

L1 Adep Semestre 2

Les étirements

BIBLIOGRAPHIE

ETIREMENTS:

- *Les étirements musculaires analytiques manuels.* H. Neiger
P. Gosselin
- *Guide pratique des étirements.* C. Geoffroy
- Préparation physique F. Aubert T. Blancon

Souplesse

- C'est une qualité physique (voir S1)
- Définition : appelée aussi flexibilité, c'est la disponibilité musculo-articulaire mesurable par l'amplitude des mouvements, des ouvertures et/ou des fermetures segmentaires (AUBERT)
- Souplesse passive : amplitude du mouvement ou liberté angulaire maximale, « mobilité » selon Weineck = se situe au niveau articulaire
- Souplesse active : au niveau myo-tendineux = gestion du compromis élasticité-tonicité (compromis compliance/raideur)

Souplesse : intérêt

- les gestes sportifs font plutôt appel à souplesse active
- intérêt de l'élasticité musc = améliorer efficacité du geste (mise en tension /renvoi), rendement et amplitude

Souplesse

- Elle dépend de :
- facteurs internes : individuels,
 - anatomiques/génétique
 - état psycho
 - T° int
- facteurs externes : ambiance (stress)
 - moment de la journée

Etirements

- C'est un moyen (des techniques) de restituer les longueurs, d'entretenir ou d'améliorer la souplesse
- « Ils entretiennent et améliorent la souplesse par action d'allongement et de traction » NEIGER/GOSSELIN

Étirements : intérêt

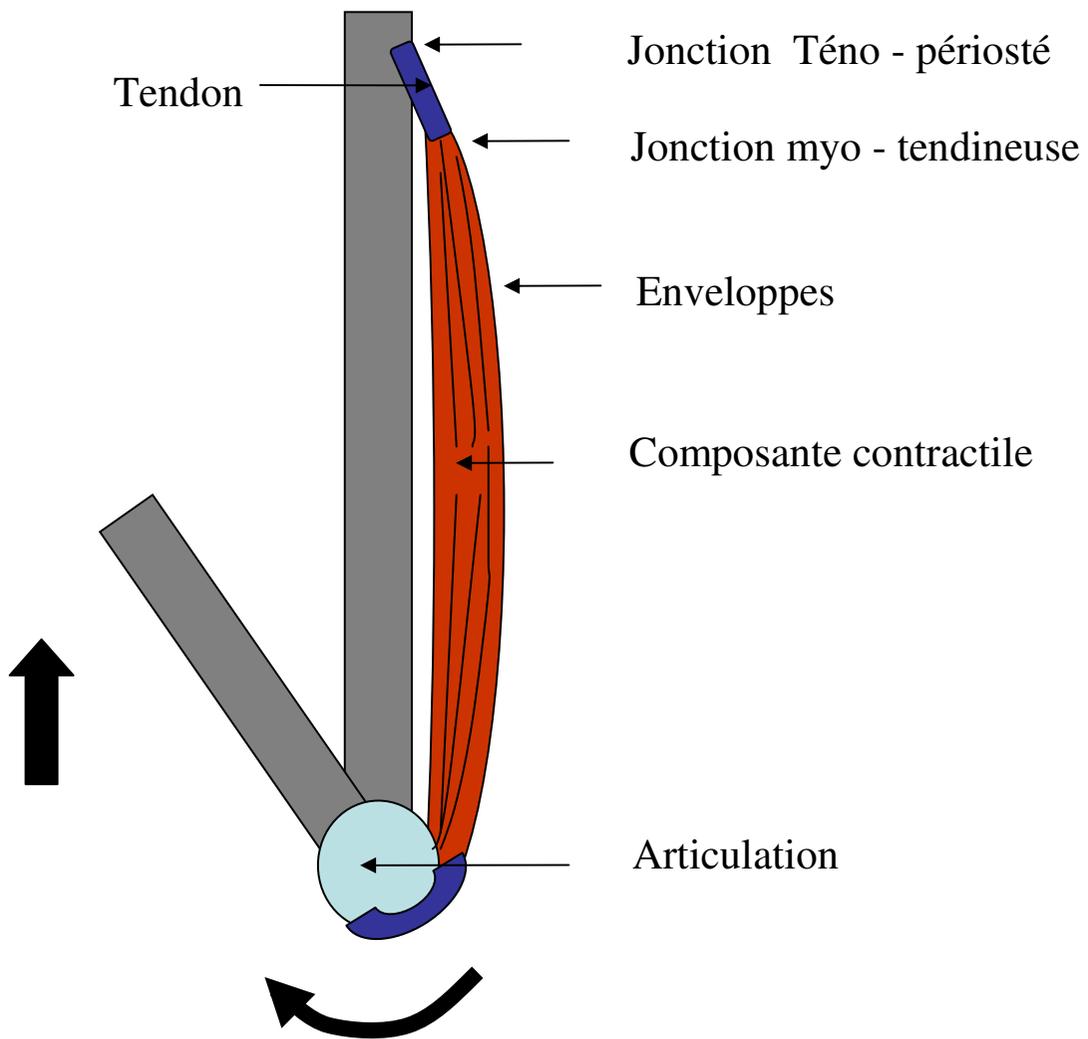
- Si on ne fait rien = raideur
- En faire régulièrement = gagner en allongement (adaptation)

Etirements : conclusions

- La notion d'étirement est un terme générique, vaste qui demande précision :
- connaître sur quoi on peut agir : structures, éléments du corps...
- différence entre étir globaux et analytiques :
obj = être précis sur les muscles ciblés et les effets (pour ne pas faire d'erreurs, voir inverse de l'obj recherché...)

Structures concernées

- Les muscles et leurs attaches
- Les articulations
- L'aspect neuro-musculaire

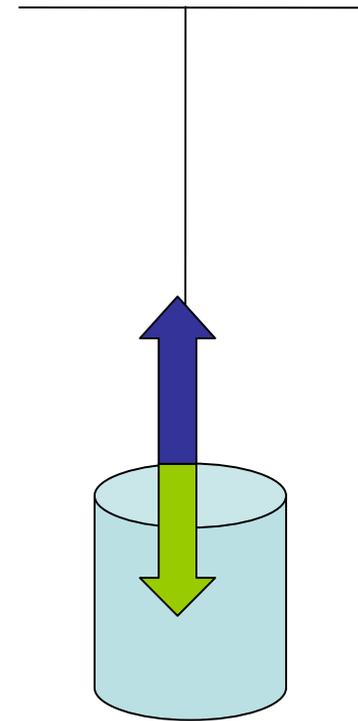


Etirements myo-tendineux

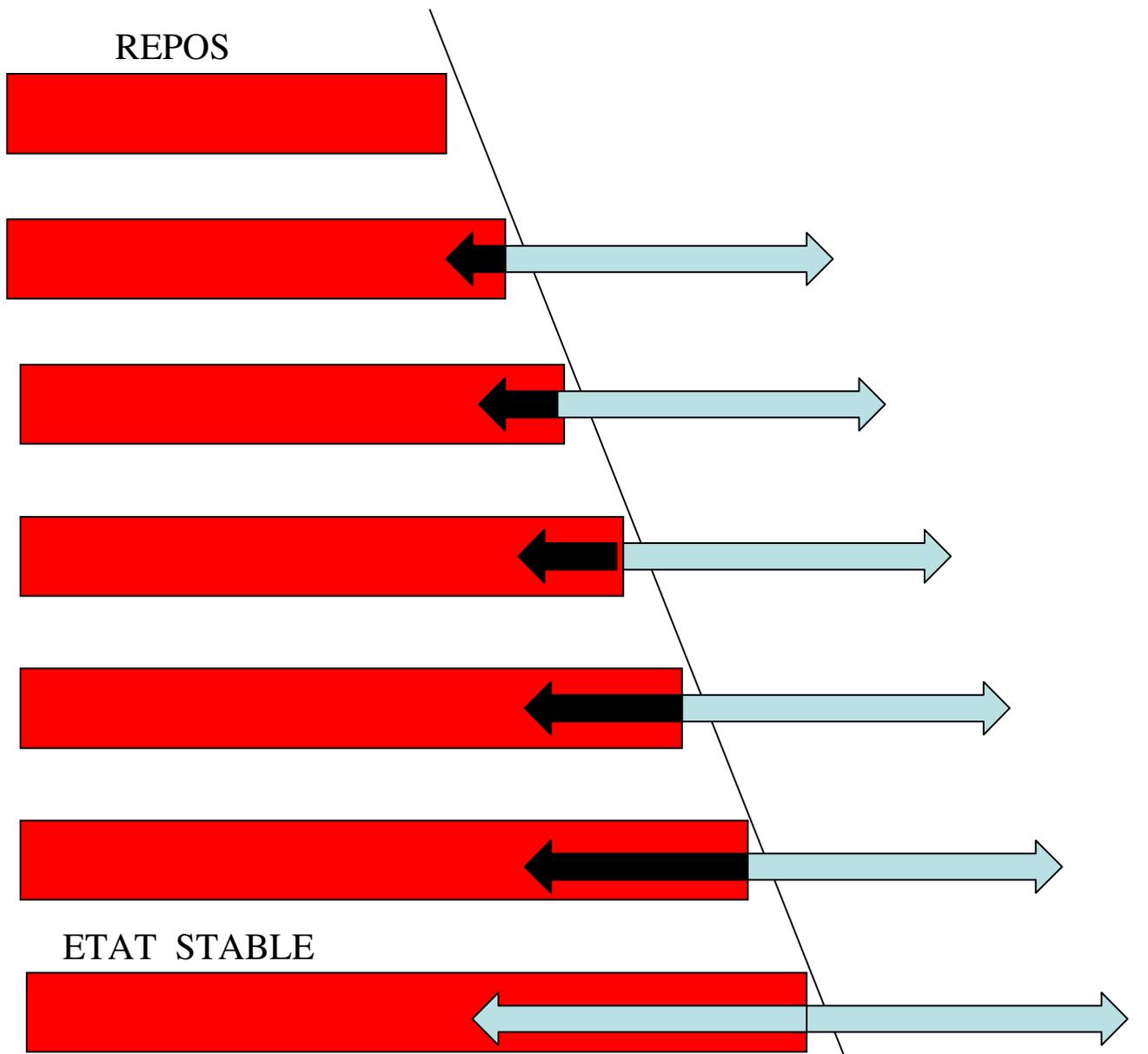
- Muscle = ensemble constitué de :
 - Myofibrilles (actine/myosine et titine...)
 - Tissu conjonctif (enveloppes, sarcolemme, tendons...)
 - Sarcoplasme (liquide visqueux)

Approche biomécanique

- En terme biomécanique, on peut assimiler le muscle à un élastique
- Notion de tension
- interne réactive



- Il faut une force externe pour obtenir une tension interne
- La force externe d'étirement est intégralement transmise à la structure étirée, mais seulement lorsque l'allongement est épuisé (tableau p 14 NEIGER)
- Donc 2 conditions : intensité minimum et temps / durée



REACTION = TRACTION

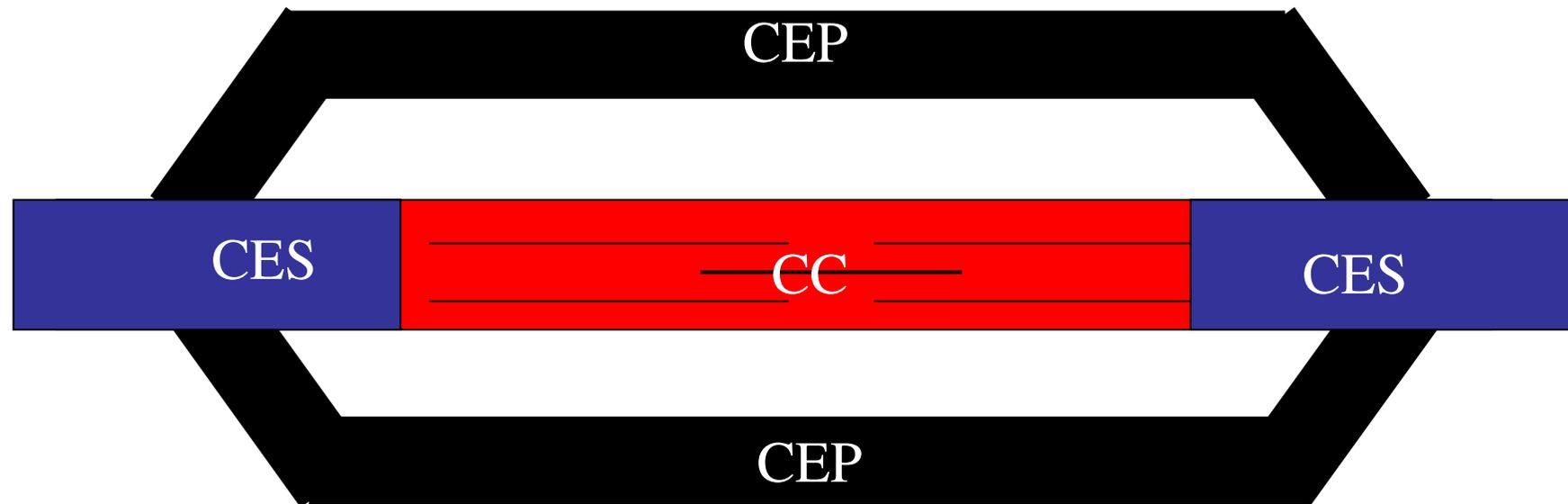
Approche physiologique

- Le muscle n'est pas homogène donc pas simple élastique
- Plutôt comportement dynamique (selon structure concernée) et visco-élastique
- Comportement élastique modélisé par Hill

CC: Composante contractile (myofilaments actine et myosyne)

CES: Composante élastique série (tendons, stries z, sarcoplasme)

CEP: Composante élastique parallèle (enveloppes conjonctives)



UNITE MYO-TENDINEUSE et ses différentes COMPOSANTES

(Modèle de HILL)

Remarques sur modèle de Hill

- la CEP n'intervient pas dans les conditions normales du geste sportif
- $CES = 2$ fractions
- fraction passive : caractéristique élastique des tendons, du collagène intra musculaire et des stries Z
- fraction active : élastique directement contenue dans les liaisons myosine / actine

Mécanismes des étirements

- Eléments concernés :
 - Tendon
 - Jonction myo-tendineuse
 - Unité contractile
 - Le tissu conjonctif
 - Le sarcoplasme
 - Phénomènes nerveux

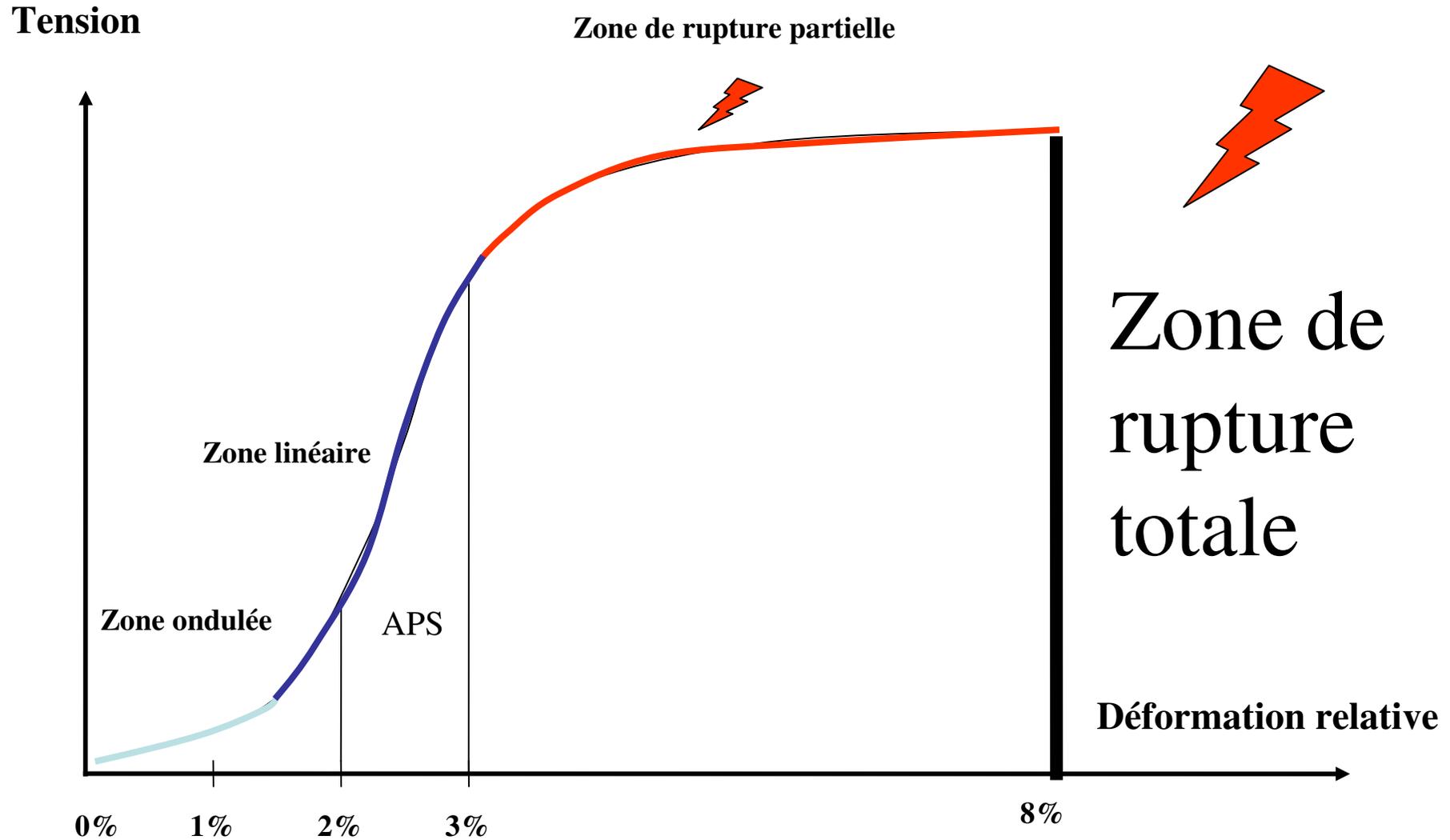
LE TENDON

Faible réserve d'allongement global

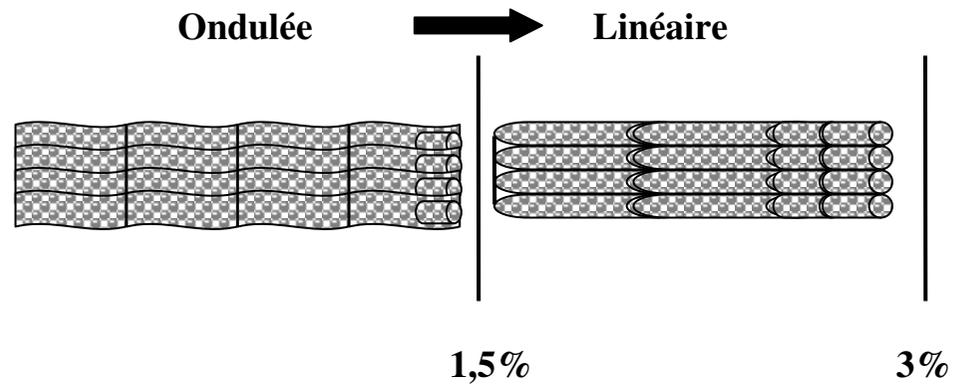
Estimée à 3%

(courbe d'allongement)

COURBE d'allongement du tendon



DEFORMATION des fibres du tendon

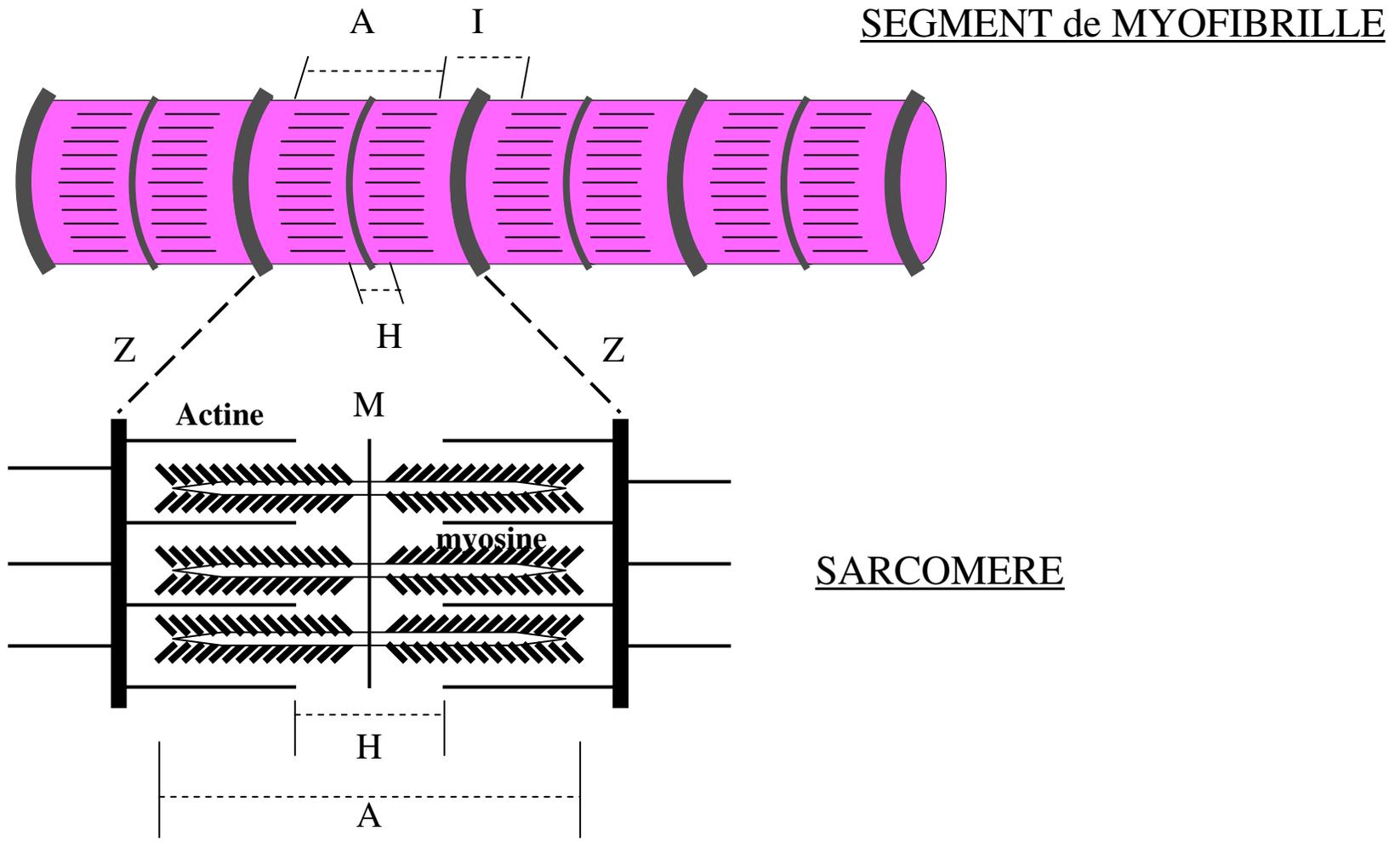


L'UNITE CONTRACTILE

Myofilaments (actine et myosine) très extensibles

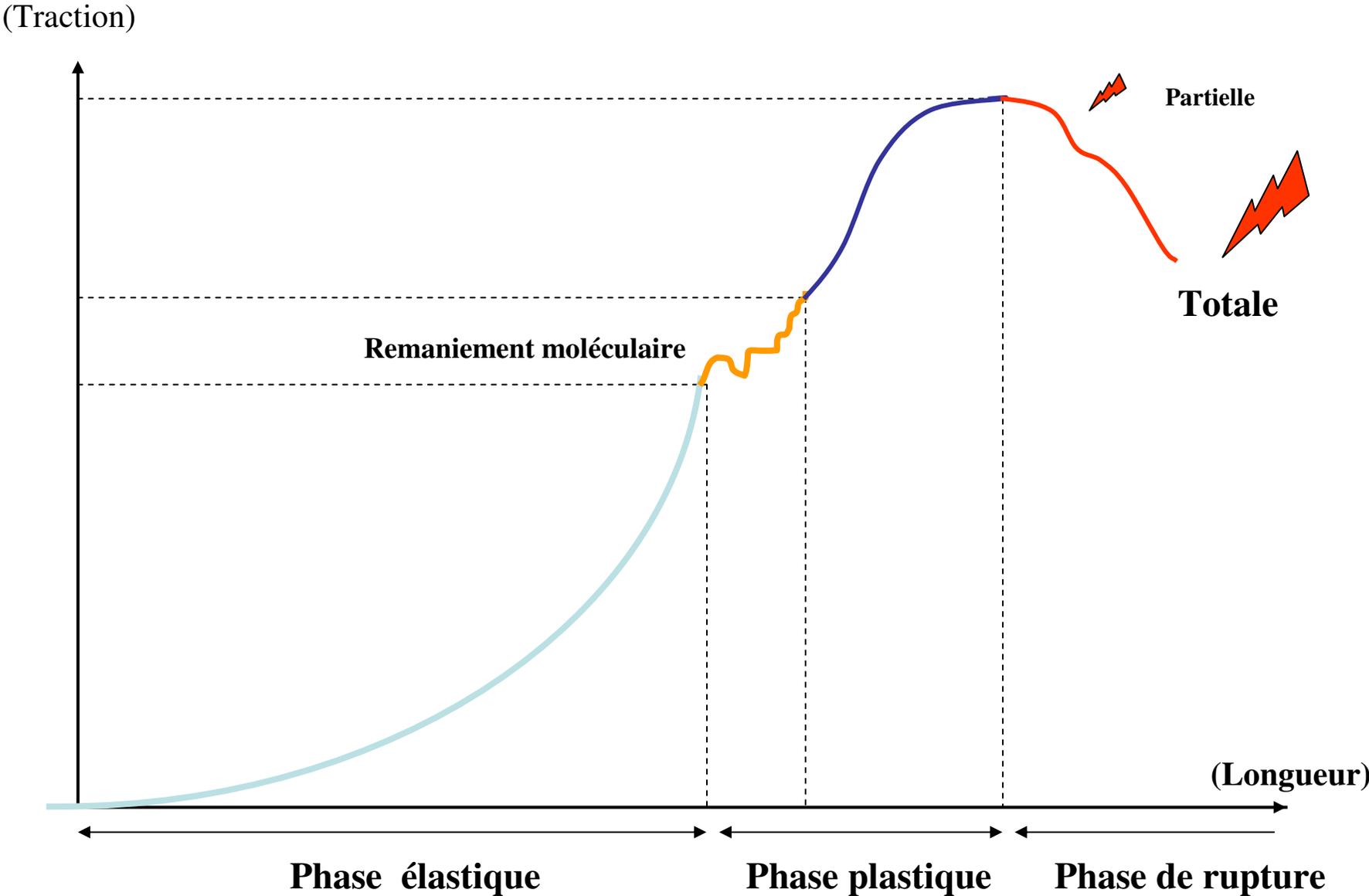
Extensibilité estimée entre 20% à 50% de la longueur de repos

(courbe d'allongement)



Le sarcomère (d'après Le chevalier et Pradet)

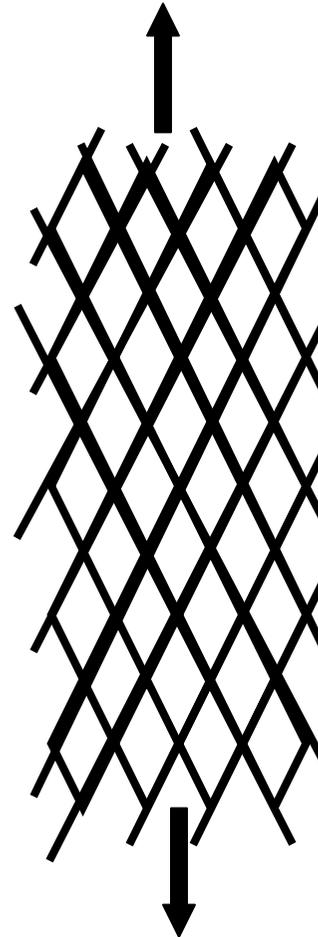
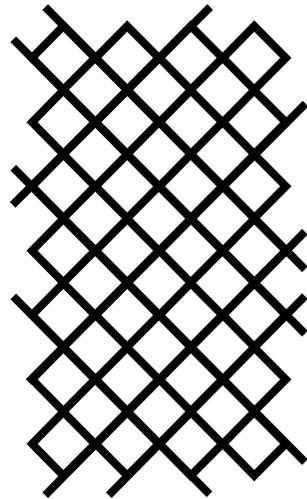
COURBE d'allongement de l'unité contractile



ENVELOPPES

- Plusieurs enveloppes: muscles, fibres.
- Organisation en mailles des fibres de collagène
- Extensibilité moyenne (plus que le tendon et moins que le tissu contractile)

Allongement des enveloppes



Modification de l'architecture géométrique des enveloppes conjonctives après des tractions répétées

Conclusions sur réserves d'extensibilité des composantes myo-tendineuses

- Tendons très raides : intensité importante pour étirer
- Zone fragile : myo-tendineuse
- CC très extensible si peu contractée (si peu de raideur active)
- D'où intérêt du relâchement lors d'étirer...

Autre modélisation

- 3 ressorts mis bout à bout



- C'est surtout CC qui s'allonge

- Si étirement prolongé, la CC s'allonge puis, dans une moindre mesure les tendons
- (p 27 NEIGER)

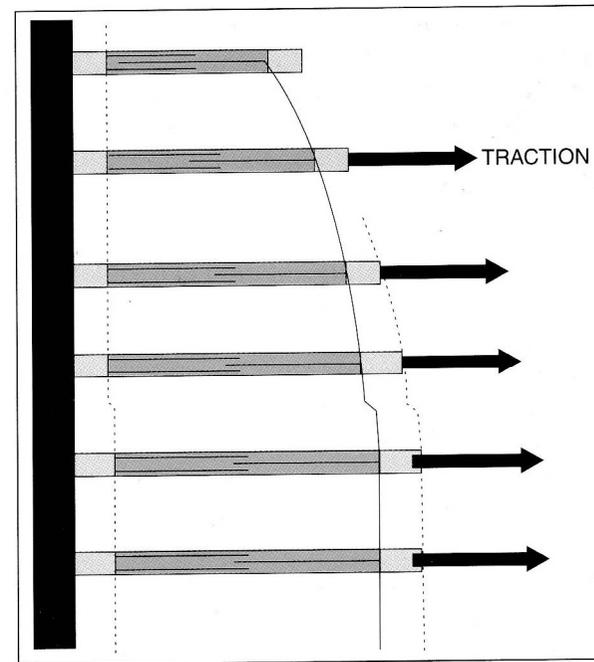


Fig. 8. *L'allongement des parties tendineuses est obtenu après l'épuisement de l'extensibilité de la composante contractile.*

Facteurs nerveux

- Intervention de l'innervation : motrice et sensitive
- Lorsqu'il est excité, le muscle réagit par contraction = tension
- Nécessité d'être calme, relâché, concentré...

Importance des réflexes

Réflexe myotatique : contraction en réponse à allongement

Nécessité de faire durer étirement, passer le délai du réflexe (qqles secondes...)

Réflexe d'inhibition réciproque

La contraction d'un muscle provoque
relâchement des antagonistes

Exploiter par stretching

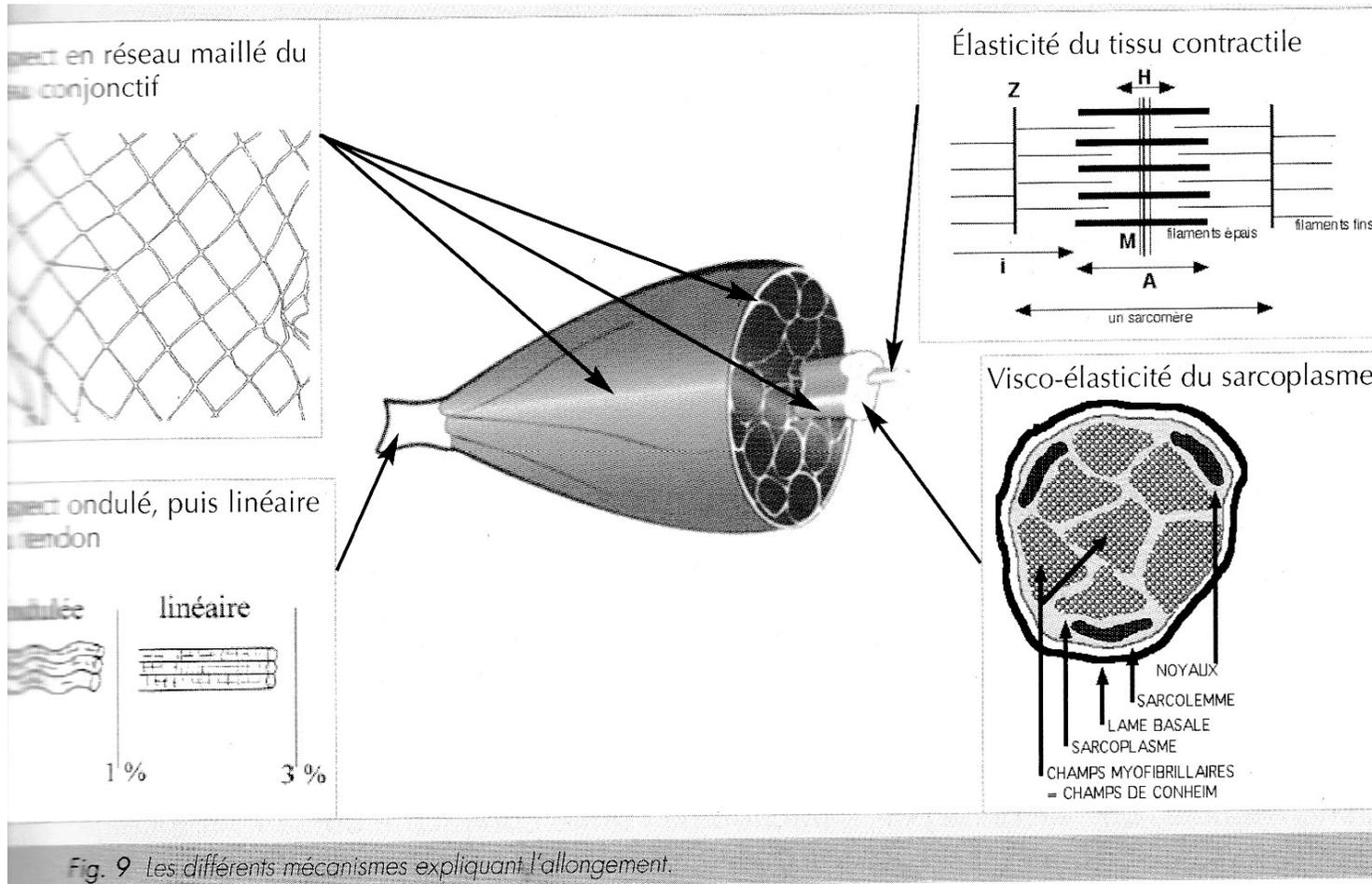
Réflexe myotatique inverse ou tendineux

Contraction intense d'un muscle se répercute sur la tension d'un tendon et provoque en retour le relâchement du muscle

Exploiter en contracté / relâché

Conclusions : souplesse et étirements

- Nécessité de cohérence entre :
- modalités / objectifs
- global / analytique
- entretien / développement



- Nécessité de connaissance du corps
- = anatomie fonctionnelle
- Être précis et tenir compte des impossibilités (ne pas forcer)