

# Régime excentrique

1. Définition/explication
2. Effets physiologiques
3. Avantages/intérêt
4. Inconvénients
5. Conclusion : Idée essentielle

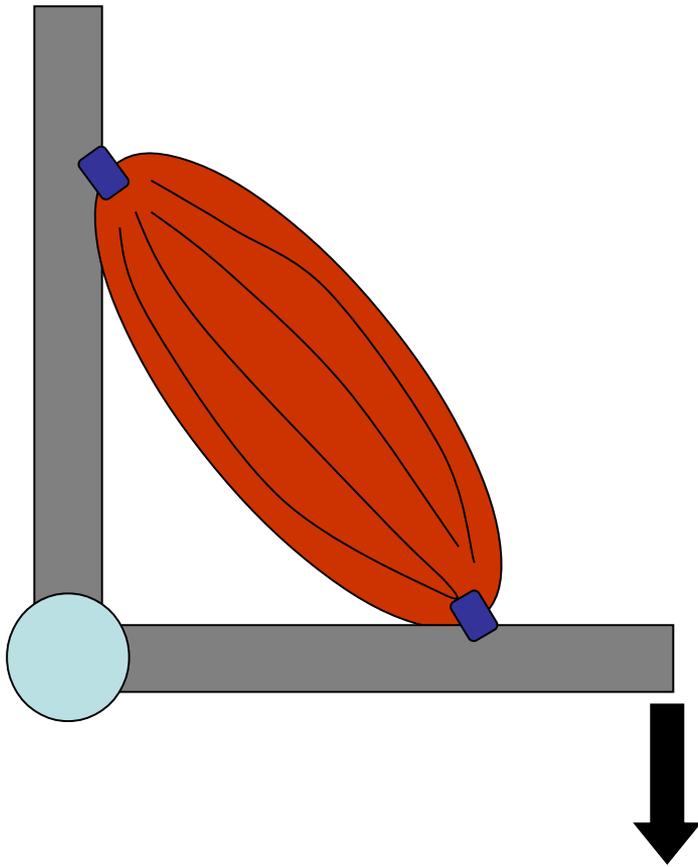
# Introduction

- Régime EXC = clé de la compréhension des actions motrices dans une optique d'explosivité / vitesse réactivité
- Concept d'allongement transversal et décisif

# Définition

- Contraction par allongement
- Les insertions musculaires s'éloignent, s'excentrent.
- Indicateur: la charge descend.
- Résister à l'allongement du muscle.

# CONTRACTION EXCENTRIQUE



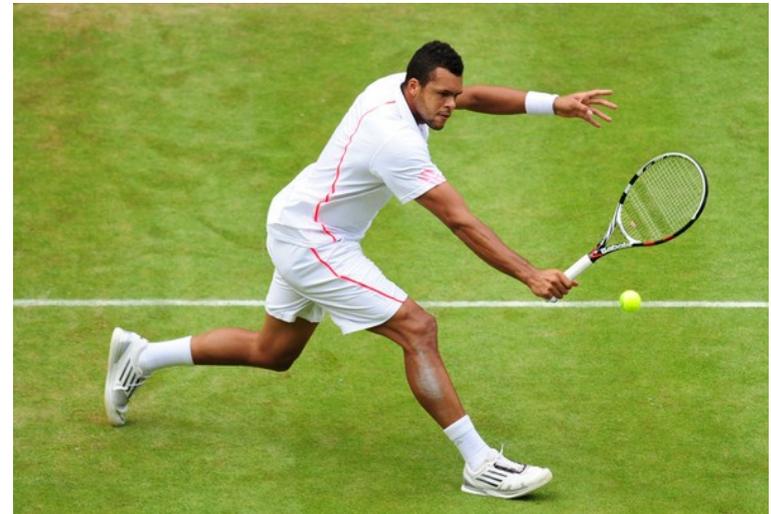
La charge est supérieure à la force développée par le muscle, qui s'allonge

# Explication : pourquoi régime clé?

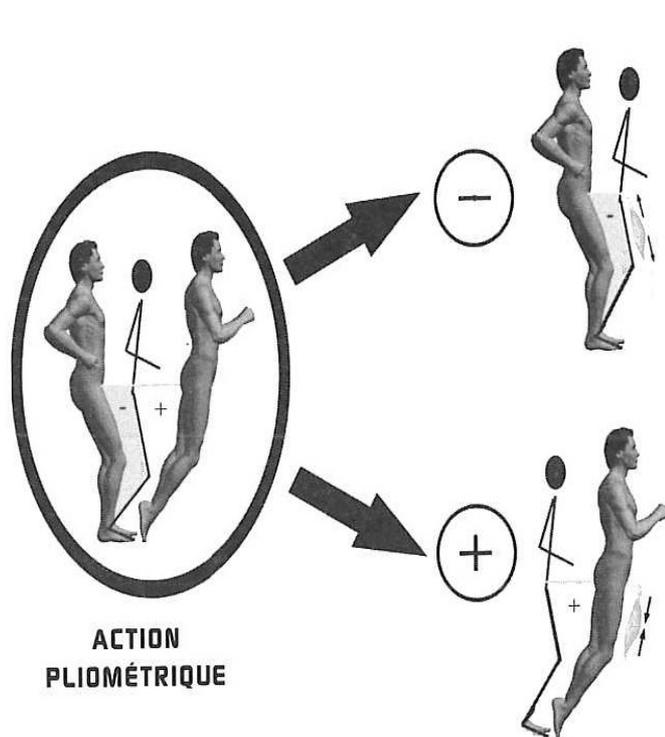
- La quasi-totalité des APS fonctionne selon alternance EXC / CONC dans un temps bref = PLIO
- Correspond à :
  - cycle STRECH-SHORTENING (physio)
  - STOCKAGE-RESTITUTION (bioméca)
  - mise en tension-renvoi (Alain PIRON)
  - ENT Athlé

# Dans une optique d'efficacité

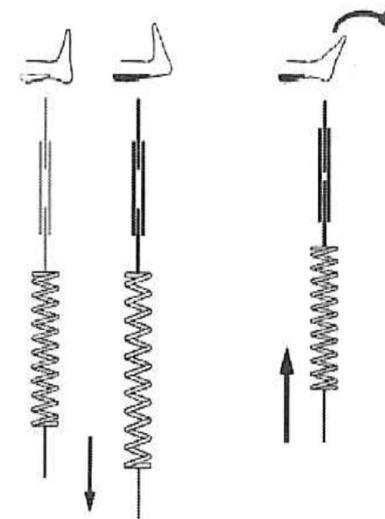
- Au niveau des mb inf, efficacité = explosivité = ne pas perdre de temps :
- dans les changements
- de direction
- en course, dans
- la phase d'appui



# TRAVAIL EXCENTRIQUE de la chaîne des EXTENSEURS – PROPULSEURS des membres inférieurs au cours d'un saut

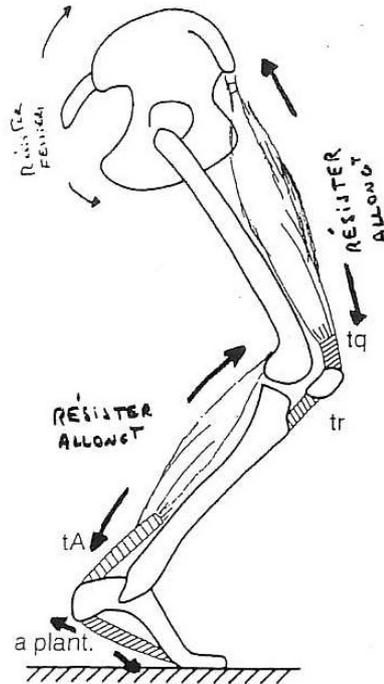


*Figure 96 : l'action pliométrique.*



*Figure 36 : fonctionnement du système tendon-muscle pour le triceps au cours d'une action pliométrique (drop-jump) pour le triceps. L'allongement est pris en compte uniquement par le tendon (ressort).*

# En course



# En termes de GESTUELLES

- C'est résister à la flexion des articulations pour les extenseurs du membre inférieur
- Donc à l'allongement des ces muscles
- C'est éviter les ruptures d'alignement, donc les pertes dans la transmission des forces

# FLEXION ARTICULAIRE IMPORTANTE

- Augmentation du temps de contact pied-sol (perte de temps)
- Transmission moindre et lente des forces (amortissement et absorption des forces)
- Dissipation importante de l'énergie sous forme de chaleur (rendement moindre)

Pour éviter trop d'allongement musculaire il faut de:

**LA RAIDEUR ACTIVE**

# LA RAIDEUR ACTIVE

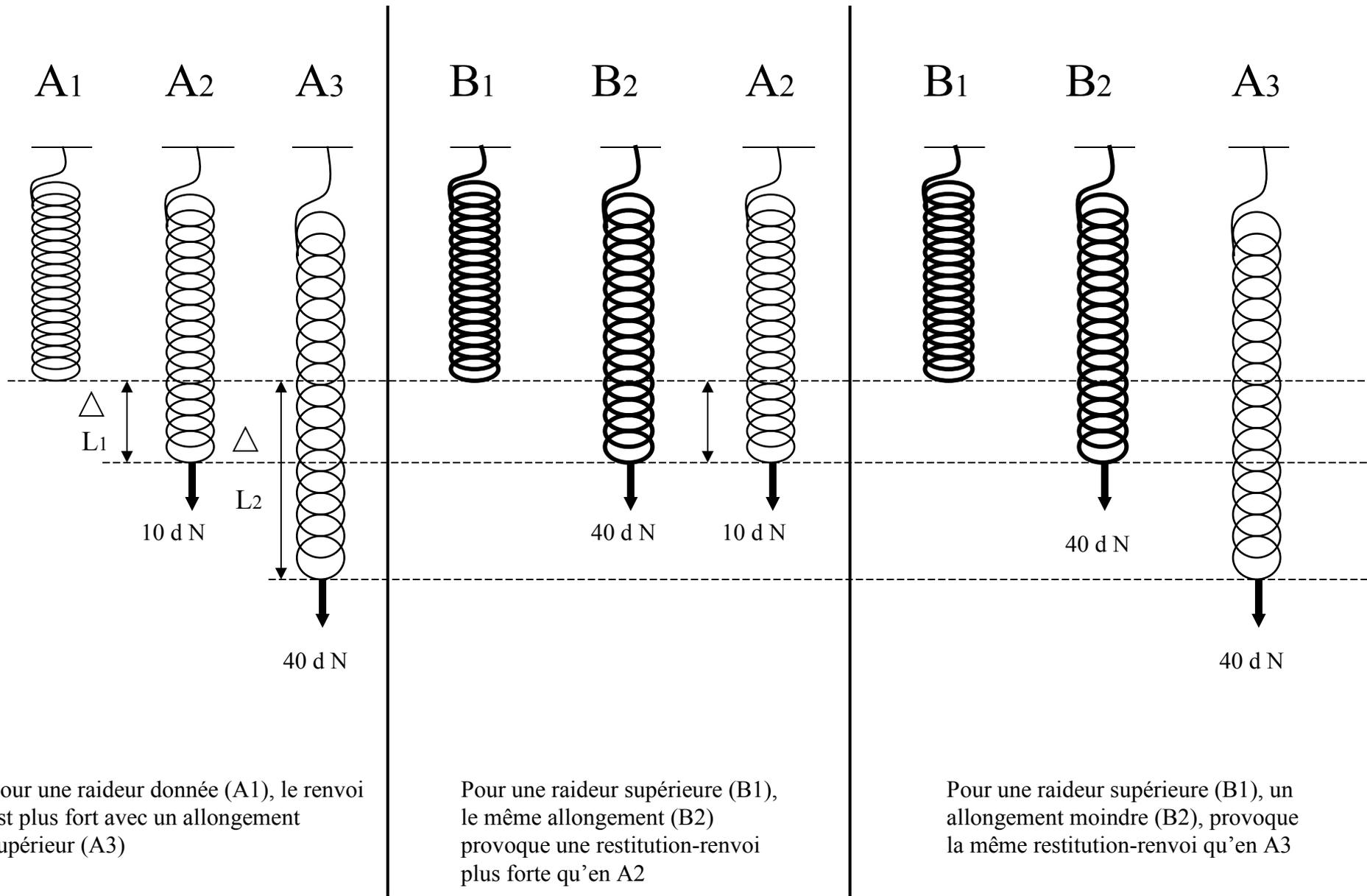
## (STIFFNESS)

- Résistance d'un corps élastique à la déformation appliquée par une force (Dufour 2009)
- L'inverse de la raideur est la compliance

La raideur active c'est ce qui permet au muscle de mieux **résister** à son propre **allongement**.

# NE PAS CONFONDRE

- Travail en allongement et travail de résistance à l'allongement
- Raideur active et raideur passive
- Raideur active : le sujet est actif



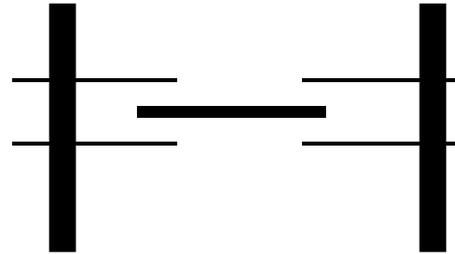
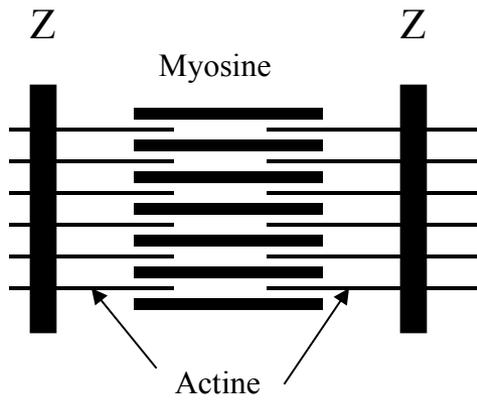
Raideur active musculaire et gain temporel

# Effets physiologiques

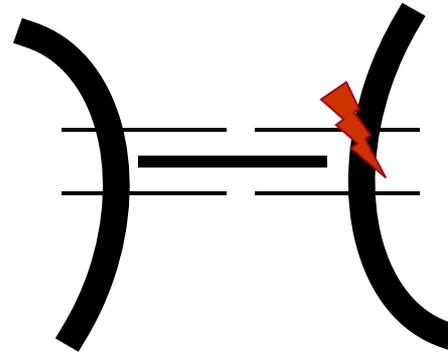
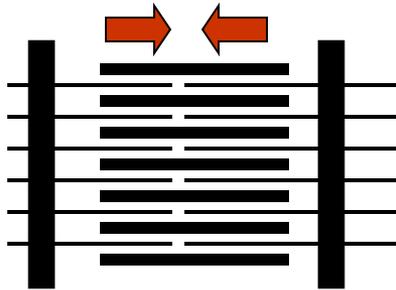
- Conséquences du travail excentrique sur structures myo-tendineuses:
- Augmentation de la raideur du système muscle / tendon par :
  - Renforcement des stries Z
  - Renforcement de la CES

# RENFORCEMENT des stries Z

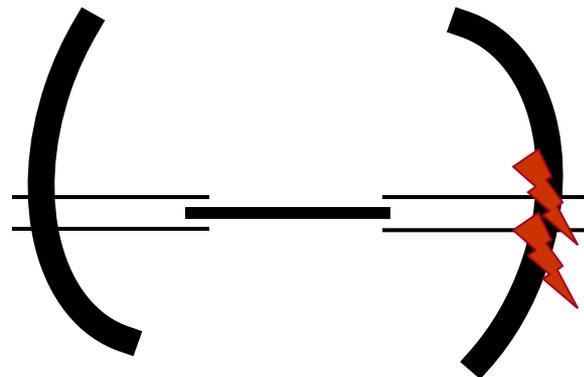
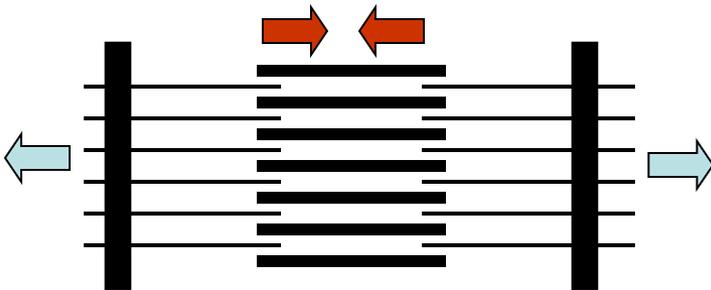
- Travail excentrique → destruction des stries Z
- Cicatrisation → renforcement des stries Z par densification du collagène (tissu conjonctif)
- Stries Z renforcées: points d'ancrage plus solides → expression de plus de force



REPOS



CONTRACTION  
CONCENTRIQUE



CONTRACTION  
EXCENTRIQUE

Le SARCOMERE: comportement selon le type de contraction

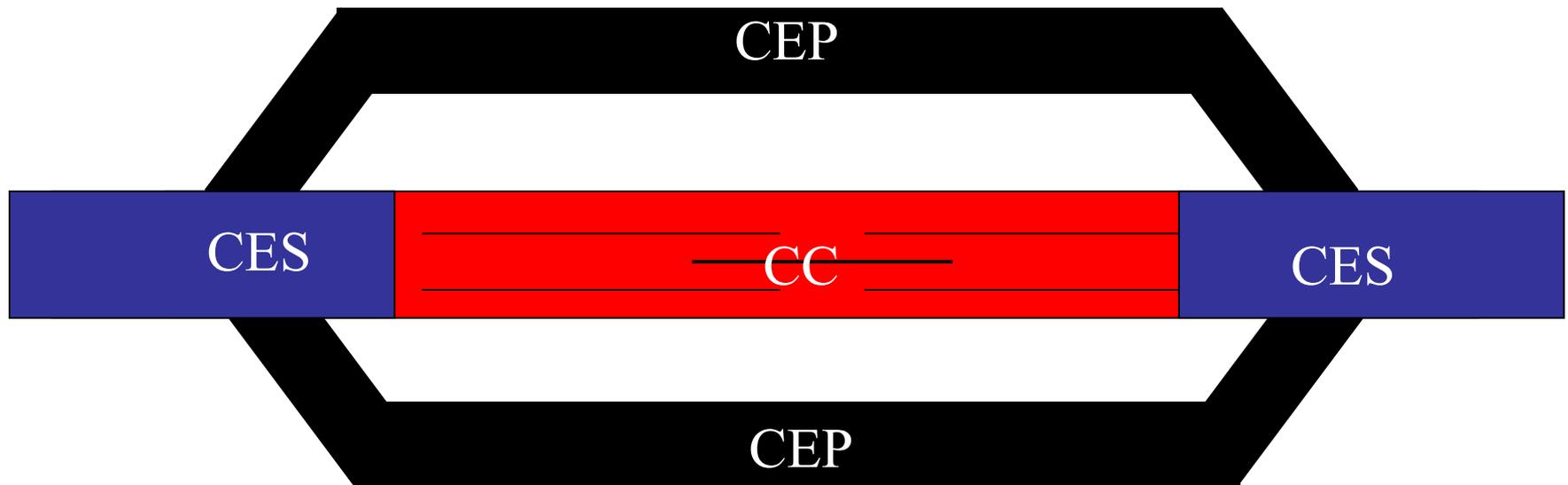
# Renforcement de la CES

- Voir modèle de Hill

CC: Composante contractile (myofilaments actine et myosyne)

CES: Composante élastique série (tendons, sarcoplasme)

CEP: Composante élastique parallèle (enveloppes conjonctives)



UNITE MYO-TENDINEUSE et ses différentes COMPOSANTES

(Modèle de HILL)

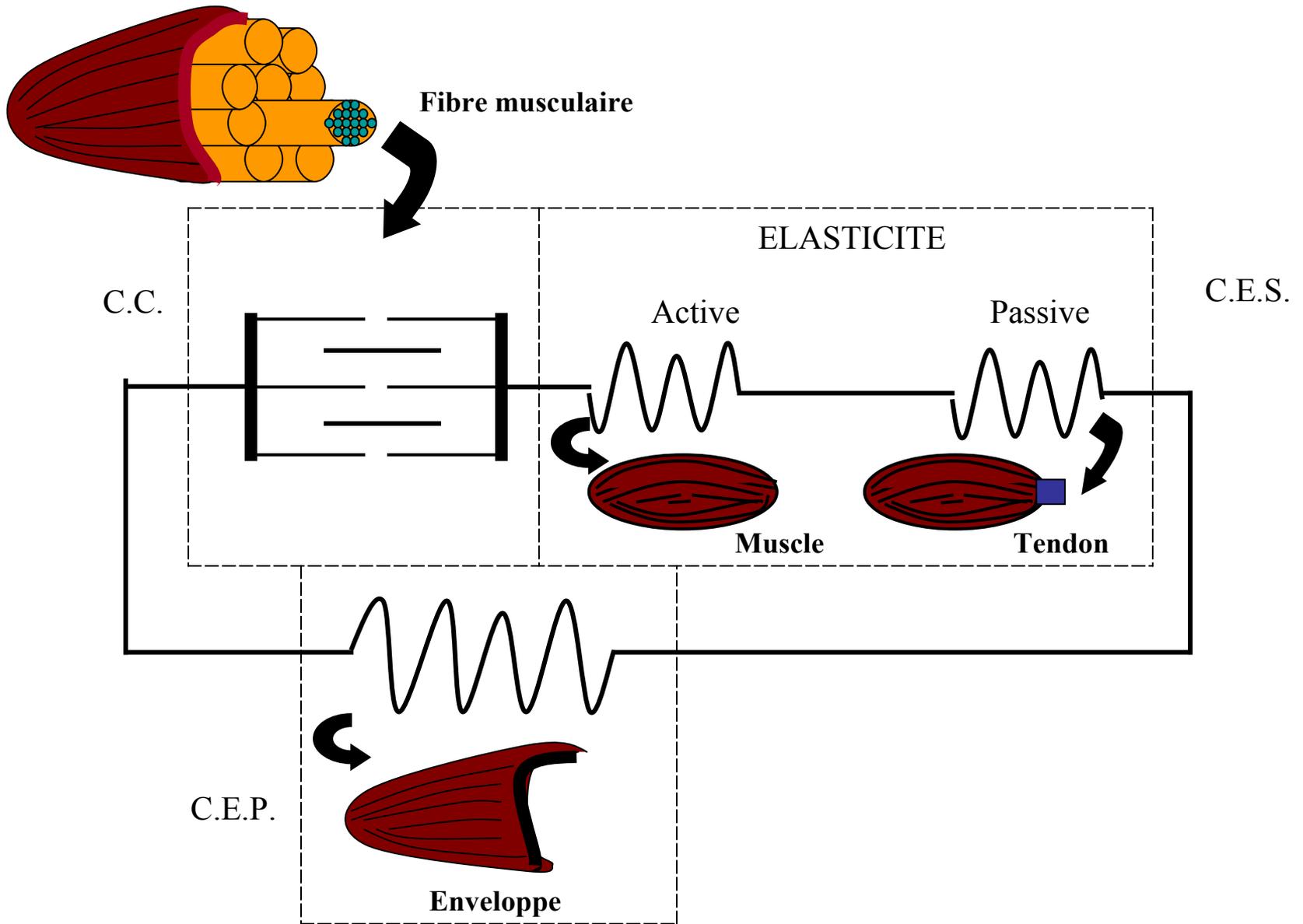


Schéma de Hill (modifié par Shorten)

# Effets sur SNx

- inhibition réciproque :
- Pb= débutant si tension max= contraction des agonistes et antagonistes= blocage.
- Exc= apprentissage du relâchement des antagonistes car charges supérieures à la force= nécessité de relâcher pour freiner.

# Effets sur SNx

- OTG:= organes tendineux de Golgi
- OTG = capteurs de tension musculaire situés dans les articulations= sensibilité élevée.
- Rôle des OTG =Protection du système myotendineux face à de fortes tensions = inhibiteurs de la force ( comme circuit de Renshaw).
- Exc= ↓sensibilité= ↓inhibition= ↑force.

# Bilan : avantages EXC

- Améliore la raideur du système muscle / tendon
- Raideur essentielle à efficacité dans les APS

# Bilan : suite

- Améliore surtout **la raideur active = stockage d'énergie élastique.**
- Capacité du muscle à résister à son allongement pour restituer sans délai lors de la contraction l'énergie accumulée lors de cet allongement. = PLIO+ efficace
- = Moins de perte de temps.
- Exemples= ressorts , la perche.

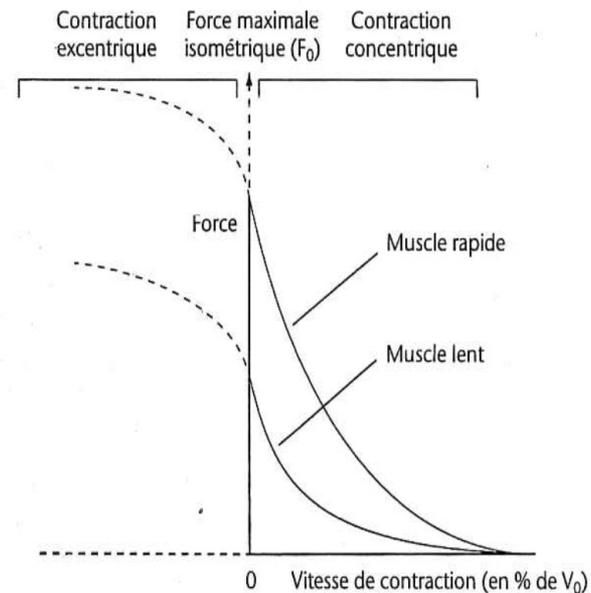
# Bilan : suite

- Prédispose le travail concentrique grâce à la boucle myotatique (un muscle préalablement étiré se contracte d'autant mieux).
- Rend la force explosive plus efficace ( montée de force plus rapide)

# Bilan : suite

- Permet de générer des tensions de 30 à 50% supérieures à la force maximale volontaire isométrique
- (voir courbe
- force/vitesse)

Figure 7. La relation force/vitesse en condition mono-articulaire



# Bilan : suite

- Améliore la force CONC après restructuration des stries Z
- Augmente la densité du collagène tendineux (prévention des tendinopathies)
- + Les tendons doivent être souples pour absorber les tensions mais raides pour transmettre plus vite et efficacement la force aux os.

# Bilan : suite

- Correspond au fondement de la logique d'enchaînement des modes contractiles dans les APS
- Peu consommateur d'E métabolique et d'E nerveuse (moins de recrutement d'UMs pour un travail égal CONC, Karpovitch)
- peu d'effet sur volume musculaire

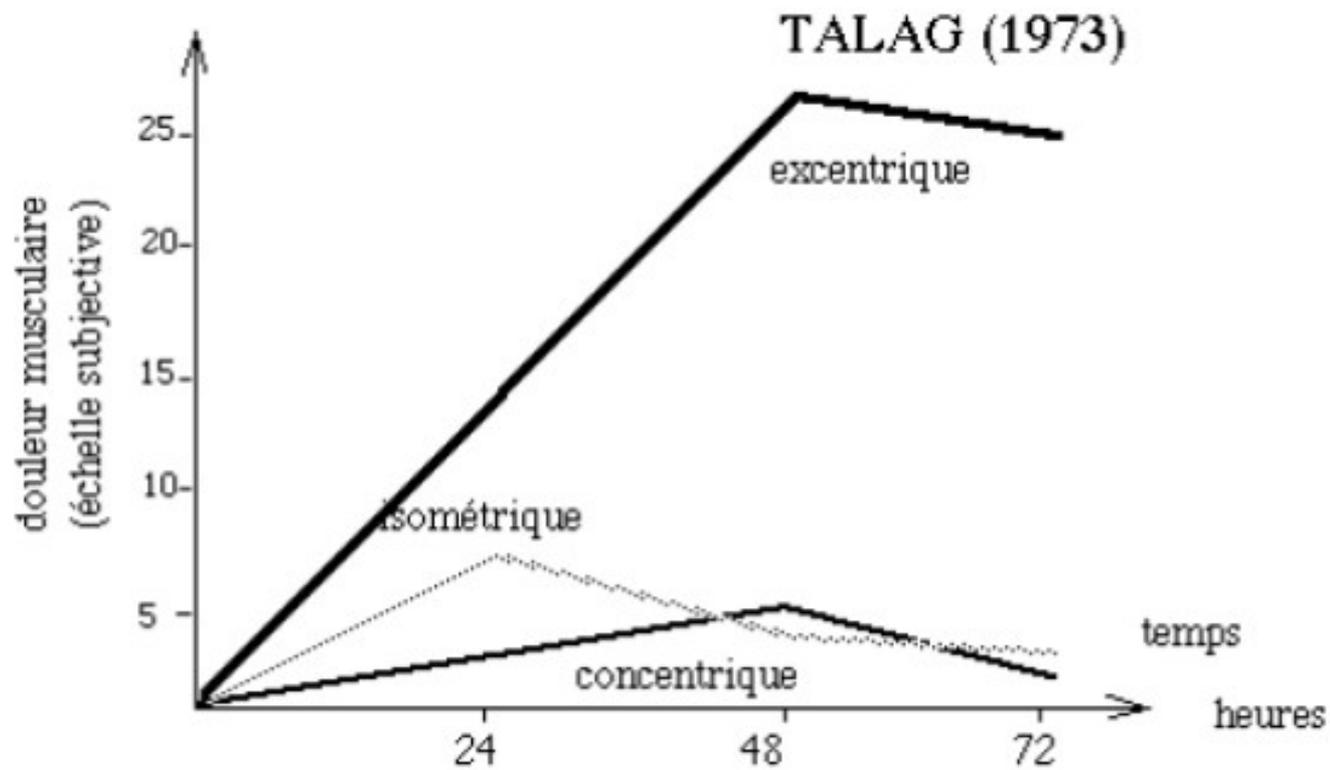
# inconvénients

- Courbatures musculaires «Pas de progrès sans déstructuration. On ne progresse pas dans le confort.»)
- Délai de surcompensation assez long
- Risque de lésions musculaires ou tendineuses en cas d'entraînement mal adapté

# Inconvénients

- Pas de musculation à dominante excentrique proche des compétitions :
- muscles douloureux( stries Z) et résultats apparaissent 2 à 5 semaines environ après la séance d'exc.
- Apparition des DOMS (courbatures) 12 à 48h après un exercice exc dure 3 à 4 jours.
- Perte de force partielle qui dure 1 à 2 semaines .
- Perte d'amplitude du mouvement 1 à 2 semaines. (voir courbe Talag)

# Courbe de Talag



# Conclusion : idée essentielle

- Régime incontournable pour :
- La performance: gain de force
- La rééducation
- La réathlétisation
  
- Mais régime craint par les athlètes et les entraîneurs = risque de blessures.
- Solution= progressivité = construire raideur active progressivement.

- Objectif du travail excentrique= désorganiser le muscle pour le réorganiser à un niveau supérieur en recherchant une raideur active accrue pour optimiser le cycle étirement – détente .
- Plus on peut freiner une charge proche du max iso plus on sera explosif.

# Progression

- 4 formes progressives de travail excentrique :
- **Stato-excentrique: arrêt ds la phase exc.**
- **Conduit**
- **Percuté freiné** : réception freinée après un saut
- **Percuté bloqué** : réception bloquée (= proche de l'APSA)
  
- Rq: finir par du conduit après le bloqué pour retrouver de la compliance.
- Variables :
- **2 appuis** → → **1 appui**
- **Equilibre stable** → → **instable** : Appuis stabilisateurs ou pas, yeux fermés ou O; bras ou pas, support de réception stable ou pas...avec ou sans élan ou déplacement
- **Sol** → **contre haut** (hauteur)

# Exemple série debutant

- Commencer par de l'ISO= pré recrutement.= ex: dossier sans chaise 6'' ( posture: +/-yeux; +/-bras)
- 8 exc conduit 1 appui ( 4x dte 4x gche) remontée = 2 appuis= conc.
- 6x contre haut (petit = plinth): sauter puis freiner (= percuté freiné)
- Finir par du pliométrique: corde à sauter de 15 à 30''.