

# Introduction à la Musculosquelettique partie 2

Re c'est toujours moi, **Marwanémie** on repart pour la PARTIE 2 sur la **MUSCULOSQUELETTIQUE**

Avant de commencer **ptit test** des familles sur la partie 1 (pour voir si vous avez pas bâclé la fin grrr)

**QCM : A propos des différentes règles en biomécanique, indiquez la (les) propositions exacte(s) :**

- A) La règle de la convexité est lorsqu'on a une surface convexe mobile et une surface concave fixe
- B) La règle de la concavité est lorsqu'on a une surface concave mobile et une surface convexe fixe
- C) La règle de la concavité est lorsqu'on a une surface concave mobile et une surface convexe mobile
- D) La règle de la concavité est lorsqu'on a une surface concave fixe et une surface convexe fixe
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Réponse → fin de page (pas de triche ici)

## Séquence 3 : Le mouvement d'un point de vue musculaire

### Mouvement passif

Le patient **ne participe pas du tout ni** au niveau musculaire **ni** de manière consciente

++++

### Mouvement actif

C'est lorsque le MK demande à son patient de se **mouvoir** (pouvant être guidé par le kiné)  
→ Donc le patient est **conscient** et **participe** au niveau musculaire

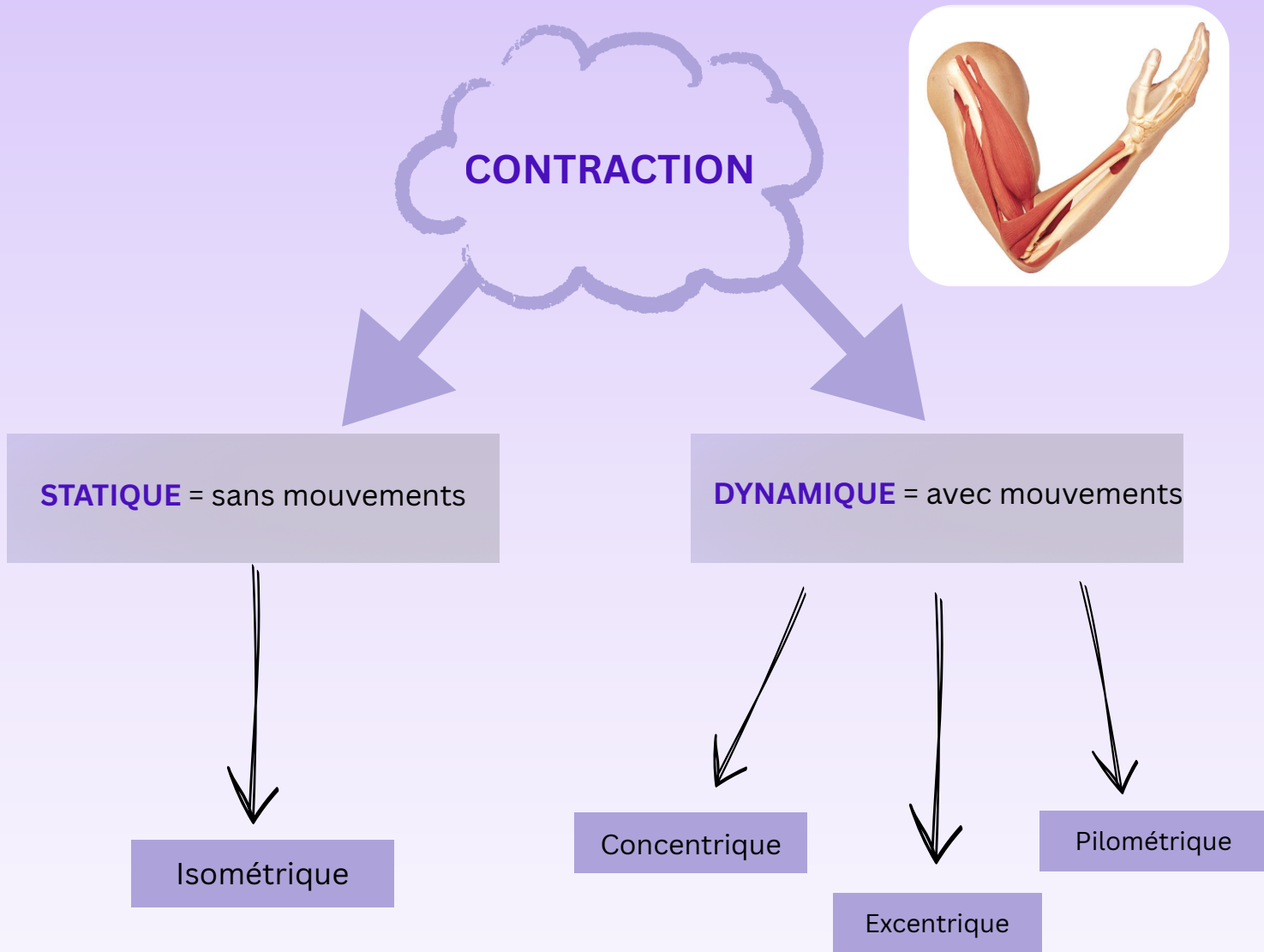
++++

Réponse du QCM → **A et B**

Si vous avez réussi GG !! Sinon, revoyait la fin.

Si vous ne comprenez toujours pas, apprenez mon mémo ;)

On va maintenant passer aux différents modes de **contraction**

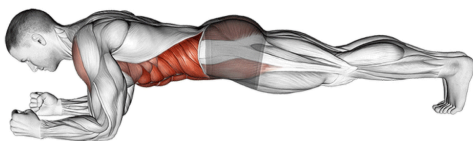


## Contraction Statique

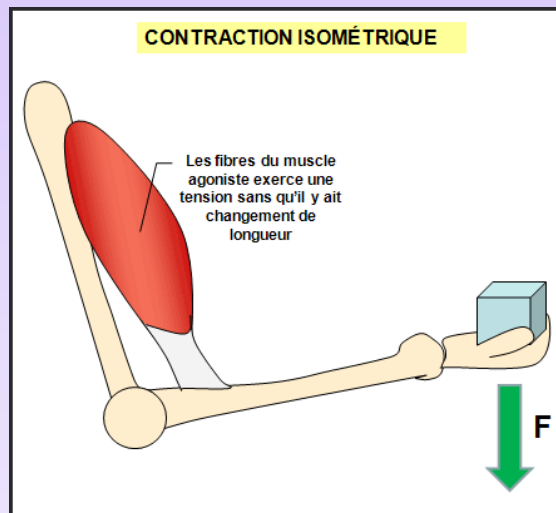
Comme on a pu le voir, pour ce mode de contraction, il n'existe que **l'isométrique**.

Petit Tips → (Iso = **même** / métrique = **longueur**) = les fibres restent à la **même longueur**

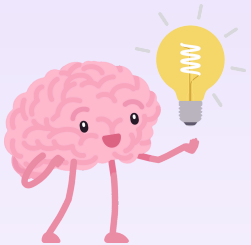
**EXEMPLE:** la chaise contre le mur ou le gainage



Une contraction musculaire **statique** (donc **isométrique**) va permettre de contracter le muscle **++sans déplacement++** des segments en regard des points d'insertions musculaire.



## Contraction Dynamique



### *Tut'rappel*

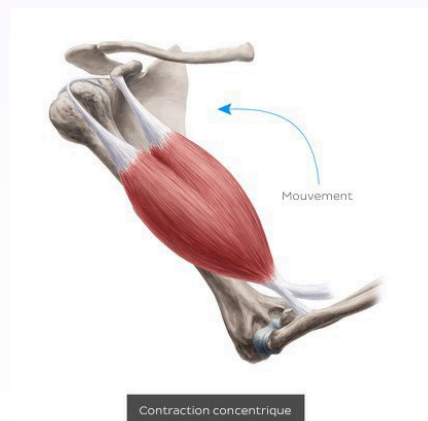
Dans le mode de contraction dynamique on a les contractions : **concentrique, excentrique** ou **pliométrique**

### 1- La contraction concentrique

La contraction musculaire **concentrique** va permettre de **++rapprocher les insertions++**, le muscle va donc se raccourcir pour faire un mouvement



**Mémo de ma vieille vieille** (ma grand mère finalement) :  
"moi je disais on rassemble les cons"

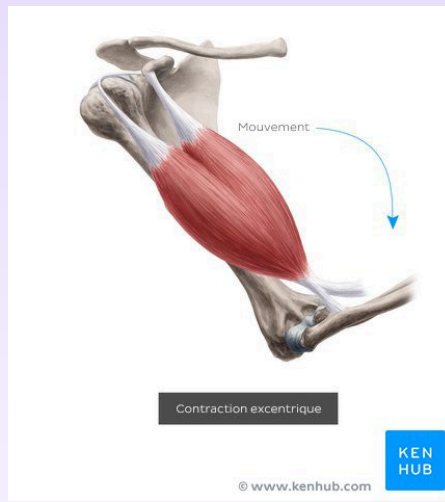


## 2- La contraction excentrique

Dans le mode de contraction excentrique il y a une contraction du muscle qui permet aux points d'insertions **++de s'écarter ++**

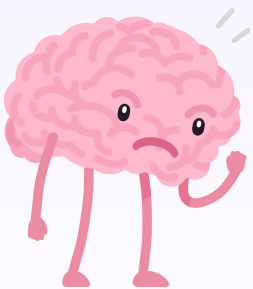


**Mémo de ma vieille vieille vieille** (mon arrière grand-mère du coup) :  
"Je me disais : mon ex je m'en éloigne"



## 3- La contraction pliométrique

C'est lorsqu'un muscle sous tension est soumis à une contraction **excentrique PUIS concentrique**. On a donc un **allongement** des fibres puis un **raccourcissement** de ces dernières.

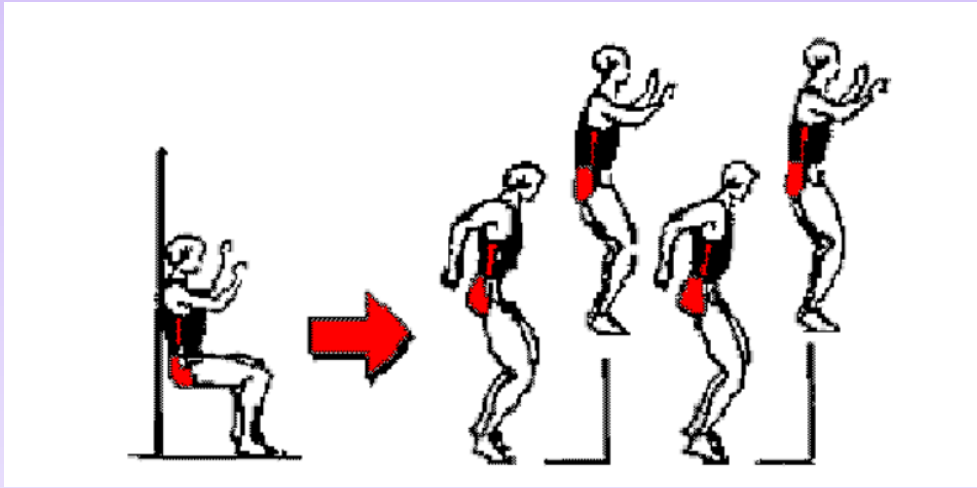


**Attention excentrique puis concentrique et pas l'inverse**

Il y a mise en jeu d'un cycle **étirement - raccourcissement** qui profite d'un réflexe: le **réflexe myotatique**.

S'il y a une déchirure c'est que le réflexe myotatique **a été débordé** et **n'as pas pu** mettre en place cette fonction.

Il existe également le **réflexe myotatique inverse**



### Exemple saut sur un cube en hauteur :

Au début on est en squat, en l'air on est en **excentrique** et lorsque on atterris en squat sur le cube en haut on est en **concentrique**

### ✦ Récap qui fait plaizzz ✦

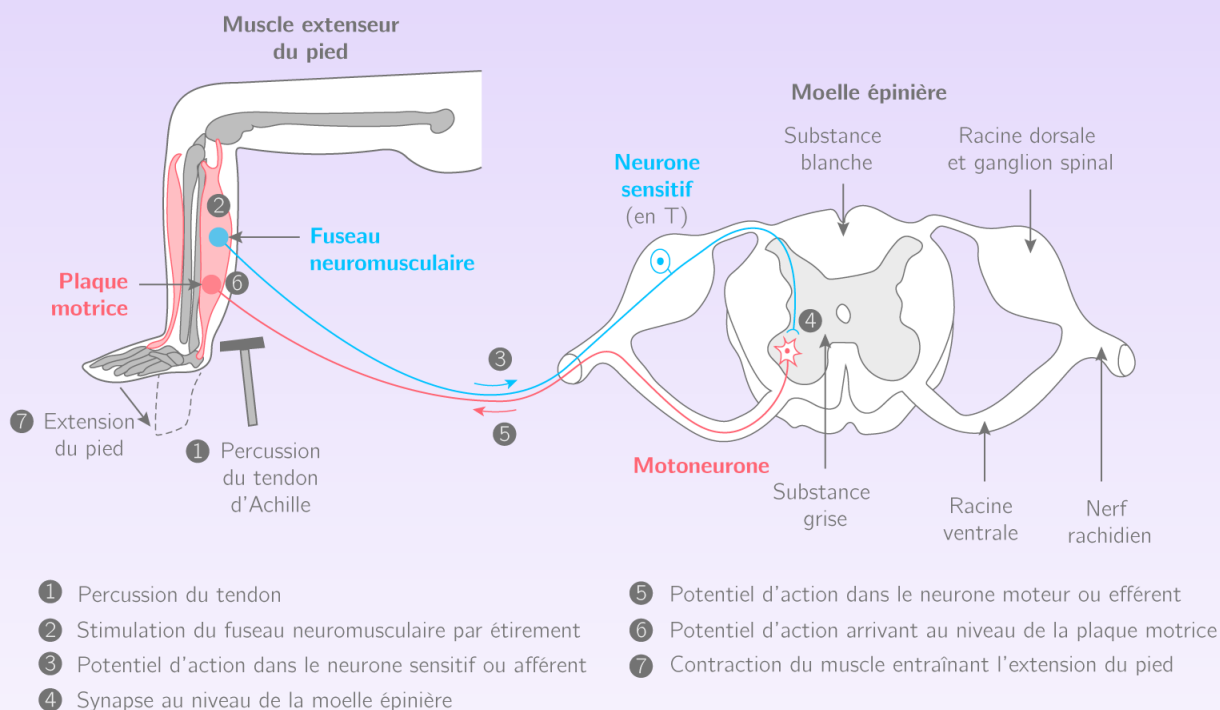
ISOMETRIQUE	CONCENTRIQUE	EXCENTRIQUE	PLIOMETRIQUE
<b>SANS</b> mouvements	<b>AVEC</b> mouvements	<b>AVEC</b> mouvements	<b>AVEC</b> mouvements
Bouge pas	Rapproche	Eloigne	Eloigne <b>PUIS</b> rapproche

J'espère que, pour l'instant, tout va bien et que vous comprenez. Si jamais vous avez des difficultés, n'hésitez surtout pas à me le dire.

Maintenant, nous allons aborder le réflexe myotatique. Il y aura un peu de réflexion anatomique, mais rien de compliqué : vous en avez déjà un aperçu dans le cours d'anatomie sur le système nerveux (coucou Diane 😊)

## Le réflexe myotatique

Le **réflexe myotatique** est une contraction **involontaire +++** ( c'est la définition même du reflexe alors pas le droit à l'erreur grr ) qui fait intervenir les fuseaux neuromusculaires qui sont **+++ des récepteurs sensibles à l'allongement (= étirement des fibres)+++** et qui en **fonction** de l'état du muscle, vont envoyer plus ou moins de messages nerveux électriques jusqu'à la moelle épinière. -> c'est lorsque tu vas chez le médecin, qu'il tape sur le genou et que la jambe se lève.

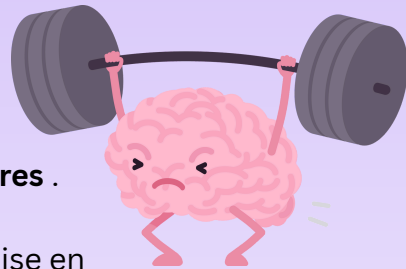


### Je vous rajoute une autre explication pour mieux comprendre 😊

C'est une réaction automatique et très rapide du muscle quand on l'étire brutalement.

1. **Percussion du tendon** (ici le tendon d'Achille) → le petit marteau étire brusquement le muscle du mollet.
2. **Fuseau neuromusculaire** → dans le muscle, il y a des capteurs d'étirement (les fuseaux neuromusculaires). Ils détectent cet étirement.
3. **Message nerveux sensitif** → le capteur envoie une information sous forme de potentiel d'action dans un neurone sensitif, qui monte jusqu'à la moelle épinière.
4. **Synapse dans la moelle épinière** → le neurone sensitif transmet directement l'information à un motoneurone (c'est un réflexe très court : une seule synapse).
5. **Message nerveux moteur** → le motoneurone envoie un potentiel d'action dans l'autre sens (efférent), vers le muscle.
6. **Plaque motrice** → le signal arrive à la jonction nerf-muscle, ce qui déclenche la contraction.
7. **Contraction du muscle** → le mollet se contracte, ce qui provoque l'extension du pied.

Lors d'une trop **grosse contraction** (exemple: squat avec du poids) il va y avoir une traction sur la jonction qui va provoquer une **augmentation** des messages nerveux électriques sensitifs (= décharge). Ces messages arrivent jusqu'à la **moelle épinière** et la moelle épinière va **stimuler** un inhibiteur du motoneurone (neurone moteur) afin de **réduire/d'inhiber** la force du muscle.



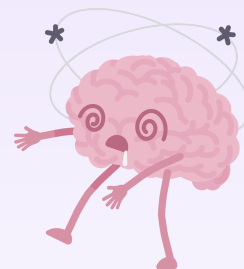
Ces notions de contractions sont essentielles pour les **rendements musculaires**. Elles sont en lien avec les **renforcements musculaires**, les proprioceptions musculaires. Elles ont également un impact important sur la **technicité** de mise en place des techniques de MK pour les patients atteints de **pathologies musculo-squelettique**

Au contraire le **réflexe myotatique inverse** est un **allongement** des fibres **involontaire** qui fait intervenir les organes tendineux de golgi au niveau de la jonction myotendineuse qui sont des récepteurs sensibles à la contraction et qui en fonction vont envoyer plus ou moins de messages nerveux électriques sensitifs.

🔑 En résumé :

- **Réflexe Myotatique** = étirement → contraction.
- **Réflexe Myotatique inverse** = trop de tension → relâchement.

Avec toutes ces infos, je comprends que vous puissiez être un peu perdu(e), mais ne vous inquiétez pas, ce n'est pas vraiment une partie qui tombe à l'examen, c'est surtout pour avoir des connaissances en plus.



### La machine isocinétique

Cela permet de mesurer en fonction de l'angulation, la force musculaire développée en fonction d'une résistance maximale ou pas. La machine peut se mettre soit au niveau du membre supérieur soit au niveau du membre inférieur.



**isocinétisme** : mode de contraction musculaire **volontaire** dynamique dont la particularité est de se dérouler à vitesse **constante** grâce à une résistance auto-adaptée.  
(iso=même cinétisme=vitesse)

Nous allons passer à une notion giga importante :

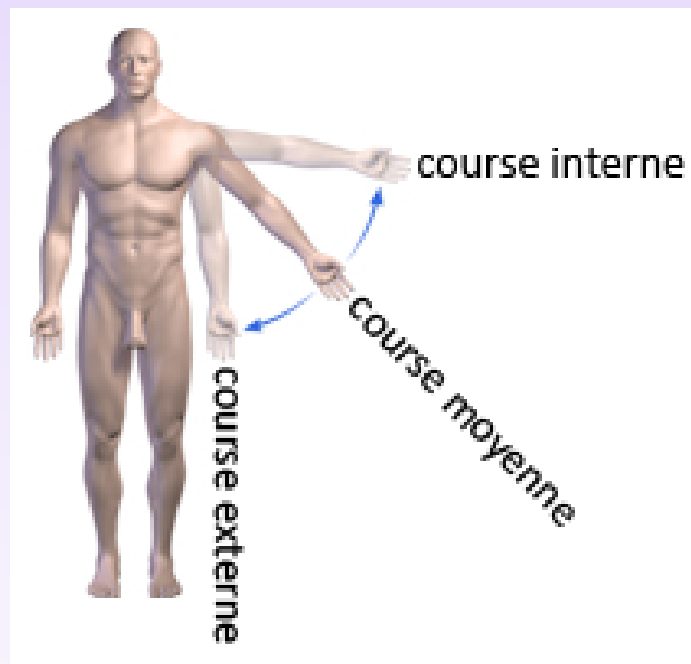
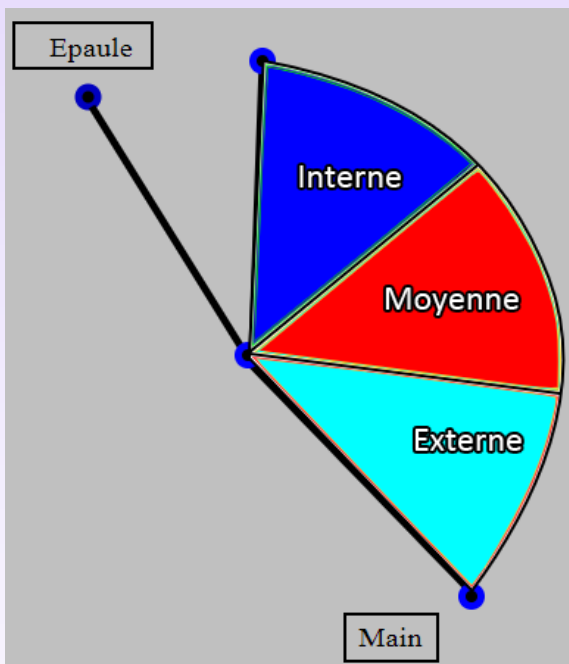
## Les courses musculaires +++

Nous pouvons diviser la course musculaire en **3 parties** :

**course interne** = les points d'insertions sont **les plus rapprochés**

**course intermédiaire** = course moyenne (là où on a **le plus de force**)

**course externe** = les points d'insertions sont **les plus éloignés**



Quand on est en **concentrique** au niveau du biceps, on **rapproche les insertions**, donc on passe soit de course **externe à moyenne**, soit de **externe à interne**, soit de **moyenne à interne**.

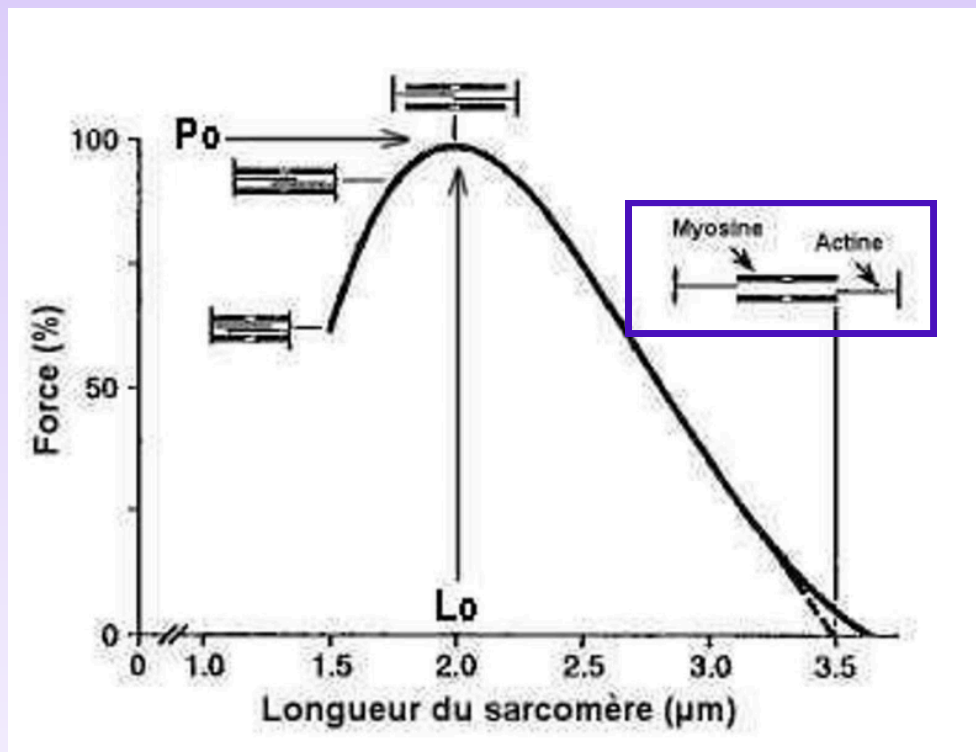
Quand on est en **excentrique** au niveau du biceps, **on s'éloigne**, donc on passe de course **interne à moyenne**, ou de **interne à externe**, ou **moyenne à externe**.

Si vous ne comprenez pas bien cette partie, faites-moi signe et je vous la réexpliquerai.

On arrive bientôt à la fin du cours ! Il reste juste une dernière partie. Courage, vous pourrez prendre une petite pause après tout ça. Allez, on lâche rien !



Les courses musculaires c'est super important car elles permettent de définir  
+++ **l'effet** +++ de la course d'un muscle.



(les petits traits horizontaux représentent l'actine et la myosine)

La courbe représente ce que l'on appelle la **relation force-longueur** du muscle actif.  
Lorsque le muscle est **stimulé**, il va générer une tension qui **dépend**  
de la longueur du muscle.

++Il existe une **longueur musculaire optimale** → **2 µm** sur le graphe++

Lo correspondant au **maximum de force**  
Po que le muscle peut développer dans des conditions isométriques.

**Donc à 2 micromètres, il y a le maximum de force et le maximum de ponts actine myosine ++**

Lors du raccourcissement du sarcomère (longueur < 2 µm sur le graph)	Lors de l'allongement du sarcomère (longueur > à 2 µm sur le graph)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• les myofilaments se chevauchent de + en +</li> <li>• MOINS de ponts peuvent donc se former</li> <li>• Et donc MOINS de force</li> <li>• la courbe est <b>ascendante</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les lignes Z s'éloignent l'une de l'autre</li> <li>• les ponts entre l'actine et la myosine sont de - en - nombreux</li> <li>• la force produite diminue progressivement.</li> <li>• la courbe est <b>descendante</b></li> </ul>

Je sais que certaines parties de ce tableau peuvent sembler illogiques, mais ne vous inquiétez pas, le prof ne cherchera pas à piéger dessus



Entre force et longueur du sarcomère on voit que **CE N'EST PAS UNE EXPONENTIELLE +++**



**Maintenant on va passer aux différentes chaînes**



- **Chaîne ouverte :**

C'est lorsque le membre **n'est pas en appui**

(= l'extrémité proximale est fixe et l'extrémité distale est libre)

**Exemple:** lancer une balle

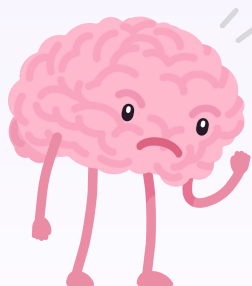
- **Chaîne fermée :**

C'est quand le membre est en **appui fixe quelque part**

(=cela veut dire que les extrémités proximales et distales sont fixes)

**Exemple:** un squat ou des pompes.

Quand vous allez faire l'un ou l'autre, les mains ou les pieds sont fixés au sol, et ça ne va pas mettre en jeu l'articulation proximale ni distale mais celle intermédiaire. Dans le cas d'un squat c'est le genou et au niveau des pompes c'est le coude.



En fonction de la chaîne, **on ne traite pas le patient de la même façon**

- **Chaîne en série:**

C'est une chaîne **d'accélération du mouvement** et les muscles agonistes (= muscle principal responsable de la réalisation d'un mouvement) sont dans le **même sens**

**Exemple:** lancer un javelot

Les muscles sont alignés en succession tout au long d'une chaîne articulée, et situés du même côté que les axes de mobilités

### Explication en + pour mieux comprendre (next si t'as compris).

#### **“ Les muscles sont alignés en succession ”**

Les muscles travaillent l'un après l'autre, pas tous en même temps

- jambes → démarrent le mouvement
- tronc → continue
- bras → accélère
- poignet → termine

#### **“tout au long d'une chaîne articulée”**

Plusieurs articulations bougent les unes après les autres

- cheville → genou → hanche → tronc → épaule → poignet

#### **“situés du même côté que les axes de mobilités “**

Tous les muscles qui travaillent sont du même côté de leur axe

→ donc ils font le même type de mouvement

- Extension hanche → muscle derrière la hanche
- Extension genou → muscle devant le genou
- Extension cheville → muscle derrière la cheville

Même si ils sont devant ou derrière, ils sont :

**toujours du côté qui produit l'extension**

- **Chaîne en parallèles:**

Chaînes **de force** et les muscles agonistes sont dans un **sens opposé ++**

**Exemple** : geste lancer de poids

### Explication en + pour mieux comprendre (next si t'as compris).

Les muscles travaillent ensemble pour stabiliser le corps et transmettre la force.

- Les jambes poussent mais sont contrôlées par les ischio-jambiers
- Le tronc reste stable grâce aux abdos et au dos
- Le bras et l'épaule propulsent le poids tout en étant contrôlés par les muscles opposés (biceps/triceps, deltoïdes)

→ Tous ces muscles coopèrent, certains poussent, d'autres stabilisent, donc c'est une chaîne en parallèle, pas une chaîne d'accélération.

Savoir les différentes chaînes permet en tant que kinésithérapeute, de faire des **exercices** de **rééducation** adaptés à votre patient.

Le but du masseur-kinésithérapeute est de faire travailler le muscle au plus près de : sa **constitution**, de sa **physiologie**, et de sa **fonction**.

**On ne peut pas faire un travail musculaire sans ces 3 données là !!!**

# FIN

Vous avez officiellement terminé le cours sur la  
musculosquelettique, BRAVO ! 🎉

J'espère vous l'avoir rendu le plus agréable possible.

N'hésitez pas à me faire des retours, je veux connaître votre avis !

Messenger → Marwa Ait ikkou

✨ Dédi aux p1 qui viennent me voir aux EBs et à la BU, je vous kiffe de fou vous êtes trop mes shabs mention spécial à : Abder, Alexane, Salem, Yasmine, Carla, Aicha et Rihanna (y'en a pleins d'autres je vous oublie pas) 💕

✨ Dédi au groupe « Médecine du bled » : mes copines incroyables (pov : on est 5 et chacune dans une filière différente).

✨ Dédi à la Gava Team : voyage de ouf à Barcelone alors qu'on n'avait même pas fini l'année (il restait l'oral ewww).

✨ Dédi à Nono (aka Norahdrénaline, votre tut de SP/SN) : la queen des dramas 👑😂 tellement famous dans son village... elle s'absente 24h et TOUT le monde est déjà au courant #TéléphoneArabe

✨ Dédi à Jinane : ma copine & marraine officieuse 😊❤️ un amour, trop gentille, trop chou, trop TOUT 🙌 ✨. Maintenant externe trop fière d'elle !!