

Fonctions et relations

Fiche établie d'après l'e-learning ForPorf CRPE Master Juin 2013, et recherches internet à partir de Google

Pour tous les vertébrés le squelette est la charpente qui soutient leur corps. Des muscles y sont associés, ainsi les mouvements du corps peuvent se faire.

La forme du corps humain est définie par le squelette et les muscles. On parlera alors de l'appareil locomoteur.

Certains animaux ont un squelette externe ou pas de squelette.

L'appareil locomoteur chez l'homme

Le squelette

Il définit la forme générale du corps et assure de nombreuses fonctions :

- Le soutien
- La protection
- Le mouvement
- Le stockage et la régulation des minéraux
- La formation des cellules sanguines au sein de la moelle rouge
- Le stockage d'énergie sous la forme de lipides dans la moelle jaune.

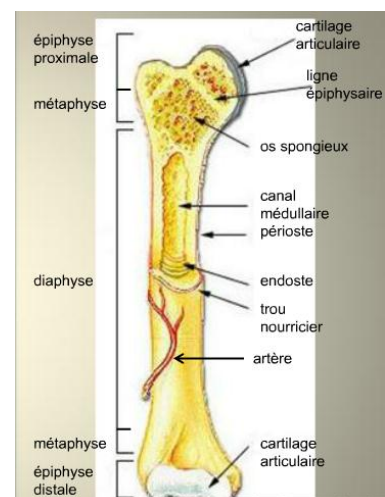
Le squelette est principalement constitué d'os mais aussi de cartilage.

L'os est un tissu vivant, compact dur et minéralisé, composé de 25% d'eau, 25% de protéines et 50% de sels minéraux. Des échanges permanents avec le reste du corps sont nécessaires pour la croissance de l'os.

Un **os long** (c'est-à-dire plus long que large) est constitué de plusieurs parties :

- la **diaphyse** : partie principale de l'os
- les **épiphyse**s : extrémités de l'os
- les **métaphyses** : entre épi et diaphyse. Dans le cas d'un os en cours d'**allongement** elle contient le **cartilage de conjugaison** qui est remplacé progressivement par de l'os
- de nombreuses **artères nourricières** assurent l'apport sanguin. Elles pénètrent dans la diaphyse par des **trous nourriciers**.
- le **cartilage articulaire** : aux extrémités, il réduit les frottements
- le **périoste** : membrane qui recouvre l'os sauf dans sa partie cartilagineuse. Il contient les vaisseaux sanguins, des vaisseaux lymphatiques, des nerfs. Il assure la **croissance en largeur** de l'os.
- le **canal médullaire** : à l'intérieur de la diaphyse, il renferme la **moelle jaune adipeuse** (lipides).
- l'**endoste** : membrane qui tapisse le canal médullaire, elle contient les cellules souches à l'origine des ostéoblastes (cellules constructrices de l'os).
- la **moelle rouge** : dans l'épiphyse et la diaphyse, elle contient la **moelle osseuse rouge** composées de **cellules sanguines souches**, immatures, qui se différencieront en **hématies, leucocytes ou plaquettes sanguines**.

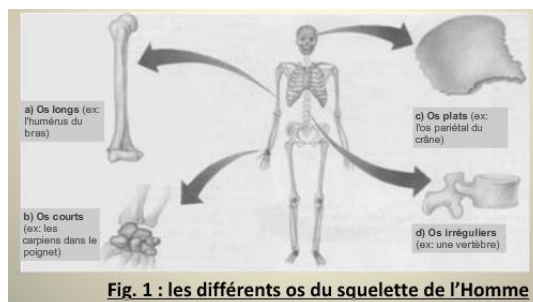
Le cartilage est composé de fibres au sein d'une masse gélatineuse, en général dépourvue de vaisseaux sanguins et de nerfs, sauf dans la membrane qui l'entoure, le **périchondre**. Sa croissance est lente, sa réparation longue en cas d'accident.



Fonctions et relations

On peut classer les os en 4 catégories :

1. Os longs ⇒ membres
2. Os courts ⇒ mains, pieds
3. Os Plat crâne, omoplate, sternum, bassin, côtes
4. Os irrégulier ⇒ vertèbres, certains os de la face



Le squelette est construit à partir d'un axe souple, la **colonne vertébrale** surmontée de la boîte **crânienne**, et de **ceintures** osseuses qui relient les membres au squelette reliées aux quatre membres.

La **ceinture scapulaire** (omoplates et clavicules), la **ceinture pelvienne** (os iliaques, du bassin).

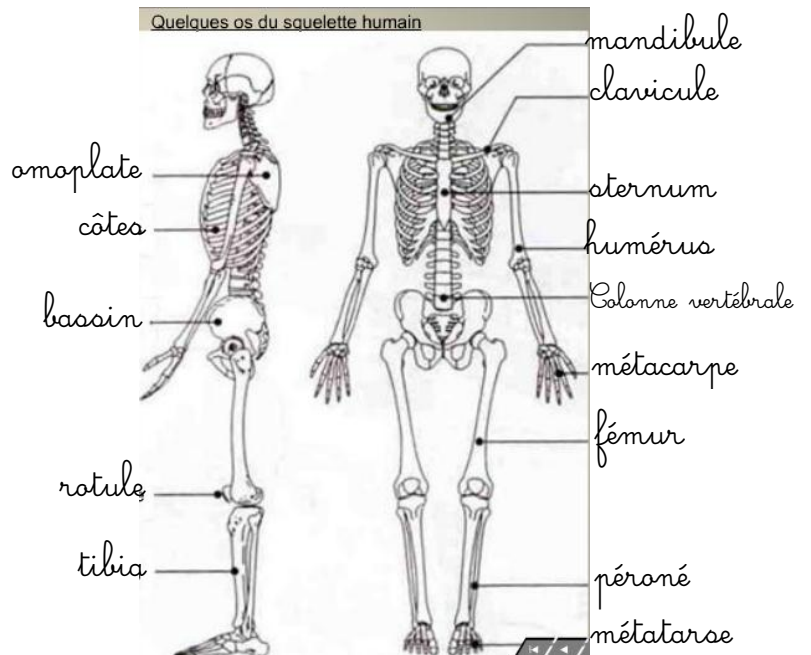
Le squelette comprend trois grandes parties:

Le crâne

Le tronc

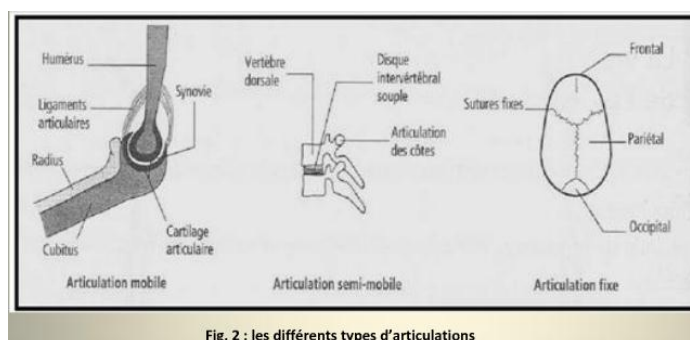
Les membres

On compte, 33 vertèbres (7 cervicales, 12 thoraciques, 5 lombaires, 5 sacrées, 4 coccygiennes) ; 12 paires de côtes (7 paires de vraies côtes rattachées directement au sternum par une bande de cartilage 3 paires de fausses côtes attachées indirectement au sternum, 2 paires de côtes flottantes non rattachées au sternum)



Les articulations

L'articulation est le dispositif qui unit deux (ou plusieurs) os entre eux



Fonctions et relations

On regroupe les articulations selon les mouvements qu'elles permettent :

- Articulation fixe ou immobile ⇒ entre les os du crâne
- Articulation semi-mobile ⇒ entre les vertèbres
- Articulation mobile ⇒ entre les os des membres.

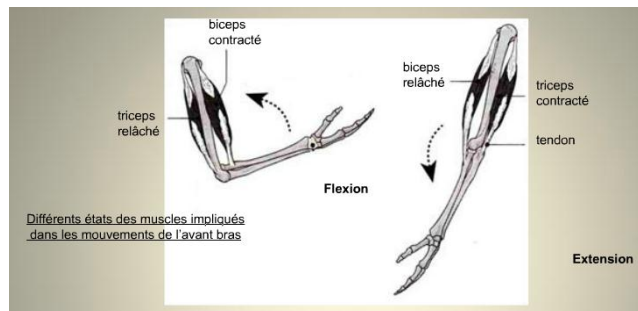
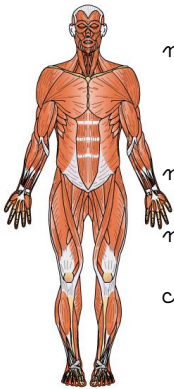
Les ligaments relient les os entre eux dans une articulation mobile.

Nous avons environ 650 muscles dans notre corps et ils représentent 40 à 50% de notre masse corporelle. Les muscles sont rattachés aux os par des tendons.

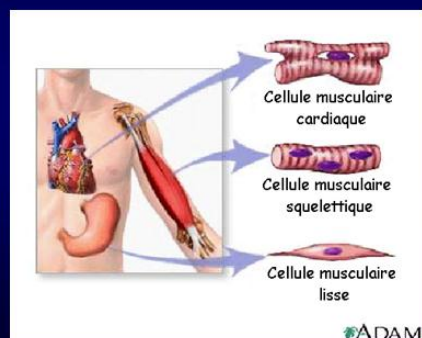
Nos mouvements sont une alternance de la contraction et du relâchement musculaire. Seul le muscle squelettique (muscle strié) est concerné par le mouvement. Ces muscles sont des muscles volontaires car ils peuvent être contractés ou relâchés consciemment. Les muscles sont rattachés aux os par des tendons.

Le tissu musculaire présente quatre propriétés :

1. Excitabilité ⇒ réagit aux messages nerveux
2. Contractilité ⇒ capable de se raccourcir
3. Extensibilité ⇒ peut être étiré sans dommages
4. Elasticité ⇒ reprend sa taille initiale après contraction ou extension.



Il existe trois types de muscles



3 types:

1. Tissu musculaire squelettique
2. Tissu musculaire cardiaque
3. Tissu musculaire lisse

	Squelettique	Cardiaque	Lisse
Où ?	Recouvre le squelette osseux	Coeur	Dans les parois des organes viscéraux (estomac, vessie) et les organes des voies respiratoires
Strié ?	Oui	Oui	Non
Volontaire ou involontaire ?	Volontaire	Involontaire	Involontaire
Contraction ...	Peut se contracter rapidement mais se fatiguent facilement	Se contracte à un rythme relativement constant	Contractions lentes et continues (se fatigue pas)

Fonctions et relations

La composition chimique sanguine dans le muscle varie en fonction qu'il soit au repos ou en mouvement, car les cellules respirent.

Composants chimiques	Sang artériel (100 mL)	Sang veineux (100 mL)
O ₂	20 mL	15 mL
CO ₂	50 mL	54 mL
glucose	90 mg	87 mg

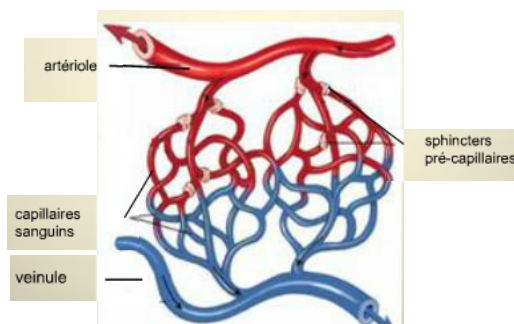
Composition chimique du sang artériel (entrant) et veineux (sortant) d'un muscle au repos.

Composants chimiques	Sang artériel (100 mL)	Sang veineux (100 mL)
O ₂	20 mL	4 mL
CO ₂	42 mL	62 mL
glucose	90 mg	80 mg

Composition chimique du sang artériel (entrant) et veineux (sortant) d'un muscle en activité.

La vascularisation du tissu musculaire permet les échanges gazeux avec le sang, et les apports de nutriments aux cellules.

Tout d'abord nous avons en quantité importante des vaisseaux microscopiques qui relient les artérioles et les veinules dans les tissus : les capillaires sanguins. Les muscles striés sont irrigués par 1500 à 3000 capillaires sanguins par mm². Ces capillaires sanguins sont munis de muscles lisses circulaires : les sphincters précapillaires qui s'ouvrent en fonction de l'activité musculaire au repos environ 10% sont ouverts.



De la perception au mouvement

Le cortex cérébrale, centre nerveux du contrôle de nos mouvements, est formé de milliard de neurones et est organisé en plusieurs parties :

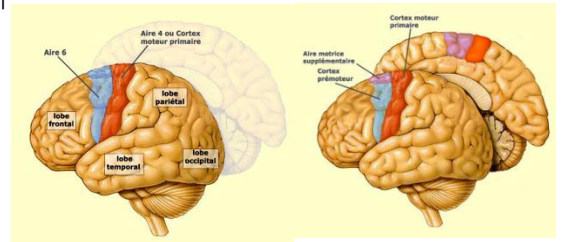
- Aires motrices ⇒ contrôlent l'activité musculaire
- Aires sensibles ⇒ reçoivent et traitent les messages nerveux afférents
- Aires d'association ⇒ exercent des fonctions plus complexes (mémoire, émotions, raison, volonté, jugement, prise de décision....)



Tous nos mouvements volontaires sont contrôlés par notre cerveau, plus exactement par le cortex moteur.

Il est situé à l'arrière du lobe frontal et se divise en 2 grandes aires :

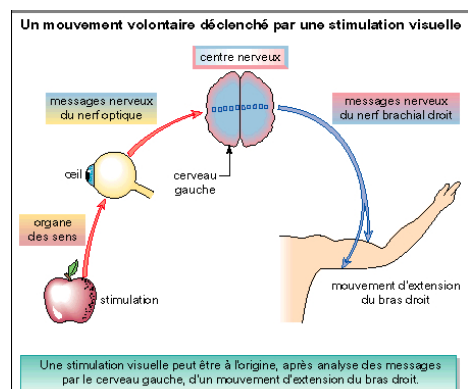
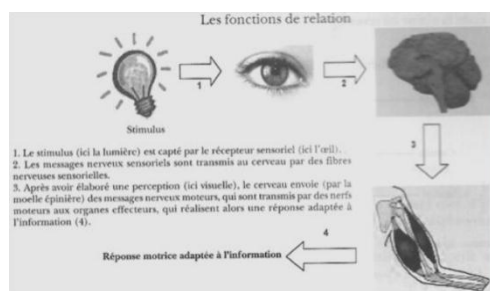
1. L'aire 4 ou cortex moteur primaire
2. L'aire 6 qui se divise lui-même en 2 parties
 - a. Cortex prémoteur
 - b. Aire motrice supplémentaire.



Pour réaliser les mouvements dirigés vers un objectif, notre cortex moteur va recevoir de l'information des différents lobes du cerveau.

Le choix des muscles à contracter pour réaliser le mouvement se fait dans l'aire 6, puis il transmet les ordres à l'aire 4 qui va envoyer les informations, au bulbe rachidien, en utilisant les motoneurones de la moelle épinière, aux muscles ou groupe de muscles précis afin que ces derniers effectuent le mouvement désiré.

Les mouvements sont le plus souvent déclenchés à partir d'une stimulation issue du milieu extérieur qui met en route un de nos 5 sens, en vue d'envoyer au cerveau la stimulation qui déterminera le mouvement à effectuer.



Lorsque nous voyons un objet à prendre, grâce à leurs axones, les neurones du cortex frontal vont par la suite activer le cortex moteur proprement dit qui, avec l'aide de l'information fournie par le cortex visuel, va déterminer la trajectoire idéale pour atteindre l'objectif. Pour ce faire, il mettra à contribution d'autres régions du cerveau comme les noyaux gris centraux et le cervelet qui aident à initier et à coordonner la séquence de muscles à activer.

Fonctions et relations

Les axones des neurones du cortex moteur primaire « descendent » jusque dans la moelle épinière. C'est là que se fait le dernier relais avec les neurones moteurs de la moelle. Ceux-ci sont connectés directement aux muscles et provoquent leur contraction. Et c'est en tirant sur les os que les muscles déclenchent enfin le mouvement qui va permettre de saisir l'objet.

Comment se déplacer ?

Le déplacement sur la terre

a) La marche et la course

Tous les vertébrés ont le même type d'organisation du système locomoteur (une colonne vertébrale, des membres avec des os et des muscles.)

Des analogies entre les os de chaque membre se retrouvent dans toutes les espèces de vertébrés, cependant il y a aussi des adaptations en fonction du milieu et du type de déplacement.

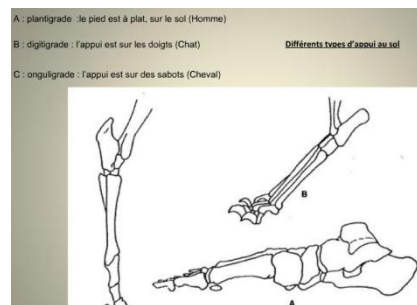
Beaucoup de vertébrés marchent sur 4 pattes \Rightarrow quadrupèdes alors que l'homme est bipède.

Que ce soit pour les bipèdes ou les quadrupèdes lors de la marche il y a toujours des appuis (sur 2 ou 3 pattes pour les quadrupèdes, 1 pied pour les bipèdes).

Dans le cas de la marche les parties du pied reposant sur le sol seront différentes en fonction des animaux, on distingue plusieurs catégories :

- Plantigrades - sur la plante des pieds
- Digitigrades - sur les phalanges grâce aux coussinets
- Onguligrades - par l'intermédiaire d'un sabot à un, deux ou quatre doigts.

Pour passer de la marche à la course une adaptation se fera en fonction de la réduction de la surface d'appui, l'allongement des membres, le relèvement du pied, la souplesse et la musculature du corps.



Fonctions et relations

Squelette et Mouvement 7/9

b) Le saut

Les vertébrés « sauteurs » ont une morphologie adaptée au saut, ils ont tous une augmentation de la longueur du segment terminal du membre postérieur. Les segments des membres postérieurs sont repliés en forme de Z avant le saut et font effet de ressort pour donner l'impulsion au saut et projeter l'animal vers le haut et vers l'avant. Un équilibre est assuré lors de la réception par les membres antérieurs.



c) La reptation

Le ver de terre avance en contractant et allongeant successivement les différents segments de son corps alors que le serpent avance par des ondulations transversales facilitées par la souplesse de sa colonne vertébrale.

Le déplacement dans l'eau

La majorité des poissons avancent par une ondulation horizontale du corps. Les poissons plats par contre nagent par ondulation de tout le corps et les mammifères marins se déplacent par une ondulation verticale de leur corps.

Le déplacement dans l'air

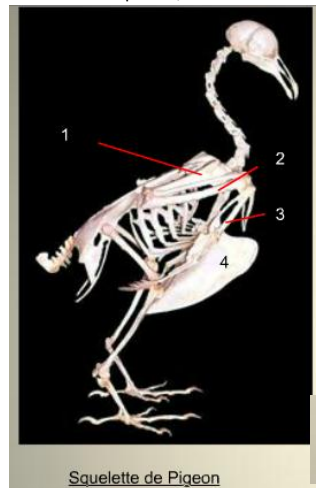
La majorité des insectes et des oiseaux volent, c'est aussi le cas pour quelques mammifères comme les chauves-souris.

Ces animaux peuvent voler grâce à différents facteurs :

- La structure de l'aile
- Un corps de forme allongée et aérodynamique
- Vertèbres au niveau du thorax et de l'abdomen sont soudées
- Des muscles puissants reliant l'humérus des ailes et les os du thorax (le bréchet chez les oiseaux) ou asynchrones (chez les insectes) permettant de faire de 100 à plus de 1000 battements par seconde.

Fonctions et relations

- Une légèreté du corps (os creux remplis d'air relié aux poumons - os pneumatiques)



Squelette de Pigeon

1 : bras
2 : avant bras
3 : main

Os pneumatique (oiseau)



Programme de l'école primaire BO n°3 19 Juin 2008
Complété par le BO du 5 Janvier 2011

Cycle 1

Découvrir le vivant

Les enfants observent les différentes manifestations de la vie. Élevages et plantations constituent un moyen privilégié de découvrir le cycle que constituent la naissance, la croissance, la reproduction, le vieillissement, la mort.

Ils découvrent les parties du corps et les cinq sens : leurs caractéristiques et leurs fonctions. Ils sont intéressés à l'hygiène et à la santé, notamment à la nutrition. Ils apprennent les règles élémentaires de l'hygiène du corps.

Ils sont sensibilisés aux problèmes de l'environnement et apprennent à respecter la vie.

Fonctions et relations

Cycle 2

	Cours préparatoire	Cours élémentaire première année
Découvrir le monde du vivant, de la matière et des objets	<p>Découvrir le monde du vivant Les caractéristiques du vivant</p> <ul style="list-style-type: none"> - Découvrir ce qui caractérise le vivant (naître, se nourrir, grandir, se reproduire, mourir) : <ul style="list-style-type: none"> - pour quelques animaux ; - pour quelques végétaux. - Identifier les régimes alimentaires de quelques animaux. - Prendre conscience des besoins vitaux de quelques végétaux. - Observer le développement de quelques végétaux, de la graine au fruit à travers la pratique de plantations. <p>Interactions entre les êtres vivants et leur environnement À partir d'un milieu proche (cour de l'école, jardin, forêt, mare...) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier quelques êtres vivants qui le peuplent ; - observer quelques relations alimentaires entre êtres vivants. <p>Respect de l'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Savoir que respecter les êtres vivants passe par le respect de l'environnement dans lequel ils vivent. 	<p>Découvrir le monde du vivant Les caractéristiques du vivant</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître le cycle de la vie des êtres vivants : naissance, croissance, reproduction, fin de vie (animaux, plantations). - Identifier quelques régimes alimentaires d'espèces animales (végétarien, carnivore, omnivore). <p>Interactions entre les êtres vivants et leur environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier et classer différentes relations alimentaires (un végétal mangé par un animal, un animal mangé par un autre animal). - Prendre conscience que les animaux dépendent des plantes pour se nourrir. <p>Respect de l'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Être sensibilisé aux déchets produits au cours d'une journée, à l'école, à la maison. - Être sensibilisé à l'importance de l'eau et à la nécessité de l'économiser. <p>◆ La question de l'environnement et du développement durable sera développée au cycle 3 en lien avec les programmes de sciences expérimentales et de géographie.</p>

Cycle 3

	Cours élémentaire deuxième année	Cours moyen première année	Cours moyen deuxième année
L'unité et la diversité du vivant	<p>Présentation de l'unité du vivant</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les différentes caractéristiques du vivant (s'alimenter, se reproduire...). - Découvrir que les êtres vivants ont une organisation et des fonctions semblables. <p>Vocabulaire : vivant et non vivant, reproduction, alimentation, respiration, cycle de vie (naissance, croissance, maturité, vieillissement, mort), espèce.</p> <p>◆ Fonctionnement du vivant</p>	<p>Présentation de la biodiversité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechercher des différences et des ressemblances entre espèces vivantes (présence de vertèbres, nombre de membres, présence de poils, présence de plumes...). - Proposer des tris en fonction des différentes caractéristiques mises en évidence, justifier ses choix. <p>Vocabulaire : biodiversité, animaux, végétaux. Le vocabulaire est enrichi selon les critères retenus par les élèves (mammifère, ovipare, zoophage, phytophage, terrestre, aquatique...).</p>	<p>Présentation de la classification du vivant</p> <p>À partir de petites collections (3 ou 4 espèces), par exemple, animaux, champignons, végétaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - approcher la notion de caractère commun avec le support de schémas simples (ensembles emboîtés) ; - interpréter les ressemblances et les différences en terme de parenté. <p>Vocabulaire : caractère commun, parenté. Le vocabulaire des caractères identifiés est enrichi selon la collection d'êtres vivants proposée aux élèves dans la recherche (se nourrit de façon visible ou invisible, se déplace activement ou est fixé à un support, possède des feuilles vertes, peut se nourrir sans lumière, squelette interne/externe, présence de membres, d'yeux, de bouche...).</p> <p>Présentation de la biodiversité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constaté la biodiversité animale et végétale d'un milieu proche. <p>◆ Les êtres vivants dans leur environnement</p>