAMEMBERT (= 3 PORTIONS)
 1/2 l DE LAIT
 180 g DE FROMAGE BLANC (= 1 GRAND RAMEQUIN)
 4 YAOURTS

250 G DE SEMOULE CUITE + 100 G DE POIS CHICHE (EN CONSERVE)
 150 G DE PÂTES CUITES + 150 G DE HARICOTS ROUGES OU BLANCS CUITS
 200 G DE PÂTES CUITES + 35 G D'EMMENTAL

Source : <https://www.cerin.org/wp-content/uploads/2013/10/Prevenir-sarcopenie-etat-science.pdf>

Aliments	Portion	Quantité de leucine (mg)
Poulet avec peau	100g	5000
Spiruline	100g	4947
Parmesan	100g	4013
Lait écrémé en poudre	100g	3542
Bifteck	100g	3229
Gruyère	100g	3102
Lupin	100g	2743
Dinde	100g	2726
Fromage de chèvre	100g	2631
Thon albacore	100g	1920
Pois cassés	100g	1760
Pistache	100g	1542
Lait demi-écrémé	100g	341
Crème fraîche	100g	211

Pourcentage de leucine dans 1g de protéines selon la source alimentaire

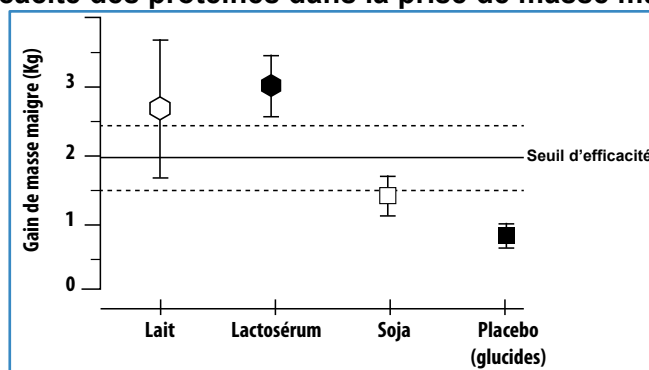
Lactosérum	14
Lait	10
Oeuf	8,5
Viande	8
Soja	8
Blé	7

Source : <https://www.cerin.org.pdf>

D'après <https://www.passeportsante.net>

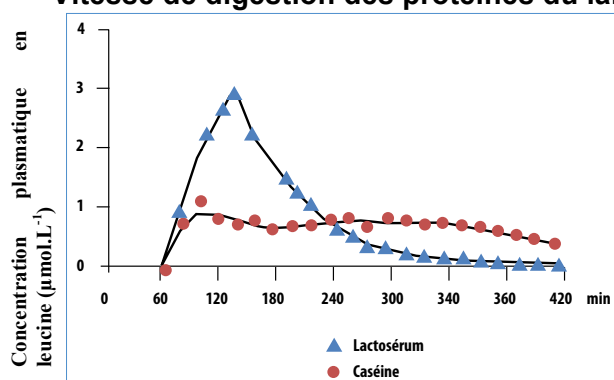
ANNEXE 5 : Études comparatives

Efficacité des protéines dans la prise de masse maigre



Source : <https://www.cerin.org/wp-content/uploads/2013/10/Prevenir-sarcopenie-etat-science.pdf>

Vitesse de digestion des protéines du lait



Source : <https://www.cerin.org/wp-content/uploads/2013/10/Prevenir-sarcopenie-etat-science.pdf>

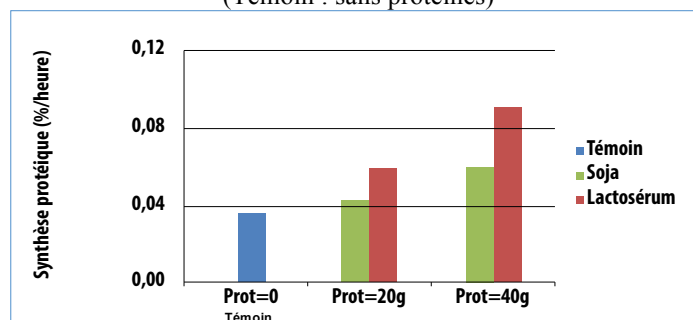
Étude comparative effectuée sur 130 sujets âgés ayant une sarcopénie validée et chiffrée par des mesures de masse musculaire. Une moitié du groupe a reçu une supplémentation contenant des protéines de lactosérum enrichi en leucine et vitamine D. L'autre moitié a reçu un supplément placebo.

	Supplément	placebo	Différence
Masse musculaire (g)	1382	-312	1695
Masse grasse (g)	-345	-484	-114
Poids (kg)	1,12	-0,89	2
Force musculaire (kg)	3,2	-0,47	3,68

Source : <https://www.cerin.org.pdf>

Étude comparant l'effet des protéines lactières et des protéines végétales sur la synthèse protéique, après une séance d'exercice.

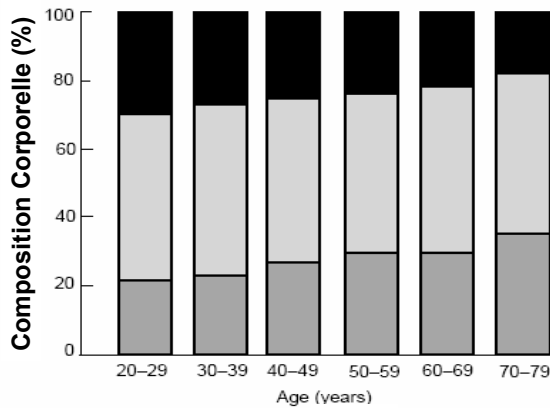
(Témoin : sans protéines)



Source : <https://www.cerin.org.pdf>

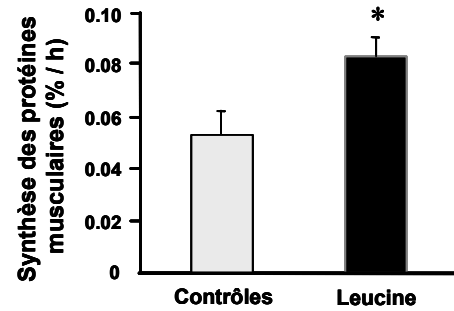
ANNEXE 6 : Comment maintenir le capital musculaire des personnes âgées ?

L'avancée dans l'âge se caractérise par un déclin de la masse et de la force du tissu musculaire entraînant une augmentation de la fatigabilité de ce tissu chez la personne âgée.

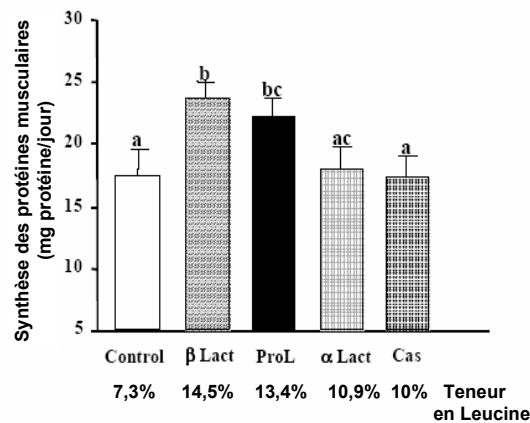


Évolution de la composition corporelle chez l'Homme au cours de l'âge

■ Muscle, ■ Graisse, ■ Autres Tissus (d'après Cohn, 1980).



Synthèse des protéines musculaires après absorption d'un repas normal ou enrichi en leucine* chez l'Homme âgé (d'après Rieu, 2006)



Effets des protéines à teneur en leucine différente sur la synthèse des protéines musculaires chez le rat âgé.
 β Lact : β Lactoglobuline ; ProL : ProLacta (mélange de protéines du lactosérum) ;
 α Lact : α Lactamine, Cas : Caséine (D'après Rieu et al, 2007)

Source : Les protéines laitières : la source protéique à privilégier pour maintenir le capital musculaire des personnes âgées ? Dardevet et al (2011)

ANNEXE 7 : Sarcopénie et protéines alimentaires : Lesquelles ? Comment ? Seules ?

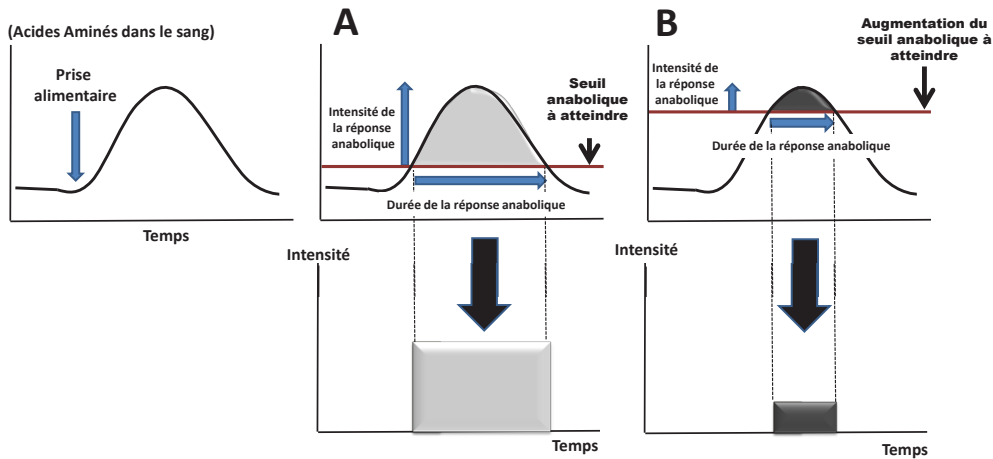


Figure 1 : Conséquences de l'élévation du seuil anabolique musculaire sur l'intensité et la durée de la réponse anabolique postprandiale. A : Situation normale. B : Situation où le seuil anabolique est augmenté. Dardevet et al. *Scientific World Journal*, 2012

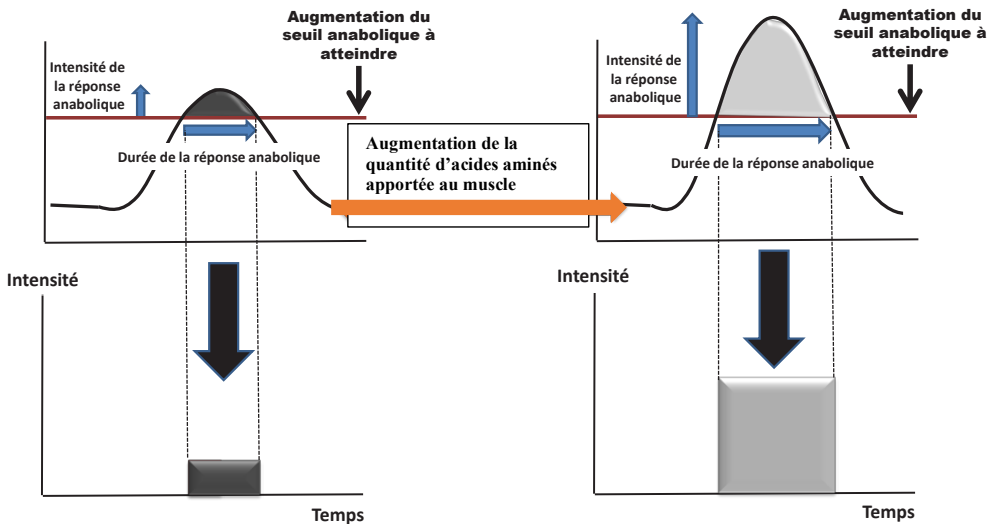


Figure 2 : Augmenter la quantité d'acides aminés disponible pour le muscle pour pallier l'augmentation du « seuil anabolique » et restaurer une réponse anabolique musculaire post prandiale. Dardevet et al., *Scientific World Journal*, 2012

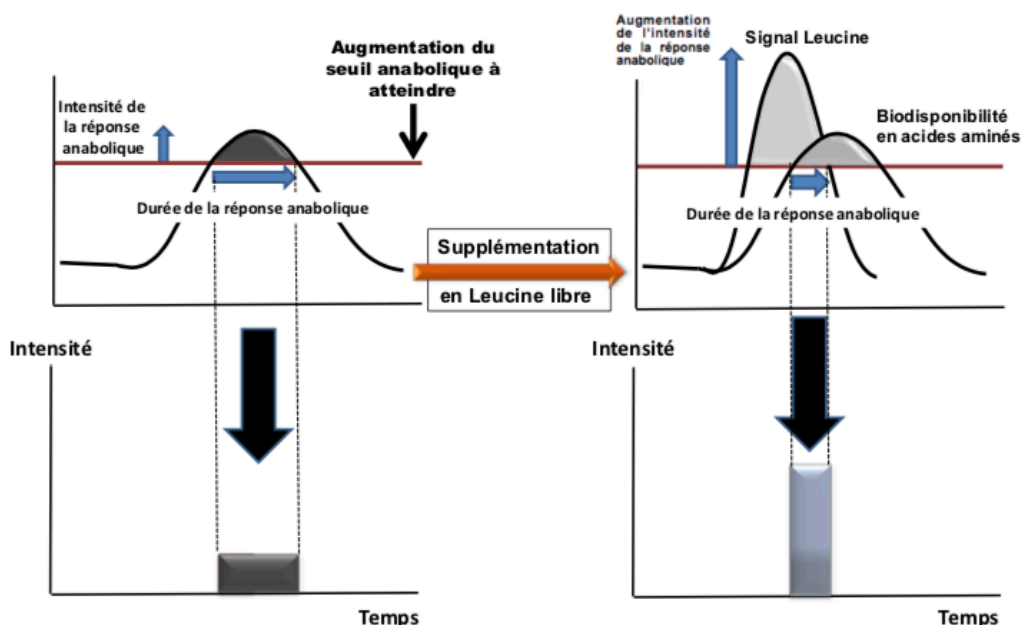


Figure 3 : Impact de l'augmentation du seuil anabolique sur la désynchronisation de l'arrivée de la leucine et des autres acides aminés au muscle et sa répercussion sur la durée de l'anabolisme musculaire post prandiale. Dardevet et al., *Scientific World Journal*, 2012
Source : D'après *Sarcopénie et protéines alimentaires : Lesquelles ? Comment ? Seules ?* Dardevet et al (2013)