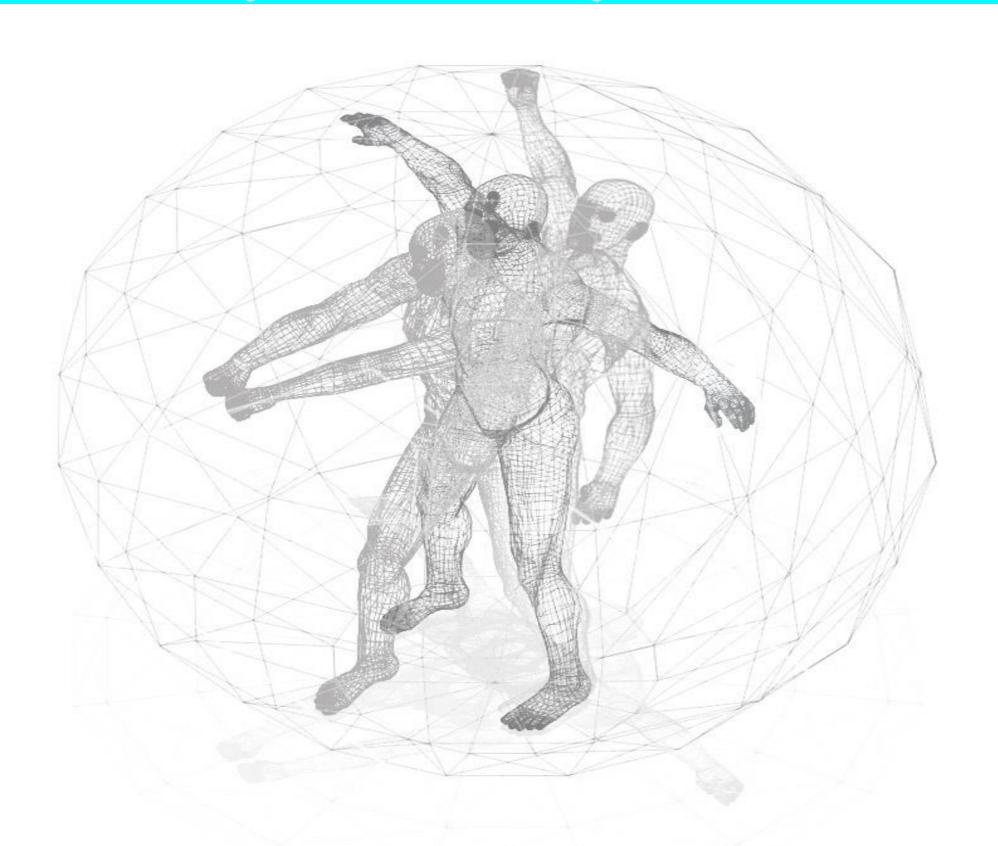
« To be ignorant of motion is to be ignorant of nature »



To be ignorant of motion is to be ignorant of nature »

# Stéphane Fangille

Personal trainer et préparateur physique pro Masters STAPS professeur d'EPS Personal trainer certifié NASM Corrective exercice specialist NASM

#### **Définitions**

- Paul Chek »train the movement ,not the muscles »
- Gray Cook fondateur du <u>système FMS™</u>
   envisage l'entraînement d'une manière générale selon deux axes
   :
- le premier axe, neuromusculaire, basé sur l'apprentissage technique et tous les aspects qualitatifs de l'entraînement (recrutement musculaire, développement des facteurs nerveux, (re)programmation des schémas moteurs, vitesse de contraction, temps sous tension (TST) ...) dans lequel on retrouve l'entraînement fonctionnel
- le second axe, physiologique, s'intéresse à tous les aspects quantitatifs de l'entraînement qui reposent sur les critères de volume et d'intensité (amélioration des filières énergétiques, renforcement et développement musculaire (facteurs structuraux), régime de contraction ...)

#### « To be ignorant of motion is to be ignorant of nature »

Dans l'entraînement fonctionnel, chaque mouvement engage plusieurs articulations (poly-articulaires) et dans tous les plans de déplacement (sagittal, frontal et transverse), en combinant au maximum les flexions, inclinaisons et rotations.

On obtient ainsi une sollicitation des chaînes musculaires dans leur intégralité. Le corps va retrouver naturellement toute son harmonie, sa fluidité et son équilibre. Il sera préparé à affronter plus facilement les mouvements du quotidien et les autres activités sportives.

Par définition c'est l'entraînement idéal afin de retrouver toutes les capacités physiques, rapidement et en harmonie avec son corps.

#### Si on résume les avantages de l'entraînement fonctionnel:

- Retrouver les fonctions naturelles (primaires) de notre corps
- Sensations de bien-être intérieure et extérieure
- Gain de temps et d'efficacité dans l'entraînement
- Le corps est préparer à mieux affronter les sollicitations et imprévus
- Excellent complément à toutes autres activités sportives
- Diminution importante des risques de blessures ou troubles physiques

#### « To be ignorant of motion is to be ignorant of nature »

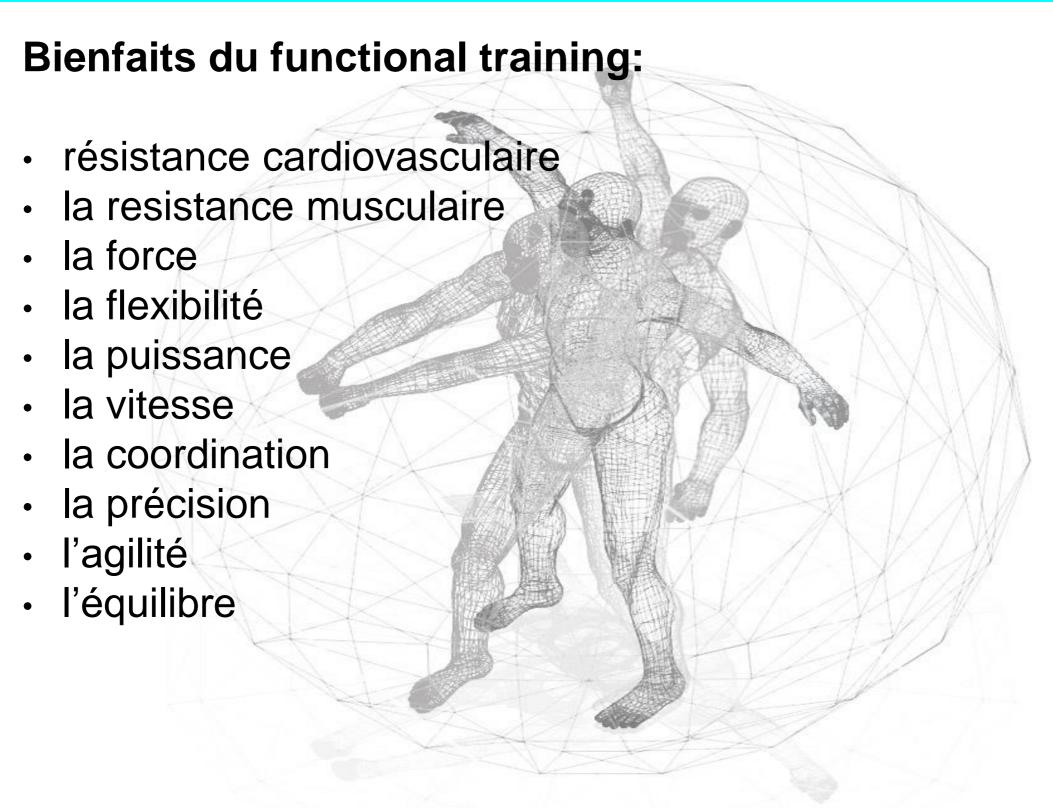
Le functional training repose sur la théorie que les exercices proposés le sont dans la but: d'optimiser le confort de vie, de rendre des efforts quotidiens plus faciles en se rapprochant au maximum des mouvements quotidiens au niveau des exercices proposés par le personal trainer.

Ainsi, vous ne travaillerez pas sur des machines de musculations où le mouvement est guidé à l'aide de poulies, alors que le corps humain est fait pour fonctionner sous tous les axes de travail. Le mouvement ne doit pas être limité mais optimisé.

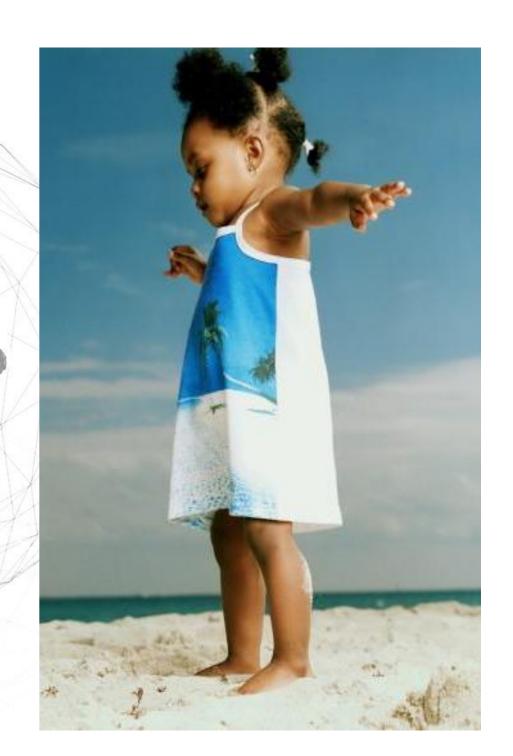
Les exercices n'en seront pas forcément plus simples et peuvent bien sûr être adaptables, modulables et évolutifs. À l'aide de matériel plus ou moins simple et plus ou moins volumineux, les progrès se vérifieront au niveau de votre confort de vie plutôt que sur le poids de fonte soulevé.

Ce n'est pas tel ou tel muscle que l'on va travailler, mais c'est un mouvement. On privilégie la fonction du corps plutôt que son but.

« To be ignorant of motion is to be ignorant of nature »



La mobilité et la stabilité doivent coexister afin de créer un mouvement efficace pour le corps humain.



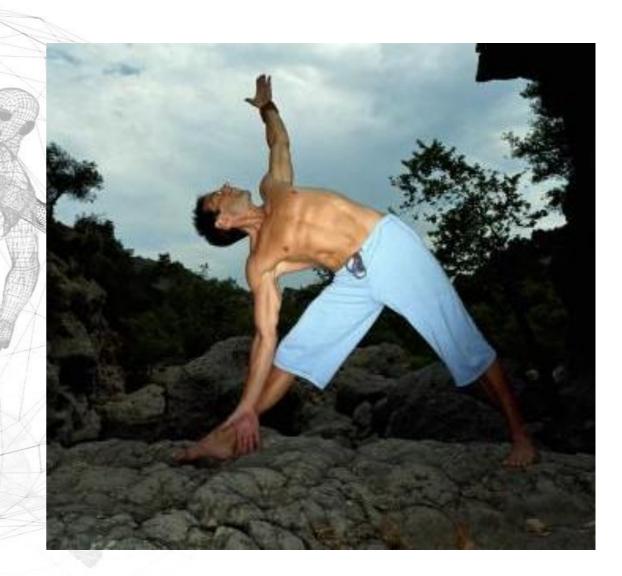
# La mobilité:

La mobilité est une combinaison:

- Flexibilité musculaire
- Niveau de mouvements des articulations (angle/articulaire).

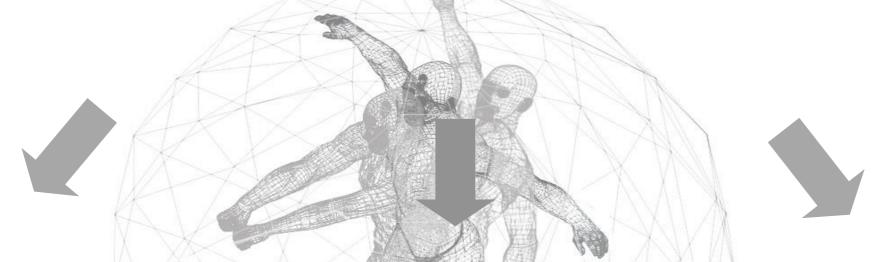
Une liberté de mouvement dans

les différents segments du corps (en position statique ou dynamique)



### La stabilité:

Muscles profonds ou stabilisateurs (transverse, obliques internes, multifidus, plancher pelvien, diaphragme).



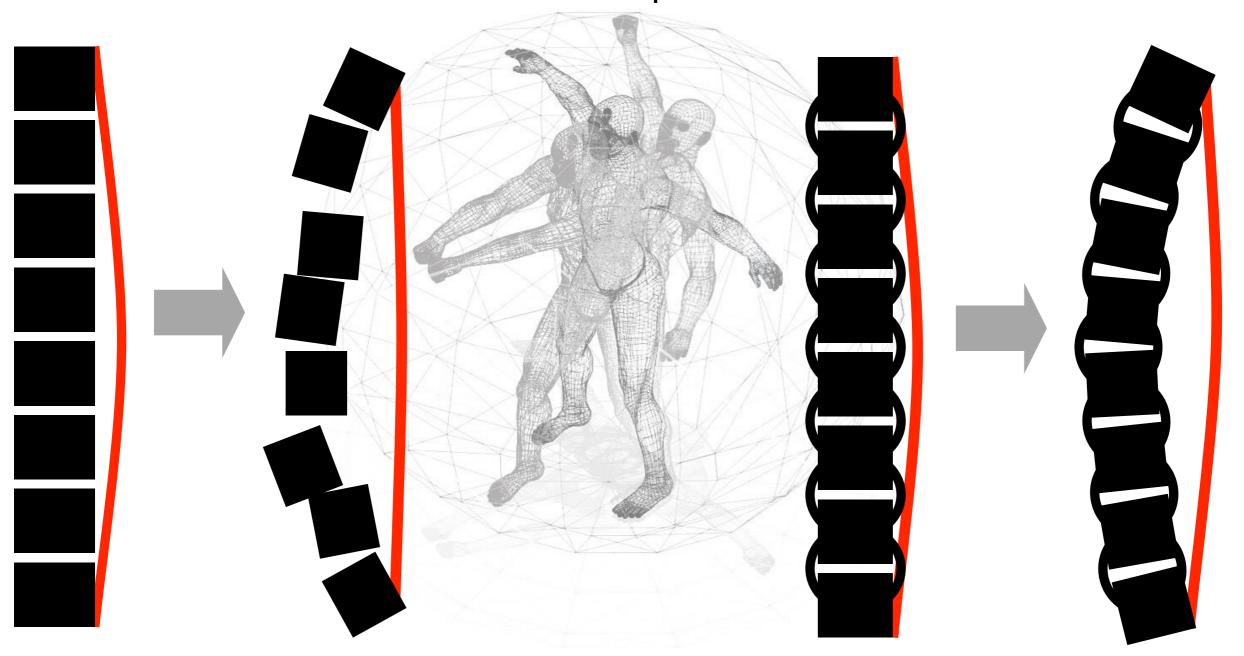
- Stabilise le bassin
- Stabilise la colonne région dorsale.
- Stabilise la colonne région lombaire.

- Permet la protection des organes internes (contraction transverse).
- Permet un transfert de force efficace entre les membres inférieurs et supérieurs.

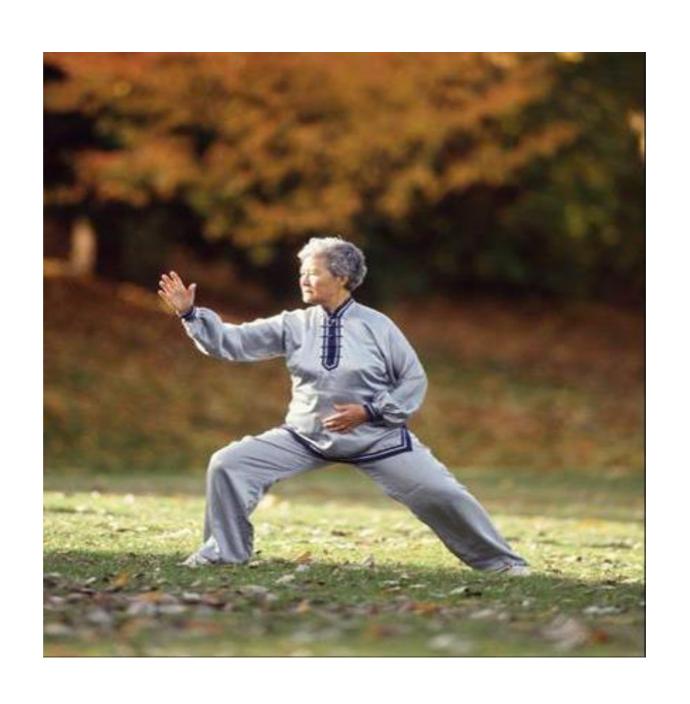
## La stabilité:

Contraction uniquement des muscles mobilisateurs.

Contraction des muscles stabilisateurs puis des mobilisateurs.



# La stabilité:



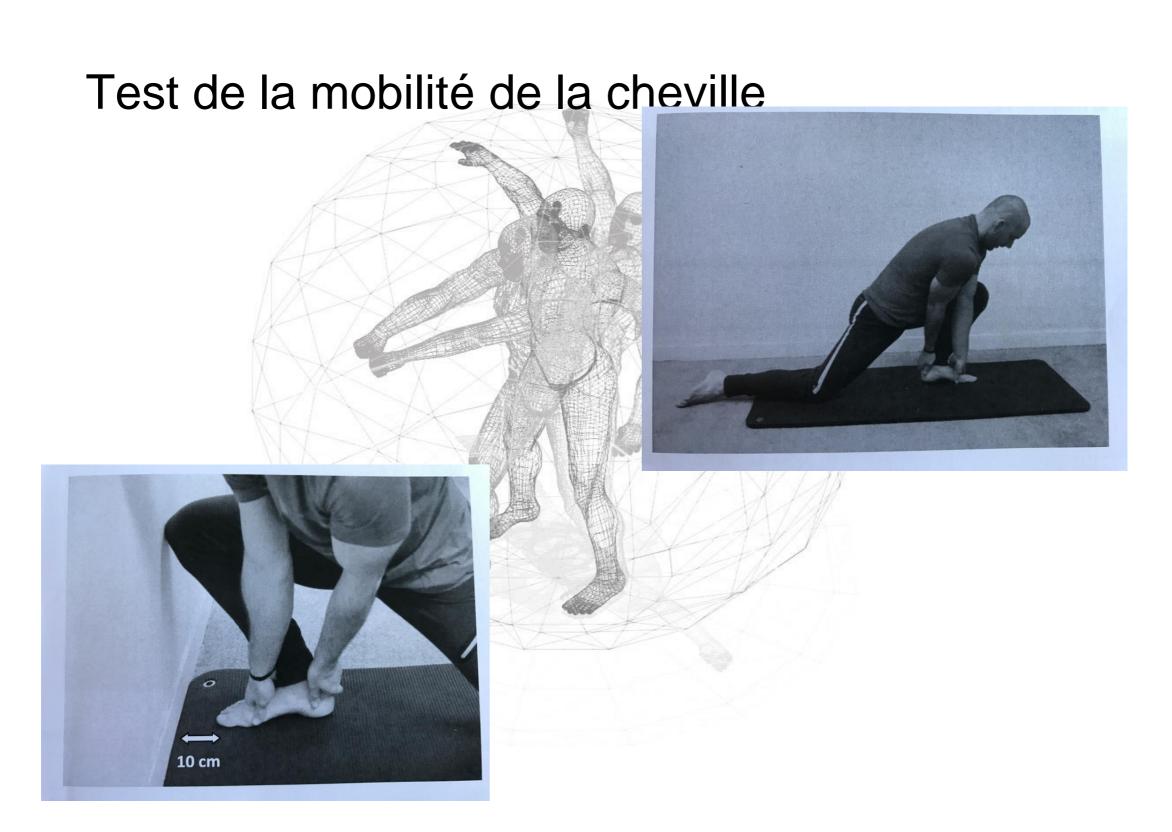
#### Intérêt:

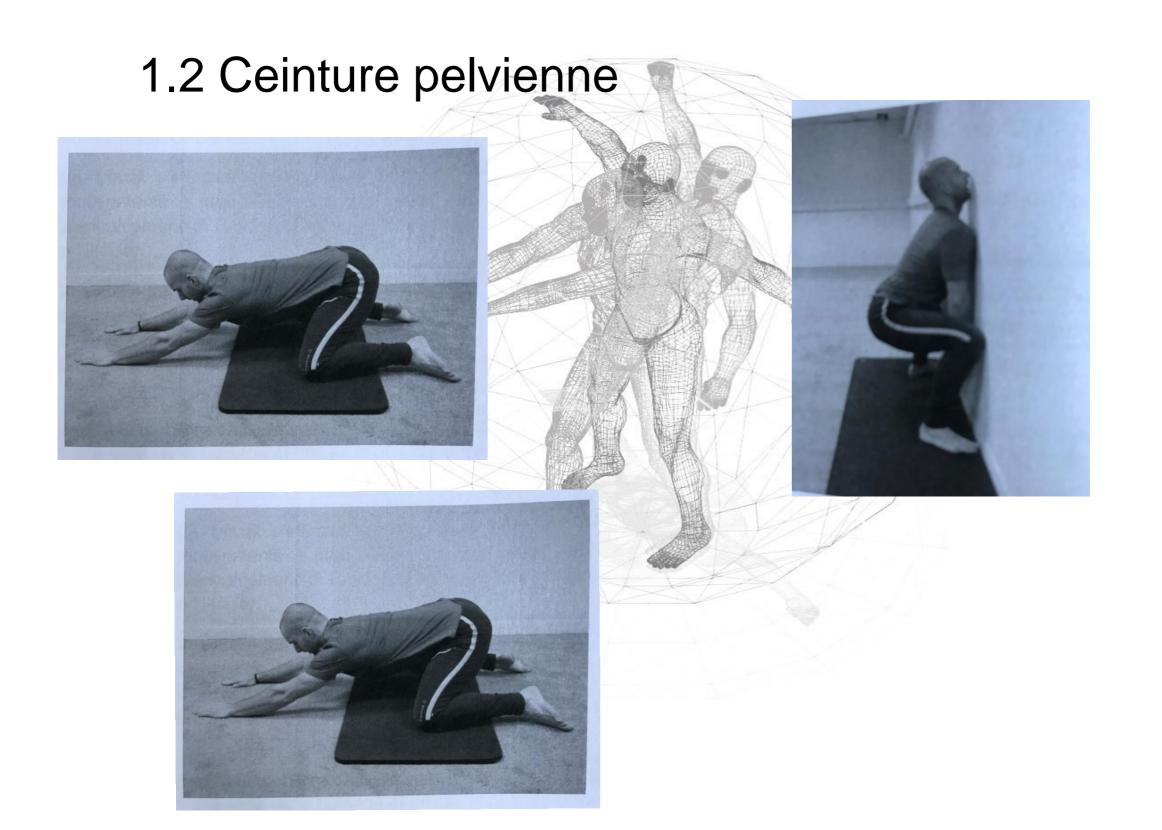
- La qualité dans le mouvement.
- La vitesse avec laquelle les mouvements peuvent être appris.
- La prévention des blessures.
- Le développement de la force, la vitesse et l'endurance dans le mouvement.

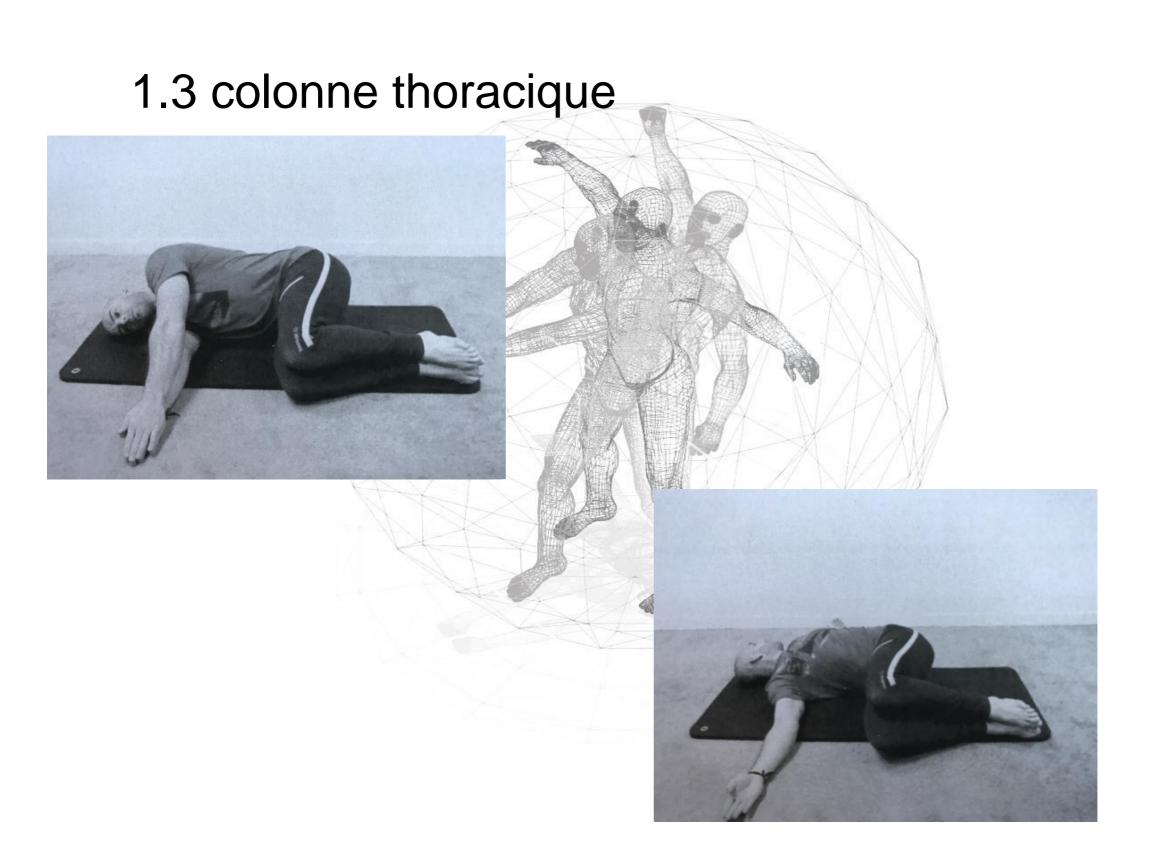
#### **Facteurs externes:**

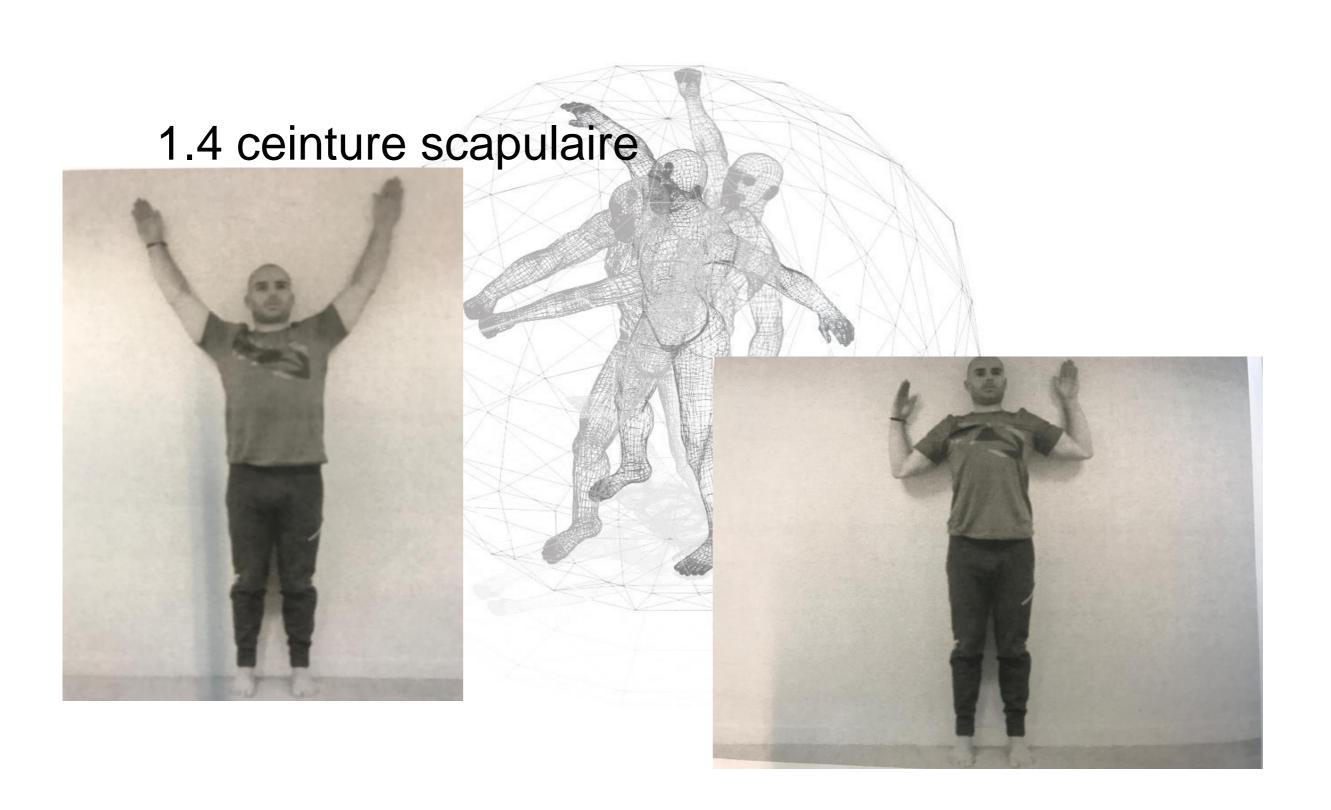
- · L'âge.
- Le sexe.
- La posture.
- La fatigue.
- · L'état de stress.
- Le moment de la journée.
- Température.

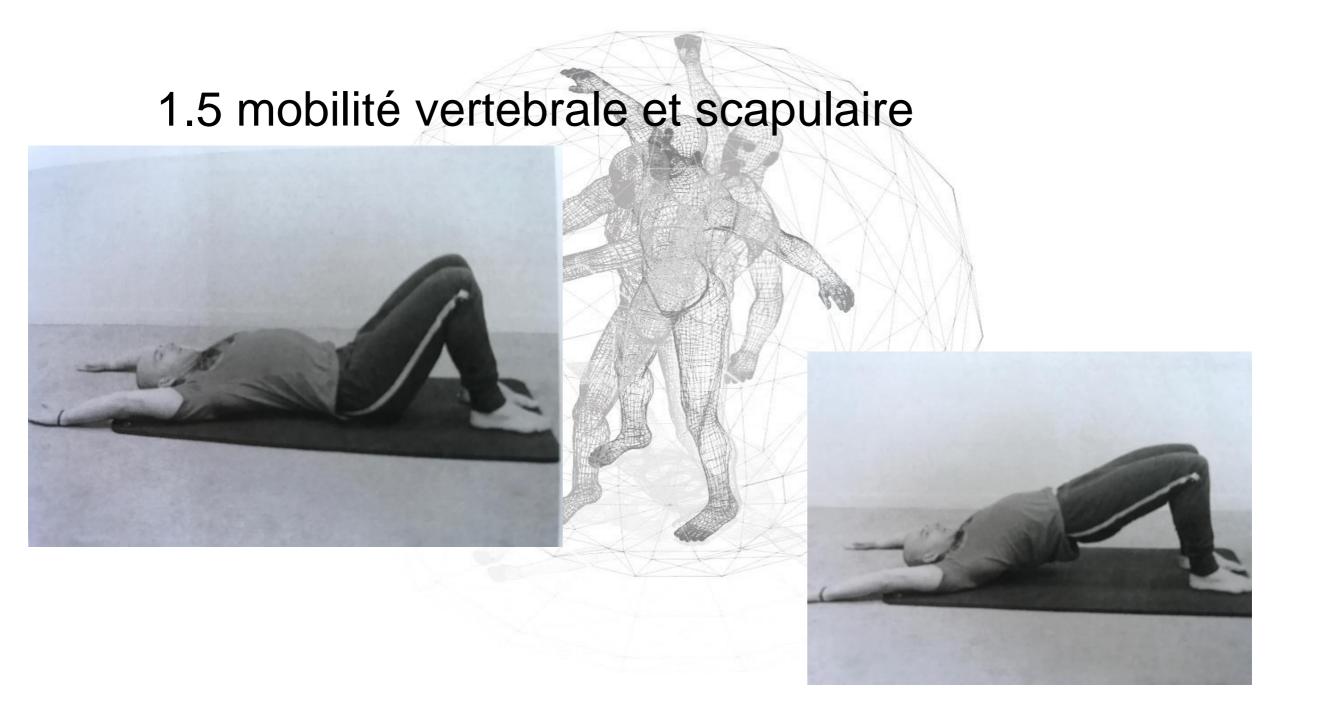
1.la cheville



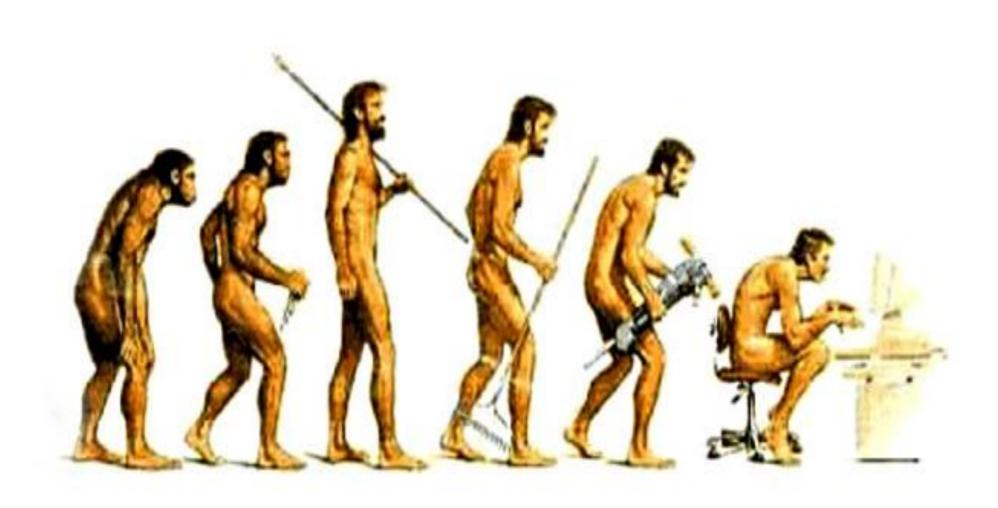




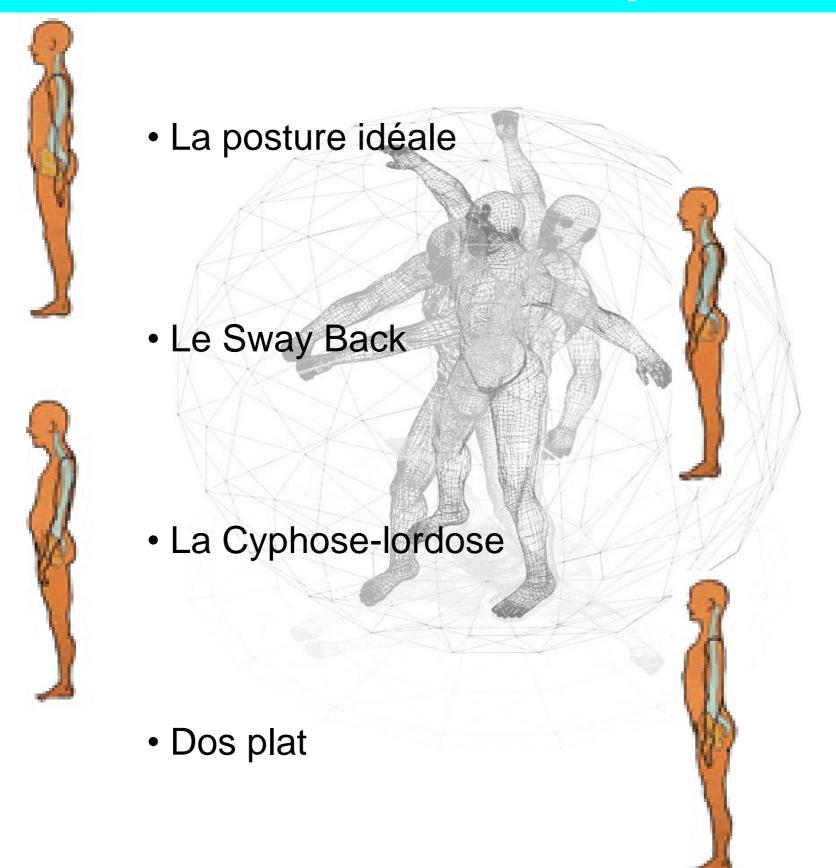




# L'évolution posture:

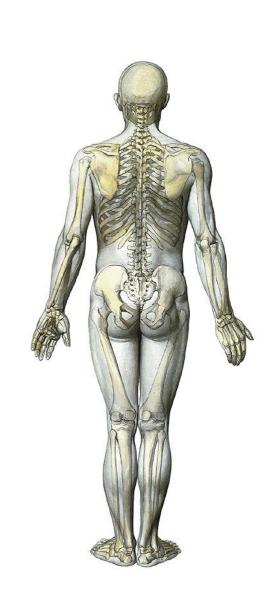


# Les différentes postures :



## L'intérêt d'une bonne posture:

- Pour bouger d'une manière sûre et efficace.
- Pour maintenir le centre de gravité du corps au dessus du point d'appui.
- Pour une position statique (debout ou assis), une position dynamique (s'asseoir ou se lever) ou pour une position d'équilibre (surface instable)



## L'intérêt d'une bonne posture:



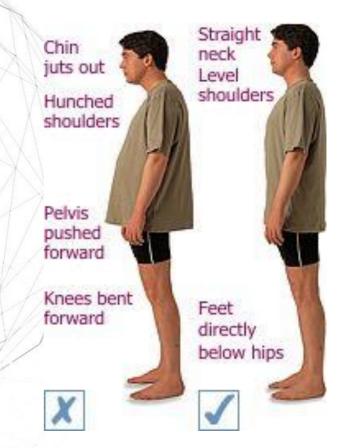
•Une position correcte des articulations augmente la capacité porteuse du corps.

•Les muscles sont en position optimale pour travailler.

Activation du bon muscle au bon moment.

• Efficacité optimale de l'entraînement.

• Ca fait la différence entre un bon et un mauvais entraînement.

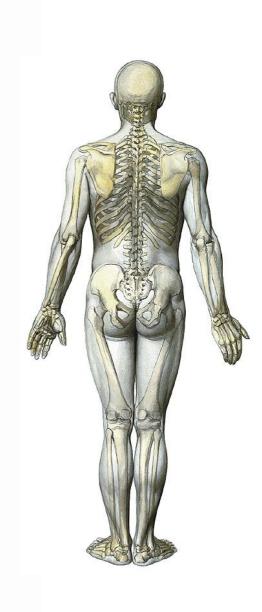


### Différents Tests

#### 2.1 Jambes tendues

Mesurer le degré de tension des ischio-jambiers Attention au placement du bassin!

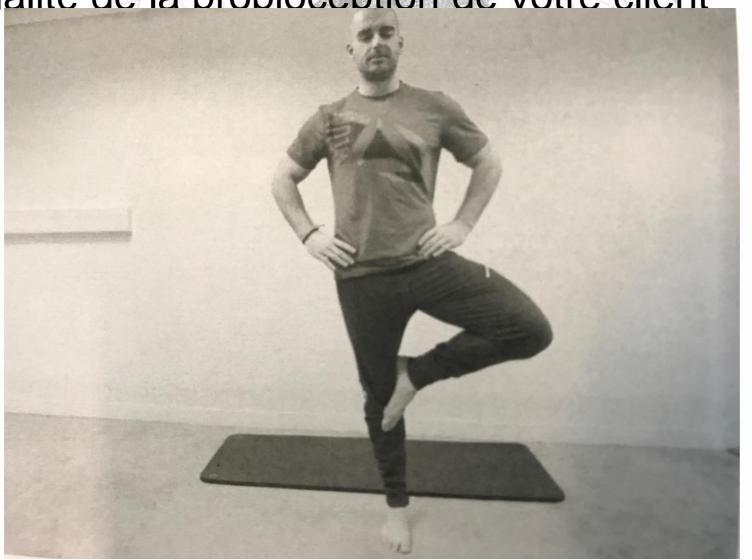


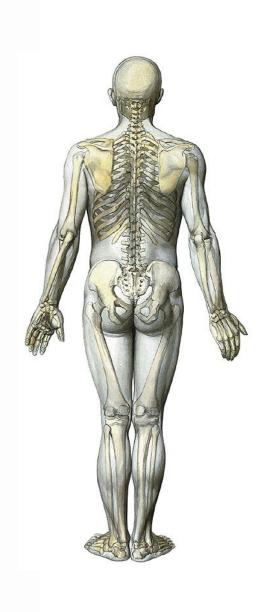


## Différents Tests

2.2 Test du flamand aveugle.

Evaluer la qualité de la propioception de votre client



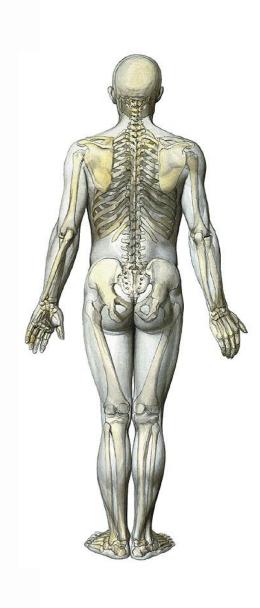


## Différents Tests

2.3 Test de flexion avant.

Evaluer l'élasticité de la chaine postérieure

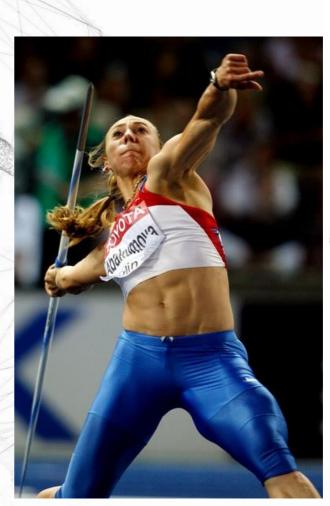


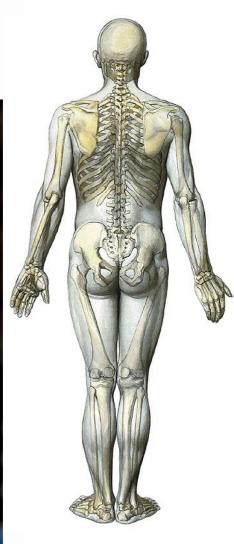


#### Core training (gainage)

#### **Muscles abdominaux**

- •Les muscles abdominaux jouent un rôle essentiel dans l'équilibre du bassin et de la colonne vertébrale, la posture, et dans la transmission des forces entre les extrémités supérieures et inférieures.
- •De nombreuses déviations ou mauvaises attitudes peuvent être corrigées grâce à un bon gainage de la sangle abdominale.
- •Le mouvement est moins efficace si la stabilisation musculaire est déficiente dans cette partie du corps.





#### La Colonne Vertébrale

Vue de profil, la colonne vertébrale n'est pas parfaitement droite. Elle dessine normalement des courbures :

- l'arrondi du dos est la cyphose thoracale
- le creux des reins est la <u>lordose lombaire</u>.
- Les courbures peuvent devenir ( anormalement) excessive (p. ex. hyper-lordose) ou effacée/ voir inversée (cyphose lombaire).

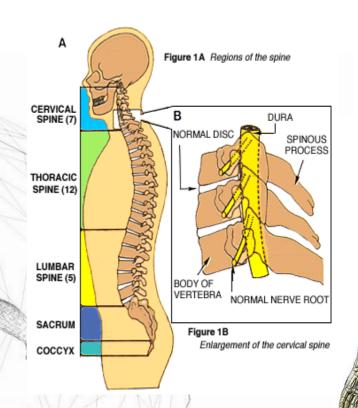
•Vue de dos, la colonne vertébrale est normalement droite ; quand elle est incurvée en S, on parle de <u>scoliose</u>.

#### Description générale de la colonne:

Lordose: courbure antérieure (creux)

•Cyphose: courbure postérieure

•Scoliose: courbure latérale



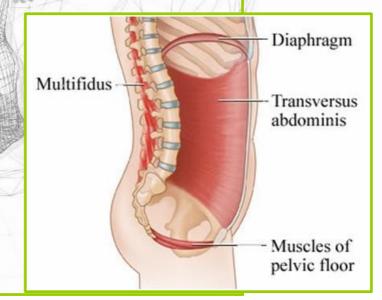


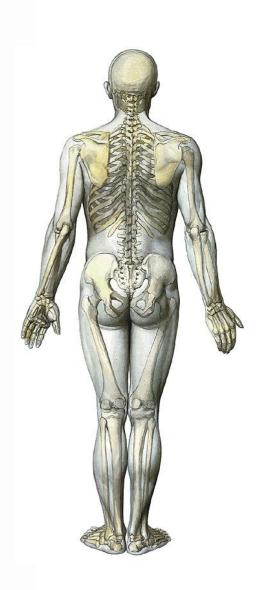
#### **Core training (Gainage)**

L'utilisation efficace de nos muscles profonds de gainage assure une <u>stabilité</u> <u>inter-segmentale optimale (de la colonne)</u> <u>d'une façon anticipative et réflexive</u> avec un minimum d'effort. Les autres structures restent libres de produire des mouvements contrôlés sans perte de force ou de la posture.

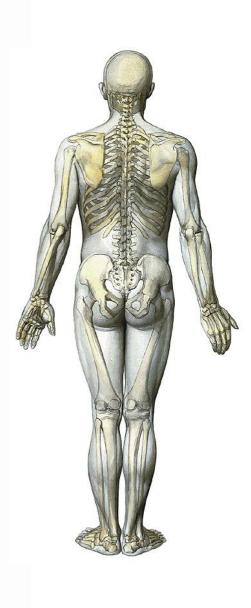
- Les structures du Gainage (deep core) incluent des muscles profonds qui sont directement attachés aux vertèbres. Ils ont une prédominance de fibres de type 1 (slow twitch) et possèdent une haute densité de fuseaux neuro-musculaires..
  - Transversus abdominis
  - Obliques Internes
  - Multifidi Lombal
  - Plancher Pelvienne
  - Diaphragme

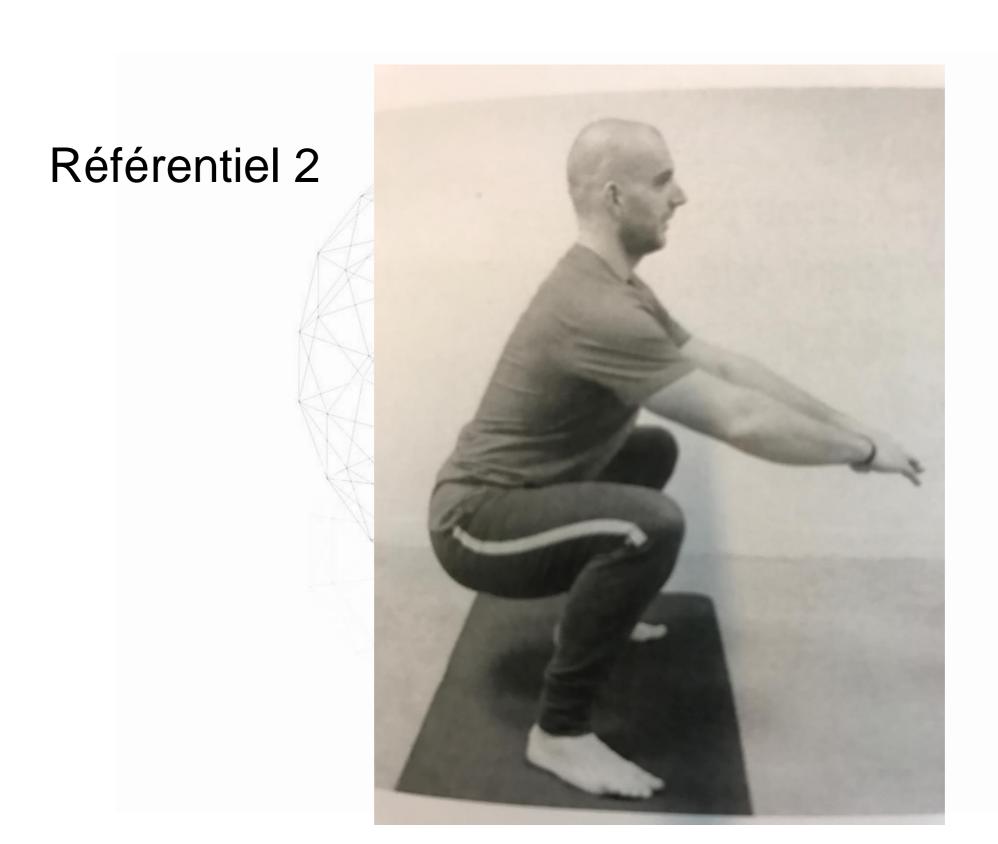
**EXTRA**: Les muscles font partie d'un réseau compliqué qui comprend des tissus conjonctifs comme le Fascia thoracolombale.

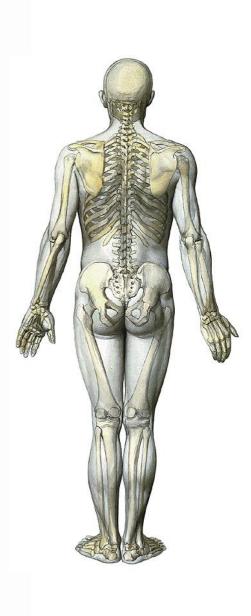


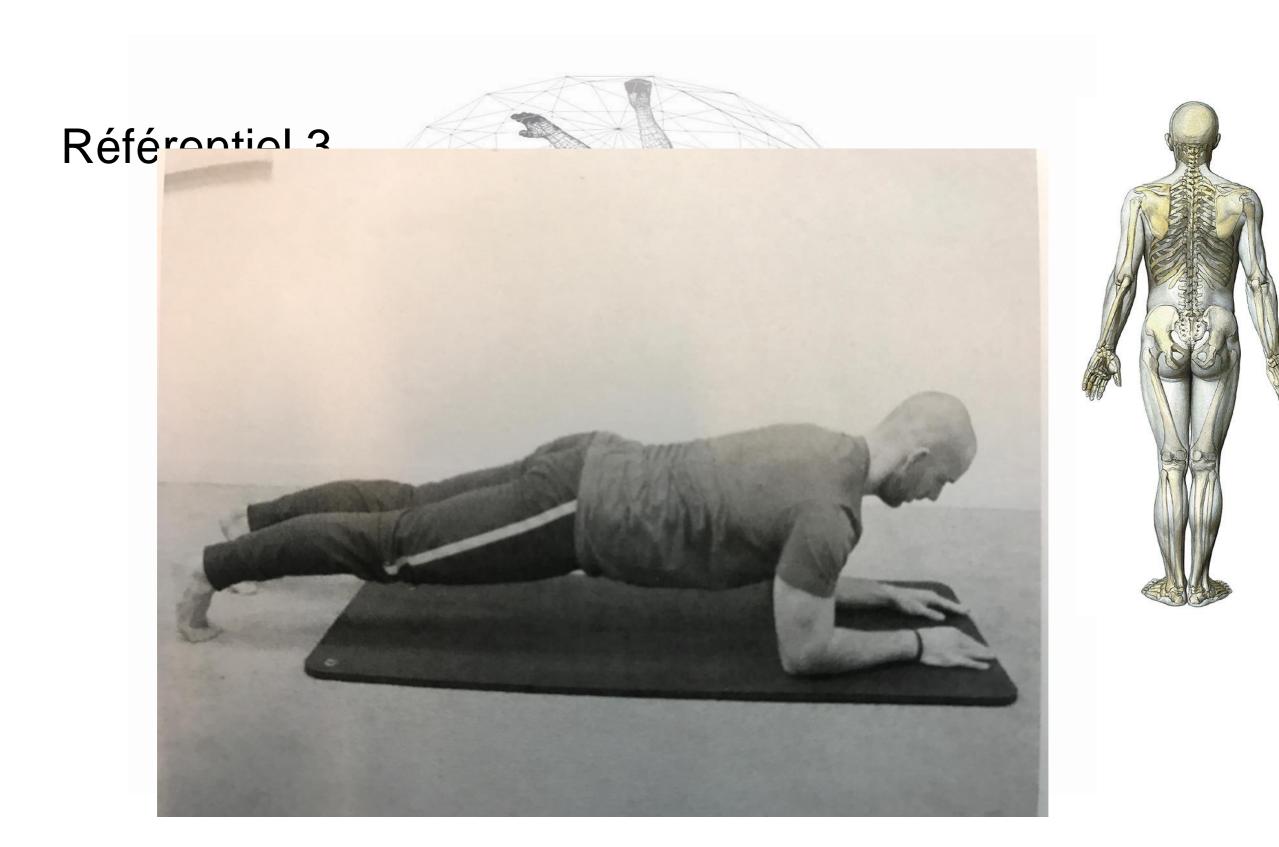


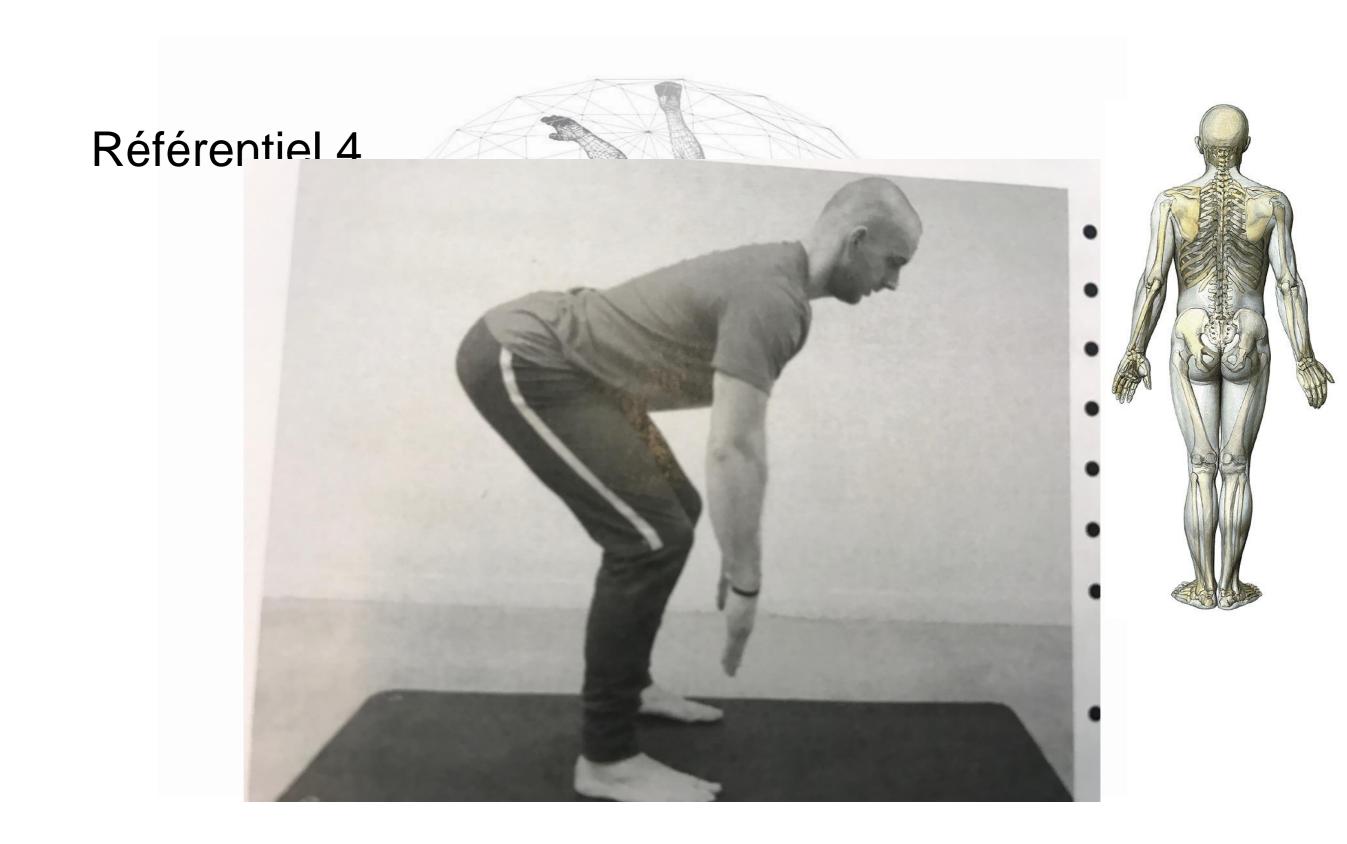








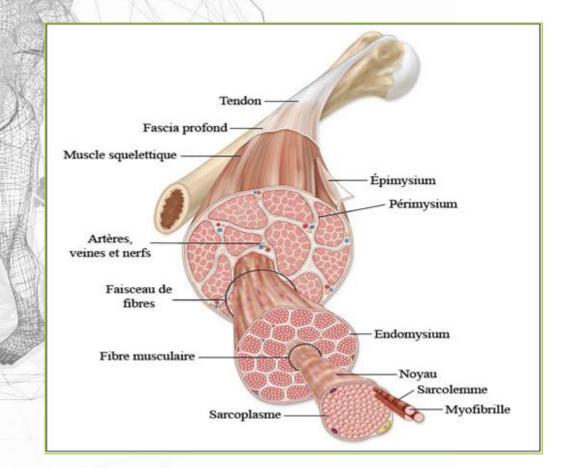




#### La Structure Musculaire

Sur une coupe transversale d'un muscle squelettique on voit une structure longitudinale que l'on peut caractériser du plus grand vers le plus petit:

- Muscle (composé de faisceaux).
- Faisceau (composé de fibres).
- Fibre (composé de myofibrilles).
- •Myofibrille (composé de sarcomères).
- •Sarcomère (composé d'actine et de myosine.



On observe une <u>alternance de tissu musculaire et de tissu conjonctif</u>:

- Le tissu conjonctif soutient et protège les fibres (ou cellules) musculaires. Il est composé de fibres, de <u>collagène</u> et <u>d'élastine</u> qui parcourent tout le muscle et le divisent en faisceaux.
- Le tissu conjonctif fait parti du système Fascial, il nous reste beaucoup à comprendre sur le rôle et l'importance de ces tissus.

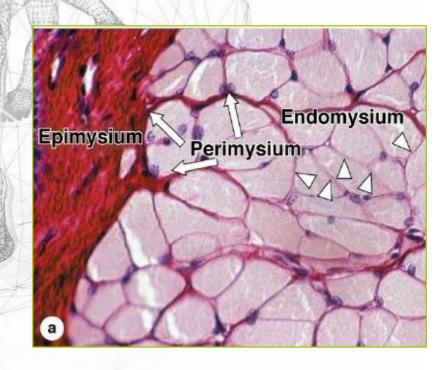
#### Recouvrement et attaches

Épimysium - le fascia extérieur (tissu conjonctif dense) qui enveloppe l'ensemble du muscle.

Périmysium - le fascia ou gaine de tissu conjonctif qui enveloppe un ensemble de fibres musculaires et leur endomysium (surnommé fascicule ou faisceau).

**Endomysium** -gaine de tissu conjonctif lâche qui recouvre la fibre musculaire.

Sarcolemme - la membrane cellulaire musculaire qui regroupe les myofibrilles (filaments épais et minces).



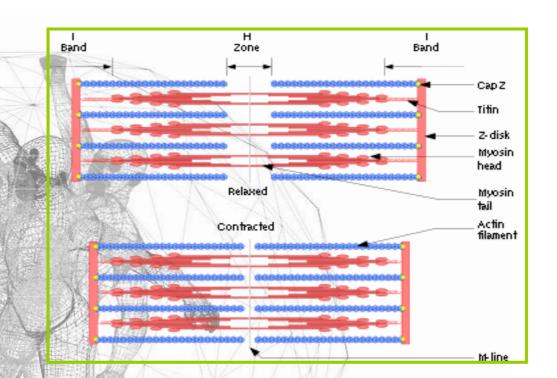
#### Les Sarcomères

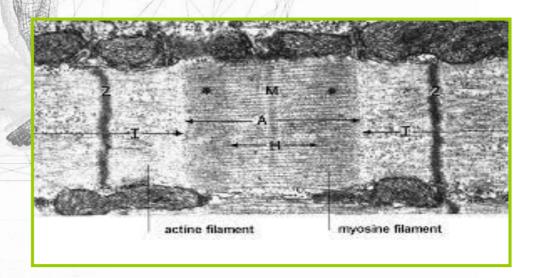
Structure la plus microscopique d'un muscle capable de contraction:

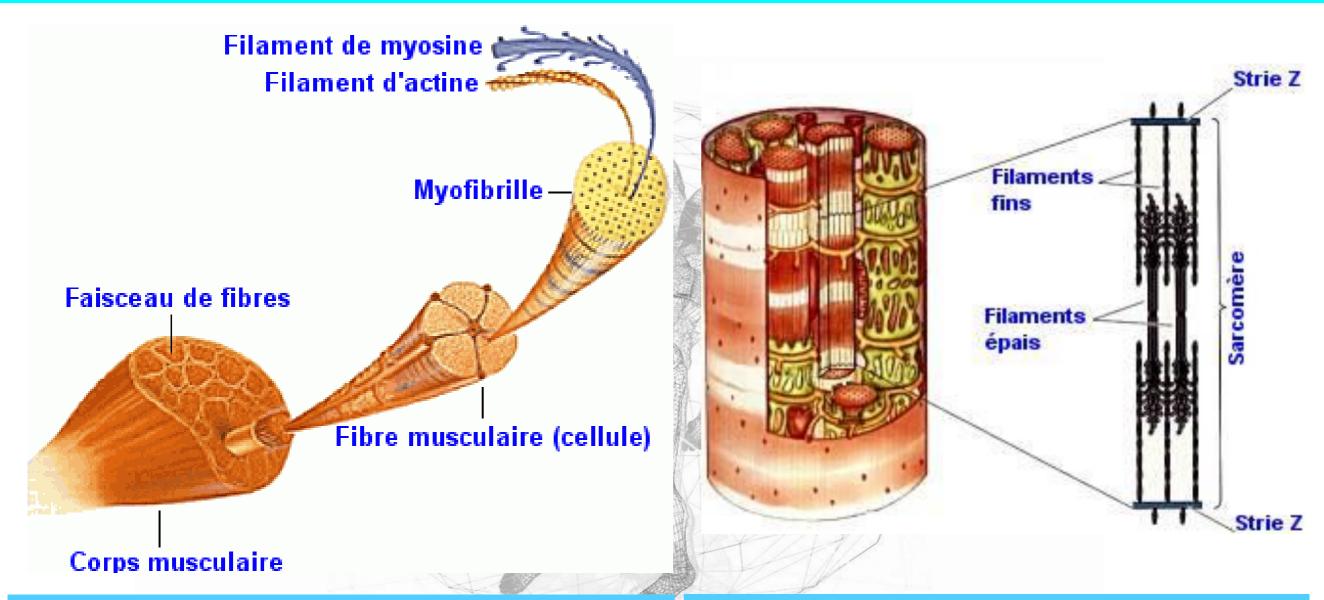
- •Couple actine myosine.
- •Lieu de la contraction musculaire.
- •Actine: filament fin.
- •Myosine: filament épais.

#### • Théorie des Filaments Glissants:

L'accrochage de myosine sur l'actine cause un glissement entre les filaments et donc un raccourcissement qui se traduit par une contraction musculaire.



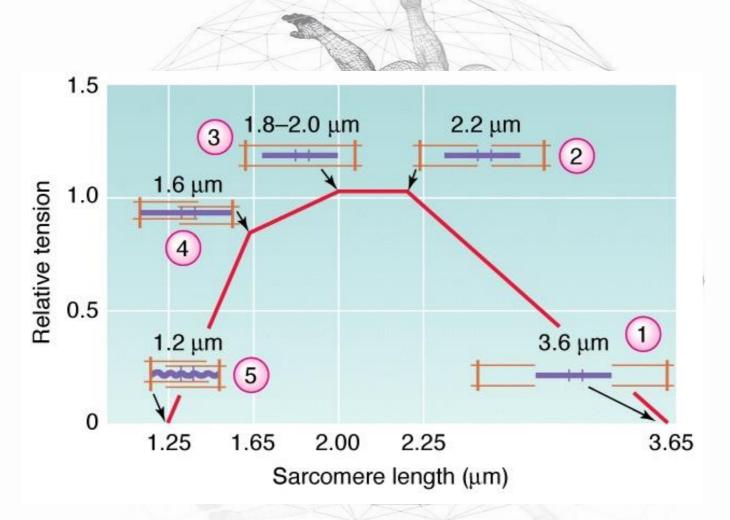




Chaque muscle (ou **corps musculaire**) est organisé en **loges** dans lesquelles transitent des **faisceaux** de 20 à 40 fibres musculaires. la **fibre musculaire** montre qu'elle est constituée de bandes transversales claires et de bandes transversales sombres. Chaque fibre est une cellule géante (d'un dixième de millimètre à plusieurs centimètres de long) contenant un grand nombre de **myofibrilles**, unités de base du muscle.

Chaque myofibrille est constituée d'une suite de plusieurs sarcomères (l'unité fonctionnelle du muscle) composés de deux types de filaments (ou myofilaments) : des filaments fins d'actine et épais de myosine. Lors des contractions, ces groupes de filaments glissent les uns contre les autres reliés par de petites structures agissant comme des crochets.

#### La Relation Tension - Longueur



Développement de la force est variable selon la longueur du sarcomère. Il existe une longueur optimale où la production de tension est optimale (position 2, 3).

### **Tension / Tonicité**

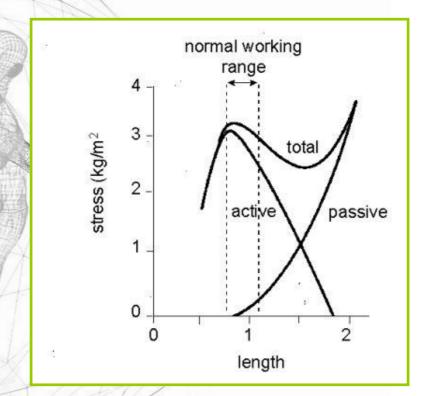
#### **Relation tension-longueur:**

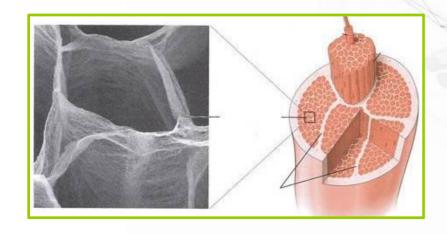
#### Doit considérer la tension passive

La tension passive est produite par:

- les composantes élastiques du muscle.
- La tension <u>passive</u> des <u>sarcomères</u>.
- Le tendon (en série avec les fibres musculaires).
- Le membranes musculaires (en parallèle avec les fibres musculaires).

Epimysium Endomysium Périmysium Sarcolemme



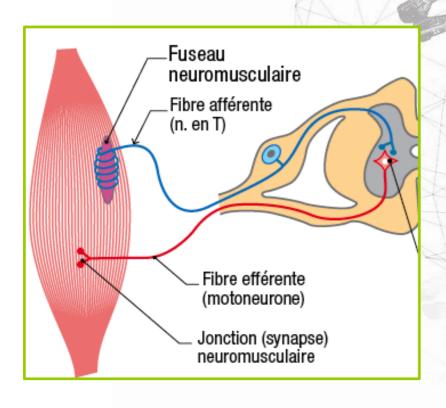


#### **Tension totale**

• Somme des tensions actives et passives.

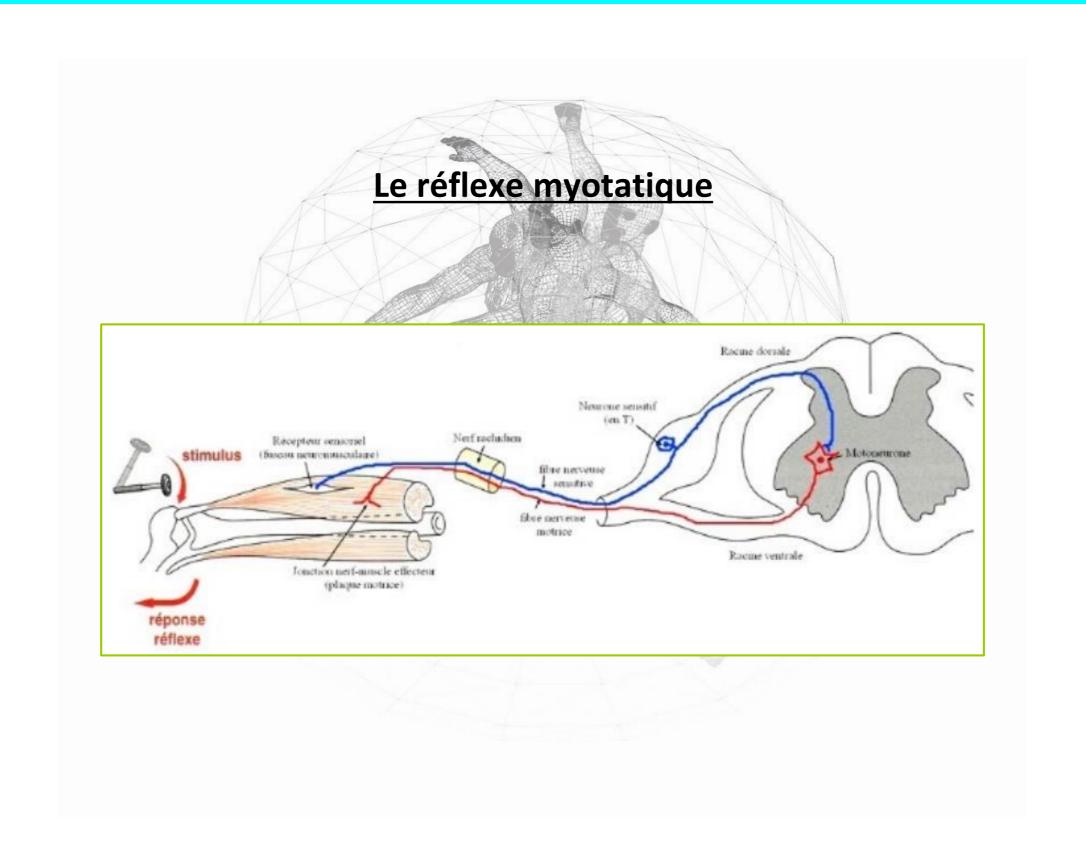
#### **Physiologie Musculaire**

Les réflexes musculaires



#### Le réflexe myotatique

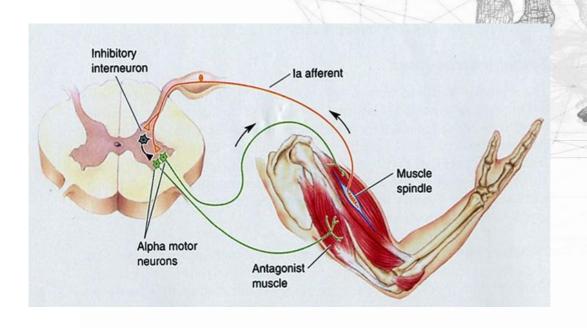
- •Il s'agit d'un <u>réflexe à l'élongation rapide</u> du muscle qui entraîne sa contraction.
- •Des « mécanorécepteurs » appelés les fuseaux neuromusculaires présents dans le muscles mesure <u>l'amplitude et la vitesse</u> <u>d'allongement</u> et régulent la longueur du muscle par un circuit réflexe excitateur.
- •Le réflexe provoque la contraction musculaire.
- •L'activation de ce réflexe permet de <u>protéger</u> le muscle d'extensions brusques.



#### Les réflexes musculaires

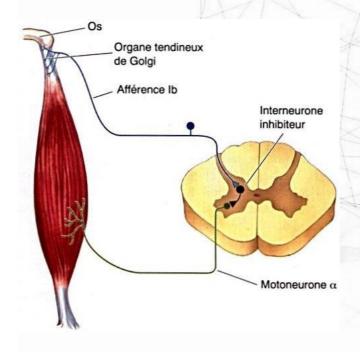
#### L'inhibition réciproque

- •Les effets du réflexe myotatique ne se limitent pas au seul muscle allongé.
- •Il active un réflexe complémentaire à partir de la moelle épinière, qui va produire une diminution de tension dans les muscles avec <u>une fonction</u> <u>opposée à la fonction du muscle mis en contraction (réflexive)</u>.



- Il s'agit de la « Loi de Sherrington » qui stipule qu'à chaque excitation d'un muscle agoniste, correspond une inhibition de son antagoniste fonctionnel
- Il favorise le <u>relâchement</u>, on parle donc d'inhibition.



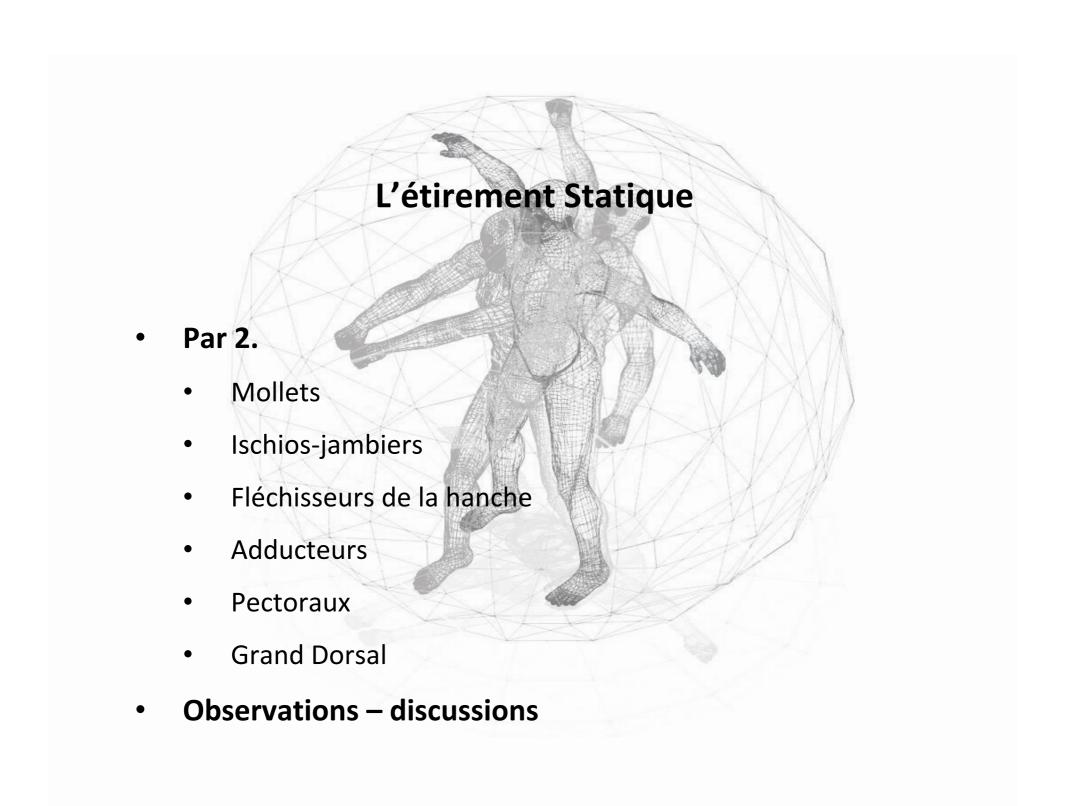


#### Le réflexe myotatique inversé

- •Il s'agit d'un réflexe, qui est activé pendant <u>une</u> <u>mise sous tension</u> qui s'amplifie et se prolonge et qui produit une diminution de la résistance à l'allongement du muscle.
- •Les organes tendineux de Golgi présents dans les tendons enregistrent les variations de tension et ont un effet inhibiteur provoquant le relâchement musculaire.
- •Il favorise la <u>relâchement</u>, et peut être recherché pendant l'étirement statique. <u>Tenir la position d'étirement</u> pendant au moins 30 secondes est conseillé afin d'avoir les meilleures adaptations
- L'Inhibition est autogène (propre au muscle).

### L'étirement Statique

- Fonction corrective. On recherche une diminution de la tension dans les muscles raccourcis (les muscles ou des sarcomères sont à une longueur inférieure à la longueur optimale).
- Pratiqué sur des muscles en isolation.
- Bases physiologiques de l'étirement statique.
- Implication: mis sous tension pendant 30 secondes.
- Technique contestée ? Voir article Cometti...



### Types de Fibres Musculaires

On distingue deux principaux types de fibres:

Fibres à contraction lente (type I)

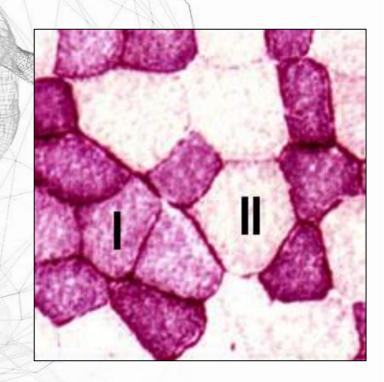
Ces fibres sont de faible puissance mais de forte endurance.

Elles ont un petit diamètre de section et une forte densité capillaire (couleur rouge) car elles sont adaptées aux efforts aérobies et sollicitent le système cardio-vasculaire.

Fibres à contraction rapide (type II)

Ces fibres sont de forte puissance mais de faible endurance.

Elles ont un grand diamètre de section et une faible densité capillaire (couleur blanche pour les plus rapides ou rose) car elles sont <u>adaptées aux efforts anaérobies</u>.



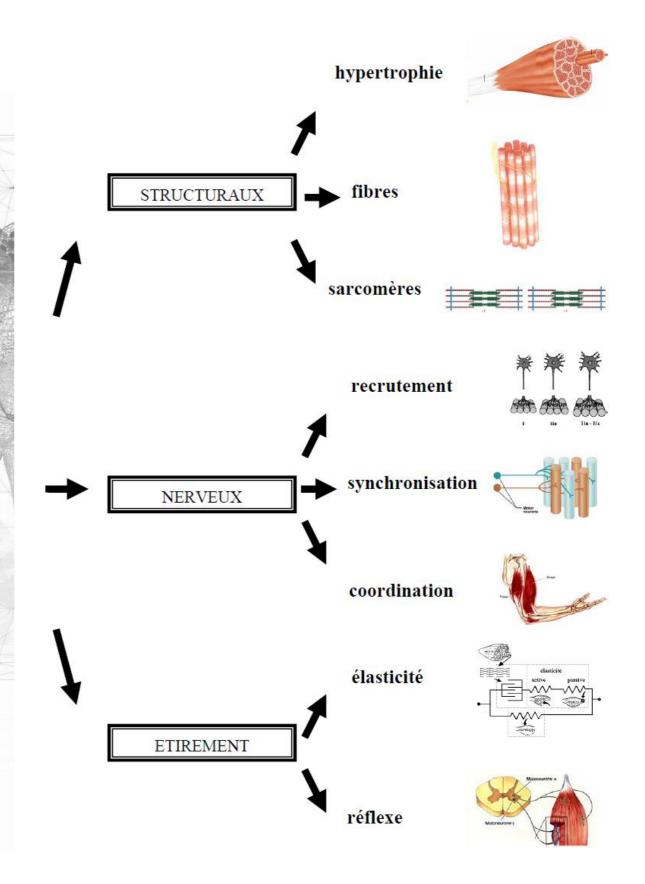
# Les types de fibres musculaires

	Fibres ST I	Fibres FTa IIa	Fibres FTb IIb
Diamètre	Faible	Important	Important
Couleur  → Myoglobine  Vascularisation	Rouge +++ Importante	Rose ++ Intermédiaire	Blanche + Faible
Propriétés contractiles	Faible et longue	Intermédiaire	Forte et brève
Activité ATPasique	+	+++	+++
Source ATP	Oxydation	Glycolyse	Glycolyse
Enzymes anaérobies	Faible	Intermédiaire	Forte
Taille d'une fibre	+	++	+++
Nombre de myofibrilles par fibres	+	++	+++
Vitesse de contraction	Faible	Grande	Grande
Fatigabilité	+	++	+++
Enzymes Krebs	+++	++	+
Nbre Mitochondries	+++	++	+
Métabolisme dominant	Aérobie	Mixte (A + An)	Anaérobie

## Les mécanismes de la force, Cometti

La possibilité pour un athlète de développer une force importante dépend de trois facteurs différents :

- 1. Structuraux : ils concernent la composition même du muscle.
- 2. Nerveux : ils concernent l'utilisation des unités motrices.
- 3. En rapport avec **l'étirement** : l'étirement potentialise la contraction.

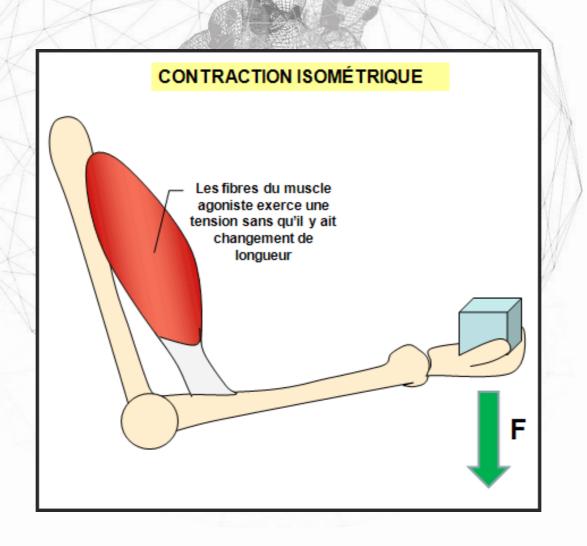


On distingue quatre grands types de contraction musculaire :

- **1. La contraction isométrique** = le muscle se contracte sans modifier sa longueur (= contraction statique).
- **2. La contraction anisométrique concentrique** = le muscle rapproche ses insertions en se contractant (= il se raccourcit).
- 3. La contraction anisométrique excentrique = le muscle résiste à une charge et éloigne ses insertions (= il s'allonge).
- **4. La contraction pliométrique** = combinaison d'une contraction excentrique et concentrique. Le muscle emmagasine de l'énergie élastique qu'il restitue lors de la phase concentrique grâce à ses propriétés d'étirabilité (marche, courses, sauts...).

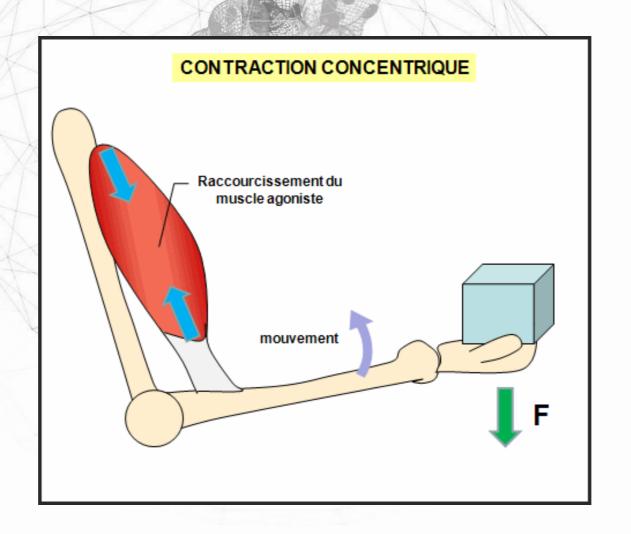
On distingue quatre grands types de contraction musculaire

**1. La contraction isométrique** = le muscle se contracte sans modifier sa longueur (= contraction statique).



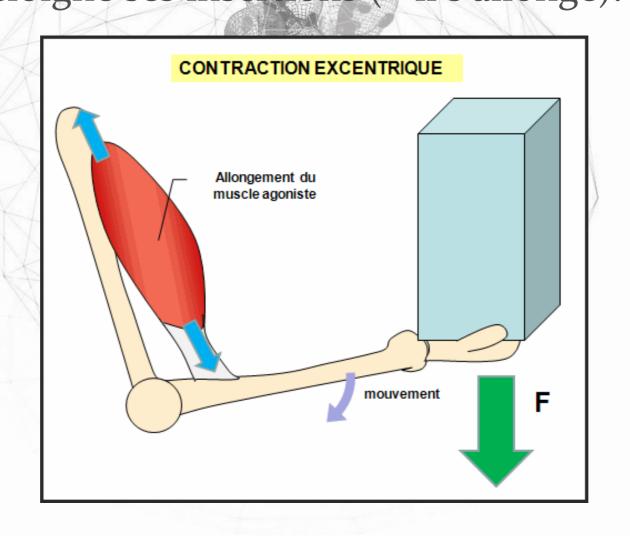
On distingue quatre grands types de contraction musculaire

**La contraction anisométrique concentrique** = le muscle rapproche ses insertions en se contractant (= il se raccourcit).



On distingue quatre grands types de contraction musculaire

La contraction anisométrique excentrique = le muscle résiste à une charge et éloigne ses insertions (= il s'allonge).



On distingue quatre grands types de contraction musculaire

4. La contraction anisométrique pliométrique = enchainement rapide d'une contraction excentrique et d'une contraction concentrique selon le cycle étirement/ raccourcisssement (ex. du saut en contrebas).



### Types de Contraction musculaire

#### Détermine le type de contraction pour les situations suivantes:

- > M. Pectoralis major: mouvement descendant lors d'un push-up.
- → M. Latissimus dorsi: mouvement montant lors d'un pull-up
- → M. Gluteus maximus: mouvement descendant lors d'un lunge.
- > M. Erector spinae: mouvement montant lors d'un dead lift.
- → M. Rectus Abdominis mouvement montant lors d'un push-up.

- M. Pectoralis major: mouvement descendant lors d'un push-up.
   Contraction Excentrique
- → M. Latissimus dorsi: mouvement montant lors d'un pull-up Contraction Concentrique
- M. Gluteus maximus: mouvement descendant lors d'un lunge.
   Contraction Excentrique....
- M. Erector spinae: mouvement montant lors d'un dead lift.
  - Contraction Isométrique avec composant Concentrique
- → M. Rectus Abdominis mouvement montant lors d'un push-up.

Contraction Isométrique

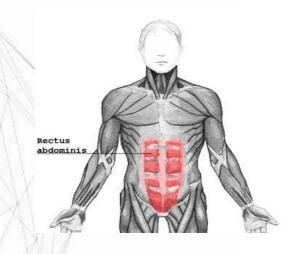
#### **Anatomie / Anatomie Fonctionnelle**

#### **Les Muscles**

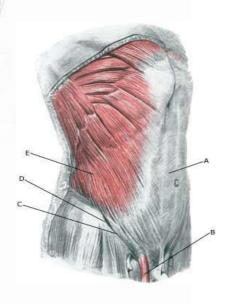
- •En tant que professionnel du fitness il est important de connaître les muscles principaux du corps humain ainsi que leur positionnement et leur(s) fonction(s).
- •Le positionnement d'un muscle est décrit par son <u>origine</u> et son insertion.
- •En Latin, les noms des muscles commencent toujours par un M., le M signifiant musculus (= muscle).

#### Abdominaux / muscles de la Cavité Abdominale

Muscle	M. Rectus Abdominis (Grand Droit)
Origine et insertion	Cartilages des 5, 6, 7 côtes, et processus xiphoïde vers tubercule et symphyse pubienne
Fonction(s)	Flexion colonne, rétroversion et stabilisation du bassin.
Exemples d'exercices	Crunches, sit-ups et levé de la jambe fléchie.



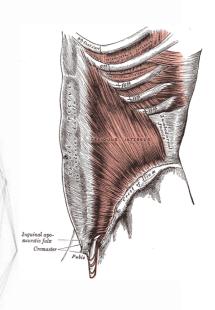
Muscle	M. Obliquus Externus Abdominis (Oblique
	Externe)
Origine et	5-12 <sup>ème</sup> côtes <b>vers</b> crête iliaque (charnue),
insertion	aponévrose qui s'entoure autour du ligament
	inguinal et s'insère sur le pubis ainsi que sur le
	fascia iliaque
Fonction(s)	Rotation, stabilisation du bassin et flexion
	colonne vertébrale.
Exemples	Crunch Latéral, levé croisé de la jambe fléchie.
d'Exercices	

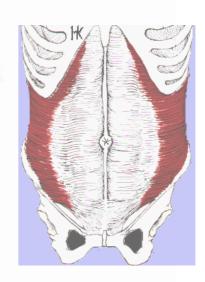


#### Abdominaux / muscles de la Cavité Abdominale

Muscle	M. Obliquus Internus Abdominis (Oblique Interne)
Origine et insertion	ligne intermédiaire de la crête iliaque, fascia thoraco-lombaire, 2/3 latéral du ligament inguinal vers bord inférieur des 3 dernières côtes, ligne blanche (la gaine du droit)
Function(s)	Rotation, stabilisation du bassin et flexion de la colonne.
Exemples d'Exercices	reverse curl latéral, levé croisé de la jambe fléchie.

Muscle	M. Abdominis Transversus (Transverse de l'abdomen)
Origine en insertion	face intérieure des 6 ou 7 dernières côtes, fascia thoraco-lombale des vertèbres lombaires, lèvre interne de la crête iliaque, ligament inguinal vers la gaine du droit, symphyse pubienne et processus xiphoïde
Function(s)	Stabilisation bassin, respiration ventrale, protection des organes et flexion latérale.
Exemples d'Exercices	Exercices de gainage (isométrique) et flexion latérale.

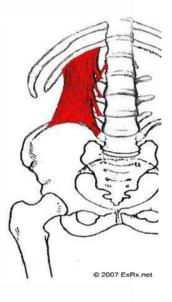


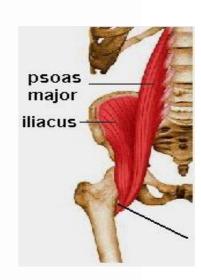


### Abdominaux / muscles de la Cavité Abdominale

Muscle	M. Quadratus Lumborum
	(Carré des Lombes)
Origine et insertion	lèvre interne de la crête iliaque, ligament ilio-
	lombaire <b>vers</b> le bord inférieur de la 12 <sup>e</sup> côte et les processus transverses des vertèbres lombaires L1 à L4.
Fonction(s)	Flexion latérale, stabilisation bassin.
Exemples d'Exercices	Flexion latérale du tronc.

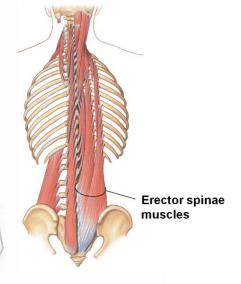
Muscle	M. Iliopsoas (Iliacus, Psoas Major)
	Face latérale des vertèbres L1 à L5, sur les disques correspondants et bords inférieurs des processus costiformes et hanche (Psoas); lèvre interne de la crête iliaque et fosse iliaque (Iliacus) vers petit trochanter du fémur.
Fonction(s)	Ante-flexion à l'hanche.
Exemples d'Exercices	Lever la jambe (genoux).





#### Muscles du dos

Muscle	M. Erector Spinae
	(érecteur du rachis)
Origine et	Post. crête de l'ilium, base post. surface du
insertion	sacrum, dernier 7 côtes, proc. épineux T9-L5, proc.
	transv T1-12 vers angles des côtes, proc. transv. de
	toutes les vertèbres, base du crâne.
Fonction(s)	Extension, rotation en flexion latérale de la
	colonne.
Exemples	Cobra, soulevée terre, good mornings.
d'Exercices	



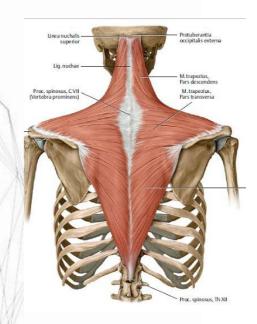
Muscle	M. Latissimus Dorsi (Grand Dorsal)
Origine et insertion	aponévrose de th7 au coccyx compris, déborde sur la crête iliaque <b>vers</b> la gouttière bicipitale de l'humérus.
Fonction(s)	Adduction, rétroflexion et endorotation.
Exemples d'Exercices	Lat pull down, traction à la barre.

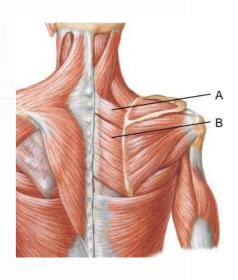


#### Muscles du dos

Muscle	M. Trapezius (Trapèze)
Origine et insertion	Supérieur: bord post. crâne et les cervicales vers l'omoplate. Médial: vertèbres cervicales et dorsale vers acromion. Inférieur: vertèbres dorsales vers épine de l'omoplate.
Fonction(s)	Tous: rétraction, Supérieur: élévation. Inférieur: dépression.
Exemples d'Exercices	Shrugs, rowing.

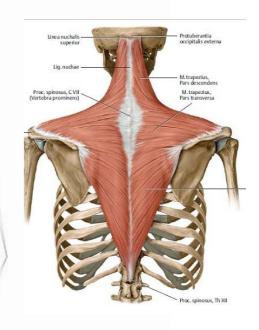
Muscle	M. Rhomboideus
	(Rhomboïdes)
Origine et	Epines des vertèbres T2-T5 et ligaments
insertion	supra-épineux (Majeur), épines C7 et T1 vers
	le partie inf du bord postero-médial de
	l'omoplate.
Fonction(s)	Rétraction et élévation.
Exemples	Row machine, câble prise large.
d'Exercices	



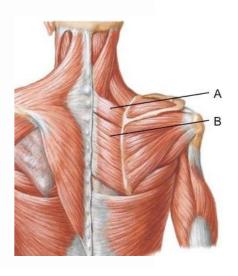


#### Muscles du dos

Muscle	M. Trapezius (Trapèze)
Origine et insertion	Supérieur: bord post. crâne et les cervicales vers l'omoplate. Médial: vertèbres cervicales et dorsale vers acromion. Inférieur: vertèbres dorsales vers épine de l'omoplate.
Fonction(s)	Tous: rétraction, Supérieur: élévation. Inférieur: dépression.
Exemples d'Exercices	Shrugs, rowing.

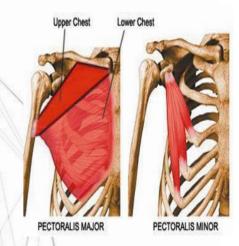


Muscle	M. Rhomboideus
	(Rhomboïdes)
Origine et	Epines des vertèbres T2-T5 et ligaments
insertion	supra-épineux (Majeur), épines C7 et T1 vers
	le partie inf du bord postero-médial de
	l'omoplate.
Fonction(s)	Rétraction et élévation.
Exemples	Row machine, câble prise large.
d'Exercices	

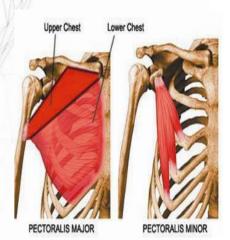


#### **Poitrine/ Epaules**

Muscle	M. Pectoralis Majeur
Origine et insertion	2/3 médial de la clavicule face ant du sternum cartilages costaux 2 à 6 gaine du droit de l'abdomen vers la gouttière bicipitale de l'humérus.
Fonction(s)	adduction horizontale, ante-flexion jusqu'à 90°.
Exemples d'Exercices	Push-up, Développés.

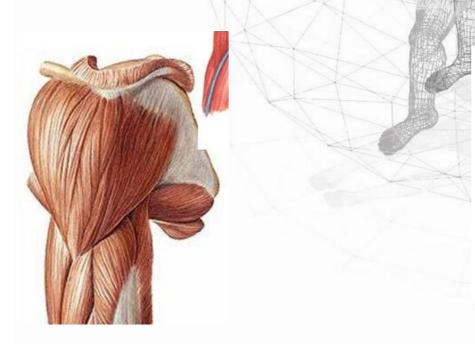


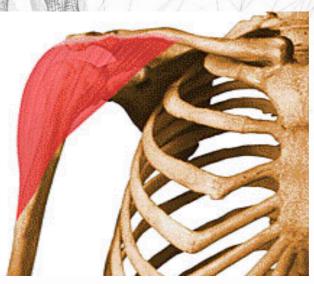
Muscle	M. Pectoralis Mineur	
Origine et	côtes 3 à 5 vers bord ant de l'apophyse	
insertion	coracoïde.	
Fonction(s)	Dépression épaules, protraction scapula, élévation côtes.	
Exemples	Développés déclinés, Dips.	
d'Exercices		



#### **Poitrine/ Epaules**

Muscle	M. Deltoideus
Origine et insertion	Partie latérale de la clavicule, épaule et épine de l'omoplate vers l'extérieur de l'humérus.
Fonction(s)	Partie antérieure: anté-flexion, endorotation et adduction horizontale. Moyen: abduction jusqu'à 90°. Postérieur: rétroflexion, exo-rotation et abduction horizontale.
Exemples d'Exercices	Lever le bras (vers l'avant , le côté ou l'arrière).

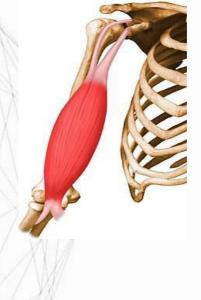




#### Muscles du bras

Muscle	M. Biceps Brachii
Origine et insertion	courte portion: apophyse coracoïde, longue portion: tubercule supra glénoïdien vers face post. du radius et expansion aponévrotique vers le fascia antibrachial.
Fonction(s)	Flexion et supination de l'avant-bras, anté- flexion épaule.
Exemples d'Exercices	Flexion du bras (biceps curl).

Muscle	M. Brachialis
	(Brachial antérieur)
Origine et	Partie inférieure humérus vers le tubérosité
insertion	d'ulna.
Fonction(s)	Flexion de l'avant-bras
Exemples	Flexion du bras (sans rotation).
d'Exercices	



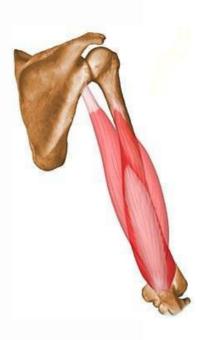


#### Muscles du bras

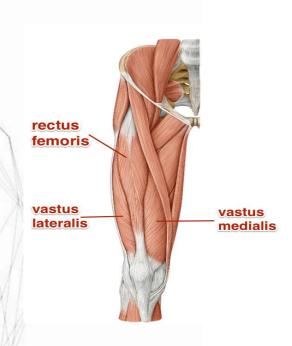
Muscle	M. Brachioradialis (Brachioradial)
Origine et insertion	Partie inférieure Humérus <b>vers</b> le proc styloïde du radius.
Fonction(s)	Flexion coude et aide pour pro- et supination.
Exemples d'Exercices	Flexion du bras avec rotation.

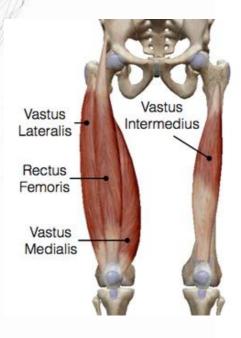
Muscle	M. Triceps Brachii
	(Triceps Brachial)
Origine et	Tubercule infra glénoïda (C Longue) fibre sur septum
insertion	médial et sur la face post Humérus vers face post de
	l'olécrane (ulna).
Fonction(s)	Extension de l'avant-bras. Long chef: rétroflexion,
	rétropulsion épaule . Chef médial et latéral:
	extension et pronation.
Exemples	Extension du bras.
d'Exercices	



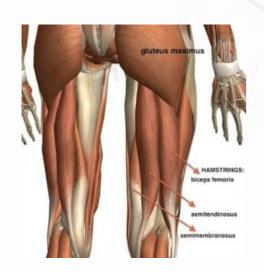


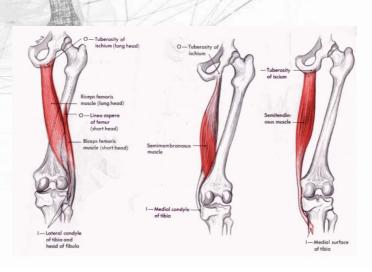
Muscle	M. Quadriceps Femoris (Vastii Medialis, Intermedius, Lateralis, Rectus Femoris)
Origine et insertion	Epine iliaque antéro-inf., face ant du grand trochanter (Rectus Femoris) ligne âpre du fémur, (V.L., V. I.) 3/4 supérieurs faces ant et lat du fémur (V.I) via tendon rotulien au Patella et vers tubérosité du tibia.
Fonction(s)	Tous (Rectus femoris, Vastus medialis, Vastus lateralis, Vastus intermedius): extension genou. Rectus femoris: anté-flexion hanche. Stabilisation Patella (Vast. Med.)
Exemples d'Exercices	Leg Extension, Squat.



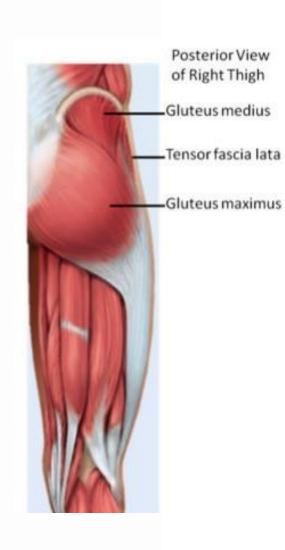


Muscle	Ischios-jambiers (Semitendinosus, Semimembranosus, Biceps Femoris L, Ct)
Origine et insertion	Tubérosité ischiatique(BF Short head) linea aspera, et lat supracondylar de fémur <b>vers</b> face post du condyle médial tendon, patte d'oie, sous ligament lat. interne, lig poplité oblique (groupe médial); proc. styloïde de la tête de la fibula. lig lat ext. et lat tibial condyle (groupe latéral).
Fonction(s)	Extension hanche (SM, ST, BF L), flexion genou (tous), rotation med. genou (groupe med), rotation lat. genou (groupe lat).
Exemples d'Exercices	Swiss Ball supine roll in-out.





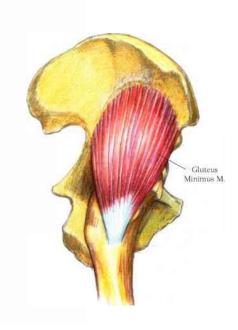
Muscle	M. Gluteus Maximus (Grand Fessier)
Origine et insertion	Crête sacrée lat, coccyx,1/5 post de la crête iliaque vers crête du grand fessier (trifurcation de la ligne âpre du fémur) et fascia lata.
Fonction(s)	Extenseur de la cuisse/bassin, stabilisation verticale, rot externe cuisse/bassin, abducteur. Stabilisation genou par Bande IT
Exemples d'Exercices	Squats, Deadlifts.



Muscle	Gluteus Medius
Origine et insertion	Fosse iliaque externe, entre ligne glutéale postérieure et antérieure vers le grand trochanter (face lat)
Fonction(s)	Abducteur de la cuisse et stabilisateur frontal, aide antéflexion et endorotation (fibres ant) et rétroflexion et exorotation (fibres post.).
Exemples d'Exercices	Lever la jambe quand couché sur le côté. Tubewalking.

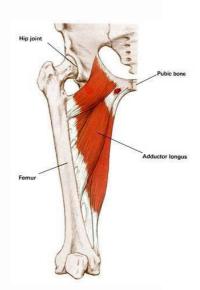
Muscle	Gluteus Minimus
Origine et insertion	Face antéro-inf de la fosse iliaque externe <b>vers</b> grand trochanter (face antérieure).
Fonction(s)	Abducteur et rot interne de la cuisse, fléchisseur accessoire.
Exemples d'Exercices	Lever la jambe quand couché sur le côté. Tubewalking.

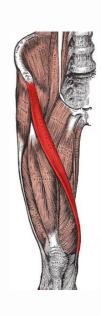




Muscle	Adducteurs
Origine et insertion	Du pubis <b>vers</b> tout l'intérieur du fémur et tibia sup med (Gracilis)
Fonction(s)	Adduction, antéflexion et exorotation/ endorotation (dépendant des insertions). Ext hanche (Add Magnus sup.)
Exemples d'Exercices	Lever la jambe inférieure quand couché sur le côté.

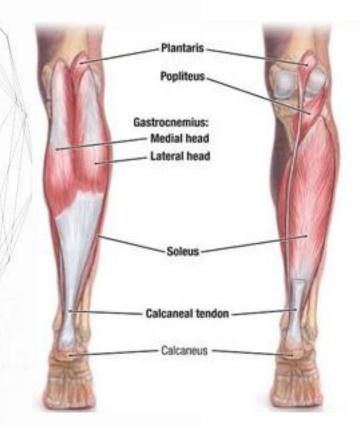
Muscle	Sartorius
Origine et insertion	Face latérale de l'épine iliaque antéro- supérieure en avant du tenseur du fascia vers surface tibial sup med (patte d'oie).
Fonction(s)	Fléchisseur de la hanche et du genou, rotateur du tibia sur le fémur. contrôle de la stabilité.
Exemples d'Exercices	Squats (pieds serrés, lever le pieds avec abduction à l'hanche (élastique).





#### Muscles de la jambe

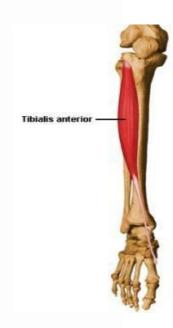
Muscle	M. Triceps Surae *(Mollets)
Origine et insertion	Tubercules supra-condylaires lat et méd du fémur (Gastrocnemius) et arcade fibreuse entre la face post de la tête de la fibula et le tibia, ligne du soléaire sur le tibia (Soleus) vers le Calcaneus (via tendon d'Achille).
Fonction(s)	Gastrocnemius: flexion genou et flexion plantaire à la cheville. Soleus: flexion plantaire à la cheville.
Exemples d'Exercices	Impulsion pour le saut, se mettre sur les pointes de pieds.



### Muscles de la jambe

Muscle	M. Tibialis Anterioris
Origine et insertion	Versant lat de la tubérosité tibiale, 2/3 sup. de la face lat du tibia et sur la membrane interosseuse adjacente vers la face supérieure du pied (cunéiforme médial et 1er métatarsien).
Fonction(s)	Flexion dorsale à la cheville, inversion du pied, maintien de la voute de pieds.
Exemples d'Exercices	Tirer le pied (orteils) vers le haut.

Muscle	M. Tibialis Posterioris
Origine et insertion	Membrane interosseuse, diaphyse fibulaire et tibiale vers tubérosité du naviculaire, du cuboïde, base des métatarsiens 2,3 et 4, sustentaculum tali.
Fonction(s)	extenseur et adducteur (varus) du pieds, inclinateur médial J/P, rot externe du pied et supinateur
Exemples d'Exercices	Se metre sur les pointes de pieds, inversion résisté.





### **Analyse des mouvements**

#### Fonctions musculaires

•Agoniste: Muscle qui est responsable pour un mouvement spécifique par contraction.

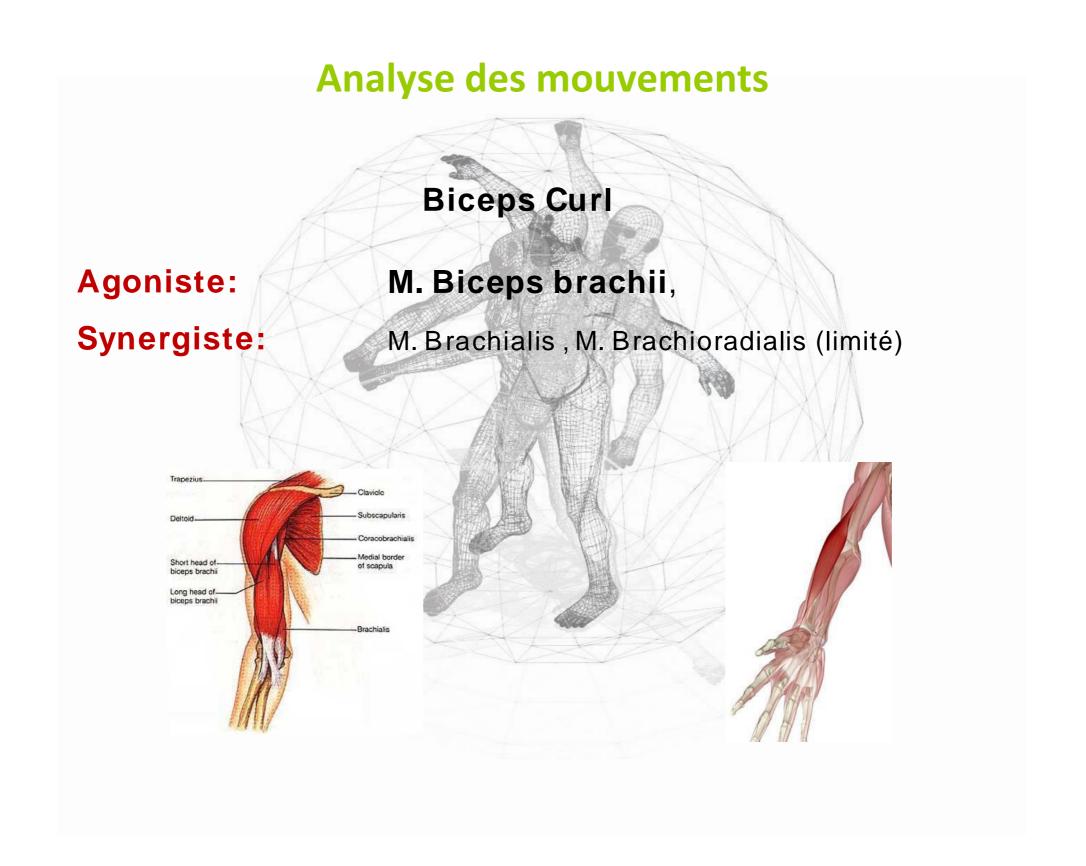
•Synergiste: Muscle qui <u>aide l'exécution</u> du mouvement par contraction.

•Antagoniste: Muscle avec la fonction opposée de l'agoniste (et qui doit se relâcher).

•Stabilisateur : Muscle qui contrôle le positionnement de l'articulation afin d'éviter des mouvements

indésirables.

•Fixateur: muscle qui stabilise d'autres articulations.



### **Analyse des mouvements**

**Biceps Curl** 

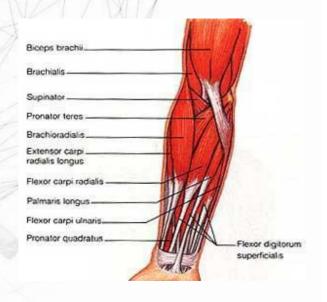
**Antagoniste:** 

M. Triceps brachii

Stabilisateur:

M. Pronator teres, Supinator



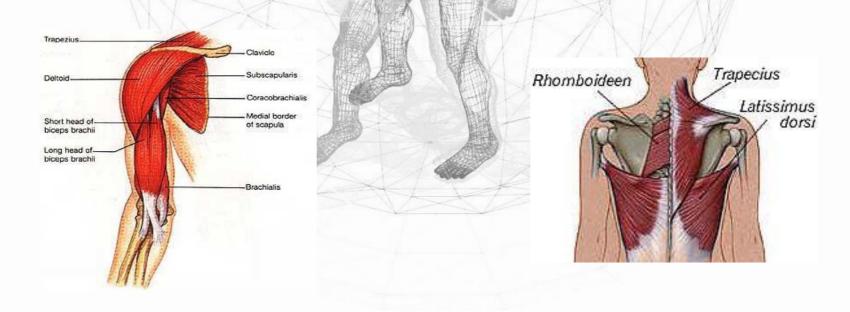


### Analyse des mouvements

#### **Biceps Curl**

#### Fixateur(s):

Les muscles qui fixent l'avant-bras, le poignet et le scapula (ex. M. Deltoideus et M. Rhomboideus)

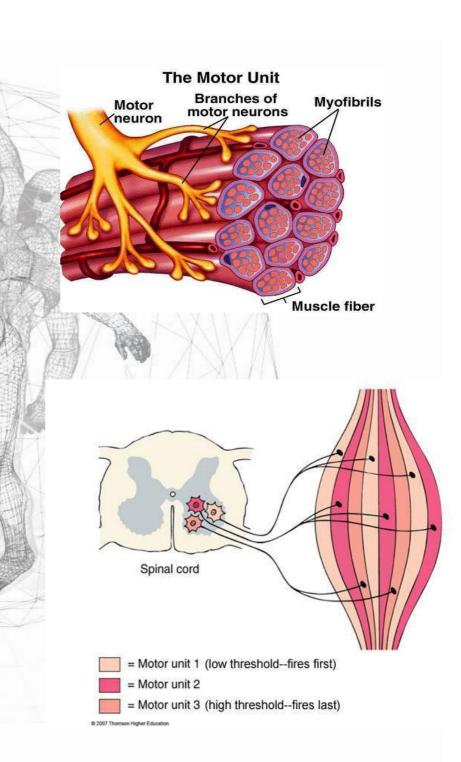


### unites motrices

#### Les Unités Motrices

L'unité motrice est le plus petit élément contractile que le système nerveux peut mettre à disposition.

- •Composée d'un motoneurone efférent et des fibres musculaires qu'il innerve.
- •Nerf a son origine dans la moelle épinière.
- •Le nombre de fibres musculaires énervés par un motoneurone varie (et correspond inversement au degré de précision du mouvement).
- •La contraction est sujet au phénomène « tout ou rien ».
- •Multiples unités-motrices peuvent être recrutées dépendant du niveau de force requis.



Les filières énergétiques sont une association de réactions biochimiques faisant partie du métabolisme énergétique bien plus plus « complexe » que nos croyances.

L'oxygene est finalement toujours présent »l'anaerobie alactique »ne doit sa survie dans le temps qu'à la présence du renouvellement de la phosphorylcréatine(encore appelée créatine phosphate),cette dernière ne pouvant être renouvelée sans la mise à profit de l'activité des mitochondries, donc l'utilisation de l'oxygène.

L'inverse est également « surprenant »: l'ATP produit par les mitochondries ne pourra atteindre les sarcomeres que par le transport des navettes de créatineskinase-phosporylcréatine.

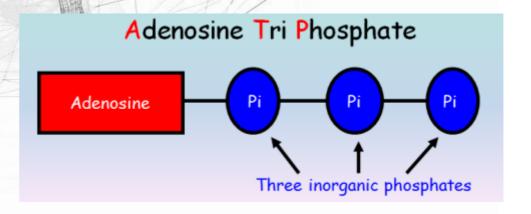
La glycolyse est indispensable au cycle de Kreps.

Cela nous démontre le lien direct entre ces « filières ».

Nous constatons qu'un effort max de 10 sec utilise de l'oxygene et certaines études démontrent une utilisation très précoce de ce dernier II y a toujours présence d'oxygène, l'anaerobie pure a peu de place dans le vivant

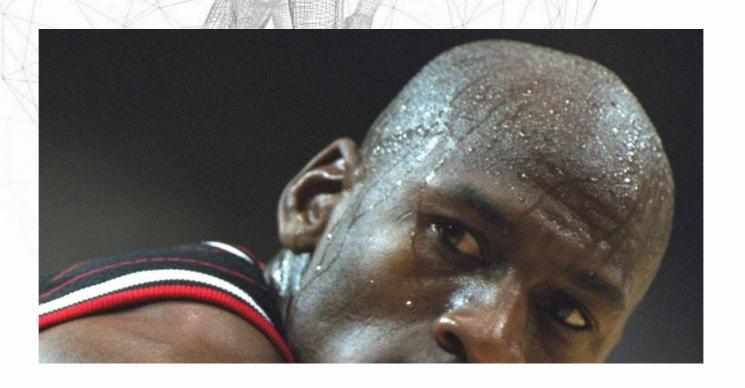
### L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

- •L'énergie nécessaire pour les fonctions essentielles de la vie nous est fournie par un mécanisme que l'on appelle le métabolisme.
- •Le métabolisme augmente quand le niveau d'activité augmente.
- •Lors des activités physiques extrêmes les besoins énergétiques d'un muscle peuvent être jusqu'à 100x plus grands qu'au repos.
- •Puisque l'ATP (Adénosine Triphosphate) est la seule source d'énergie directement exploitable par les éléments contractiles du muscle, l'énergie fournie par notre alimentation/réserve sert pour la constitution d'ATP dans nos cellules.



#### L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

- •Seulement <u>environ 25% de l'énergie</u> chimique libérée est utilisée pour effectuer des mouvements (travail mécanique).
- •Le reste produit de <u>la chaleur qui</u> peut servir à maintenir la température du corps. Pendant une activité relativement intense cette chaleur doit être évacuée du corps.



#### L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

- •L'énergie nécessaire à une activité sportive est produite par **trois** sources distinctes.
- •Chaque source est caractérisée par une **Capacité** (quantité totale d'énergie potentielle) et une **puissance** (quantité d'énergie disponible par unité de temps). Par comparaison avec un réservoir muni d'un robinet, la <u>capacité</u> correspond au volume du réservoir et la <u>puissance</u> au débit du robinet.
- •Bien que fonctionnant en parallèle, ces sources possèdent des durées de fonctionnement spécifiques qui les prédisposent à trois types d'efforts différents.

### Les systèmes énergétiques

### Les trois sources sont:

- 1. Le système phosphate (CrP).
- 2. Le système acide lactique.
- 3. Le système oxygène.

#### Le système phosphate - CrP (A-lactique anaérobie)

ATP => contraction => ADP + P + énergie (chaleur)

Suffisant pour env. 5 à 6 secondes (2 à 3 max)

ADP + CrP => 1 ATP + Créatine

#### Mécanisme Anaérobie

Energie livrée par : CrP (Créatine Phosphate)

Oxygène utilisé: rien

Produits: 1 ATP par CrP, créatine

Durée totale de la livraison d'énergie: 5 à 12 sec (... 15 sec.)

### L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

#### Source anaérobie alactique (TRES courte durée).

- •Disponible immédiatement, mais pour une courte durée.
- •La puissance maximale est MAXIMALE (de 4 à 12 kW).
- •La durée de pleine récupération après une sollicitation maximale est de 3 à 5 min (mais endéans 2 minutes le système a déjà largement récupéré (env. >80%)).
- •Principalement utilisée dans les sports "explosifs" (haltérophilie, sauts, lancers, 100 m course, 50 m nage).

### Système acide lactique (anaérobie lactique)

2 ADP + Glucose => 2 ATP + Pyruvate (lactate)

2 à 3 minutes max !!

#### Mécanisme anaérobie

Energie livrée par : Glucose

Oxygène utilisé: rien

Produits: 2 ATP par glucose, <u>lactate</u>

Durée totale de la livraison d'énergie: 2 à 3 minutes

### L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

Source anaérobie lactique (pour moins de 3 min d'effort).

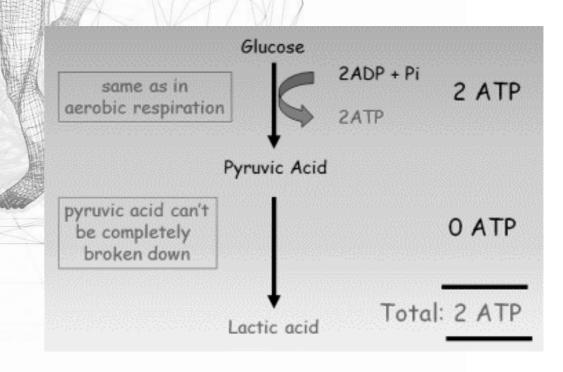
- •Puissance maximale est HAUTE (mais pas maximale) (3 à 8 kW).
- •Disponible graduellement et ne peut être maintenu à une puissance maximale plus qu'une 1 minute.
- •La durée de récupération après une sollicitation maximale courte <u>est très</u> <u>variable</u> (jusqu'à 90 minutes).
- •Source principalement utilisée dans les sports "intermédiaires" (gymnastique, 200 à 1000 m course, 100 à 300 m nage).

#### L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

Source anaérobie lactique (Glycolyse rapide)

2ADP + Glucose → 2ATP + acide lactique

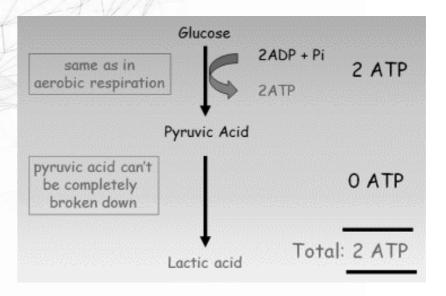
•Le processus biochimique de production d'énergie de la source anaérobie lactique consiste à dégrader les réserves de glycogène musculaire, <u>sans oxygène</u>, dans le cytoplasme cellulaire (en dehors des mitochondries).



#### L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

#### Source anaérobie lactique (Glycolyse Rapide)

- •Il produit de <u>l'acide pyruvique qui est converti sans oxygène en acide lactique</u>. L'accumulation de ceci est responsable de la perte d'efficacité des éléments contractiles du muscle.
- •Ce processus n'arrive jamais à utiliser la totalité des réserves de glycogène, son fonctionnement est arrêté lorsque l'acidose devient trop élevé.
- •Le lactate n'est ni un poison, ni un déchet. C'est un produit intermédiaire, riche en énergie, utilisé par le cœur et des muscles rarement utilisés (ATP récupération) et le foie (récupération glycogène).



### Sytème oxygène (aérobie)

36 ADP + Graisses/ glucose/protéine + 02 =>

36 ATP + C02 + H20

#### Mécanisme aérobie

Energie livrée par : glucose, acides gras libres

Oxygène utilisé: obligatoirement

Produits: 36 ATP par glucose, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O

Durée totale de la livraison d'énergie: des heures

#### L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

Source Aérobie (pour plus de 3 min d'effort)

36 ADP + Glucose/ 'Graisses' / 'Protéines' + O2→ 36 ATP + H2O + CO2

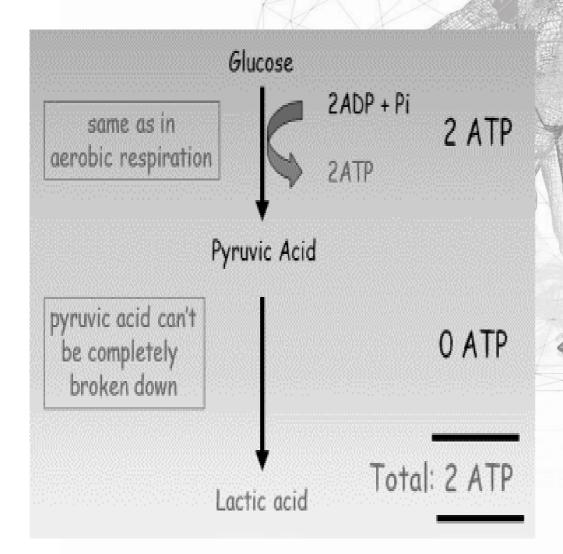
- •Source utilisée dans tous les sports de moyenne et longue durée.
- •Disponible très progressivement (quelques minutes de mise en route).
- •Sa puissance maximale est relativement basse (1 à 2 kW).
- •Sa capacité est quasi illimitée.
- •C'est l'épuisement des réserves glucidiques et hydriques ainsi que la régulation thermique qui limitent ce processus.
- La durée de récupération est très variable entre négligeable, jusqu'à quelques jours. C'est dépendant de l'épuisement des réserves de glycogène et la reprise des hydrates de carbone.
  - •C'est la source principale car elle permet de régénérer les précédentes. Il faut l'améliorer chez tous les individus (sportifs ou non).

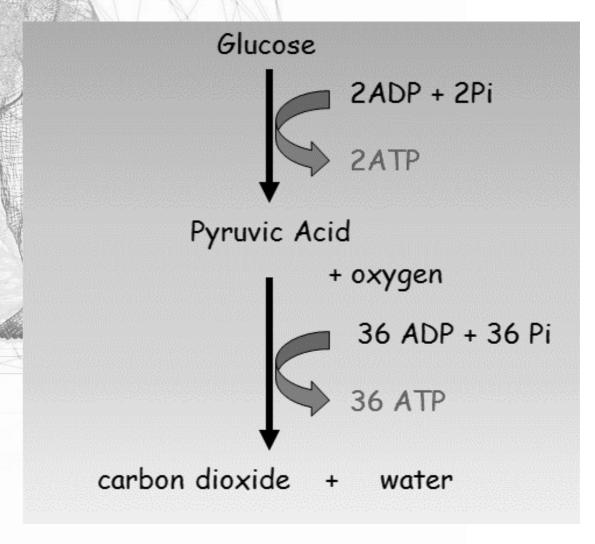
### L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

Métabolisme aérobie

ADP + Glucose/ 'Graisses' / Provincial de la contraction de la

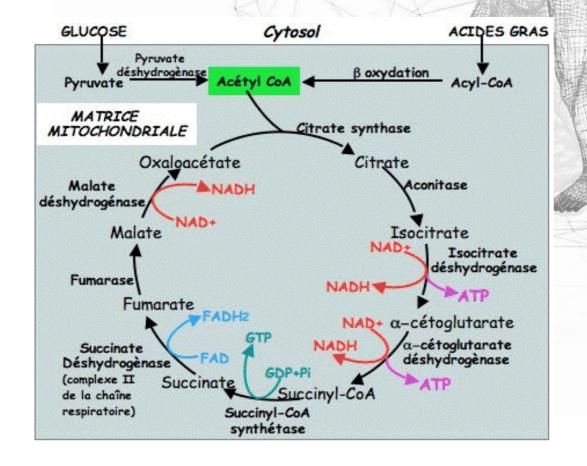
' + O2→ ATP + H2O + CO2

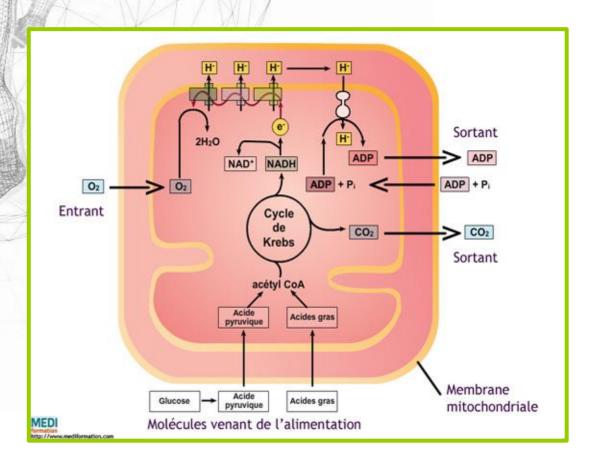




#### EXTRA: Métabolisme aérobie: cycle de Krebs

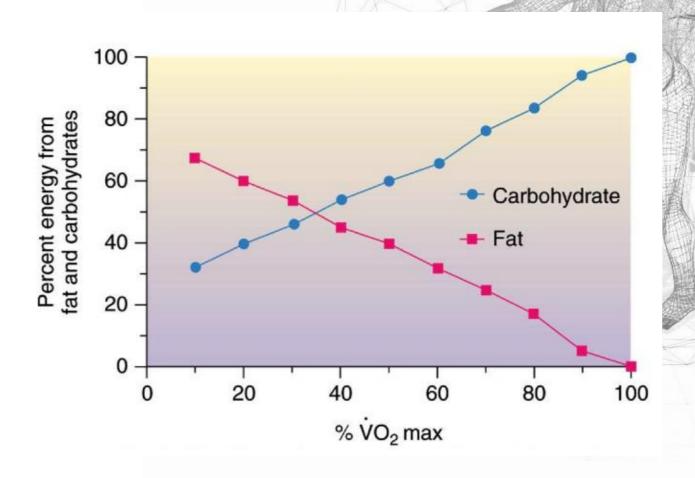
- •Le cycle de Krebs est la plaque tournante du métabolisme cellulaire.
- •Il est alimenté par le catabolisme des **glucides**, des **lipides** et des **protéines**.
- Le cycle de Krebs se déroule dans la matrice de la mitochondrie. Il transforme l'acétyl-CoA en gaz carbonique, en NADH + H<sup>+</sup>, en ATP et en FADH<sub>2</sub>

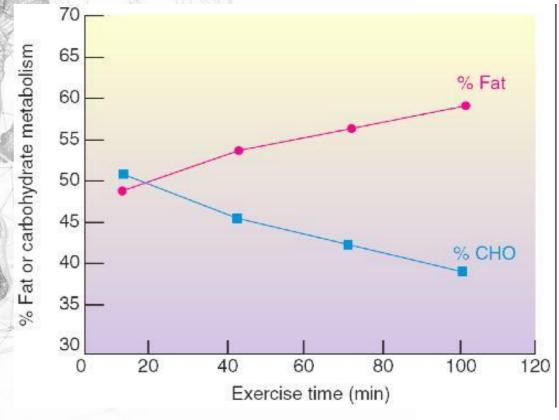




#### Métabolisme aérobie:

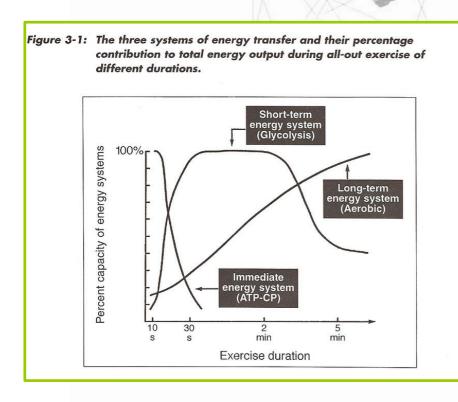
Les sources pour la production de l'énergie aérobie en fonction du temps et de l'intensité:

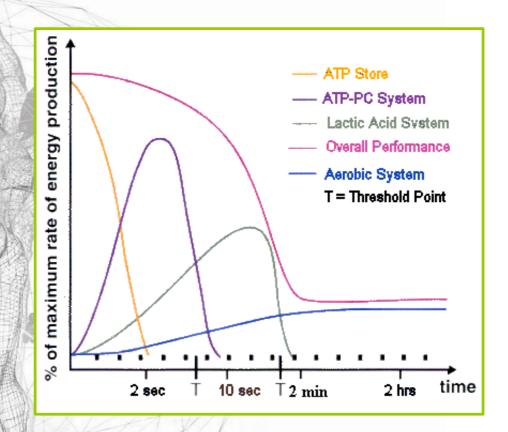




### L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

• La figure explique le rapport entre les systèmes aérobies et anaérobies en termes de leur puissance et de leur contribution pour un effort *maximal* en fonction du temps.

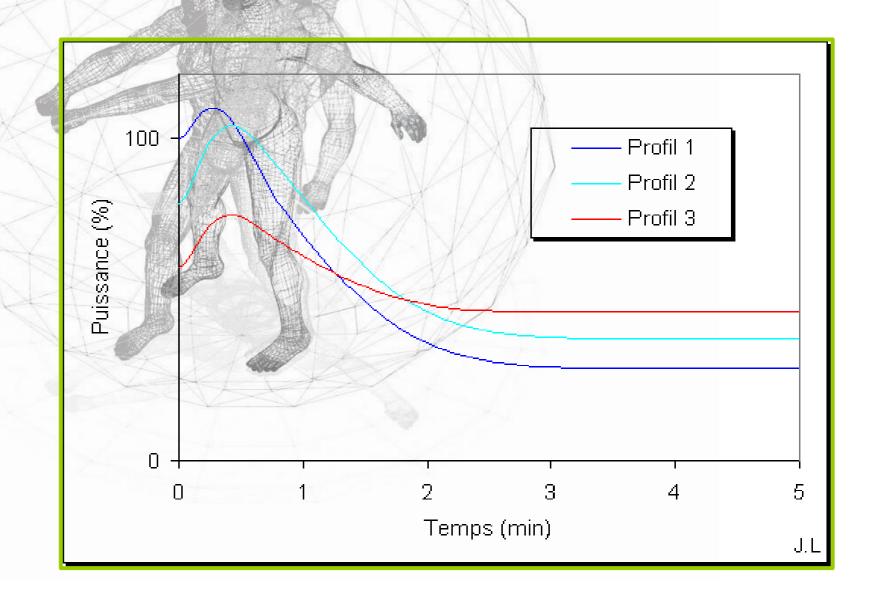




• Il ne faut pas oublier que <u>l'apport</u> relatif des systèmes énergétiques est différent lorsque l'on ne fournit pas un effort maximal.

#### Energie de l'effort physique - Implications:

•En réalité, comme il n'est possible de développer un métabolisme qu'au détriment d'un autre (voir structure musculaire), il existe trois principaux types de sportifs :



Enfin, le lactate n'est pas le déchet de la glycolyse, comme on l'entend dire si souvent.

Au contraire: c'est sa création qui permet à la glycolyse de se maintenir. études démontrent qu'il aurait un effet protecteur sur la cellule (notamment a Nous sommes bien loin des idées véhicules dans l'entrainement sportif.

# Le HIIT

Acronyme de « Hight intensity interval training »

Rôle:.stimule la prise de muscles .Brule les graisses

Comment ça marche?

ATP
Creatine phosphate
Glycogene

L' »after burn effect » ou EPOC (exces de consommation d'oxygène post-effort)

# Le HIIT

### 10 bonnes raisons de pratiquer le HIIT:

- Rapidité (15 à 45 min)
- · Thermogenèse: brule les graisse jusqu' 24/48h après
- Façonnage du corps: efficacité pour dessiner et renforcer muscles
- Exutoire: intense ,ludique, évolutif et pluridisciplinaire
- Bien-être: améliore condition physique de base
- Efficacité : si investissements élevé /résultats élèvés
- Motivation: dépassement
- Variété: avec ou sans matos, en ext ou en salle de sport...
- Régulation: couplé a alimentation saine, sommeil efficace et bonne récupération il transforme votre corps
- Complémentarité: l'ajouter à sa prepa physique lors d'entrainements plus spécifique.