

Itinéraire du corps en action : la musculation

Ce cours est plus qu'un simple rappel du cours de biologie. Il met en relation la pratique du Cross Training avec les propriétés du muscle squelettique et la mécanique du mouvement.

Au lieu d'être conduit par les algorithmes des applis (ce ne sont que des machines), nous vous proposons de décider, de diriger vous-même votre entraînement. L'autonomie demande toujours au début quelques efforts. A vous de choisir votre liberté !

1. Vue externe du muscle squelettique

Le muscle se compose :

- ❑ d'une partie centrale contractile (elle peut se raccourcir ou s'allonger), et élastique
- ❑ aux deux extrémités, des tendons (non élastiques) qui relient la partie contractile du muscle aux os.

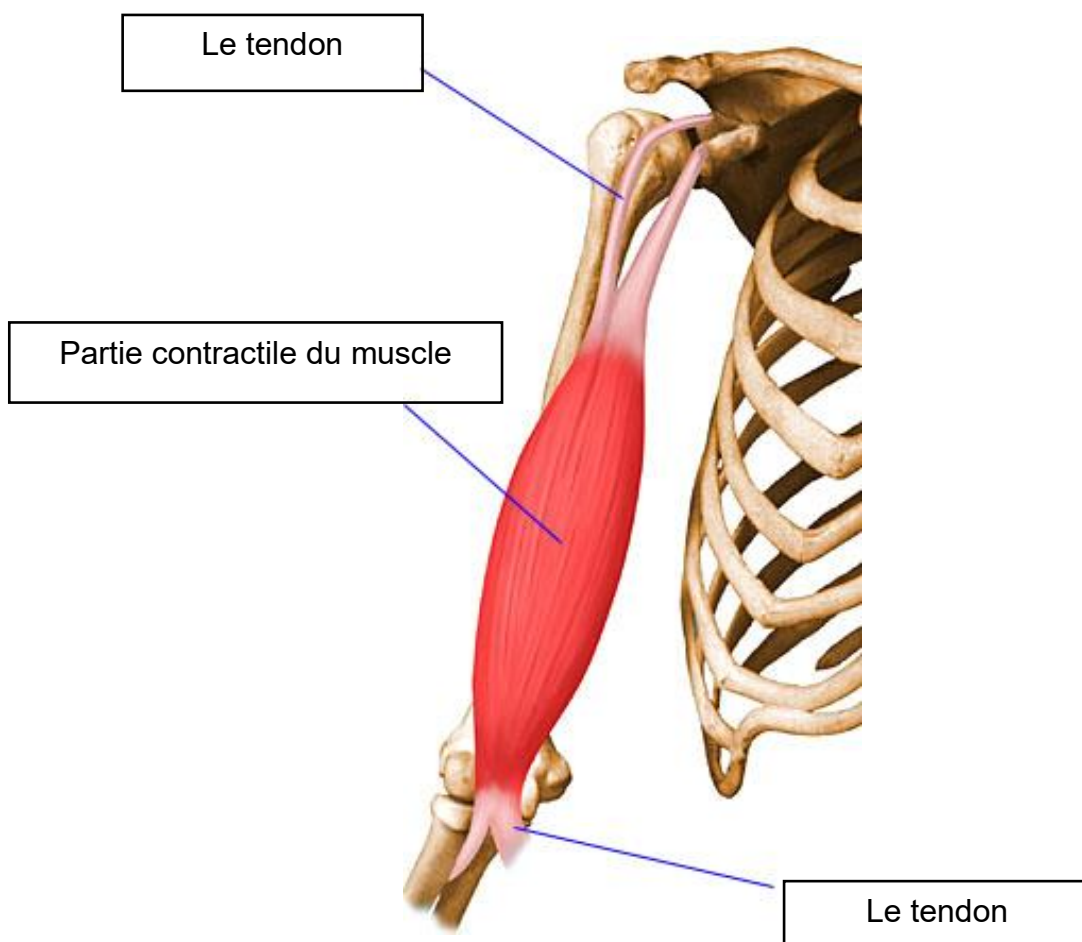


Fig. 1 : description des principaux éléments du muscle

2. Coupe transversale du muscle squelettique

Le muscle est enveloppé par un tissu conjonctif qui le recouvre jusqu'aux tendons.

Ce tissu conjonctif se ramifie à l'intérieur du muscle pour solidariser les cellules musculaires (fibres musculaires) en faisceaux. Ces faisceaux recueillent ainsi la force de contraction des fibres musculaires et la transmettent aux tendons.

Grâce à son élasticité, le tissu conjonctif résiste mieux aux mouvements explosifs à la condition d'être bien échauffé.

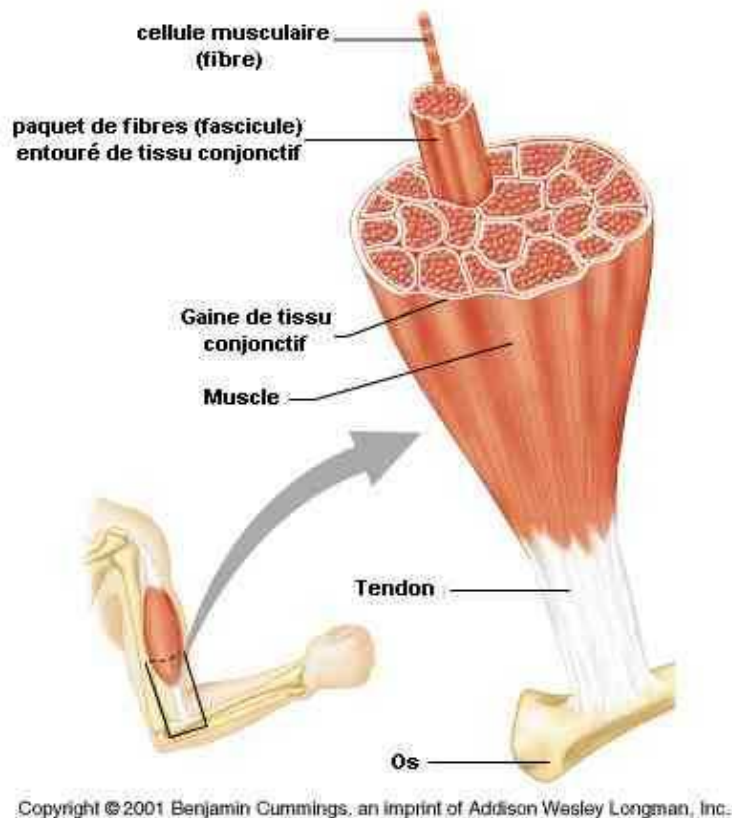


Fig. 2 : coupe transversale du muscle

Quand le tissu conjonctif, les fibres musculaires et les capillaires sanguins (chapitre 3) se déchirent, c'est un claquage musculaire. Le réseau sanguin est endommagé : un hématome se forme. En appliquant rapidement du froid, on évitera l'extension de cet hématome.

Au début de chaque séance d'entraînement, l'échauffement cardio-respiratoire et l'échauffement musculaire sont nécessaires. La chaleur dégagée par le travail musculaire donne plus d'élasticité aux muscles, ce qui les rend plus résistants au claquage.

Résumé vidéo sur YouTube

<https://youtu.be/REWwSmnYuM0>

3. La circulation sanguine dans le muscle

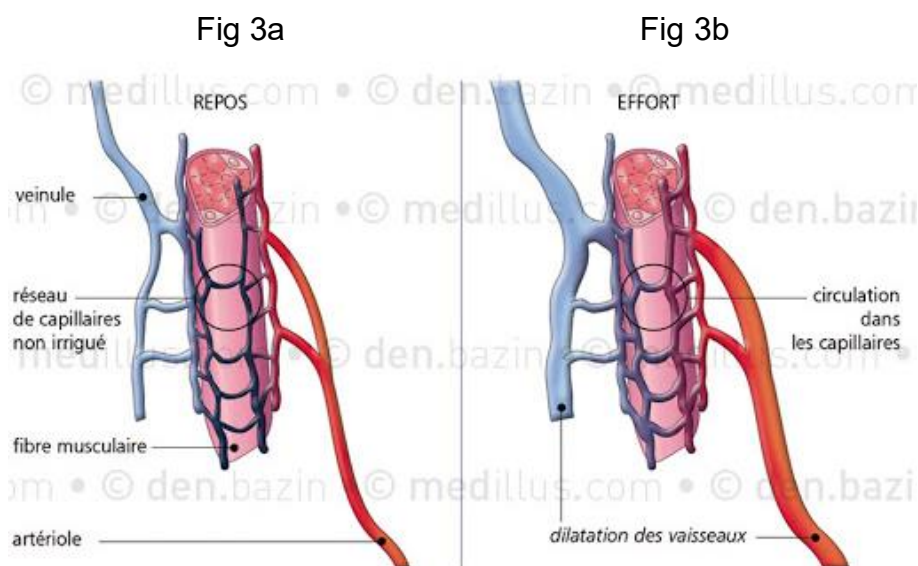
- a) Définition : les capillaires sanguins sont de très petits vaisseaux reliant les artérioles (petites artères) aux veinules (petites veines).

Ces capillaires sanguins apportent l'O₂, les nutriments aux cellules musculaires.

C'est à leur niveau que s'effectuent les échanges gazeux entre le sang et les cellules musculaires.

- b) Propriété du réseau de capillaires (fig.3)

Au repos, la majorité des capillaires intramusculaires (situés dans le muscle) ne sont pas ouverts (fig4 a). Dès que vous produisez un effort physique, les capillaires se dilatent, laissant passer le flux sanguin, qu'ils soient artérielles ou veineux (fig.4b)



L'échauffement progressif permet de laisser le temps aux capillaires sanguins de se dilater ; les échanges respiratoires entre les fibres musculaires et le sang augmentent.

Le froid ferme les capillaires sanguins. On utilise cette propriété pour empêcher l'extension de l'hématome après une entorse ou un claquage musculaire.

4. La commande motrice (fig.4)

La contraction musculaire est déclenchée par des signaux électriques (appelés influx nerveux) produits par le cerveau.

Ces influx nerveux sont transmis par la moelle épinière et les nerfs jusqu'aux fibres musculaires.

Chaque nerf contrôle plusieurs fibres musculaires.

Propriété : on atteint sa force maximale, quand on est capable de recruter simultanément la totalité des fibres musculaires du muscle. Ce qui est possible quand votre cerveau produit des influx nerveux de forte intensité.

Le développement de la force s'appuie sur cette propriété. Il faudra donc utiliser des charges très lourdes pour améliorer votre force.

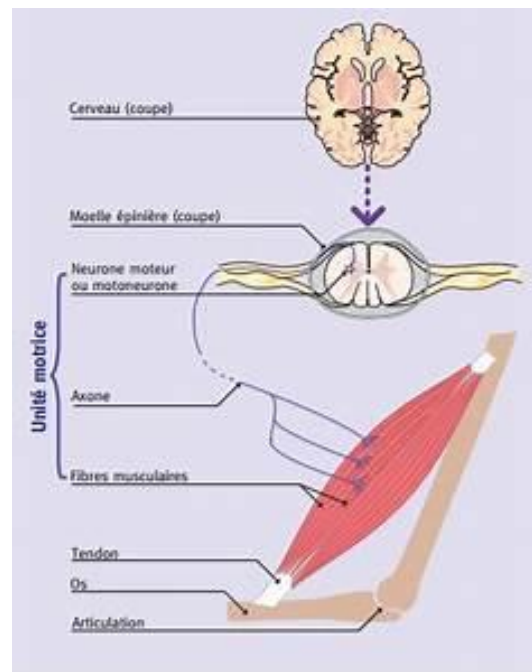


Fig 4 : la commande nerveuse

5. Deux propriétés musculaires à connaître

→ Le muscle est extensible : c'est-à-dire que le muscle peut s'allonger durablement grâce à la pratique quotidienne d'exercices d'assouplissement.

→ Le muscle est élastique : le muscle retrouve sa longueur initiale après avoir été étiré.

La musculation a la fâcheuse tendance à raccourcir les muscles : on veillera ainsi à réaliser des mouvements amples et à ajouter des séances d'étirements entre les séances de musculation.

La souplesse musculaire réduit le risque de claquage musculaire.

En augmentant la température interne du corps, l'échauffement musculaire améliore l'élasticité du muscle, ce qui le rend plus résistant au claquage.

Évitez d'étirer les muscles après une séance de cross training, ils sont plus fragiles et ont besoin de récupérer. Attendez 24h pur vous assouplir !

6. Les postures

- a) Définition : la posture, c'est le placement du corps sur lequel le mouvement s'organise. Elle est maintenue par des muscles posturaux.

Ces muscles vont par exemple maintenir le dos plat, proche de la verticale lorsque vous exécutez un squat (fig. 5)



Fig.5 la posture en squat

- b) A quoi servent ces muscles posturaux ? Ils assurent :

- La stabilité du corps
- la précision des gestes
- l'utilisation efficace de sa puissance musculaire

- c) Définition : la tonicité désigne l'activité musculaire permanente qui maintient la posture. C'est une qualité musculaire comme la force et la vitesse. Plus on est tonique, plus on résiste aux forces d'écrasement....

Exemples : courir sur une pente descendante, enchaîner déplacement/double appuis avant de frapper en badminton ou un changement de direction en sport collectif pour déborder un adversaire, un démarrage rapide pour intercepter un volant au badminton.

- d) Définition : le gainage regroupe l'ensemble des exercices qui renforcent la tonicité musculaire des ceintures et articulations.



Vos muscles posturaux sont très sollicités en Paysage.

Un bon tonus musculaire associé à la bonne technique épargnera et soulagera votre dos (photo de gauche) ;

Un tonus musculaire faible associé à une mauvaise technique fragilise votre dos et prépare le lit des premières lombalgies



Ce lien permet de bien différencier le rôle des muscles stabilisateurs (les muscles posturaux) et le rôle des muscles moteurs (responsables du mouvement).

<https://youtu.be/lGf9UJlv22k>

7. Muscles agonistes et muscles antagonistes

Les muscles squelettiques mobilisent les articulations (figure 6) dans des sens ou des rotations opposées.

Exemples :

- Le quadriceps produit l'extension de la jambe
- Les ischio-jambiers situés derrière la cuisse produisent la flexion de la jambe

Le muscle agoniste produit le mouvement ; le muscle antagoniste (qui produit le mouvement inverse) se laisse étirer.

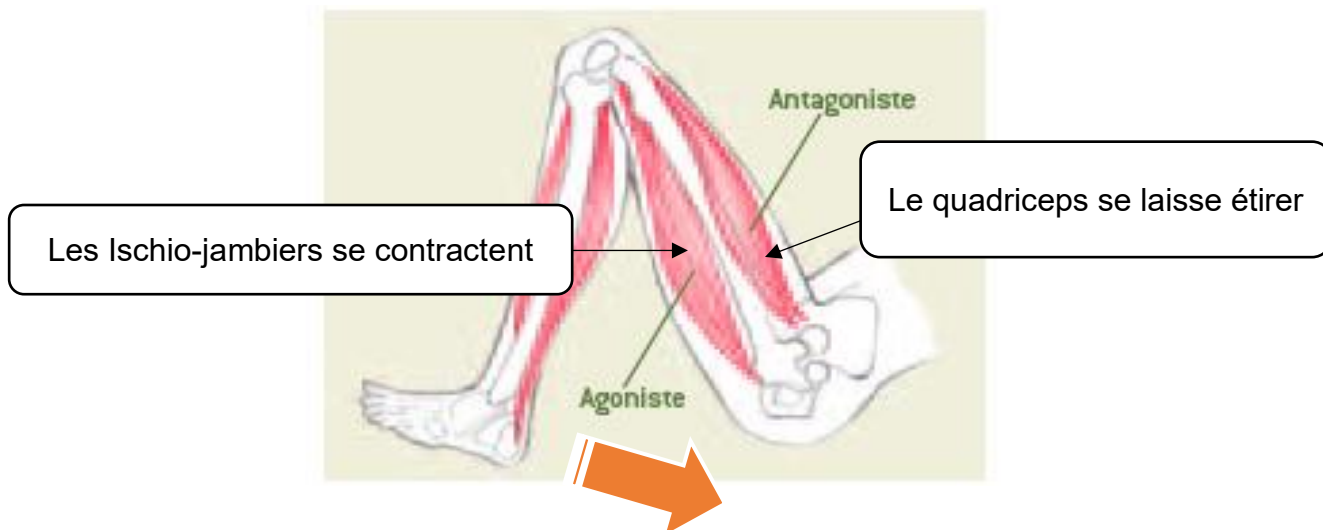


Fig.6 : les muscles agonistes - antagonistes

En musculation, il faut toujours équilibrer le travail entre les muscles agonistes et les muscles antagonistes. C'est ce que l'on appelle « équilibrer le ratio agoniste/antagoniste ». Tout déséquilibre de force est souvent à l'origine des claquages musculaires, des tendinites, des déformations de la silhouette (épaules voutées).

Il faut également favoriser les exercices qui sollicitent plusieurs articulations. Ces exercices développent la coordination et l'agilité. On développe l'aptitude à impliquer plusieurs muscles dans une même tâche. On dit que les muscles apprennent à travailler en synergie (cours de biologie).

Exemples :

Chez les footballeurs, le claquage des ischio-jambiers est fréquent, leurs ischio-jambiers n'étant pas assez développés pour équilibrer la puissance des quadriceps.

Équilibrer le travail sur les pectoraux (qui ferment la poitrine) par un travail des grands dorsaux et des fixateurs des épaules (qui ouvrent la poitrine).

En règle générale, tout renforcement musculaire sur des mouvements cycliques (comme la nage du crawl) doit être équilibré par du renforcement musculaire sur les muscles qui produisent le mouvement inverse, sinon c'est la tendinite douloureuse et invalidante !

8. Trois modes de travail musculaire à connaître en musculation

Les fibres musculaires sont capables de travailler différemment au cours d'un même exercice. On distingue trois types de contraction :

- a) La contraction concentrique : les muscles se raccourcissent et déplacent l'articulation en tirant sur leurs tendons (fig.7)

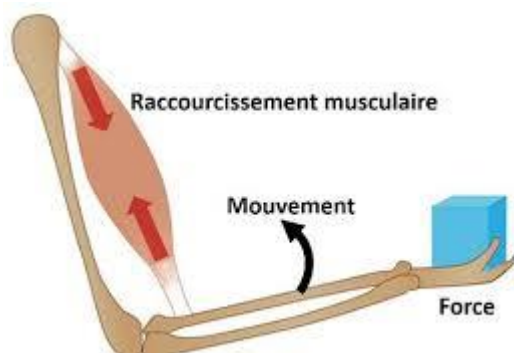


Fig. 7 : la contraction concentrique

L'exercice du développé couché (fig. 8) mobilise l'articulation du coude et de l'épaule. Vous soulevez la barre grâce au raccourcissement des triceps et des pectoraux. La contraction concentrique est utilisée dans toutes les méthodes de musculation



Fig. 8 : exercice du développé couché

- b) La contraction isométrique :

Les muscles se contractent autour de l'articulation sans qu'il y ait de mouvement.

Sur l'exercice de la chaise (fig.9), vos quadriceps maintiennent l'immobilité de la posture. Mais la contraction musculaire des quadriceps n'entraîne aucune extension des cuisses.

La contraction isométrique est utilisée pour augmenter le recrutement simultané des fibres musculaire. Elle développe ainsi la force musculaire. Très utilisée chez les kinésithérapeutes.

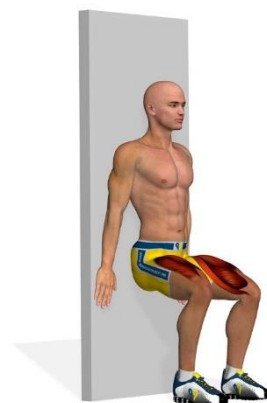


Fig. 9 la chaise

- c) La contraction excentrique : les muscles se conduisent comme le frein moteur d'une automobile. Dans l'exemple donné dans la figure 10, le bras retient la chute de la charge tout en s'allongeant progressivement.

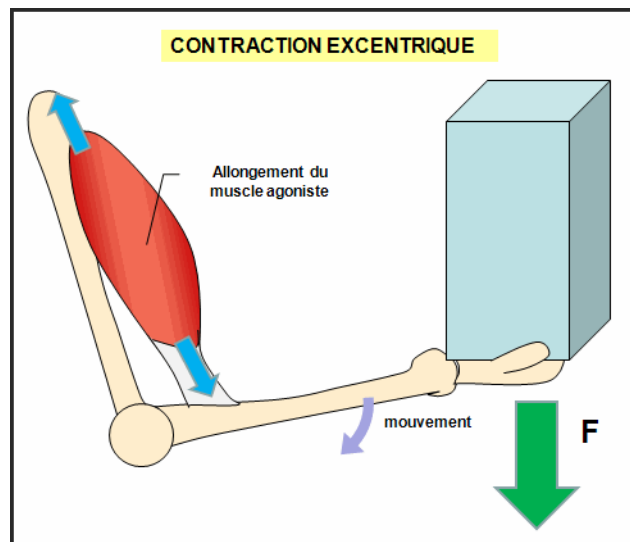


Fig. 10 : la contraction excentrique

La figure 11 propose un exercice qui développe la force des muscles postérieurs de la cuisse

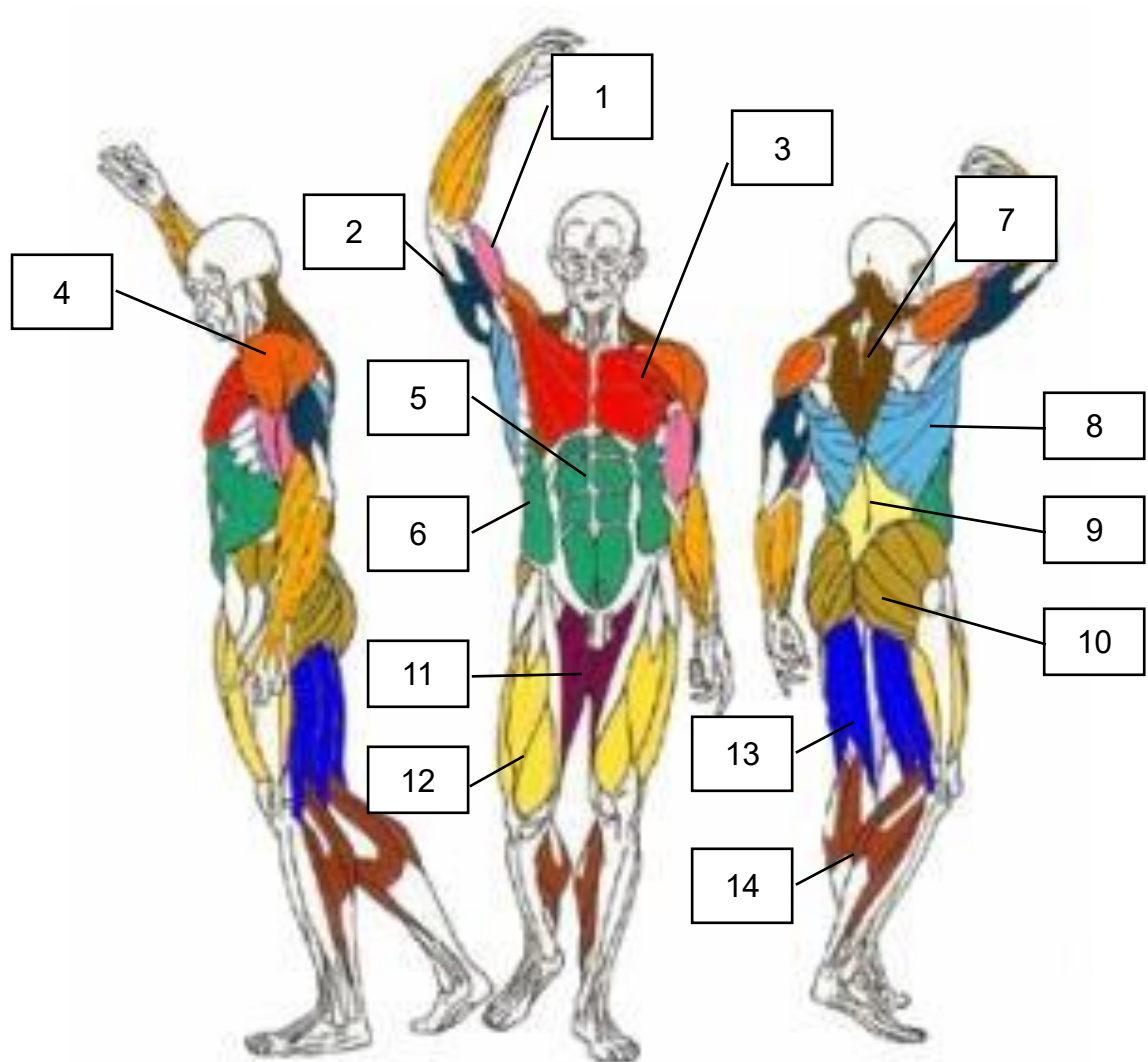


Fig. 11

Ce mode de contraction est très efficace pour développer la force musculaire. A cette fin, il est impératif de choisir des exercices utilisant le poids corporel. Ne jamais faire du travail excentrique avec des charges ou du matériel ! Vous n'êtes pas des sportifs de haut niveau ! Vous risquez de graves blessures.

9. Nommer et situer les principaux muscles

- 1 : biceps ; 2 : triceps ;
3 : grand pectoral
4 : deltoïde
5 : grand droit de l'abdomen ; 6 : obliques
7 : trapèze et fixateurs des omoplates
8 : grand dorsal
9 : spinaux
10 : fessiers ; 11 : adducteurs ; 12 : quadriceps ; 13 : ischio-jambier ; 14 : mollet



10. Connaître son cadre de travail :

Le cadre est un ensemble de règles à suivre. C'est le mode d'emploi du Cross Training. Vous êtes libres d'y faire vos choix, à condition que les règles soient respectées.

Le cardio-training : un cadre en 3 étapes

<p>Renforcer la tonicité, la coordination et l'équilibre du corps. Vos postures de travail deviennent plus solides.</p>	<p>Le cardio-training développe l'endurance musculaire, améliore la résistance à la fatigue physique</p>
<p><u>1° étape</u> : l'échauffement (consultez votre fiche)</p> <p><u>2° étape</u> : renforcement musculaire</p> <p>Cette étape s'appuie sur la construction de 2 parcours maximum. Un parcours est constitué de 2 à 3 exercices enchaînés suivi par une récupération de 30s à 1mn Le nombre de séries = nombre de répétitions de chaque parcours.</p> <p>En « renfo » : 4 à 6 séries, 10 à 20 répétitions/exercices, récupération 30s à 1mn entre les séries. Intensité : 5 à 6 sur l'échelle de ressentis Veillez à équilibrer le ratio agonistes/antagonistes sur l'ensemble de cette étape</p> <p>a) Renforcement du haut (poitrine, épaules et haut du dos) et du bas du corps (fessiers, cuisses, jambes)</p> <p>→ Parcours A : 2 à 3 exercices ciblant des groupes musculaires identiques (pompes, dips)</p> <p>→ Parcours B : 2 à 3 exercices ciblant des groupes musculaires antagonistes (pompes et rowing inversé à la table ou squat et fente arrière/levé de genou)</p> <p>b) Renforcement abdos/gainages (2 possibilités)</p> <p>4 séries, 3 exercices enchaînés, 10 à 40 répétitions pour les abdos, 30 sec pour chaque exercice de gainage</p> <p>→ Parcours A : 2 exercices d'abdominaux (un crunch + un oblique) + 1 exercice de gainage par série</p> <p>→ Parcours B : associez 2 exercices de gainage + 1 exo d'abdominaux par série</p>	<p><u>3° étape</u> : Le cardio</p> <p>Le but : amener la FC dans une zone comprise entre $140 < FC < 170$. Echelle de ressentis = 6</p> <p>Comment ? On utilise deux formes de travail intermittent</p> <p>a) <u>Le Tabata</u> : enchaînements 20 sec d'effort pour 10 sec de récupération</p> <ul style="list-style-type: none">✚ 4 mn par tabata de 8 exercices ;✚ Récup d'1mn entre chaque tabata✚ Progression : répéter 2 à 3 X votre tabata (en fonction de la difficulté des exercices et du niveau d'endurance)✚ Le parcours :<ul style="list-style-type: none">○ soit ciblé sur une partie corporelle (tabata gainage/abdos) : 4 exos enchaînés 2X ou 8 exos○ soit global sur toutes les parties corporelles : 8 exos <p>b) <u>Le Super Tabata (ST) 30 /10</u> : enchaînements 30 sec d'effort pour 10 sec de récupération</p> <ul style="list-style-type: none">✚ 8mn sur un ST de 30/10 de 12 exercices ;✚ Récup de 2mn entre chaque ST✚ Progression : répéter 1 à 2 X votre Super Tabata (en fonction de la difficulté des exercices et du niveau d'endurance)✚ Le parcours : proposer 12 exercices différents, en veillant que toutes les parties corporelles soient équitablement travaillées

Derniers conseils

1. L'échauffement

- 1) vous utilisez l'une des 2 séances proposées (s'échauffer dans le jardin ou le salon)
- 2) Sinon, préparez un tabata à 8 exercices en 20s/10s à répéter 2X (écrivez les sur une feuille)
 - L'intensité : on commence des exercices faciles, courses sur place, squats, de niveau A et B ; les exos de gainages sont statiques, écarter les gainages dynamiques de votre échauffement.
 - Toutes les parties corporelles sont visitées

2. Le renforcement musculaire

- 1) Je choisis les parties corporelles à renforcer et je bâtis mon ou mes 2 parcours d'exercices
Rappel : 3 exercices au choix en abdo-gainage et 2 exercices maximum pour les autres parties corporelles
- 2) Positionnes les exercices dans tes parcours afin de maîtriser la fatigue et respecter le ratio entre les muscles agonistes et antagonistes dans la séance
- 3) Sélectionnes tes exercices en fonction de tes capacités. La posture doit toujours être maîtrisée quelle que soit ta fatigue physique

3. Le cardio

- La succession des exercices est guidée sur les applis « Tabata Timer » ou « Workout Timer », soit par des workout song tabata (sur YouTube, chaine Tabatamania, Spotify...)
- a) Le Tabata :
 - Progression : 2 à 3 tabatas (en fonction de la difficulté des exercices et du niveau d'endurance)
 - Récup de 1mn entre chaque tabata
 - Parcours : 2X 4 exercices ou parcours de 8 exos
 - b) Le Super Tabata (ST)
 - Progression : 1 à 2 Super Tabata (en fonction de la difficulté des exercices et du niveau d'endurance) ;
 - Récup de 2mn entre chaque ST
 - Parcours : 12 exos, toutes les parties corporelles sont équitablement visitées. Important : ne jamais choisir des exos qu'on ne maîtrise pas assez ! L'exécution doit rester parfaite malgré la fatigue

Fréquence, durée

Une séance de 30 à 40 mn, 2 à 3 fois par semaine (recommandations de l'OMS). Renouvelez votre séance tous les mois

11. Comment estimer la charge de travail ?

- a) Une méthode consiste à soulever la charge la plus lourde possible **sur 8 répétitions**. Elle permet de donner une estimation de votre force maximale (soulever une fois la charge maximale) dans des conditions optimale de sécurité (Tables de Brzycki)
- b) Tous les exercices ne se prêtent pas au test des charges, notamment en Cross Training. Une échelle de ressentis situe votre charge de travail en fonction des sensations musculaires (courbatures, épuisement, rythme respiratoire).

Estimer son effort, demande de l'attention ! A chacun de personnaliser cette échelle par des mots qui lui parlent.

Echelle de ressentis			
	Intensité	Sensations	Respiration, chaleur
3	Facile Charge légère 30 à 45% CM (charge maximale)	Relâchement	On commence à avoir chaud,
4		On commence à avoir chaud, transpiration sur des séries répétées en récup courte Légère courbature ressentie	La respiration s'accélère sans essoufflement 120>FC>140
5	Charge moyenne 50 à 65 % CM Zone dédiée au cardio-training	Activité musculaire ressentie, les mouvements restent vifs	Respiration rapide, 140>FC>170.
6		Courbatures de fatigue ressenties à partir de la 8 ^e /10 ^e répétition	On a chaud et on transpire les séries s'enchaînent
7	Difficile Charge assez lourde 70 % à 75% CM Zone dédiée au Volume	Les muscles gonflent, prennent du volume (afflux sanguin) Brûlure musculaire ressentie en fin de chaque série (10 répétitions maximum)	Le maintien de l'expiration devient difficile pendant l'effort, mais on ne bloque pas la respiration
8	Difficile Charge lourde 80 % à 90% CM Zone dédiée à la force explosive	Contractions musculaires très intenses. La fatigue survient rapidement (4 à 6 répétitions maximum selon la charge)	On bloque l'expiration en début d'effort et on souffle au dernier tiers du mouvement
9	Difficile Charge très lourde 90 à 95% CM Zone dédiée à la force pure	Contractions musculaires très intenses Exécution insurmontable après la 2 ^e ou 3 ^e répétition	Le cœur commence « à cogner » après chaque série
10	Charge > 100%	Exécution insurmontable	

- c) **Le nombre maximal de répétitions réalisées** donne une bonne indication du % de la charge (à n'utiliser que pour les méthodes des charges non maximales mobilisées un nombre maximale de fois).

100 % de la CM (Charge maximale) = 1 répétition.	85 % de la CME = 5 répétitions
95 % de la CME = 2 répétitions	80% de la CM = 6 répétitions
90 % = 3 répétitions	75% de la CM = 8 répétitions
87 % = 4 répétitions	70% de la CM = 10 répétitions