

Ligue des pays de la Loire de Karaté

UF anatomie-Physiologie

DIF

Sommaire

Evaluation

ANATOMIE

Les éléments nécessaires aux mouvements

Applications : faux mouvements et recrutement, musculation

PHYSIOLOGIE

Les filières énergétiques

Applications : nutrition, toxiques, effets du stress

CAS CLINIQUES

Obligation de moyens

Réponses de l'évaluation : 10 sur 10 ?

1) La structure reliant un muscle à un os s'appelle :

a) un ligament

b) une aponévrose

c) un tendon

d) une insertion

2) Le karaté est un sport :

a) Anaérobic Alactique

b) Anaérobic lactique

c) Aérobie

d) Une combinaison des trois
en fonction du type de pratiquant

3) L'air que l'on inspire contient :

a) 80 % d'oxygène

b) 4.5 % de CO₂

c) 78% d'azote

d) 3 % d'hélium

4) Vrai ou faux :

« Pour bien étirer un muscle il faut que ça fasse un peu mal : c'est une question de dosage et de volonté »

5) Les muscles rouges ont :

- a) une contraction rapide
- b) une contraction lente
- c) une bonne endurance
- d) une faible endurance

6) Une contraction excentrique du biceps brachial consiste à faire :

- a) une contraction isométrique
- b) une flexion de l'avant bras sur le bras
- c) une extension en s'opposant au mouvement
- d) une flexion contre résistance
- e) un bras d'honneur

7) Pendant une compétition il est possible de :

- a) s'abstenir de boire pour rester léger
- b) boire en grande quantité pour compenser
- c) boire sucré
- d) boire uniquement de l'eau
- e) prendre du *Red Bull* pour augmenter force et reflexes

8) En cas d'entorse de moyenne gravité

- a) On sait tout de suite que c'est grave
- b) Une manipulation peut être bénéfique
- c) L'application de froid de suite est utile
- d) Il faut 3 semaines d'arrêt de karaté

9) Quelle(s) affirmation(s) est/sont juste(s)

a) La filière anaérobie alactique a une mise en route très rapide

b) La filière aérobie ne permet pas des efforts prolongés

c) La filière anaérobie lactique est limitée par le taux d'acidité cellulaire

d) Nos réserves en ATP sont faibles, à peine de quoi fournir un effort de quelques secondes

10) Avant une compétition :

- a) il est bon de boire sucré pour avoir des réserves
- b) il est intéressant de boire un peu plus la veille pour se charger en eau
- c) il faut manger au plus tard une heure avant le début
- d) il faut privilégier les sucres lents

ANATOMIE : Le mouvement

Les éléments nécessaires aux mouvements

Les os et les articulations

Anatomie musculaire

Lésions et traitements

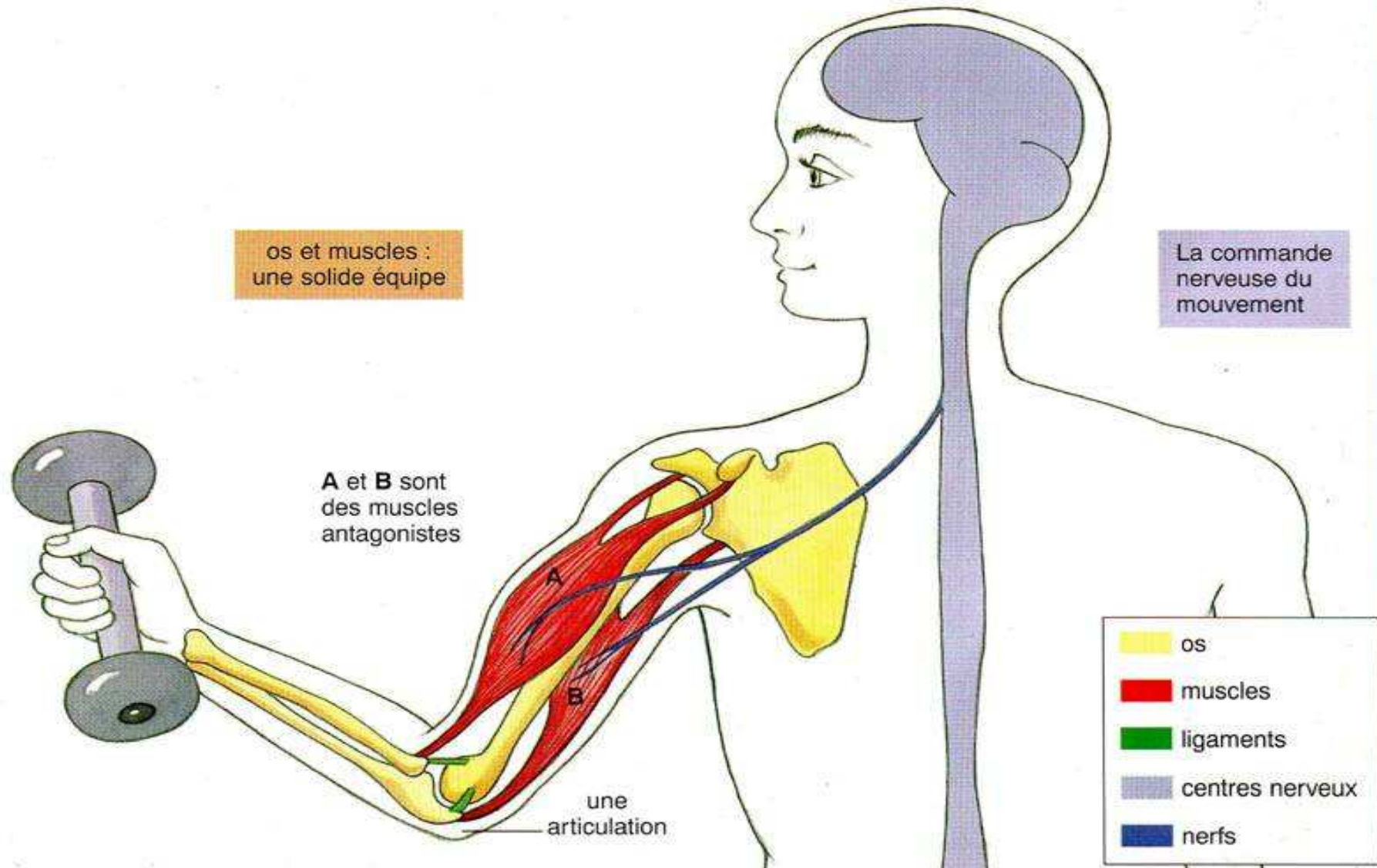
Le système respiratoire

Le système cardiovasculaire

Le système nerveux

Les éléments nécessaires au mouvement

LES ORGANES DU MOUVEMENT



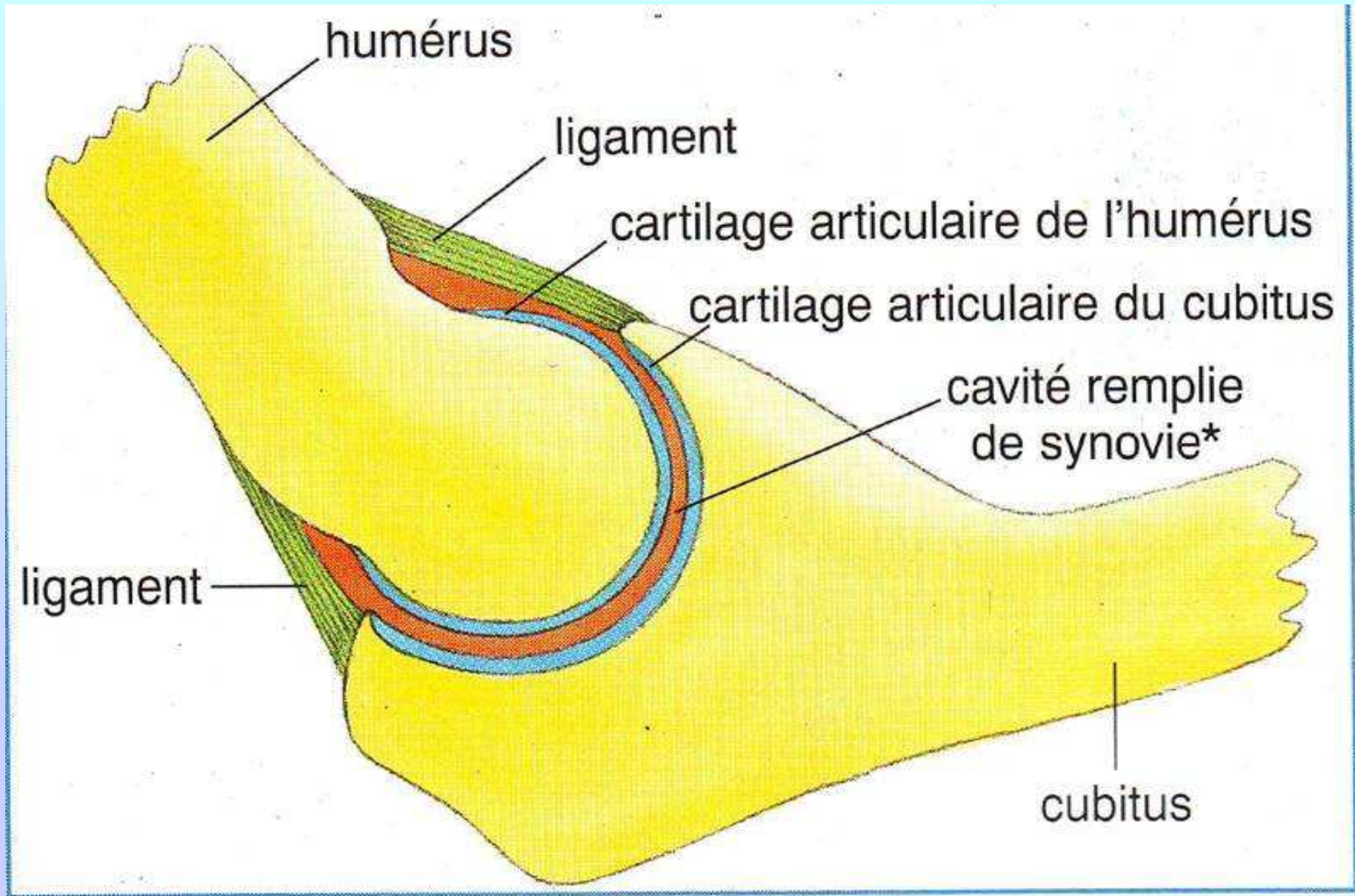
Os et articulations

L'os est vivant: les ostéoclastes le détruisent et les ostéoblastes le fabriquent.

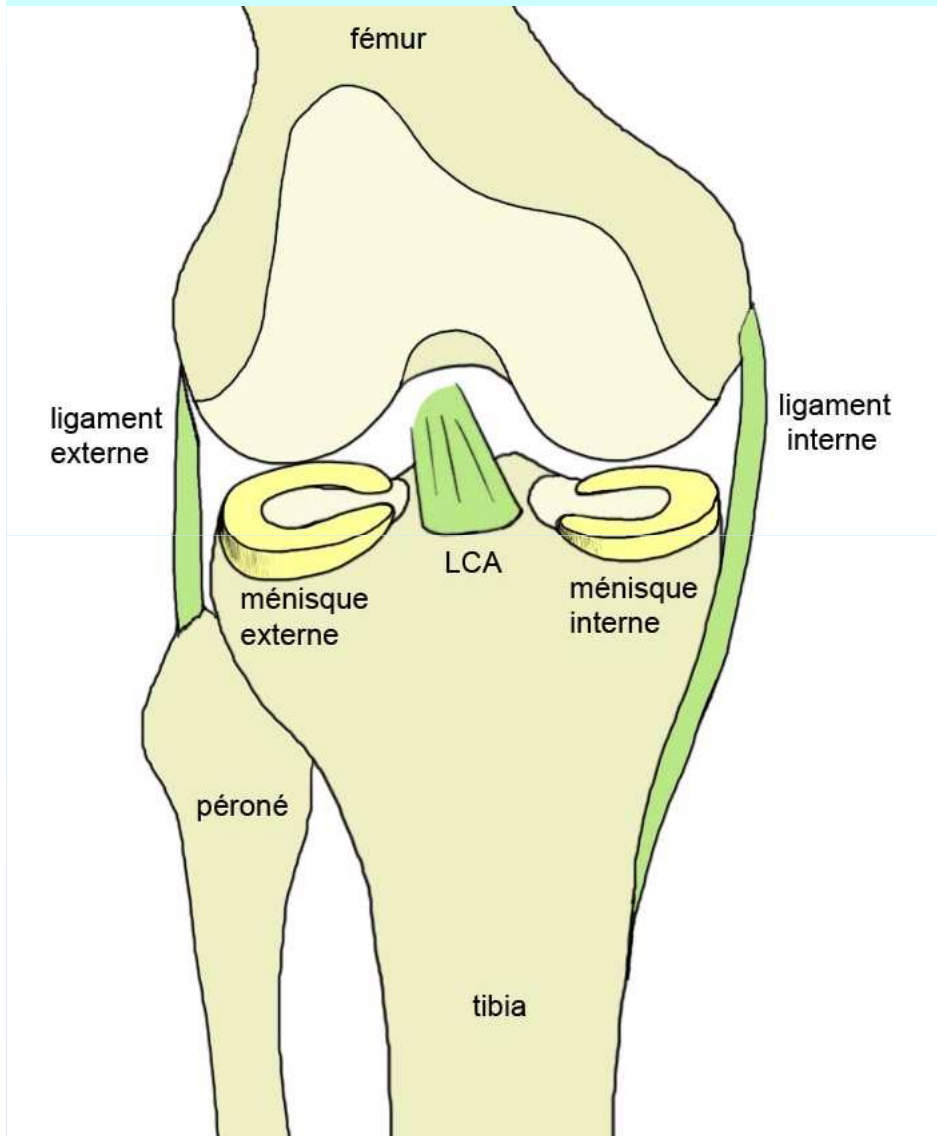
Comment se réparent les fractures?

Par manchonnage.

Une articulation



Cas particulier du genou



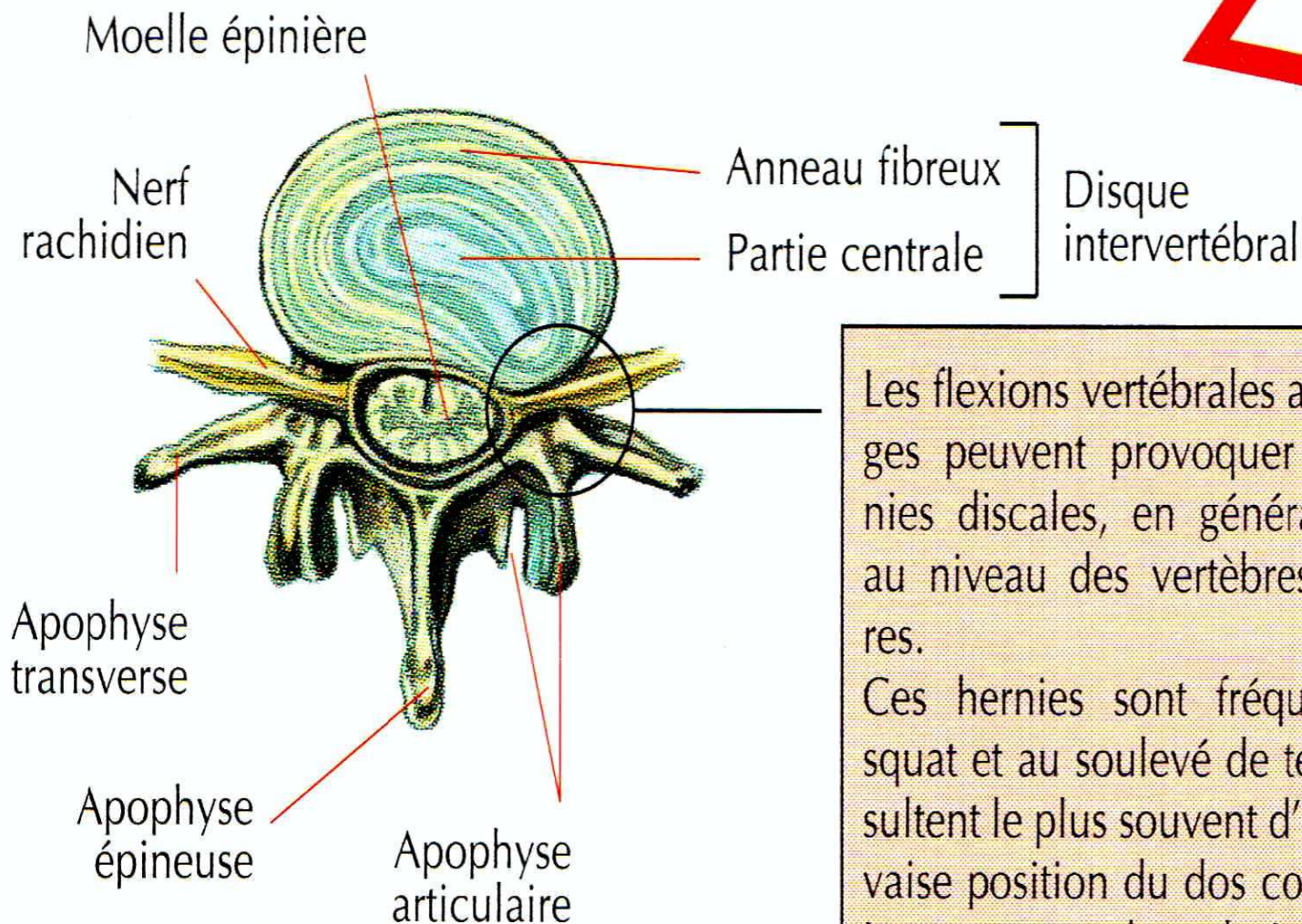
Les *ligaments latéraux* internes et externes assurent la stabilité latérale.

Les *ligaments croisés* assurent la stabilité d'avant en arrière.

Les *ménisques* sont des surfaces de glissement mobiles fragiles à l'impaction et au pincement.

L'épanchement de synovie est un trop plein de liquide articulaire. C'est une réponse du genou à une souffrance : il essaye de s'«hyper» lubrifier pour se soulager.

LA HERNIE DISCALE



Les flexions vertébrales avec charges peuvent provoquer des hernies discales, en général situées au niveau des vertèbres lombaires.

Ces hernies sont fréquentes au squat et au soulevé de terre et résultent le plus souvent d'une mauvaise position du dos consécutive à un manque de technique.

Notion de recrutement articulaire : utilités et dangers

Si l'on considère les mouvements de la colonne vertébrale

- flexion simple, rotation simple, inflexion simple

: pas de danger

- une combinaison de 2 voire 3 mouvements en même temps

: **DANGER** (on fait gicler la hernie comme l'eau d'un torchon...)

C'est le *recrutement articulaire* : on épuise la mobilité d'une ou plusieurs articulations en faisant une combinaison de mouvements : c'est utile pour les clefs d'immobilisations (ex : torsion + flexion du poignet) mais dangereux pour la colonne vertébrale = *faux mouvement*.

Traumatismes osseux et articulaires

- **Osseux** : La fracture est en général responsable d'une impotence fonctionnelle immédiate : on ne peut plus bouger le membre en question : il faut passer une radio de suite.

Toute fracture nécessite une immobilisation du membre *au moins* 3 semaines : « pour que la colle prenne, il ne faut pas que ça bouge ! ». Ne pas respecter cette règle peut entraîner *une pseudarthrose* : passé un certain délai, la fracture ne se consolidera plus : douleurs et gêne à vie sera la rançon de l'excès de fierté.

Traumatismes osseux et articulaires

-Ligamentaires : On distingue 3 types d'entorses :

1) *Bénignes* : pas de grosse douleur sur le coup, parfois un léger gonflement en fin d'entraînement, la douleur débute lorsque le corps se refroidit : traitement = froid de suite puis éventuellement strapping ou syndactylie 10 jours.

2) *Moyenne gravité* : douleur plus ou moins présente sur le coup, mais augmente rapidement pendant les minutes qui suivent. Présence d'un gonflement et d'un hématome : traitement : froid, immobilisation 3 semaines.

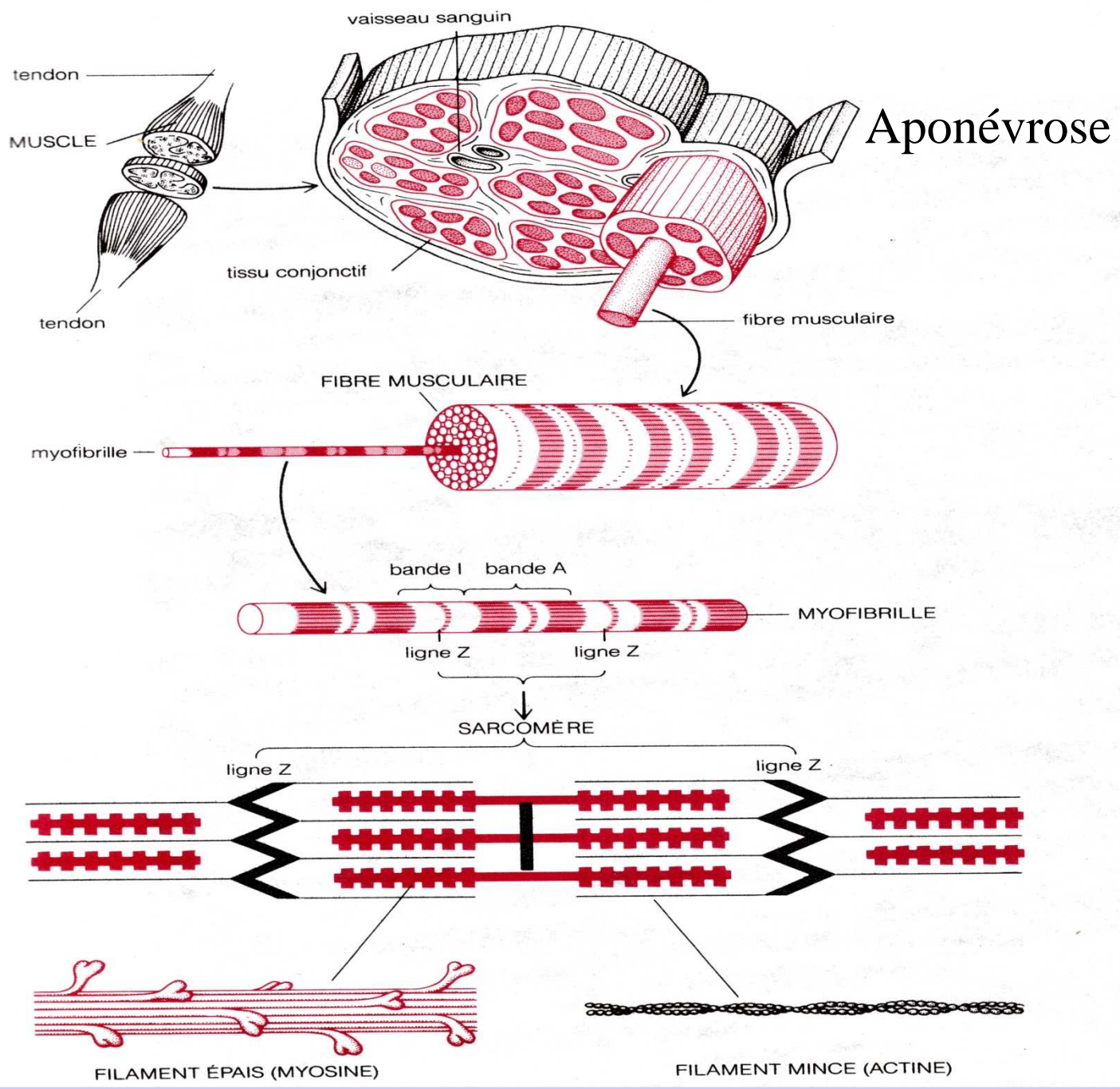
3) *Graves* : comme la fracture, impotence dès le départ : il faut une radio pour éliminer une fracture associée ou un arrachement ligamentaire.

Pièges et idées fausses sur les entorses

- Une entorse ne se « manipule » pas.
- Ce n'est pas parce qu'on n'a plus mal que c'est guéri : une entorse moyenne c'est trois semaines d'arrêt sportif, éventuellement kiné à partir du quatorzième jour...
- Le pratiquant ou ses parents sauront vous remettre en cause systématiquement en cas de sur accident il faut être ferme sur la règle des 3 semaines sauf pour les entorses bénignes.

Cas particuliers

- **Les côtes** : risques de lésions internes en cas de coup dans les côtes flottantes (les plus basses) : rate à gauche et foie à droite. Les bandages et l'élasto. ne doivent pas être systématiques. Les radios ne sont pas indispensables.
- **Le mallet finger** : suite à un trauma d'un doigt, il devient impossible d'étendre la dernière phalange : paradoxalement peu ou pas de douleur. C'est pourtant grave (rupture tendineuse des extenseurs) : il faut une immobilisation +++
- **La sciatique et le lumbago** : tant qu'il y a des douleurs on ne peut pas pratiquer le karaté. Il faut se méfier d'une sensation de mieux être à la fin d'un entraînement: les douleurs inflammatoires sont temporairement diminuées parce que c'est bien chaud : le lendemain on le paye !

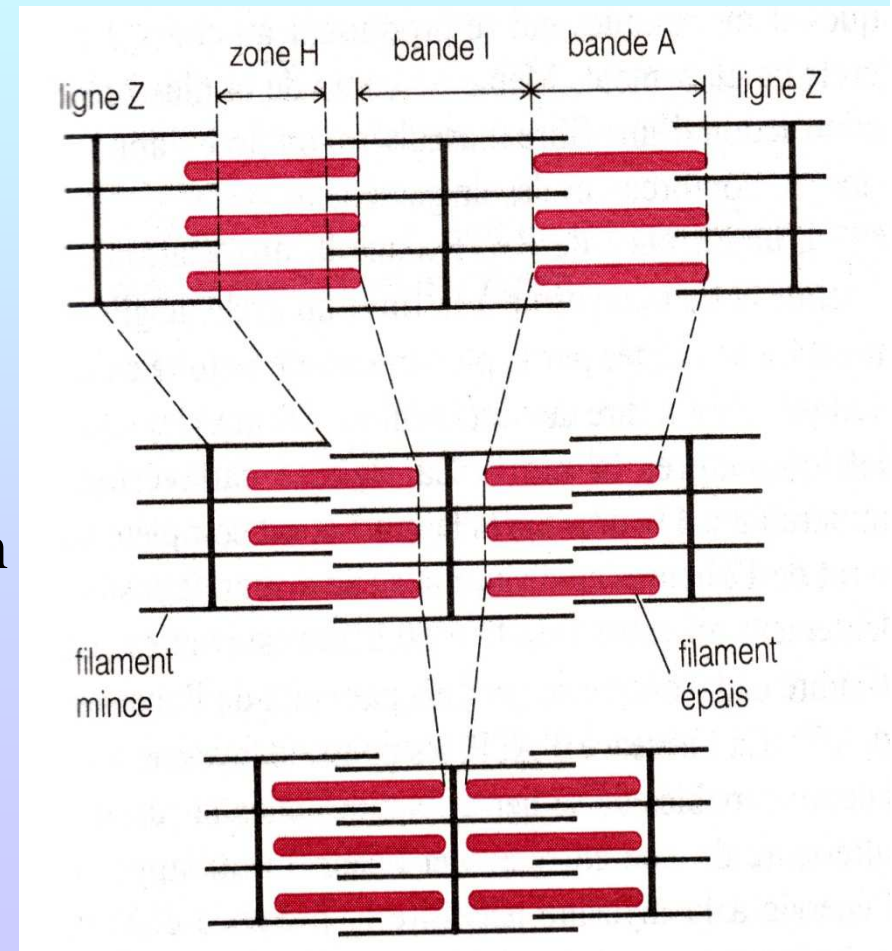


Le muscle

Contraction musculaire

Sur le plan physique, la contraction musculaire correspond à un raccourcissement du muscle.

La cellule musculaire se présente comme une succession de disques clairs et sombres formés par des filaments d'actine et de myosine. Au cours de la contraction musculaire, il y a glissement des filaments de myosine sur les filaments d'actine réalisant ainsi un raccourcissement de la fibre musculaire.



Fonctionnement du muscle

Ce sont des systèmes de bras de levier :

- muscles mono articulaires : ex: deltoïde, fessiers
- muscles poly articulaires : ex: fléchisseurs des doigts, ischio-jambiers

Différents types de contraction musculaire :

- *Isométrique (ou statique)*: le muscle ne change pas de longueur (ex: exercice de la chaise)
- *Isocinétique* : à vitesse constante
- *Isotonique* : à force constante
- *Concentrique* : le muscle se raccourcit (ex: flexion de l'avant bras sur le bras)
- *Excentrique* : le muscle s'allonge(ex: extension de l'avant bras en retenant une charge)

Muscles agonistes et antagonistes :

Muscles ayant des effets opposés travaillant en couple ,en synergie.
Exemples : triceps/biceps, ischio-jambiers/quadriceps, psoas/fessiers

Propriétés du muscle

- **Elasticité** : peut emmagasiner de l'énergie et la restituer = intérêt pleiométrique
- **Déformabilité** : le muscle est modelable
- **Viscosité** : résistance à la modification de forme : c'est une gêne à la vitesse de contraction
- **Contractibilité** : par stimulation électrique : synapses à acétylcholine

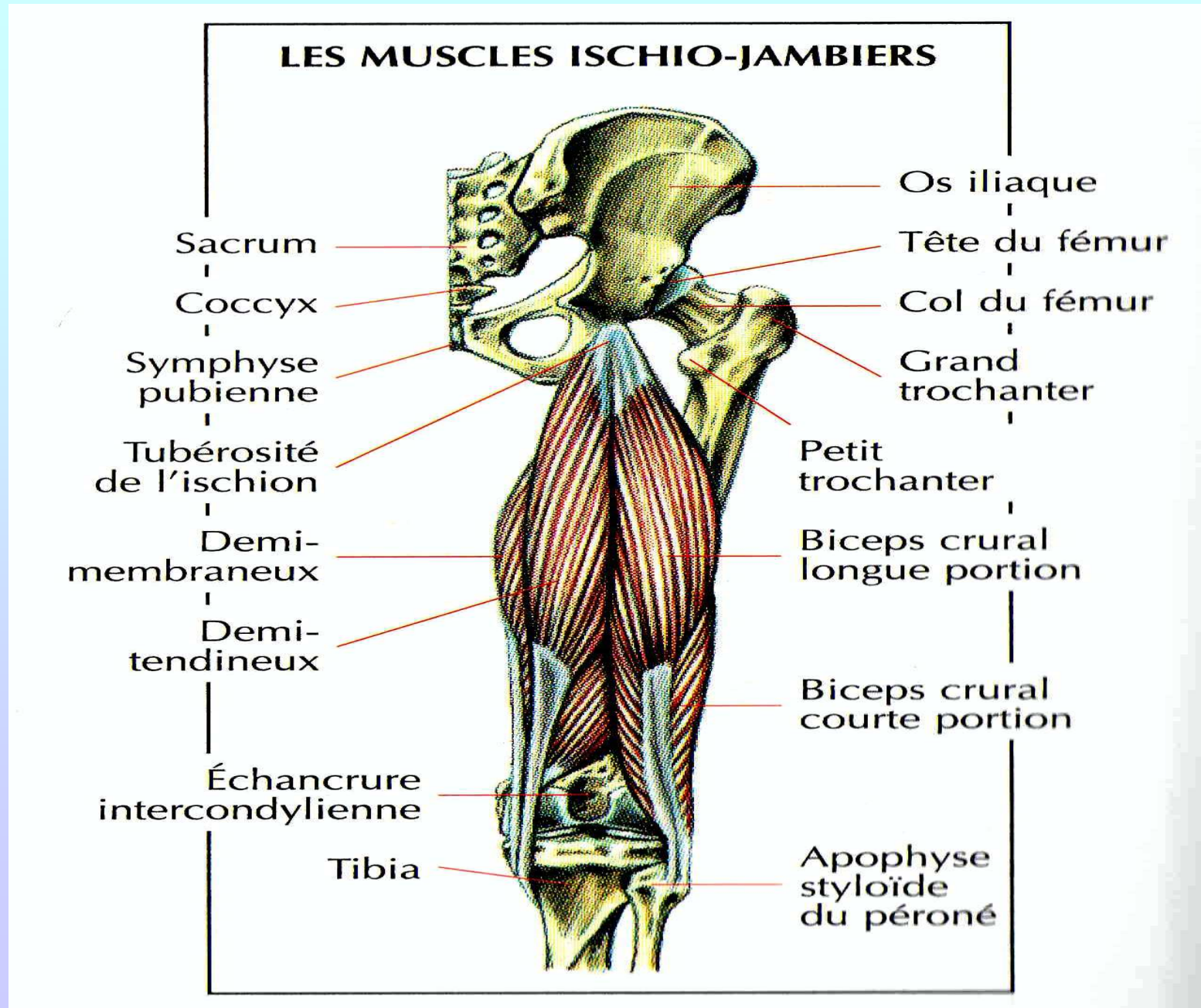
Les différents types de fibres musculaire

Muscles rouges_(type I) Muscles blancs_(type II)

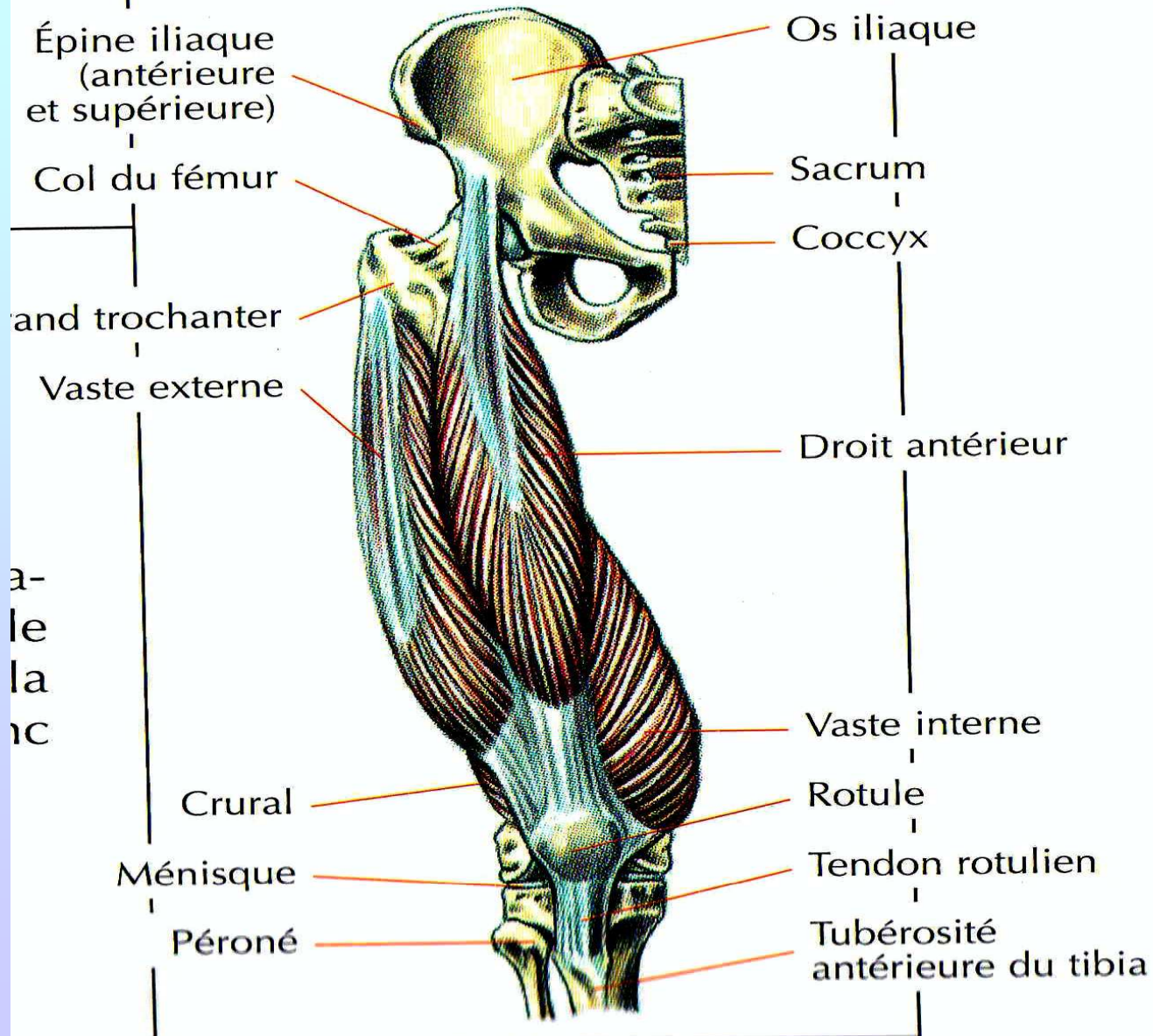
Vitesse de contraction :	-----lente-----	-----rapide-----
Force :	-----faible-----	-----importante-----
Durée d'action :	-----quasi illimitée-----	-----court : 20 sec-2min-----
Réserves en énergie :	-----importantes-----	-----faibles-----
Métabolisme:	-----aérobie-----	-----anaérobie-----
Carburants(substrats) :	O₂ +glucides, lipides, protéines -----	-----ATP,PC(phosphocréatine)
Utilisation :	-----Tonique (posturaux)-----	-----Phasiques(mouvements)

Les muscles sont constitués d'un pourcentage de fibres rouges et blanches en fonction de leurs utilisations et du type d'entraînement sportif : *gare à l'effet diesel !*

Un peu d'anatomie...



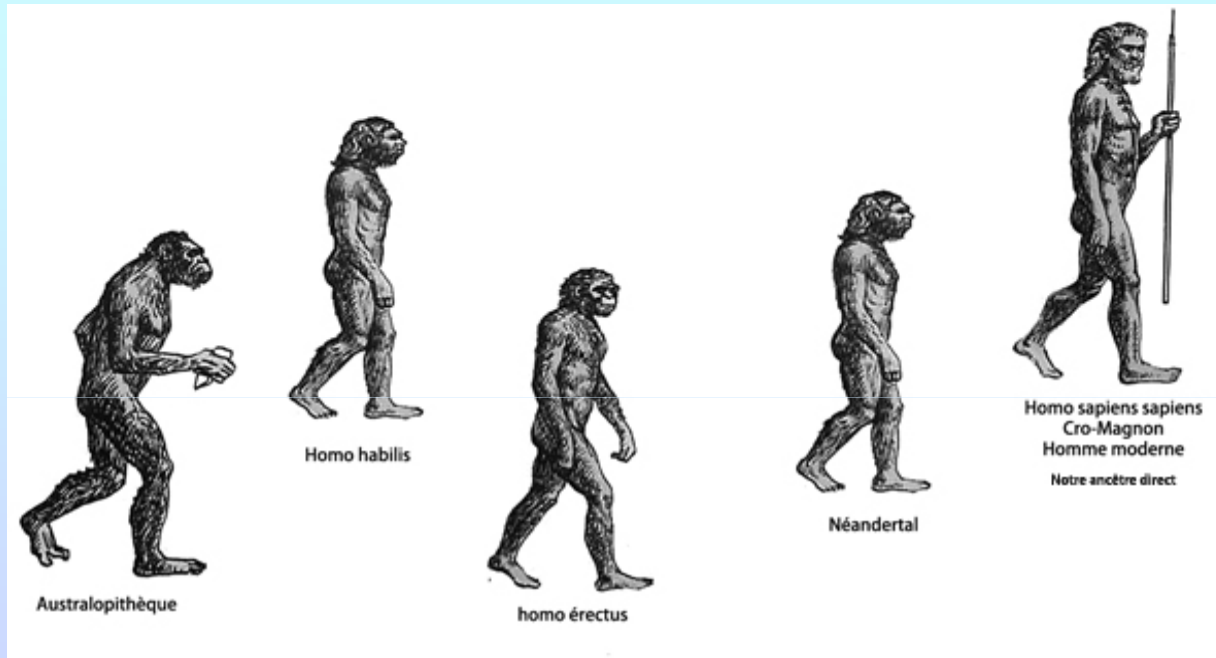
LE MUSCLE QUADRICEPS



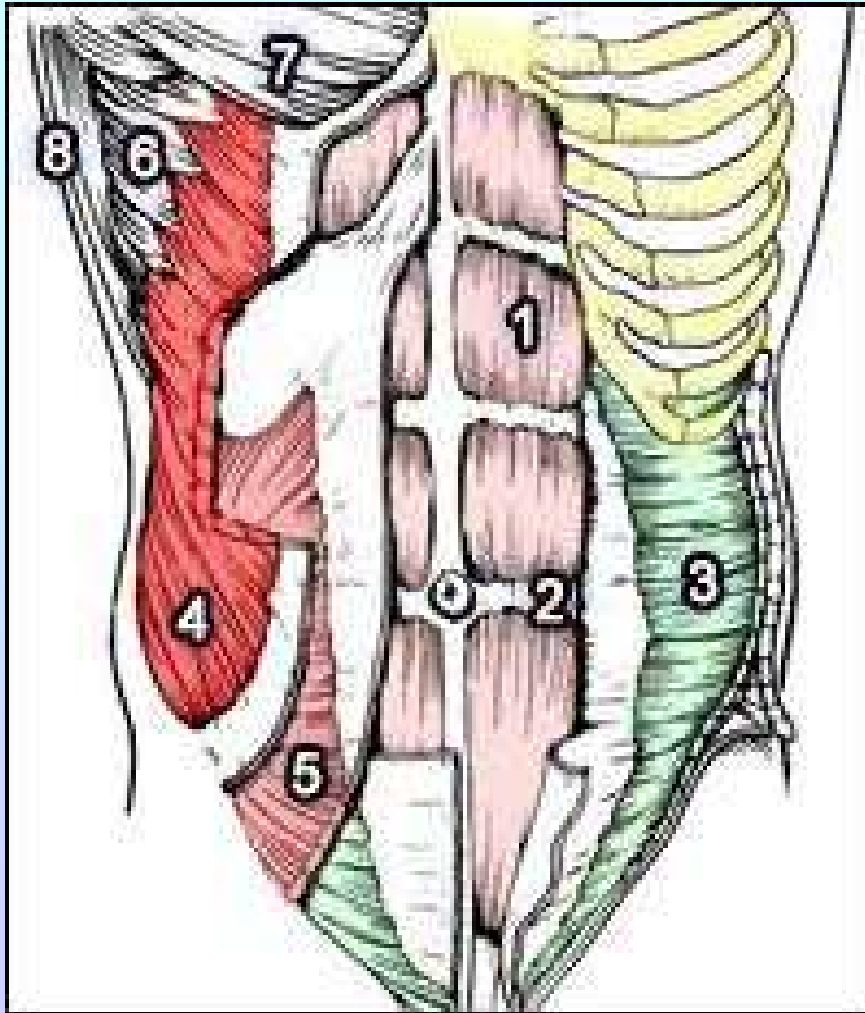
Notez bien que le droit antérieur est poly articulaire alors que les 3 autres chefs sont mono articulaire

« Le propre de l'homme c'est la fesse »

Pr JM ROGEZ



Les abdominaux



1- Grand droit de l'abdomen

(les tablettes de chocolat)

2- Intersection tendineuse.

3- Transverse (muscle profond il permet de rentrer le ventre)

4- Oblique externe.

5- Oblique interne.

Musculation abdominale

Crunch classique et Crunch avec rotation



Consignes de sécurité :

Évitez de placer vos mains derrière la tête car souvent on s'aide de la tête pour faire l'exercice quand on bloque, cela peut entraîner des problèmes aux cervicales. Le plus simple est de maintenir les mains sur les tempes ou sur la poitrine.

Ne pas décoller le bas du dos, l'amplitude très réduite n'enlève pas d'efficacité à l'exercice.

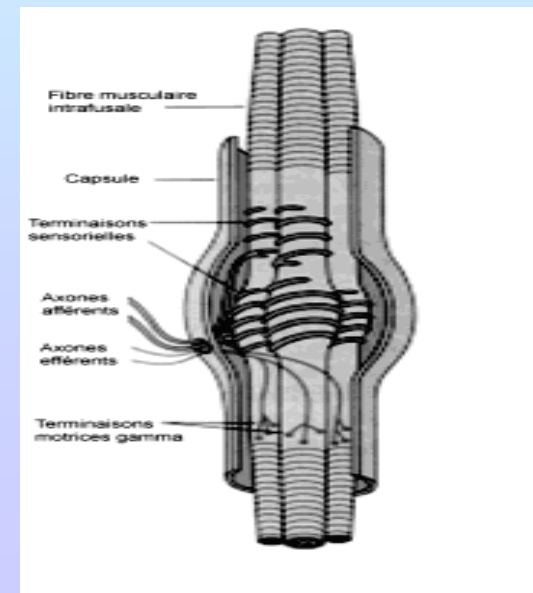
Il faut travailler les pieds non bloqués, serrés et les genoux écartés, cela limite l'activité du psoas iliaque et du droit antérieur et évite bien des problèmes de dos.



Le muscle un organe intelligent !

Le muscle possède toutes sortes de capteurs. Il est sensible aux:

- Variations de *longueur* : fuseau neuromusculaire (sorte de ressort)
- Variations de *tension des tendons* :
organes de golgi
- *Vibrations* : corpuscules de Pacini
- *Douleurs* : terminaison nerveuses libres



Fuseau neuromusculaire

Applications pour les étirements

Un étirement qui fait mal provoque une contraction réflexe du muscle : donc un effet inverse ! Il faut s'étirer sans grimaces.

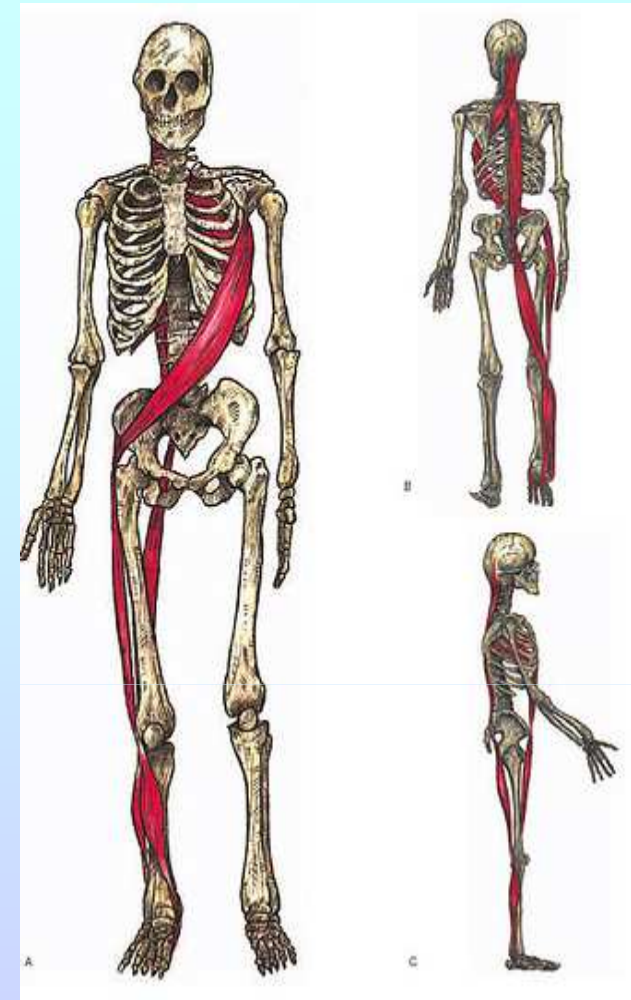
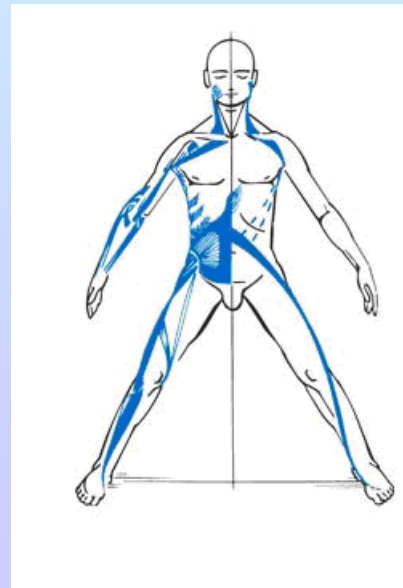
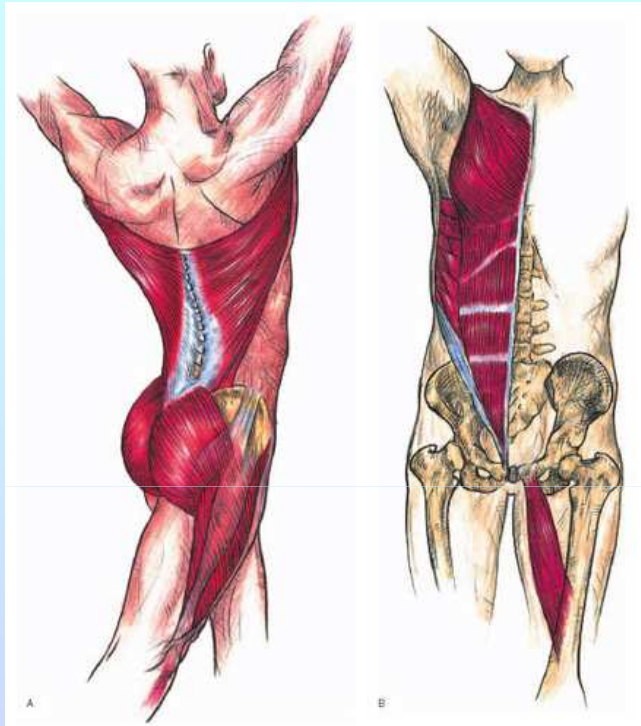
Si je contracte le muscle que je veux étirer, à l'arrêt de la contraction il s'ensuit une période dite *réfractaire* de quelques secondes pendant laquelle le muscle se laisse plus facilement étirer. C'est le principe des étirements en « contracté-relâché ».

Question de la bonne température musculaire pour les étirements...

Connaître les 3 types d'étirements : dynamiques, passifs et contracté-relâché.

Les chaines motrices

exemples



Les lésions musculaires

Comme pour les entorses on peut définir 3 stades de gravité

- 1) **Contracture – élongation** : lésion par allongement excessif du muscle sans rupture de fibres musculaires.
- 2) **Claquage** : Rupture de quelques fibres musculaires.
- 3) **Rupture totale ou partielle** : c'est une rupture étendue de fibres musculaires.

Traitement : Glaçage, repos, élévation du membre, contention (GREC) : et surtout kinésithérapie.

Il existe des nouveaux protocoles de traitement avec rééducation précoce en travail excentrique du muscle et reprise footing au 14^e jour... Le but de la rééducation est de faire en sorte que les fibres musculaires cicatrisées en étant bien alignées.

La respiration

Respiration pulmonaire : on prend de l'oxygène de l'air pour rejeter du CO₂. Au repos l'expiration est passive, elle est active à l'effort.

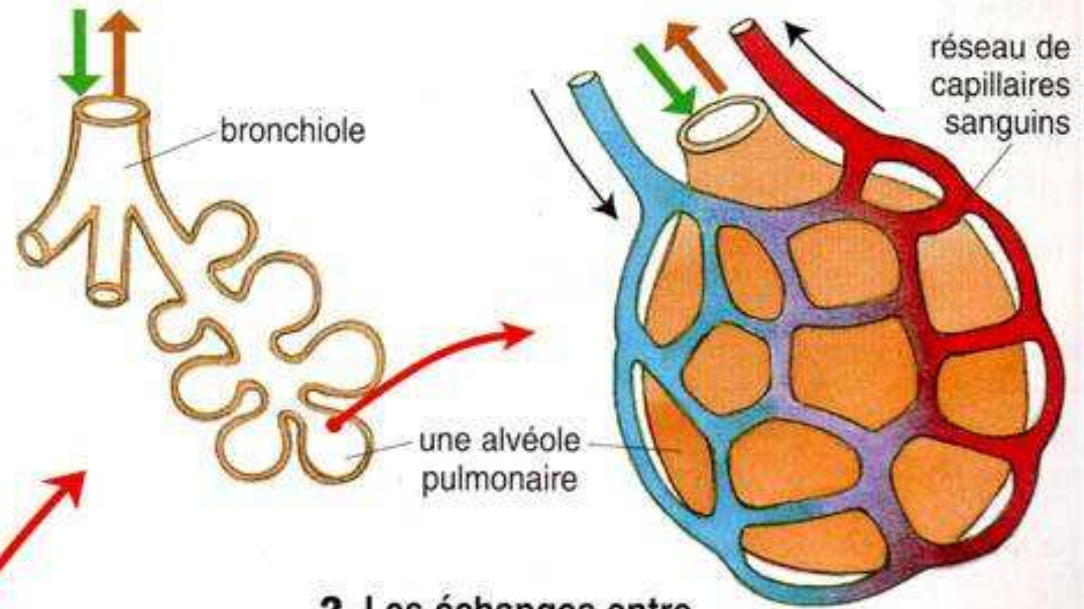
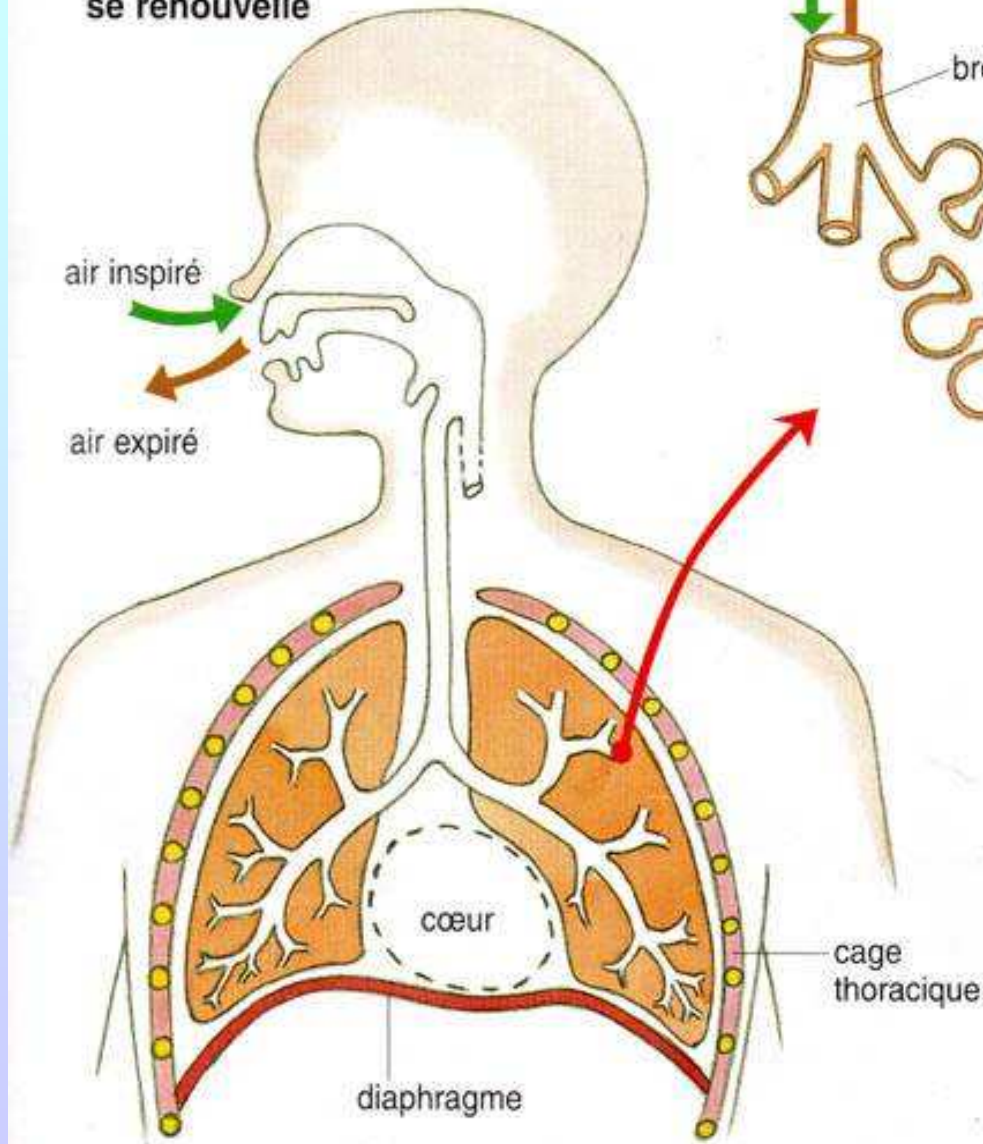
Différent de la

Respiration cellulaire : réaction chimique d'oxydoréduction (cycle de Krebs) les nutriments sont « brûlés » avec de l'oxygène et dégagent de l'énergie, de l'eau et du CO₂.

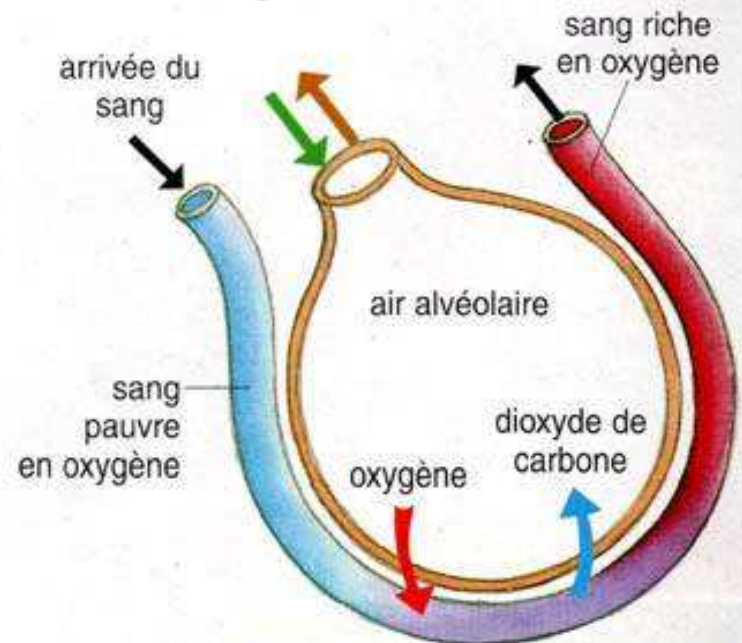
NB : La respiration cellulaire serait rythmée (environ 2 cycles minute) : c'est un des fondements de l'ostéopathie fonctionnelle.

L'APPROVISIONNEMENT DU SANG EN OXYGÈNE

1. Dans les alvéoles, l'air se renouvelle



2. Les échanges entre l'air et le sang



Composition de l'air

	Air inspirée	Air expirée
•Oxygène (O ₂)	21 %	16.5%
•Azote (N) :	78 %	78%
•Dioxyde de carbone (CO ₂) : traces		4.5%

La circulation du sang

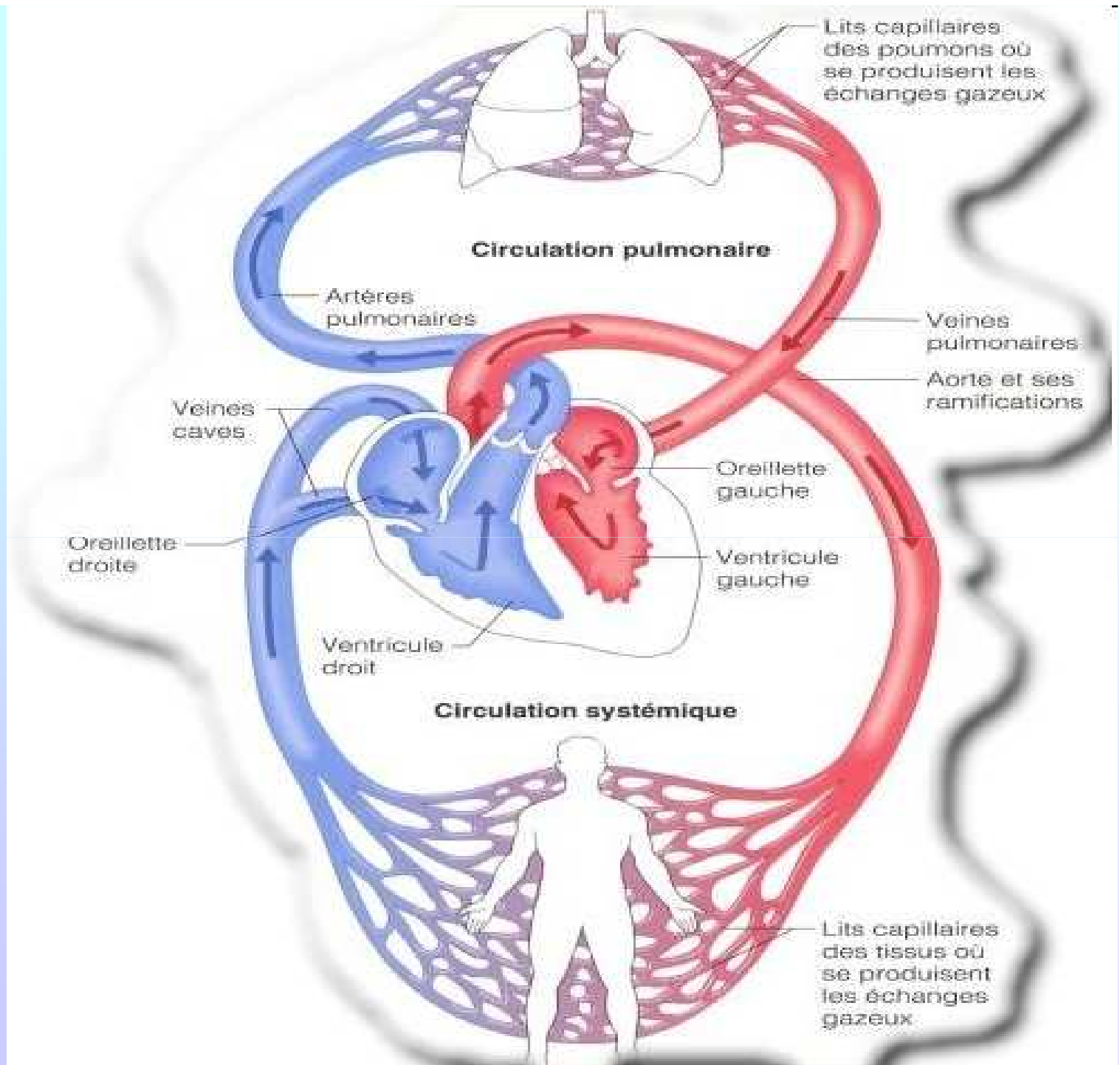
Trois type de vaisseaux:

Les artères : système à haute pression qui emmène le sang de la partie centrale vers la partie périphérique.

Les veines : système à basse pression qui véhicule le sang de la partie périphérique vers la partie centrale.

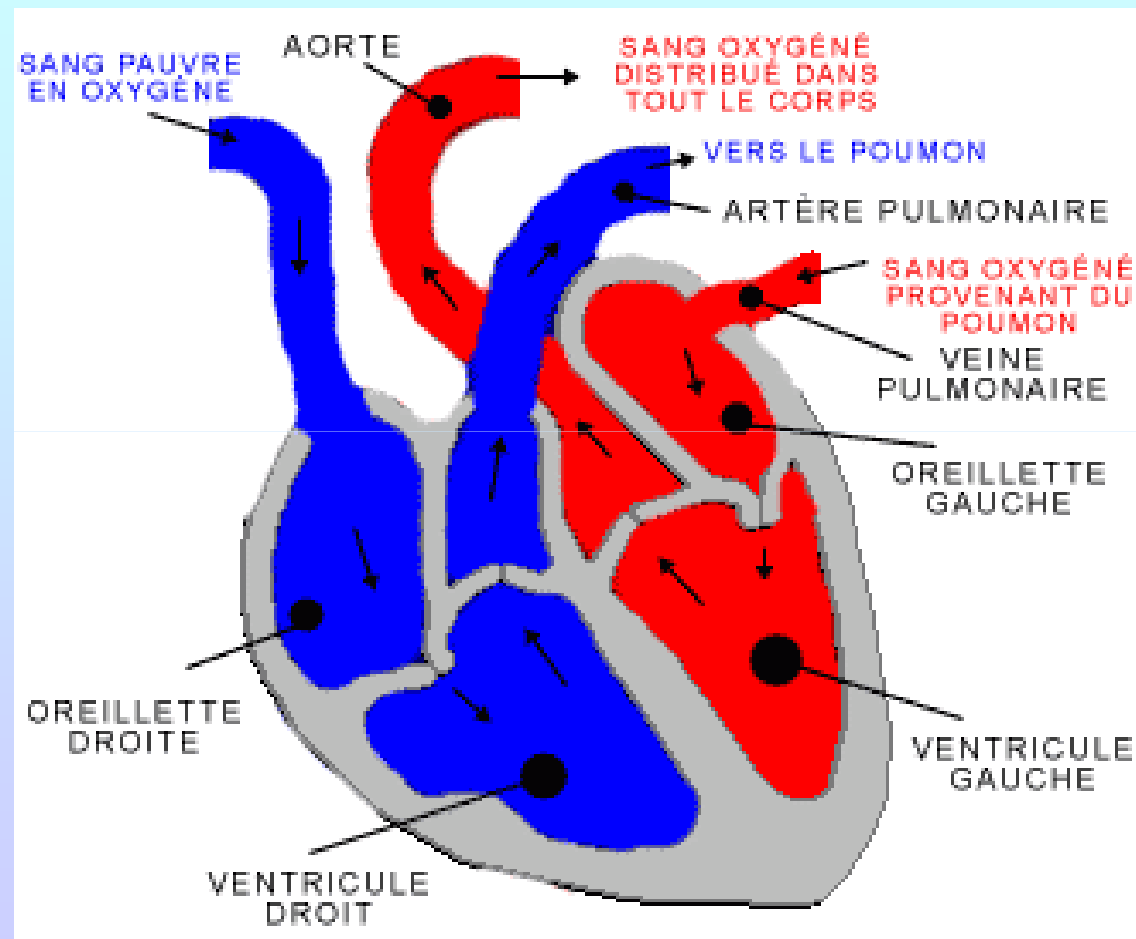
Les capillaires : vaisseaux très fins permettant les échanges entre le sang et les tissus (alvéole, muscle, etc.)

Grande et petite circulation



Le cœur

A chaque battement, chaque ventricule envoie 70 à 80 mL de sang.



Les valvules empêchent le reflux du sang (entre les oreillettes et les ventricules et entre les ventricules et les artères).

Le système nerveux

Description

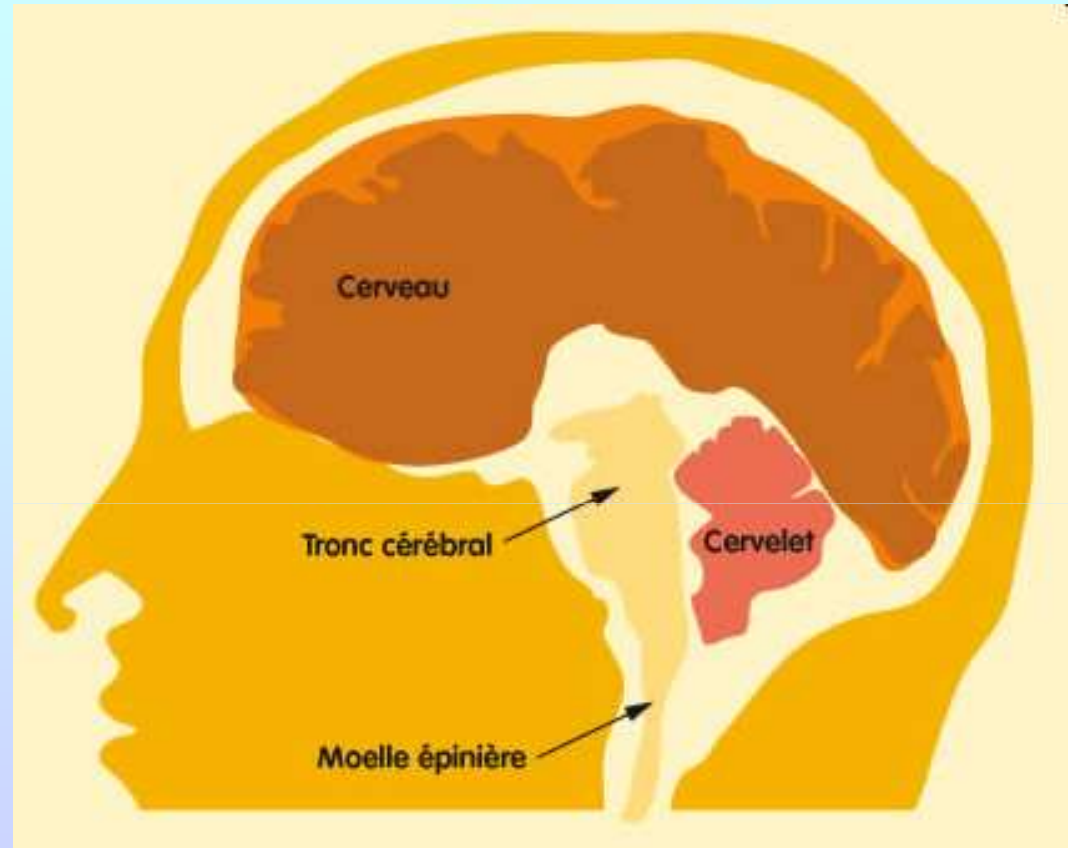
Le neurone

L'équilibre

L'apprentissage

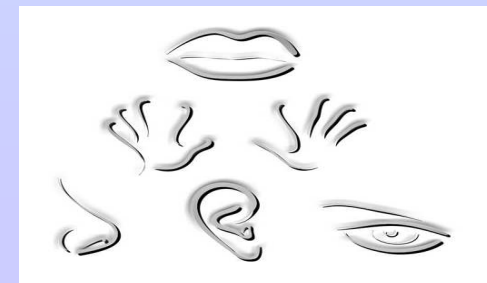
Description

Le cerveau est protégé par le liquide céphalo-rachidien = système d'amortisseur.

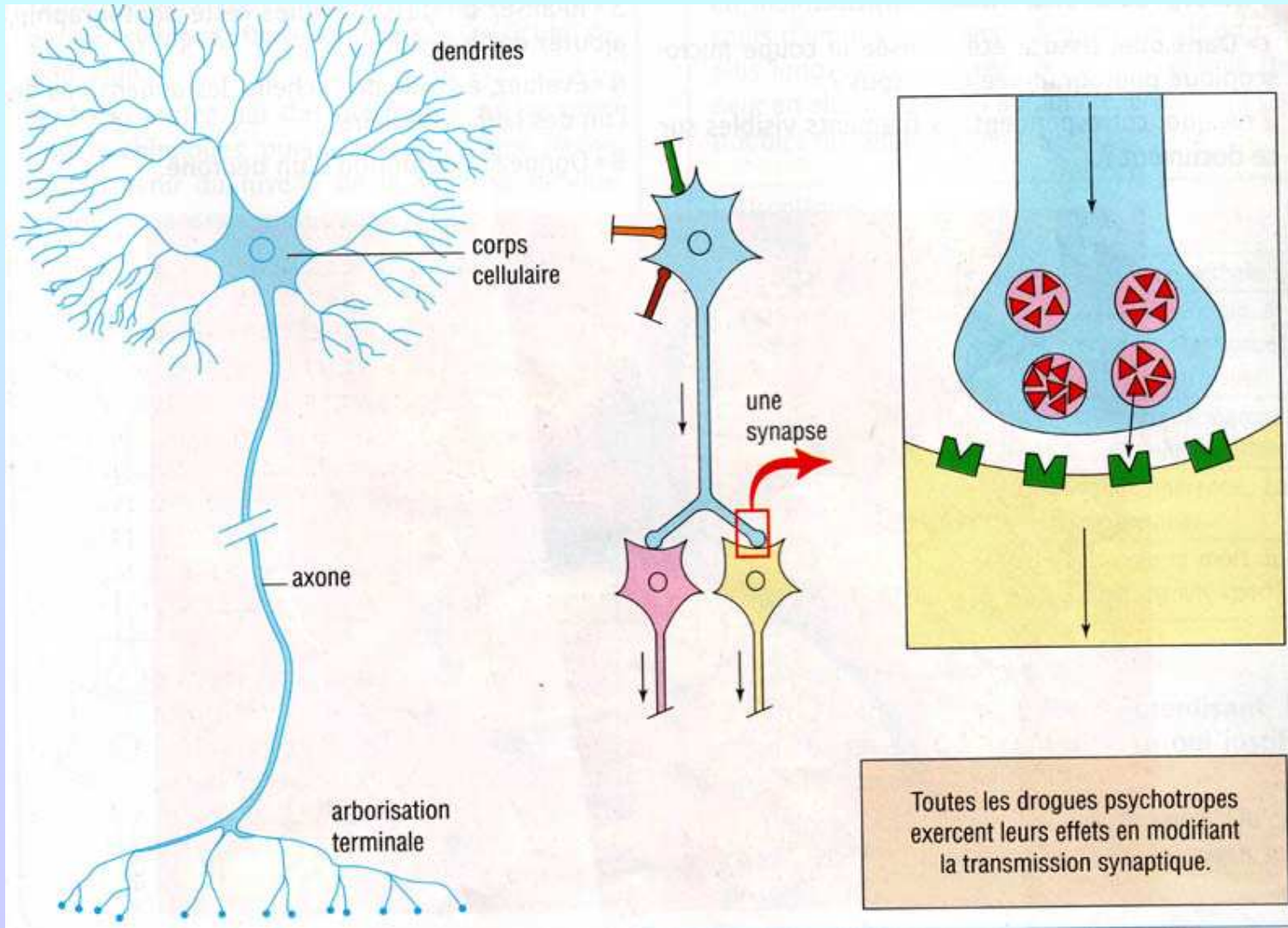


Le câblage: la moelle épinière et les nerfs.

Les appareils de réception pour **les 5 sens** : toucher, vue, ouïe, goût et odorat.



Le neurone



L'apprentissage



On peut considérer que l'apprentissage correspond à la création de nouvelles connections nerveuses entre les neurones.

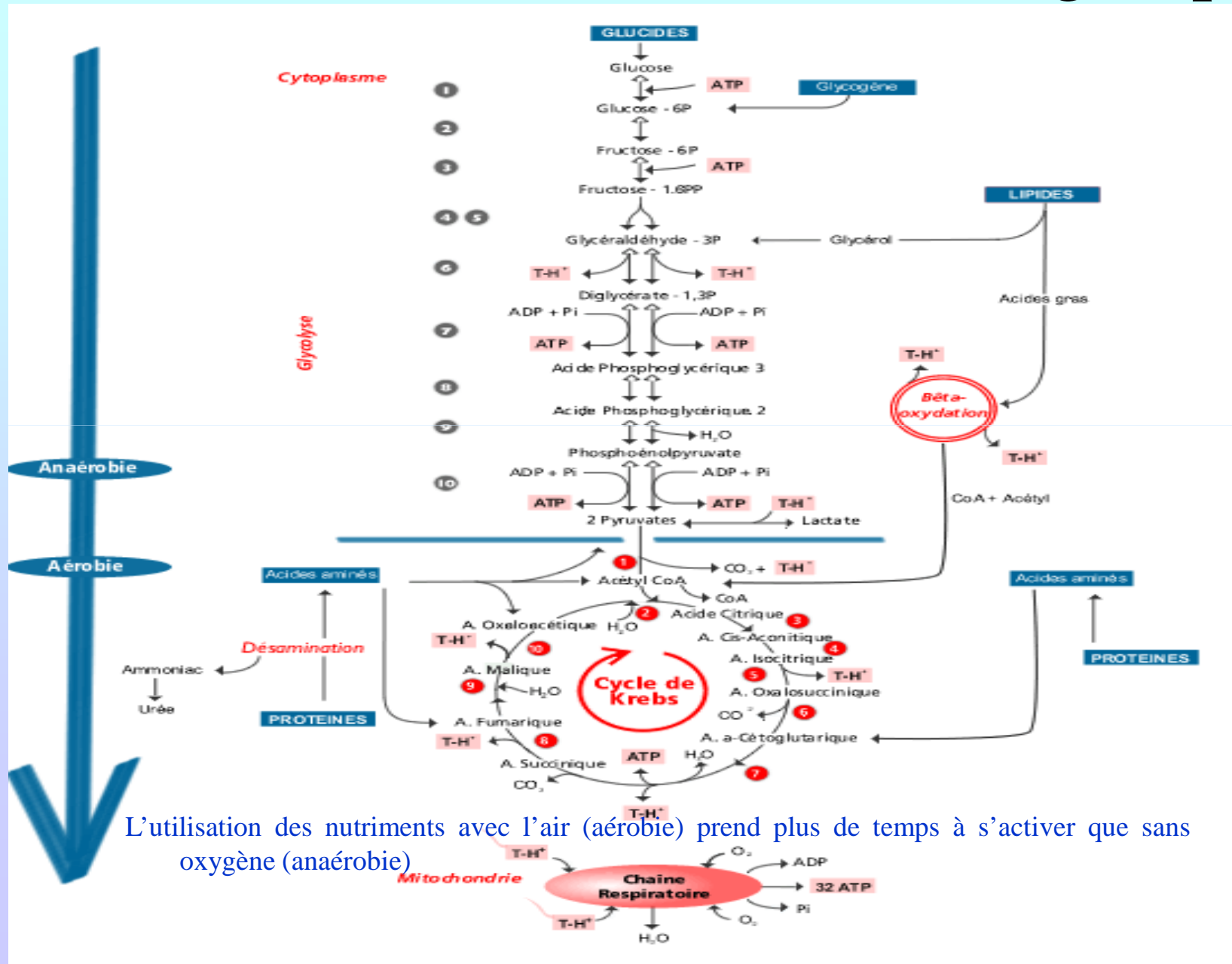
L'équilibre

C'est la résultante de plusieurs organes :

- *Systeme vestibulaire* de l'oreille interne
- *La vue* : un impératif : le regard horizontal
- *La proprioception* : perception de la position du corps dans l'espace à travers les récepteurs articulaires et musculaire de type Golgi.

Application : je veux faire travailler l'équilibre de mes élèves : je supprime la vue : il n'ont plus que l'oreille interne et la proprioception

PHYSIOLOGIE: Les filières énergétiques



L'utilisation des nutriments avec l'air (aérobie) prend plus de temps à s'activer que sans oxygène (anaérobie)

Source de l'énergie musculaire

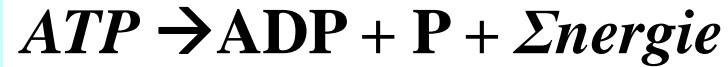
Le muscle transforme l'énergie chimique en énergie mécanique. La contraction musculaire utilise une molécule que l'on appelle l' A.T.P. (molécule d'Adénosine Triphosphate) comme carburant. Cette molécule, sous l'action de l'influx nerveux qui arrive au muscle par le nerf moteur et avec l'intermédiaire du calcium, va être dégradée en A.D.P. (Adénosine Diphosphate) et un atome de Phosphate.

Cette dégradation s'accompagne d'une libération d'énergie et de chaleur.

Cependant **les réserves d' A.T.P. dans la la fibre musculaire sont faibles**, et cela ne permet qu' une contraction d'une durée de 1 à 2 secondes. L' A.T.P. n'étant pas apporté aux muscles, **il existe des processus capables de re-synthétiser, de reconstituer les molécules d' A.T.P. et de Phosphate présent dans le muscle.** Il suffit pour cela d'apporter l'énergie qui sera fournie par des matières énergétiques et qui dépendent des conditions de travail du muscle.

On dit que l' A.T.P. est re-synthétisé selon trois filières énergétiques qui dépendent de l'intensité et de la durée du travail.

La filière anaérobie alactique



Si l'effort demandé est soudain, très intense et bref (travail de force, de vitesse ou démarrage de l'activité), l' A.T.P. s'il n'est pas suffisant est re-synthétisé grâce à un composé phosphoré, **la créatine phosphate (CP)** immédiatement disponible dans le muscle.

En effet, à intensité extrême, sans oxygène, le muscle utilise la **créatine phosphate** pour re-synthétiser l' **A.T.P.**



Cette filière fonctionne jusqu'à ce que les réserves de **créatine phosphate** s'épuisent soit environ au bout de 10 secondes de travail. Les activités principalement concernées sont le sprint, course (100m) les sauts, lancers, l'haltérophilie ..

Cette filière dépend beaucoup de l'influx nerveux (le mental !) et elle fonctionne mieux si le muscle est chaud. La récupération se fait en 2 minutes.

Avantage et inconvénient de la filière anaérobie alactique

- Les **avantages** de la filière anaérobie alactique :

- Cette filière permet un travail en **puissance** maximale.
- Elle est **disponible instantanément** grâce aux réserves d'ATP et de créatine phosphate présentes dans le muscle.

- Les **inconvénients** de la filière anaérobie alactique :

- Toute l'**ATP** du corps tient dans une main et suffit à peine à un exercice **d'une seconde**.
- Les réserves de **créatine phosphate** s'épuisent au bout de **dix secondes** environ et cela limite l'utilisation de cette filière.

Comment améliorer la filière anaérobie alactique ?

* **Par un travail sur l'influx nerveux** : une des particularités des grands maîtres est leur capacité à **mobiliser** entièrement toute leur force en une fraction de seconde. La dimension mentale de notre pratique influe cette filière.

* **L'entraînement aux efforts maximaux prolongés (env. 30 secondes)** : il n'y aura pas vraiment d'augmentation de notre capital ATP ou CP mais plutôt une meilleure capacité à **vider les réservoirs**.

La prise alimentaire régulière de créatine augmente la force musculaire de 5 à 10 % ... ainsi que la fréquence de certains cancers.

La filière anaérobie lactique

C'est l'utilisation du glucose sans oxygène. Nous sommes en haut du schéma, en amont de la filière aérobie. C'est une voie rapidement mobilisable. Elle n'est pas instantanée comme l'anaérobie alactique mais bien plus rapide que l'aérobie. Elle génère de l'acide lactique, qui s'il s'accumule, va bloquer la contraction musculaire à partir d'un certain taux.

Cette filière concerne les efforts intenses d'une durée limitée, allant de **10 secondes à une minute ou deux minutes** : gymnastique, course 400m, cycliste de piste...

Elle est limitée dans le temps par la production d'**acide lactique** mais permet de développer un travail de puissance élevée pendant une certaine durée en manque d'oxygène. Son rendement est faible : une molécule de glucose donne 2 ATP.

La récupération se fait en une à plusieurs heures et sera d'autant plus rapide avec un exercice léger (récupération active) qui permet un « lavage » du muscle.

Comment améliorer la filière anaérobie lactique?

* **En augmentant la puissance acide** : c'est-à-dire développer cette filière afin de pouvoir ouvrir très grand le robinet de la dégradation du glucose même si cela fait atteindre des taux monstrueux d'acide lactique. Mais quand on cours le 100 m en moins de 10 seconde ce n'est pas grave...

* **En augmentant la capacité acide** : c'est la capacité « tampon » : la possibilité de neutraliser et d'évacuer l'acidité rapidement.

Comment ? Essentiellement travail séquentiel, fractionné, jusqu'à épuisement.

La filière aérobie :

Cette filière nécessite la présence d'oxygène. L'intensité du travail est telle que l'oxygène ne fait pas défaut. Ceci devient essentiel pour les efforts de plus de neuf minutes.

Cette filière est longue à se mettre en route. En présence d'oxygène, l' A.T.P. est re-synthétisée avec l'énergie fournie par le glucose, les lipides, les protides.

On utilise cette filière dans des conditions de travail peu intense et très long du type endurance : marche, course (3000m), ski de fond, marathon, nage libre, cardio-training..

Cette filière est très économique (le glucose fournit l'énergie pour la re-synthèse de 38 molécules d' A.T.P). Elle peut se poursuivre très longtemps car il n'y a pas de déchets toxiques tant qu'il y a de l'oxygène.

La filière aérobie permet de retarder l'apparition d'acide lactique, de la dette d'oxygène et donc de la fatigue. Elle apporte l'oxygène nécessaire à l'élimination d'acide lactique après un exercice au cours de la récupération (la récupération active).

Avantages et inconvénients

- Les **avantages** de la filière aérobie :

- Cette filière peut se poursuivre indéfiniment tant qu'il y a de l'oxygène est que la fourniture de glucose et de lipides est suffisante. Elle ne dégage pas de déchets toxiques capable de bloquer l'activité des cellules.
- Elle est économique puisque une molécule de glucose dégage suffisamment d'énergie pour re-synthétiser 38 molécules d' A.T.P.

- Les **inconvénients** de la filière aérobie :

- Cette filière ne fonctionnera pas si l'oxygène fait défaut, si les réserves du muscles sont épuisées et que l'intensité du travail dépasse les possibilités d'oxygénation de l'organisme. Elle ne permet qu'un travail d'intensité modéré (en fonction de nos propres capacités d'oxygénation) chez un individu.
- La mise en route de cette filière n'est pas immédiate si l'on augmente brusquement l'intensité du travail car cette filière est liée à l'activité cardio-pulmonaire (inertie de mise en route).

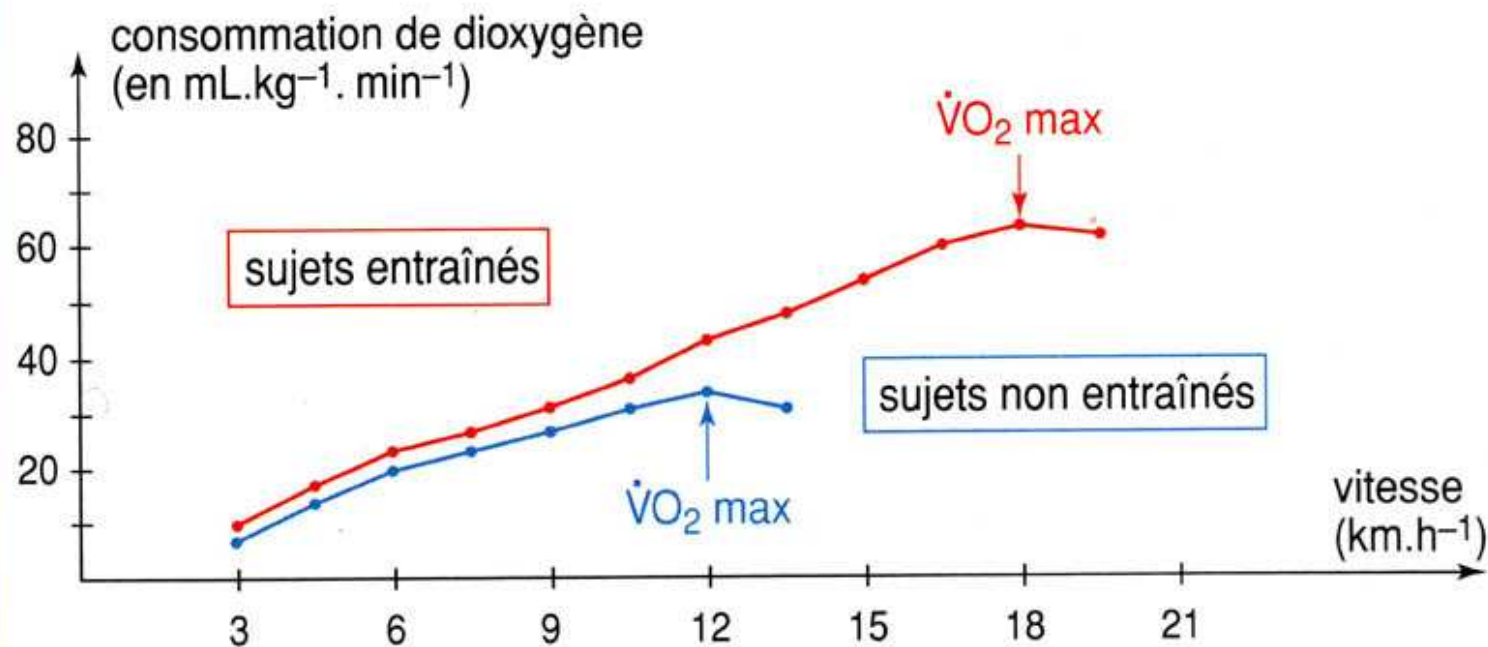
Comment améliorer la filière aérobie?

On peut améliorer la filière aérobie en améliorant les possibilités d'oxygénation ($\text{VO}_2 \text{ max.}$) et l'endurance. En conséquence, il sera judicieux de pratiquer des entraînements en **interval-training** par exemple 4X6 min de travail à 80% d'intensité avec 3 min de repos pour augmenter le $\text{VO}_2 \text{ max}$; de faire des **efforts longs** (sup. à 20 minutes) à **allures variées** afin d'améliorer l'endurance et le $\text{VO}_2 \text{ max}$; de faire des **efforts longs à allure constante** (footing) pour accroître l'endurance (la base de la pyramide).

Lorsqu'on souhaite évaluer la filière aérobie à l'aide d'indicateurs que l'on appelle tests d'évaluation ou de contrôle, on peut utiliser les tables de Letessier, la mesure directe du $\text{VO}_2 \text{ max}$, le test de Cooper (course de 12 minutes sur terrain plat - on mesure la distance parcourue).

La $\dot{V}O_2$ max

Si l'organisme fait un effort prolongé de forte puissance, sa consommation de dioxygène augmente d'abord proportionnellement à la puissance de l'effort. Ensuite elle stagne même si le sujet continue d'augmenter la puissance de son exercice. Cette valeur définit la **consommation maximale de dioxygène**, ou $\dot{V}O_2$ max.

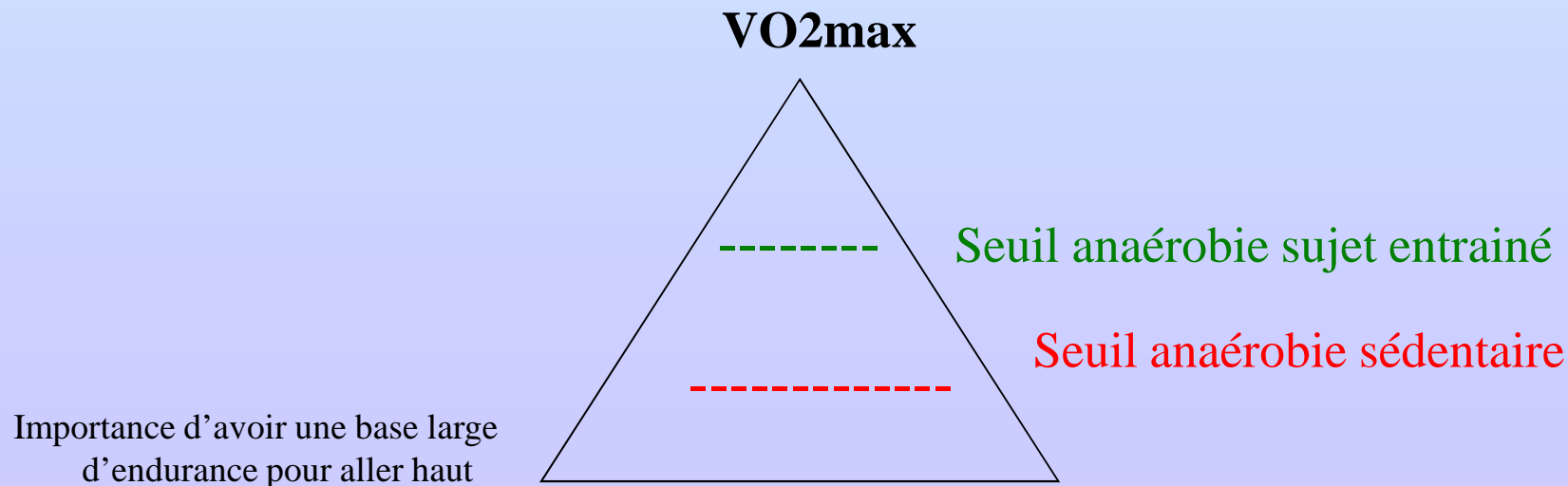


La VO² max

La consommation maximale d'oxygène (VO₂max) c'est la quantité maximale d'oxygène qui peut être prélevée (ventilation, respiration), transportée (système cardiovasculaire et globules rouges), consommée (tissus, en particulier musculaires) pendant une unité de temps et de poids : unité : **ml.kg⁻¹.mn⁻¹**

C'est un capital que l'on acquiert en pratiquant du sport entre 10 et 20-21 ans. Après quoi ce capital décroît plus ou moins vite selon que l'on s'entretient ou pas.

L'entraînement ne permet donc pas vraiment d'augmenter son capital VO₂ max mais plutôt notre *capacité à le mobiliser* : « il vaut mieux une mobylette bien entretenue qu'une grosse moto pourrie ». En s'entraînant, on recule le seuil anaérobie : le moment où l'oxygène ne couvre plus nos besoins énergétiques.



Filières :	Anaérobie alactique	Anaérobie lactique	Aérobie
Mise en route	Instantanée	Quasi instantanée	Lente, plusieurs minutes
Facteur Limitant	Neuro-musculaire	Acidité	VO₂max et sa mobilisation
Substrats	ATP et PC	Glucose	Glucides lipides et protides
Déchets	Créatine	Acide lactique	CO₂ et H₂O
Récupération	2 min	1 heure et plus	Qq. heures à qq. jours
Bilan énergétique	1 ATP	2 – 3 ATP	36 – 38 ATP (pour une molécule de glucose)

Présence d'oxygène	Filière énergétique	Durée maxi. de l'effort	Type d'effort
SANS O ₂	A.A.	10 sec	sprint, lancer, saut, haltérophilie..
	A.A. + A.L.	de 10 sec à 1 min	100 à 400m 100m en nage libre..
AVEC O ₂	A.A. + A.L. + O ₂	de 1mn à 2 min	gym, ski descente, 200m nage libre
	A.L. + O ₂	de 2 min à 9 min	aviron, course de 1500 à 3000 m
	O ₂	de 9 min à plusieurs heures	ski de fond, cyclisme (+3000 m)

Légende: O₂ (oxygène) - A.A. (aérobie alactique) - A.L. (aérobie lactique)

Applications de la physiologie

- **Nutrition** : Si possible dernier repas 3 heures avant la pratique. Il faut éviter les sucres rapides (goût sucré en bouche) car risque d'hypoglycémie et favoriser les sucres lents : riz, pâtes, pommes de terre, quinoa, Ebly...
- **Hydratation** : L'organisme ne peut assimiler l'eau que si elle est apportée par petites quantités et si le corps dispose de suffisamment de sel pour la fixer : intérêt de boire son Badoit la veille ou la demi-journée avant par petites gorgées (charger le corps) et après pour la récupération.
 - Pendant la pratique, des petites gorgées d'eau c'est bien, mais en compétition faire attention car bien souvent il y a un spasme de l'estomac qui fait que l'eau « reste sur l'estomac »
 - Les boissons énergétiques : savoir élever le débat « tu as besoin de ça pour être fort? Je serais toi je ferais plutôt confiance en mon entraînement... » En tout cas toujours tester en cours ce qu'on veut prendre en compétition.

Applications de la physiologie

- **Tabac** : baisse de beaucoup la VO₂ max
- **Caféine** : accélère artificiellement le cœur, on perd un peu en rendement, mais ça reste un stimulant acceptable.
- **Dopage** : amphétamines : perte jugement (stratégie) gestuelle raide, risque cardiologique.
- **Alcool** : c'est dangereux de pratiquer en ayant bu :
 - Il y a une déshydratation importante
 - Perte d'une partie du jugement, de ses limites, d'où un risque pour soi et les partenaires
 - Une certaine anesthésie : risque d'aller trop loin dans les étirements...

Effets du stress sur notre physiologie



Augmentation de la vigilance

Eveil de tous nos sens

Facilitation de la prise de décision

Automatismes d'attaque ou de fuite

Mémorisation de la scène (effet ralenti « matrix »)

Augmentation du rythme cardiaque et ventilatoire

Vasodilatation musculaire et hyperglycémie

Effet débilant (comment s'ouvre la porte?)

Vision tunnelaire

Automatismes non raisonnés

Etat de choc psychologique

Décès par épuisement

Gérer c'est :

Etre en bonne forme pour supporter la contrainte

Etre entraîné pour éviter l'effet surprise

Avoir de l'expérience pour ne pas se laisser déborder

Cas cliniques

- En cas de problème de santé d'un pratiquant : penser à **l'obligation de moyen** : c'est-à-dire l'obligation de mettre en œuvre tous les moyens : SAMU, Pompiers, Médecin, Secouriste... Ne pas endosser une responsabilité qui n'est plus la notre, avoir l'humilité de passer la main et d'appeler le 15 au moindre doute.
- En cas de plainte verbale d'un parent ou d'un pratiquant : prendre le temps d'en parler assis, dans un bureau. Eviter de dire que ce n'est rien même si c'est le cas.
- Eviter les pressions sur les carotides après 35 ans chez un fumeur.
- Un enfant fiévreux ou qui tousse n'a rien à faire dans un DOJO !