



## I. Rôles du squelette

### A. La charpente

Le squelette d'un adulte est normalement constitué de **206<sup>1</sup> os**. Ce nombre peut varier d'un individu à l'autre (côtes supplémentaires, plus d'os dans les mains ou dans les pieds par exemple).

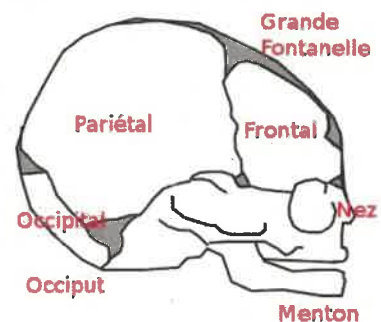
Ce qu'on appelle « le squelette » est en fait un assemblage d'os : il constitue la charpente (le support rigide) de notre corps. Sans lui, nous serions mous, informes et nous ne pourrions pas courir ou marcher, nous serions comme des limaces. Comme pour tous les vertébrés notre squelette est interne, contrairement à l'exosquelette des arthropodes.

Le squelette est composé de **trois parties** :

- **La tête** qui est composée notamment de la **boite crânienne**, de la **mâchoire** et des **vertèbres cervicales**.

*Les os de la tête sont soudés entre eux. Un seul os de la tête est mobile (qui bouge) : lequel ? Le **maxillaire inférieur**.*

Chez le nouveau-né, les **fontanelles** (espaces entre les os qui forment le crâne) permettent aux différents os de croître. Au cours des ans, les fontanelles **s'ossifient** ne laissant apparaître que les sutures.



- **Le tronc** qui est composé d'une **colonne vertébrale** qui est souple et flexible : elle est composée de **vertèbres** (7 cervicales, 12 dorsales, 5 lombaires + le sacrum<sup>2</sup> et le coccyx<sup>3</sup>) empilées. Le thorax est formé de **côtes** et d'un sternum. Dans l'épaule se trouve l'**omoplate** et la clavicule d'où sont rattachés les **membres supérieurs**. Dans l'avant-bras, on trouve le radius et le cubitus et dans le bras l'**humérus**.

*Lequel des deux os de l'avant bras est du côté du pouce ? Le **radius**.*

<sup>1</sup> Ce nombre peut varier selon les ouvrages (certains os soudés étant difficiles à dénombrer).

<sup>2</sup> Formé des 5 vertèbres sacrées soudées.

<sup>3</sup> Composé de 3-4 vertèbres atrophiées.

- Dans la troisième partie se trouve le **bassin** auquel se rattachent les membres **inférieurs**. Dans la jambe on trouve le **tibia** et le **péroné**. Dans la cuisse se trouve le **fémur**.

*Quel est l'os le plus long du corps humain ? Le **fémur**.*

*Pourquoi le bassin de la femme est-il plus large et plat que celui de l'homme ? Il permet ainsi le **développement du fœtus** durant la grossesse et l'accouchement.*

Les os les plus petits du corps humain sont situés dans l'oreille interne : il s'agit de : l'**enclume**, le **marteau** et l'**étrier** (le plus petit).



On distingue **trois classes d'os**. Selon leur position dans le corps humain, ces classes d'os ont leur fonction propre. Voici ces trois classes :

- **Les os longs**

De façon spontanée, si on vous demandait de dessiner un os, ce serait presque à coup sûr un os long. C'est celui que l'on retrouve sur les drapeaux de pirates dans les bandes dessinées, c'est celui autour duquel il y a le jambon... Il est allongé, cylindrique et arrondi aux deux extrémités. Ces os sont ceux qui constituent les jambes et les bras (fémur, tibia, péroné, radius, cubitus, humérus) ainsi que les doigts et les orteils (phalanges).

- **Les os courts**

Comme leur nom l'indique, il s'agit d'une classe d'os à l'intérieure de laquelle on retrouve de petits os. Ils n'ont pas nécessairement la forme d'un os long. On les retrouve dans les articulations complexes du squelette. Les poignets et les chevilles en contiennent beaucoup. Ils sont quelquefois de forme carrée, de trapèze ou triangulaire. Observez la planche anatomique des pages suivantes et vous serez surpris par les diverses formes que les os contenus dans les articulations peuvent avoir.

- **Les os plats**

Ce sont les os de la boîte crânienne. Ils ont une forme plate pour pouvoir jouer leur rôle de protecteur. Ils n'ont pas la forme cylindrique. Ce sont plutôt des plaques osseuses plus ou moins soudées ensemble. On les retrouve aussi ailleurs dans le squelette. Les omoplates et le sternum en sont des exemples.

## B. Le squelette nous protège

L'une des missions de notre squelette est la protection. Certains os donc protègent les organes vitaux de notre corps :

- La boîte crânienne protège le **cerveau**.
- La cage thoracique, elle, protège le **cœur** et les **poumons**.
- La **colonne vertébrale** est composée de vertèbres superposées en forme d'anneaux et creuses au centre formant une sorte de tuyau qui protège la **moelle épinière**. C'est elle qui assure la **transmission** des informations entre le **cerveau** et le reste du corps. Vue de profil, on constate que la colonne vertébrale a la forme d'un S : c'est pour **amortir** les chocs. Chez certains enfants, il arrive parfois que ce S soit décalé, par conséquent, son rôle d'amortisseur n'est plus assuré et des douleurs surviennent. Cette maladie s'appelle la **scoliose**.

## C. Le squelette permet la locomotion

Les os, en association avec les muscles dont ils servent d'ancrage, les articulations et les tendons, nous permettent de bouger.

## D. Synthèse des cellules sanguines

La moelle osseuse rouge située au centre des os est responsable de la production<sup>4</sup> des différentes cellules du sang : érythrocytes, globules blancs et plaquettes. Tous les os produisent des cellules sanguines jusqu'à l'âge de 5 ans. Ensuite, cette production est assurée par la moelle rouge des os courts et plats – en particulier par le sternum, les côtes et les vertèbres.

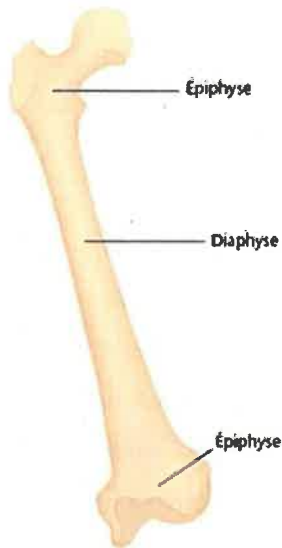
## II. Structure des os

Afin de remplir leurs fonctions (soutien et protection), les os doivent être durs, élastiques et fermes : la substance osseuse doit ces propriétés à deux constituants différents, l'un minéral, l'autre organique, produites par les cellules de l'os.

La substance minérale (calcium) donne sa dureté à l'os et représente ~ 2/3 de la substance osseuse chez l'adulte, alors que la substance organique tendre et élastique représente le reste.

---

<sup>4</sup> Hématopoïèse



### Structure externe de l'os

Dans les os longs :

- la **diaphyse** est la partie de l'os compact dont la cavité centrale contient de la moelle **jaune** chez l'enfant et de la moelle **grise** chez l'adulte.
- les **épiphyse**s sont les parties de l'os spongieux empli de la moelle **rouge** recouvertes de **cartilage**.

### Structure interne

Un os comporte 6 types différents de tissus :

[1] Le **périoste** est une membrane fibreuse qui recouvre les os, à l'exception des articulations, riche en nerfs et en vaisseaux sanguins qui pénètrent dans la couche compacte et alimentent les cellules osseuses.

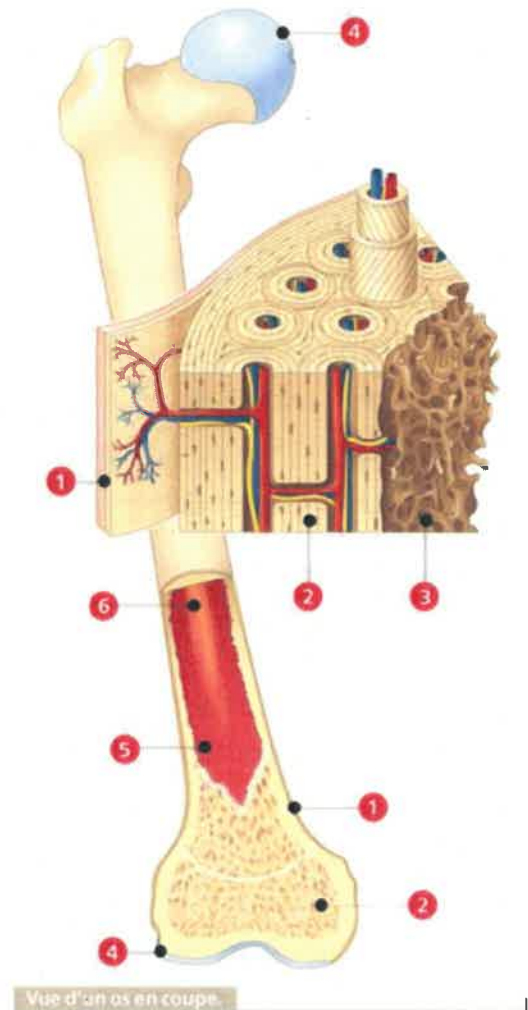
[2] L'**os compact**, très dense et uniforme, est composé d'unités élémentaires cylindriques ou ostéons, constitués de lamelles juxtaposées comme dans un rouleau de papier qui permettent aux os de supporter la masse du corps.

[3] L'**os spongieux** ressemble à une éponge avec ses lamelles osseuses délimitant d'innombrables cavités.

[4] Le **cartilage** articulaire, qui recouvre les extrémités, apparaît au microscope comme une gelée rigide mais encore élastique.

[5] La **moelle osseuse** ou **moelle rouge** occupe toutes les cavités de l'os spongieux, produisant chaque jour 100 à 150 milliards de globules rouges et 1 à 30 milliards de globules blancs.

[6] La **moelle jaune**, masse grasseuse qui occupe le centre de la diaphyse des os longs chez l'adulte.



### III. Les os sont vivants

Les os sont durs et rigides comme de la pierre : on pourrait donc supposer qu'ils ne sont pas vivants. Pourtant, **les os grandissent** quand je grandis, ils **se réparent** en cas de fracture : **Ils sont donc bien vivants.**

Un os est parcouru par des vaisseaux sanguins (plus fins que des cheveux) qui lui apportent la nourriture (le calcium, le phosphore et d'autres minéraux) dont il a besoin pour que ses cellules entretiennent le tissu osseux, car un os se renouvelle sans cesse.

« Plus les os sont sollicités, plus ils sont **solides**. C'est pour cela que les sportifs ont des os plus épais. »

### IV. Comment se forment les os ?

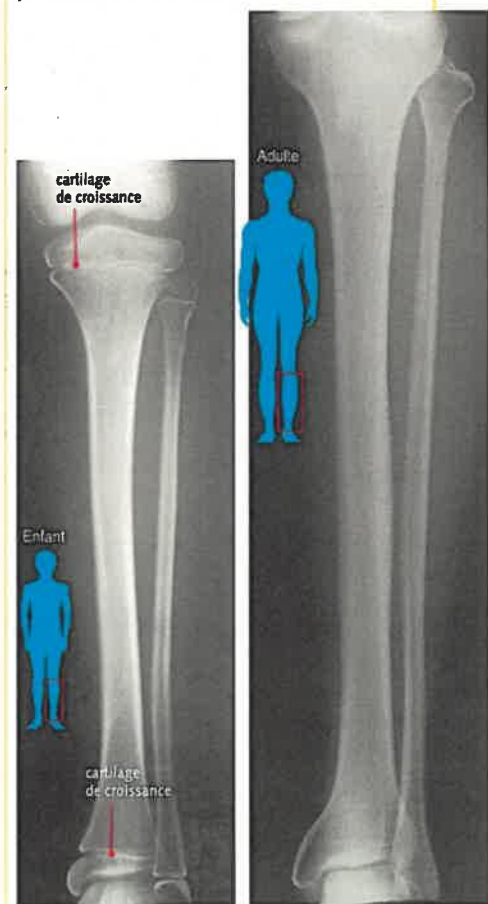
Au cours de son développement, le fœtus de 3 mois et demi n'a pas encore de moelle osseuse car son squelette est essentiellement composé de **cartilage**. Pour former l'os, des vaisseaux sanguins viennent se connecter au centre du cartilage. Le sang achemine des cellules qui vont détruire le cartilage : ce sont les **ostéoclastes**. Mais en même temps, le sang achemine aussi des cellules de reconstruction : les **ostéoblastes**. Ces dernières produisent des fibres sur lesquelles vont se fixer des minéraux comme le **calcium**. L'ossification commence donc au centre de l'os et se poursuit de chaque côté, au niveau des **épiphyses**.

### V. Comment grandissent les os ?

L'os s'allonge grâce au **cartilage de conjugaison (ou cartilage de croissance)** qui se trouve aux extrémités des os longs. C'est à partir de cette zone que l'os va grandir. Des hormones de croissance vont donner l'ordre aux cellules du cartilage de conjugaison de se **diviser**. En même temps, d'autres hormones (les sexuelles) ordonnent aux ostéoclastes et aux ostéoblastes de travailler (ossification). Quand l'os a terminé sa croissance (env. à 20 ans), le cartilage de conjugaison **disparaît complètement en s'ossifiant**.

Sais-tu comment s'appelle la technique permettant de photographier nos os ? **Radiographie X**

**1 Les os grandissent.**  
Voici, à la même échelle, deux radiographies de jambe : celle d'un enfant et celle d'un adulte.



## VI. Comment soigner ses os ?

Les os sont durs comme de la pierre, mais ils peuvent être fragiles si on ne les alimente pas correctement. Pour construire des os solides et pour conserver ce « capital osseux » en bonne santé, il faut manger tous les jours du calcium (env. 300mg) et de la vitamine D pour fixer le calcium sur l'os. Nous trouvons de la vitamine D dans le jaune d'œuf et dans des poissons gras (sardines, hareng, thon...). Nous fabriquons aussi de la vitamine D dans notre peau lorsque nous sommes au soleil. L'activité physique est également très importante pour constituer notre capital osseux.



2 yaourts



10 petits-suisse



300 g de fromage blanc



30 g d'emmental  
ou de fromage à pâte pressés cuite



1/4 de litre de lait

**300 mg  
de  
calcium**



80 g de camembert  
40 g de fromage à pâte ferme



1 kg d'oranges



1 chou vert de 850 g

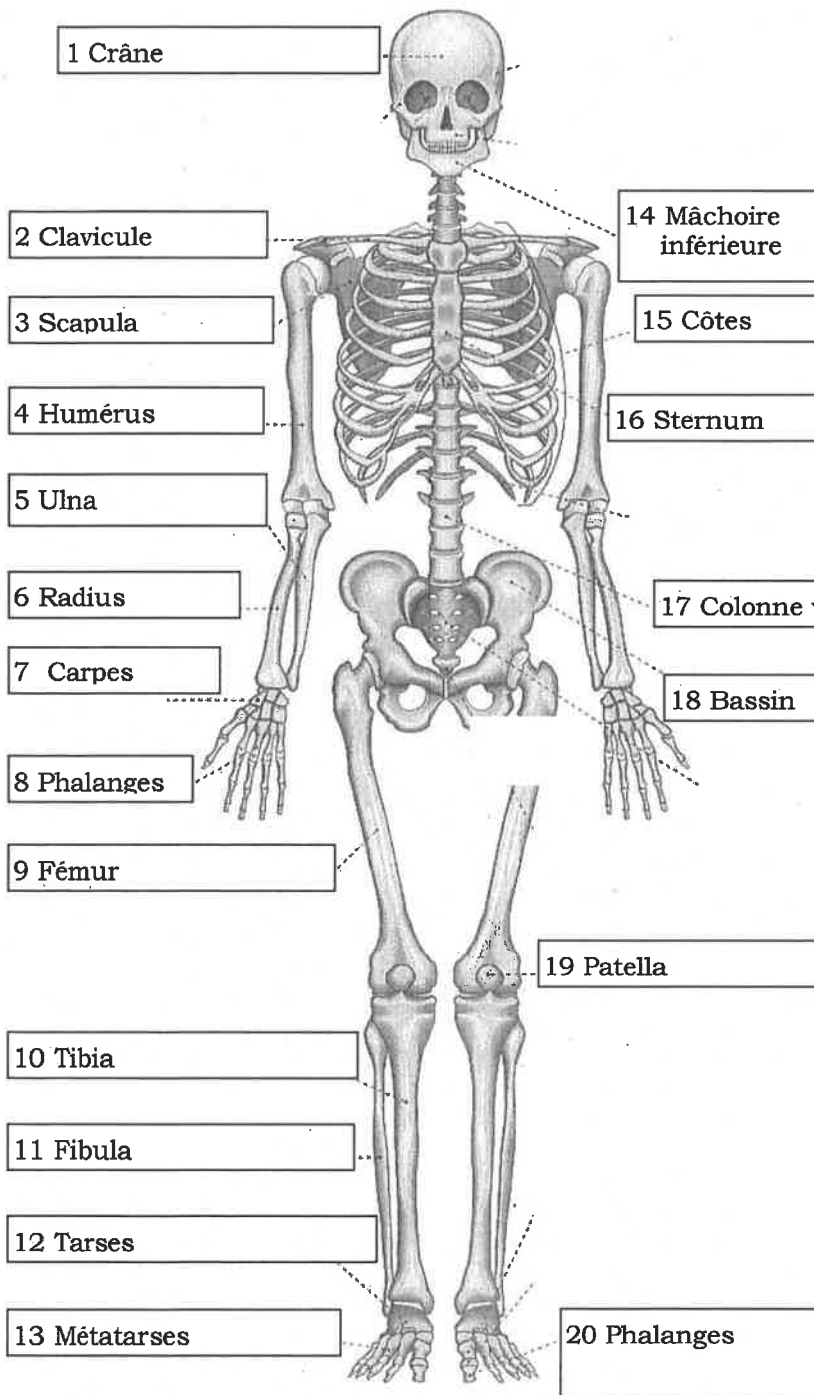
### Coin des curieux : « Que pèse mon squelette ? »

Les os sont très durs et très solides, pourtant cela ne veut pas dire qu'ils sont lourds ! En effet, le squelette pèse environ 20% de la masse corporelle.

Calcule donc le poids de ton squelette :

Si ton corps pèse ..... kg, tu multiplies ce chiffre par 20 et tu divises le résultat par 100. Tu trouves ainsi le poids de ton squelette, soit ..... kg.

Comment s'appellent quelques os de notre squelette ? Aide-toi des indices.



→ Les joueurs de football savent bien où se trouve **le tibia**.

→ **L'humérus** se trouve entre l'épaule et le coude.

→ **Le carpe** est l'ensemble des os du poignet.

→ **La colonne vertébrale** traverse tout le dos.

→ **La patella (rotule)** est l'os du genou.

→ **Les côtes** sont des os courbés qui partent de la colonne vertébrale vers la poitrine.

→ **Les phalanges** forment les doigts de pied (et aussi de la main).

→ Le cerveau est protégé par **le crâne**.

→ **La fibula (péroné)** est à côté du tibia.

→ **Le radius** se trouve entre la main et le coude, du même côté que le pouce.

→ **Le sternum** est l'os plat de la poitrine sur lequel s'articulent les côtes et les clavicules.

→ **Le tarse** est la partie arrière du pied (près de la cheville).

→ **Le fémur** est au-dessus de la rotule.

→ **Le bassin** est un os plat qui constitue la base du tronc.

→ **Le métacarpe** est la partie du squelette entre le poignet et les doigts.

→ **L'ulna** (cubitus) est à côté du radius.

→ **La scapula** (omoplate) est l'os plat de l'épaule.

→ **Le métatarse** relie le tarse et les orteils.

→ **La mâchoire inférieure** est le seul os mobile de la tête.

→ **La clavicule** s'articule entre le sternum et l'omoplate.



# LES ARTICULATIONS

Les os sont reliés entre eux par des **articulations** : une articulation est une charnière entre deux os. Une articulation est donc le point de jonction entre deux os. Les deux fonctions essentielles des articulations sont de relier les os ensemble et d'assurer une certaine mobilité des membres.

Il y a trois types d'articulations :

## 1. l'articulation fixe

L'articulation fixe se retrouve, par exemple, dans les jonctions des os du crâne. Ces articulations sont fixes et ne bougent pas. Les os ainsi reliés sont soudés par des sutures. À la naissance, nous pouvons observer sur la tête du bébé que ces sutures sont encore à l'état de cartilage. Ces cartilages s'ossifient lentement pour finalement disparaître presque complètement à l'âge adulte. Il ne restera que des marques ossifiées des sutures (fontanelles). La jonction entre les vraies côtes et le sternum est un autre exemple de ce type d'articulations.

## 2. l'articulation semi-mobile

L'articulation semi-mobile est une articulation qui permet un minimum de mouvements. L'articulation des os de la colonne vertébrale est un bon exemple de ce type d'articulation. Les cartilages des os impliqués sont presque soudés ensemble et ne permettent que des mouvements restreints.

Les côtes sont également reliées aux vertèbres par des articulations mobiles permettant ainsi la ventilation.

## 3. l'articulation mobile

L'articulation mobile est le type d'articulation le plus fréquent. Il y a plusieurs types d'articulations mobiles. Toutes les articulations mobiles de notre corps sont entourées par une enveloppe, la capsule, qui contient une sorte de lubrifiant, la **synovie (ou liquide synovial)**.

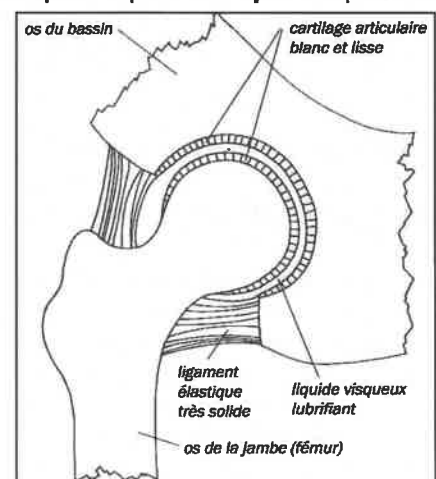
Nous avons vu au chapitre précédant que les deux extrémités d'un os long sont formées par l'épiphyse qui elle est recouverte d'un **cartilage**. Ce sont donc deux cartilages articulaires ainsi qu'un liquide : la **synovie** qui vont empêcher les frottements lors d'un mouvement. Et, pour éviter que l'articulation ne se déboîte, autrement dit, que les os ne partent pas dans tous les sens, ceux-ci sont reliés entre-eux par des **ligaments**.

*Colorie en jaune, les os du bassin et du fémur.*

*Colorie en vert les ligaments qui relient les os entre eux.*

*Colorie en rouge le cartilage (blanc en réalité) qui recouvre la tête de l'os.*

*Colorie en bleu le liquide synovial.*





Doc 3

### Qu'est-ce qu'une entorse ?

**Coin des curieux : Aïe, je me suis fait une entorse !**

Suite à un choc, les os se sont déplacés au niveau de l'articulation. Ils reprennent leur place mais les ligaments peuvent avoir cédé et la synovie peut se répandre. C'est ce liquide que l'on voit souvent après une entorse à la cheville.



Si un de tes camarades s'est « foulé » la cheville, il souffre d'une entorse. C'est un allongement ou une déchirure des ligaments.

articulation normale



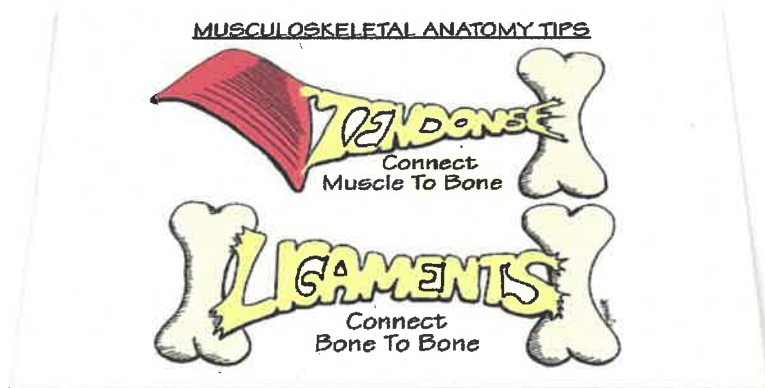
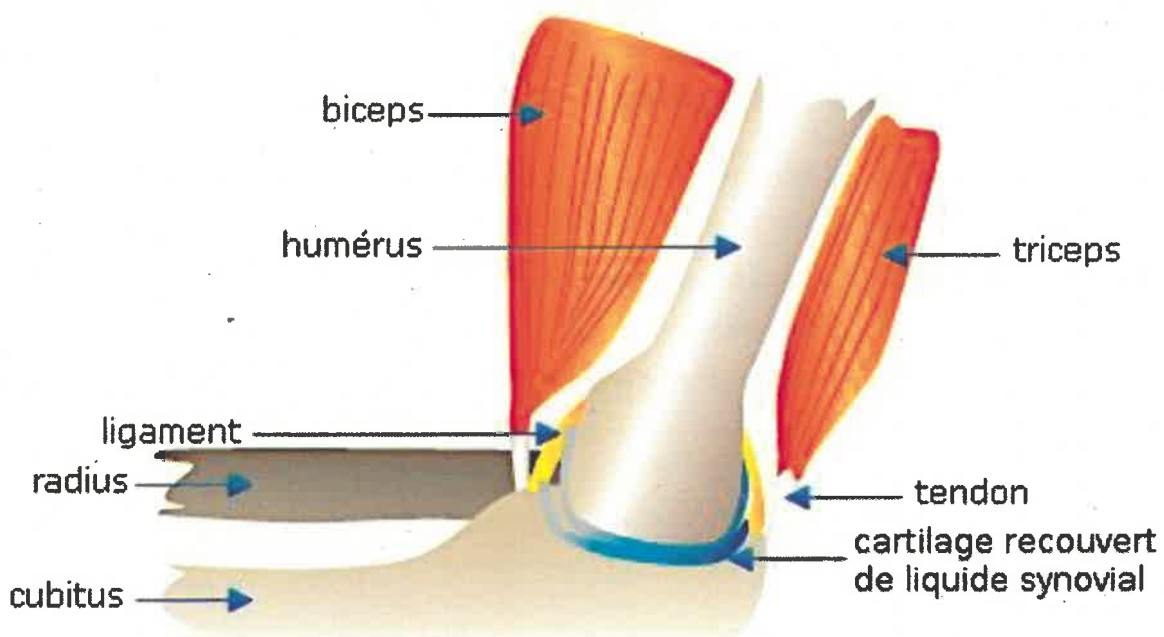
articulation après entorse



ligament violemment étiré (parfois déchiré)

### Articulation du coude

Place les mots suivants : biceps, cubitus, triceps, cartilage, ligaments, tendons, radius, liquide synovial et humérus.



# LES MUSCLES



Les muscles représentent plus ou moins 50% du poids de notre corps. Nous en avons 600 environ (607), plus 50 pour le visage. Nous en utilisons 17 pour sourire 😊, plus 40 pour « faire la tête ☹ ». Nous en utilisons environ 200 pour marcher. Lorsque nous restons immobiles, certains de nos muscles doivent se contracter pour nous maintenir debout ou assis.

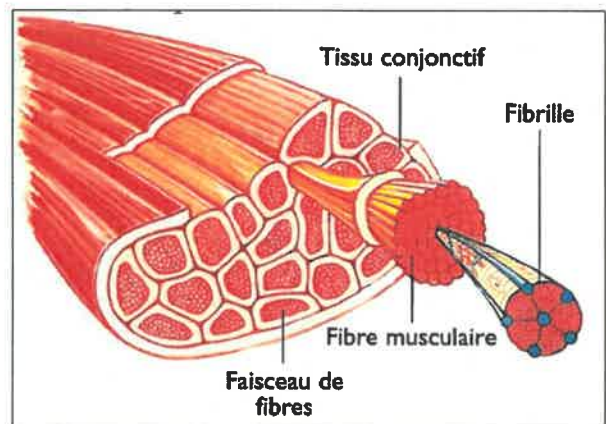
Il existe des muscles de **mouvement** et des muscles **posturaux**.

## A. Comment les muscles nous permettent-ils de bouger ?

Les articulations permettent au squelette de bouger mais ce sont les muscles qui créent le mouvement en tirant sur les os comme des leviers. Dans une nouvelle position. Voilà ce qui se passe lorsque vous pliez le coude : l'une des extrémités du biceps est attachée à l'omoplate, l'autre à un os de l'avant-bras. Même chose pour le triceps. Quand le biceps se contracte (il raccourcit : on parle de **muscle agoniste**), le triceps se relâche (il s'allonge : on parle de **muscle antagoniste**) et le coude se plie. Quand le triceps se contracte et que le biceps se relâche, le coude et le bras se déplient.

## B. De quoi les muscles sont-ils faits ?

- Un muscle se présente sous la forme d'un sac à plusieurs compartiments (**faisceaux** de fibres) entourés de **tissu conjonctif**.
- Chaque faisceau renferme des cellules musculaires. On les appelle des **fibres**. Chacun de nos muscles est constitué de milliers de **faisceaux** rassemblés comme des fils électrique dans une gaine.
- Chaque fibre se compose elle-même de filaments plus petits, les **fibrilles** (ou myofibrilles). Et c'est à ce niveau que le muscle travaille. En effet, chaque fibrille est divisée en petites portions. Dans chaque portion on retrouve des brins de **myosine** et d'**actine** qui glissent l'une contre l'autre pour créer la contraction musculaire. Donc, à chaque contraction, les fibres raccourcissent et les muscles grossissent.

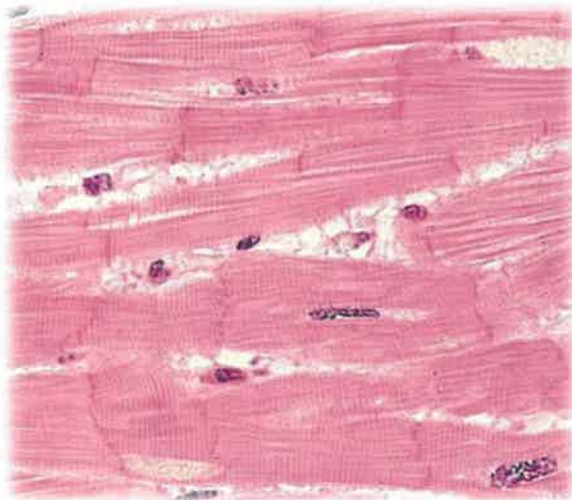


Tous les muscles contiennent des **fibres lentes** et des **fibres rapides**.

### C. Les différentes sortes de muscles

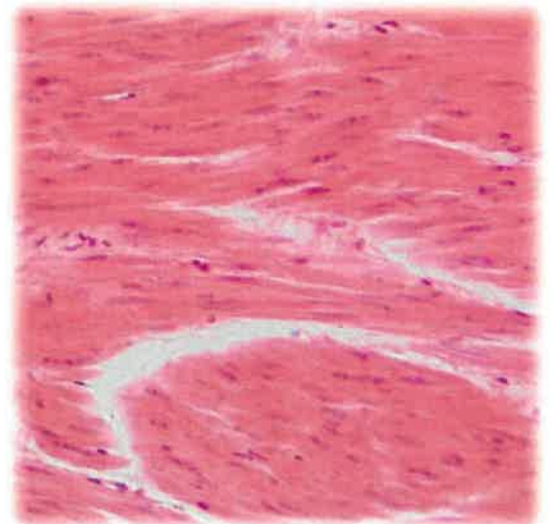
Il y a trois sortes de muscles :

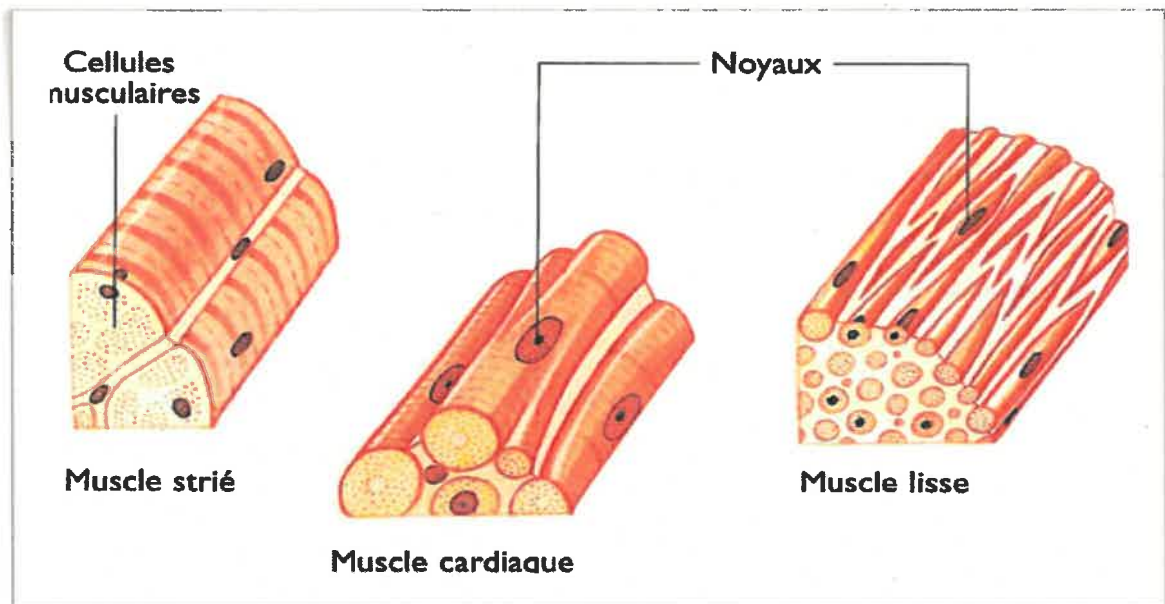
- **les muscles striés** sont dits « volontaires », nous les contrôlons par la volonté. Ce sont les plus nombreux dans notre corps. Ce sont les muscles rattachés aux os de notre squelette par les tendons. Ils sont responsables des mouvements que nous effectuons. Ils se contractent selon notre volonté, quoique certains se contractent par réflexe à l'occasion. Ainsi, le diaphragme est un muscle squelettique. Ils ont une structure striée. Ils se contractent rapidement et peuvent développer une force considérable. Par contre, ils se fatiguent plus ou moins rapidement et ont besoin de repos régulièrement.



- **Le muscle cardiaque** est aussi un muscle qui possède des stries. Toutefois, il se contracte indépendamment de notre volonté. C'est un muscle involontaire. C'est ce qui le différencie des muscles striés.

**Les muscles lisses** sont, comme leur nom l'indique, lisses et ne possèdent pas de stries. Ces muscles aussi sont involontaires. C'est-à-dire que nous n'exerçons généralement aucun contrôle sur leurs activités. Ces muscles se retrouvent autour le long du tube digestif et des organes. Ils ont un type de contraction lente et régulière. Ils font par exemple progresser lentement les aliments et ne se fatiguent pas rapidement.





Les muscles lisses sont, comme leur nom l'indique, lisses et ne possèdent pas de stries. Ces muscles aussi sont involontaires. C'est-à-dire que nous n'exerçons généralement aucun contrôle sur leurs activités. Ces muscles se retrouvent autour le long du tube digestif et des organes. Ils ont un type de contraction lente et régulière. Ils font par exemple progresser lentement les aliments et ne se fatiguent pas rapidement.

#### D. Pourquoi les muscles se fatiguent-ils ?

Quand un muscle travaille très dur, il fabrique une partie de l'énergie dont il a besoin en brûlant les ressources stockées, sans utiliser d'oxygène. C'est la **respiration anaérobie**. Elle provoque la diffusion d'acide lactique dans le muscle, qui l'empêche de fonctionner correctement. Si le taux d'acide est suffisamment élevé, le muscle se contracte de manière très violente et douloureuse : c'est la **crampe** !

Le massage des muscles après une séance de sport permet d'accélérer l'élimination de l'acide lactique accumulé dans les muscles par le sang.

