

Guide d'apprentissage



BIOLOGIE

*LE SYSTÈME
SQUELETTIQUE
ET MUSCULAIRE
CHEZ L'HUMAIN*

BIO 5066-1

Commission scolaire de
SAINT-HYACINTHE



Novembre 2004

Table des matières

	Page
INTRODUCTION	5
OBJECTIF TERMINAL 1	6
Objectif intermédiaire 1.1 Caractériser les quatre classes d'os.....	7
Objectif intermédiaire 1.2 Nommer les différents constituants d'un os long.....	9
Objectif intermédiaire 1.3 Situer, sur un schéma, les différents constituants d'un os long.....	9
Objectif intermédiaire 1.4 Préciser le rôle des différents constituants d'un os long	10
Objectif intermédiaire 1.5 Comprendre les différentes étapes de la formation et de la croissance d'un os long.....	11
Objectif intermédiaire 1.6 Préciser les principaux éléments nutritifs nécessaires à l'élaboration et au maintien d'une bonne ossature, ainsi que les principales sources alimentaires de ces éléments nutritifs.....	14
Révision: objectif terminal 1	16
OBJECTIF TERMINAL 2	18
Objectif intermédiaire 2.1 Préciser le rôle des articulations.....	19
Objectif intermédiaire 2.2 Illustrer les différents types d'articulations	19
Objectif intermédiaire 2.3 Préciser le rôle du cartilage et de la bourse comme structure lubrifiante et protectrice d'une articulation	22
Objectif intermédiaire 2.4 Préciser le rôle des tendons et des ligaments.....	22
Révision: objectif terminal 2	24
OBJECTIF TERMINAL 3	26
Objectif intermédiaire 3.1 Nommer les trois régions anatomiques du corps humain.....	27
Objectif intermédiaire 3.2 Distinguer les deux régions de la tête.....	27
Objectif intermédiaire 3.3 Situer, sur un schéma, les huit os qui constituent le crâne.....	27
Objectif intermédiaire 3.4 Distinguer les cinq régions de la colonne vertébrale.....	29
Objectif intermédiaire 3.5 Préciser le rôle des disques intervertébraux	29
Objectif intermédiaire 3.6 Situer, sur un schéma, les principaux os de la cage thoracique.	29

Objectif intermédiaire 3.7	Situer, sur un schéma, les principaux os qui constituent chaque partie des membres supérieurs.....	32
Objectif intermédiaire 3.8	Décrire les principales articulations des membres supérieurs	32
Objectif intermédiaire 3.9	Situer, sur un schéma, les principaux os qui constituent chaque partie des membres inférieurs.....	34
Objectif intermédiaire 3.10	Décrire les principales articulations des membres inférieurs	34
Objectif intermédiaire 3.11	Énumérer les mouvements de base que permet chacune des principales articulations des membres supérieurs et des membres inférieurs	38
	Révision: objectif terminal 3	40
OBJECTIF TERMINAL 4		44
Objectif intermédiaire 4.1	Distinguer, selon leur forme, leur structure et leur rôle, le muscle lisse, le muscle squelettique et le muscle cardiaque	45
Objectif intermédiaire 4.2	Illustrer, à l'aide d'exemples, les quatre fonctions des muscles ..	46
Objectif intermédiaire 4.3	Décrire brièvement les quatre propriétés des muscles	46
Objectif intermédiaire 4.4	Illustrer l'organisation d'un muscle squelettique	48
Objectif intermédiaire 4.5	Décrire le mécanisme de la contraction musculaire	48
Objectif intermédiaire 4.6	Définir l'expression «tonus musculaire»	50
Objectif intermédiaire 4.7	Expliquer le phénomène de la fatigue musculaire et du tétanos..	50
	Révision: objectif terminal 4	51
OBJECTIF TERMINAL 5		53
Objectif intermédiaire 5.1	Décrire le mouvement des muscles engendré par la flexion et l'extension de l'avant-bras	54
Objectif intermédiaire 5.2	Indiquer, sur un schéma, les points d'origine et les points d'insertion du biceps et du triceps	54
Objectif intermédiaire 5.3	Expliquer l'expression : muscles antagonistes.....	54
	Révision: objectif terminal 5	56

OBJECTIF TERMINAL 6	57
Objectif intermédiaire 6.1 Décrire les effets de l'exercice musculaire sur l'organisme humain.....	58
Objectif intermédiaire 6.2 Expliquer les habitudes de vie qui contribuent au bon fonctionnement du système squelettique et musculaire	60
Objectif intermédiaire 6.3 Distinguer les différents types de fractures.....	61
Objectif intermédiaire 6.4 Décrire les méthodes utilisées pour immobiliser un os fracturé... ..	61
Objectif intermédiaire 6.5 Décrire le processus de réparation d'une fracture.....	61
Objectif intermédiaire 6.6 Décrire le traitement approprié dans le cas d'une déchirure d'un muscle.....	64
Objectif intermédiaire 6.7 Décrire les principales maladies associées au système squelettique et musculaire et les traitements appropriés à chacune	65
 Révision: objectif terminal 6.....	73
SOLUTIONNAIRE.....	77
Bibliographie et références	94

INTRODUCTION

Le système squelettique et musculaire chez l'humain (BIO-5066-1) est un cours de biologie d'une durée de 25 heures qui est destiné aux élèves de l'éducation aux adultes du Québec. Il fait partie des cours optionnels du second cycle du secondaire dont l'unité attribuée peut contribuer à l'obtention d'un diplôme d'études secondaires (DES).

L'étude du système squelettique et musculaire est très vaste. Plusieurs recherches ont été faites et sont toujours en cours pour savoir comment fonctionne cette merveilleuse machine qu'est le corps humain. Les connaissances actuelles en anatomie et physiologie humaine sont beaucoup plus vastes que le contenu de ce document.

Toutefois, vous trouverez à l'intérieur de celui-ci, les notions suffisantes pour atteindre les objectifs du MEQ dans le cadre du programme de formation secondaire. Si vous voulez pousser plus loin vos connaissances sur le sujet, nous vous suggérons de consulter la bibliographie à la fin du document. Vous y trouverez des adresses et des références classées selon des thèmes. Il vous sera alors plus facile d'assouvir votre soif de connaissances.

À la fin de chaque objectif terminal, vous trouverez une section intitulée "*Révision*". Ces exercices vous feront faire un retour sur votre lecture et vous aideront à mémoriser les notions. Le solutionnaire se trouve à la fin du document. Aussi, vous noterez que les mots clés de chaque objectif intermédiaire sont surlignés. Nous vous suggérons de vous en faire une liste accompagnée de votre propre description afin de mieux mémoriser les notions. Finalement, nous recommandons aux élèves de répondre aux différents outils formatifs disponibles afin de bien se préparer à l'examen.

Bonne lecture et bienvenue dans le monde de la connaissance du système squelettique et musculaire de votre corps.

Rédaction : Jacques Tétreault

Révision : Renée Lamarche

Révision linguistique : Marie-Eve Tétreault

Commission scolaire de Saint-Hyacinthe



Validation: Commission scolaire des Trois-Lacs
Novembre 2004

BIO 5066-1

Objectif terminal 1

Connaître la structure d'un os long, les étapes de sa formation et de sa croissance, et les éléments nutritifs nécessaires à sa santé.

L'atteinte de cet objectif se fera à partir des six objectifs intermédiaires suivants :

- 1.1 Caractériser les quatre classes d'os**
- 1.2 Nommer les différents constituants d'un os long**
- 1.3 Situer, sur un schéma, les différents constituants d'un os long**
- 1.4 Préciser le rôle des différents constituants d'un os long**
- 1.5 Comprendre les différentes étapes de la formation et de la croissance d'un os long**
- 1.6 Préciser les principaux éléments nutritifs nécessaires à l'élaboration et au maintien d'une bonne ossature, ainsi que les principales sources alimentaires de ces éléments nutritifs**

Objectif intermédiaire 1.1

Caractériser les quatre classes d'os

Les os assurent la rigidité nécessaire au maintien du corps humain. Sans les os sur lesquels se rattacher, nos muscles n'auraient aucun effet. Nous serions comme des limaces.

Les os sont durs. C'est leur principale caractéristique. Par leur dureté, ils protègent les organes internes situés dans la cage thoracique et le cerveau dans la boîte crânienne. Ils nous permettent de nous mouvoir et de manger. Il serait difficile de mastiquer un légume cru si nous n'avions pas de mâchoires solides sur lesquelles sont fixées les dents.

Nos os, quoique très durs, ne sont pas des natures mortes. Ils sont bien vivants. Ils sont irrigués par des vaisseaux sanguins qui les nourrissent. Ils peuvent ainsi croître et se régénérer au besoin. Leur dureté est due à la très grande quantité de sels de calcium et de magnésium qui les composent.

Il y a quatre classes d'os. Selon leur position dans le corps humain, ces classes d'os ont leur fonction propre. Voici ces quatre 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



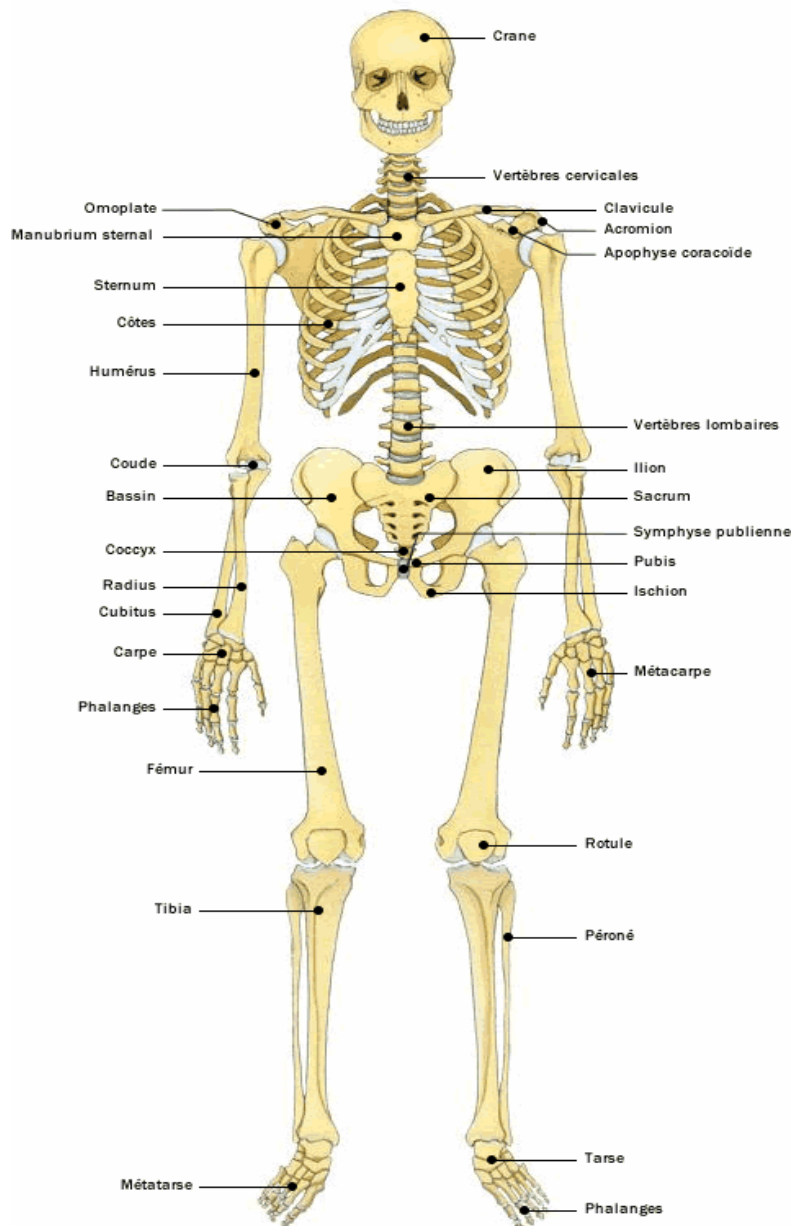
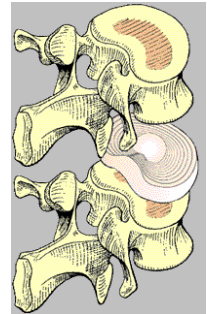
Comme leur nom l'indique, il s'agit d'une classe d'os à l'intérieure de laquelle on retrouve de petits os. Ils n'ont pas nécessairement la forme d'un os long. On les retrouve dans les articulations complexes du squelette. Les poignets et les chevilles en contiennent beaucoup. Ils sont quelquefois de forme carrée, trapèze ou triangulaire. Observez la planche anatomique de la page suivante 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.

Les os de forme irrégulière

Ils ont une forme difficile à décrire. Les os de la colonne vertébrale font partie de cette classe. La description détaillée ou même simple serait difficile à faire car leur forme varie selon leur emplacement dans la colonne.



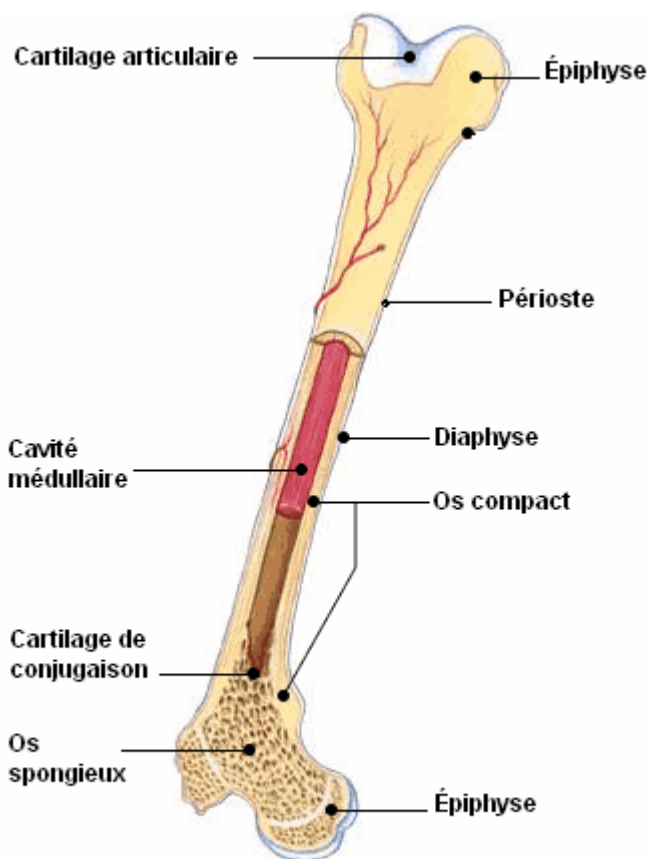
Le squelette : vue antérieure

Objectif intermédiaire 1.2
Nommer les différents constituants d'un os long

Objectif intermédiaire 1.3
Situer, sur un schéma, les différents constituants d'un os long

Dans ces objectifs, nous verrons les principales composantes d'un os long. À l'intérieur d'un os, il y a beaucoup plus de structures que celles décrites dans cet ouvrage, mais nous nous en tiendrons à l'essentiel.

Les deux extrémités arrondies sont les **épiphyse**. Au centre de l'os long, la partie allongée se nomme la **diaphyse**. Ces deux parties sont séparées par un cartilage nommé **cartilage de conjugaison** (ou cartilage d'accroissement). Il est présent durant la période de la vie où l'os croît (à peu près pendant 25 ans) et disparaît par la suite.



L'extrémité de l'épiphyse est recouverte d'un cartilage appelé le **cartilage articulaire**. Son utilité sera décrite plus loin, mais son nom nous donne déjà un indice.

Voilà pour l'apparence extérieure.

L'intérieur de l'os comporte aussi plusieurs structures. Si nous partons de l'extérieur pour nous rendre au centre de l'os, nous aurions en premier lieu une mince couche de cellules qui recouvre la partie centrale de l'os (diaphyse).

Cette mince couche se nomme le **périoste**. La couche suivante est l'**os compact** ou os cortical. Ensuite, plusieurs types de structures composent l'**os spongieux**. Finalement, au centre de l'os, il y a le **canal médullaire** qui se trouve dans la cavité médullaire.

Objectif intermédiaire 1.4

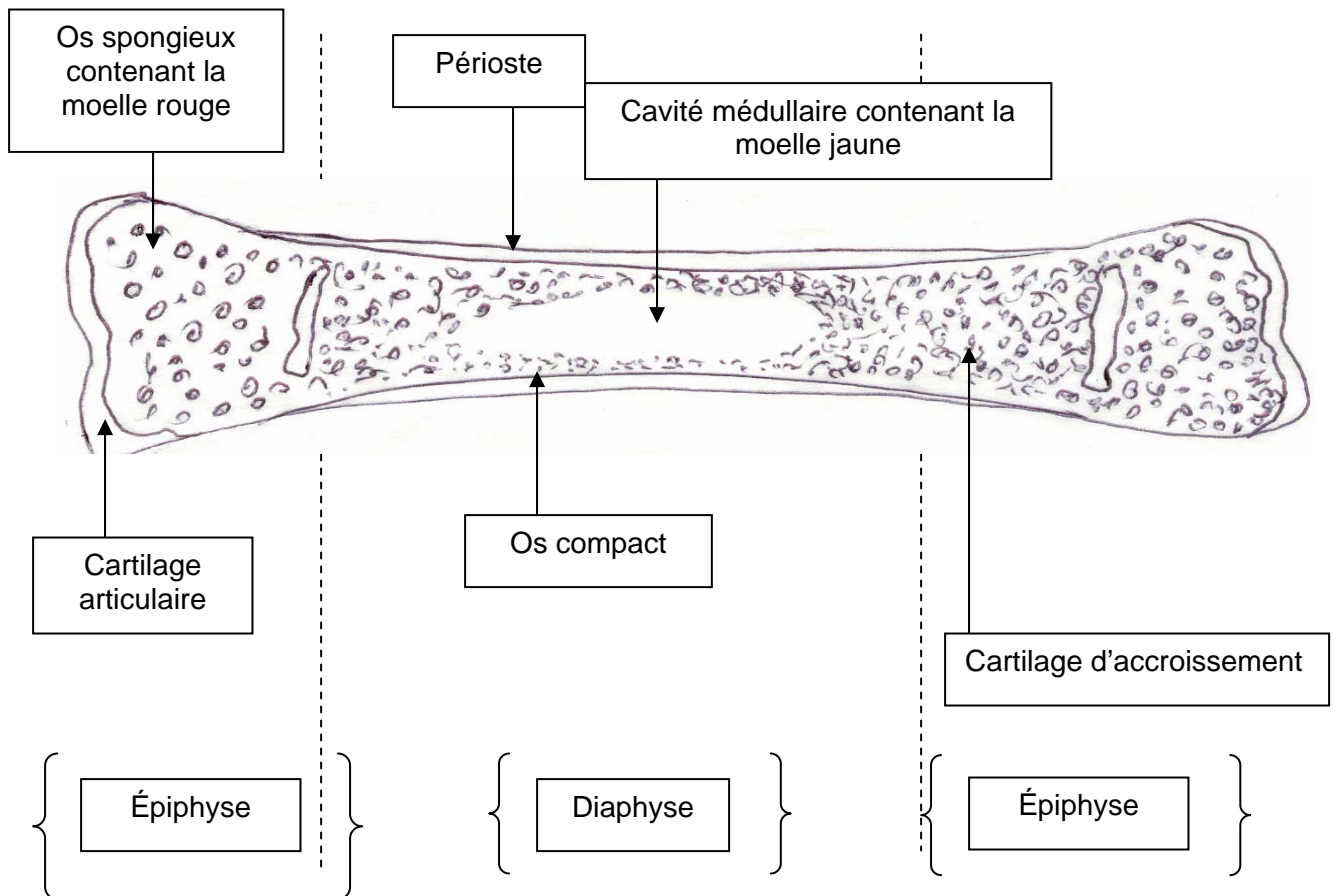
Préciser le rôle des différents constituants d'un os long

Pour préciser le rôle de chacun des constituants, nous partons de l'extérieur de l'os.

Le **périoste** est une membrane de tissu conjonctif irriguée par des vaisseaux sanguins. On y retrouve des nerfs et aussi des cellules spécialisées nommées ostéoblastes et ostéoclastes qui sont à l'origine de la croissance d'une partie bien précise de l'os.

Le **cartilage articulaire** qui se situe à chaque extrémité de l'os a un rôle de roulement à billes. En effet, ce cartilage est nécessaire au bon fonctionnement de l'articulation en diminuant le frottement entre deux os. Il agit aussi comme coussin élastique qui absorbe les forces de compression exercées sur les articulations.

Le **cartilage d'accroissement** ou cartilage de conjugaison est situé à la jonction de la diaphyse et des épiphyses. C'est l'endroit où l'os subira sa croissance en longueur.



L'os compact est la structure la plus dure et la plus résistante de l'os. Son épaisseur varie selon l'endroit où on la mesure sur l'os. Ainsi, aux épiphyses, l'os compact est mince, mais au niveau de la diaphyse, il est plus épais. Ce qui lui confère une bonne résistance à cet endroit qui subit plus de pression. L'os compact entoure l'os spongieux.

L'os spongieux est semblable à une éponge, c'est-à-dire plein de trous. Ces trous sont le résultat de l'agencement de minces lamelles appelées des travées. Ces cavités sont remplies par une substance rouge gélatineuse (la moelle rouge) surtout au niveau des épiphyses et de substance plutôt jaunâtre (la moelle jaune) au niveau de la diaphyse. L'os spongieux se retrouve partout à l'intérieur de l'os sauf au centre, là où il y a la cavité médullaire.

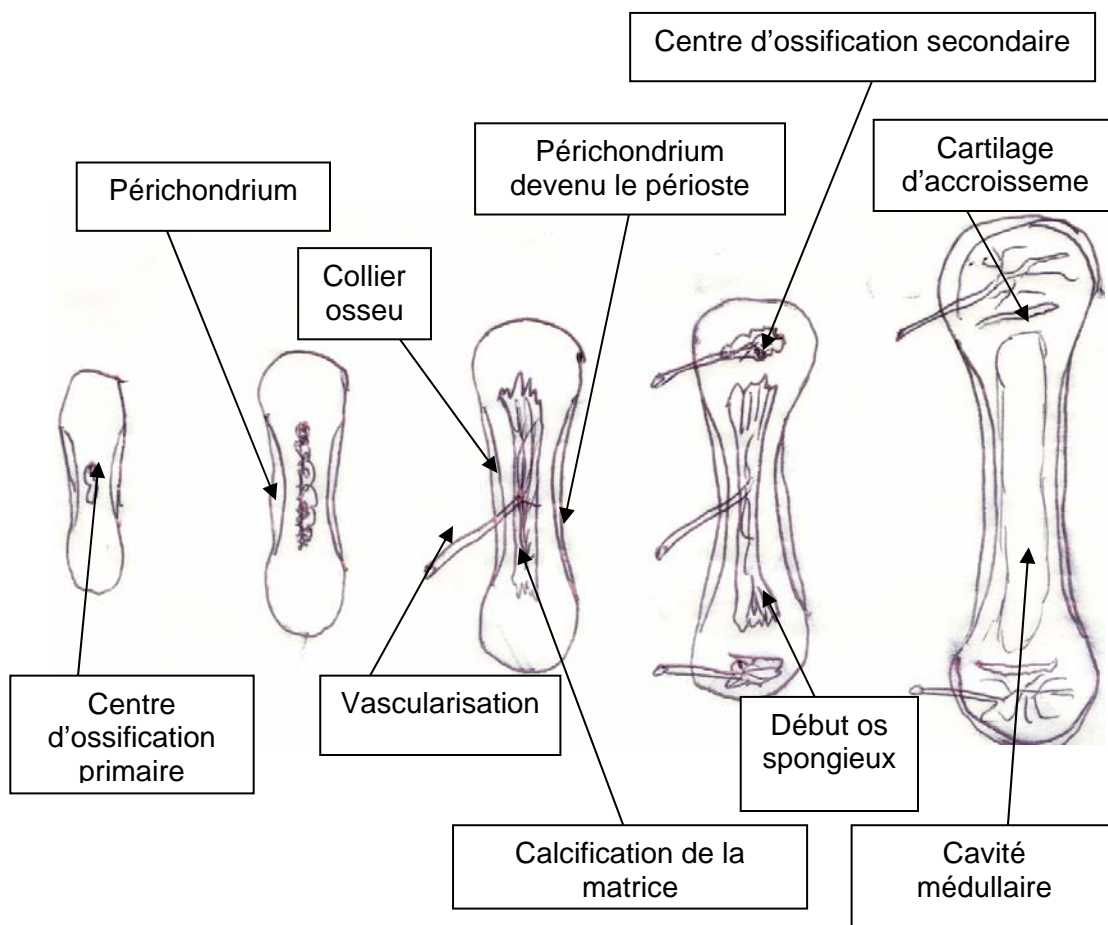
La moelle rouge est l'endroit où notre système produit les globules rouges de notre sang. La **moelle jaune**, elle, est composée en majeure partie de lipides (gras). Elle se concentre plus au centre de l'os, plus précisément, dans la **cavité médullaire**.

L'os spongieux, quoique semblable à une éponge, offre une grande résistance à l'écrasement. C'est l'agencement des travées qui donne à cet os cette grande résistance.

La concentration en moelle rouge dans les os longs varie selon l'âge. Ainsi, chez un nouveau-né, la moelle rouge remplit presque entièrement l'os spongieux. En effet, à ce moment de la vie, l'organisme a besoin de beaucoup de globules rouges, le corps étant en formation. À l'âge adulte, la moelle rouge devient confinée aux épiphyses de certains os seulement, le besoin d'apport en globules rouges étant moindre. La moelle rouge se retrouvera davantage dans les autres os, en particulier dans les vertèbres.

Objectif intermédiaire 1.5
Comprendre les différentes étapes de la formation
et de la croissance d'un os long

À la naissance, le bébé a déjà des os formés. C'est donc dire que le processus de formation des os a débuté chez le fœtus. En fait, dès la septième semaine de grossesse, on peut apercevoir un début de squelette. Les membres ainsi visibles ne contiennent pas de véritables os. Ce sont plutôt des cartilages hyalins qui seront à l'origine du processus d'ossification. Nous prendrons comme modèle la formation d'un os long; les autres os du corps se forment à peu près de la même façon. Le prochain schéma vous aidera à suivre les différentes étapes.



Au troisième mois de la gestation, le processus s'amorce. Au centre de la masse cartilagineuse, à mi-chemin entre les deux extrémités, se trouve un point nommé **centre d'ossification primaire**. Le **périchondrium** (membrane entourant le cartilage en forme d'os) se vascularise. La présence de vaisseaux sanguins accélère la production des cellules ostéoblastes. À partir de ce moment, on appelle cette membrane **le périoste**.

Les *ostéoblastes* (cellules spécialisées) débutent alors la formation d'un **collier osseux** au niveau de la diaphyse. Pendant que l'extérieur de l'os se forme, à l'intérieur, les cellules cartilagineuses se gonflent et **la matrice** (couche de cellules qui entoure le cartilage) **se calcifie**.

Le cartilage hyalin continue sa croissance en longueur. Le périoste suit cet allongement en déposant des cellules osseuses à l'extérieur (effet des ostéoblastes). En même temps, les *ostéoclastes* détruisent la matrice calcifiée, faisant ainsi place au **canal médullaire**. À ce niveau, des ostéoblastes forment le **début de l'os spongieux**.

Lorsque le périoste atteint le cartilage des épiphyses, il y a formation d'un nouveau cartilage. Il s'agit du **cartilage d'accroissement** qui est à la limite de la diaphyse et des épiphyses. Ces cartilages seront responsables de la croissance en longueur de l'os.

Les épiphyses s'ossifient en suivant le même processus que la diaphyse, sauf que l'os spongieux ne subira pas de désintégration en son centre parce que les épiphyses n'ont pas de canal médullaire. Ce n'est qu'après la naissance que les **deux centres secondaires d'ossification** se développent dans les épiphyses.

Le périoste est donc responsable de la **croissance en diamètre de l'os**. Les ostéoblastes déposent continuellement des cellules osseuses autour de la diaphyse alors que des ostéoclastes détruisent les cellules les plus vieilles en dessous, augmentant ainsi l'espace requis par la formation de l'os spongieux et du canal médullaire.

La **croissance de l'os en longueur** est donc le résultat d'une transformation des **cartilages d'accroissement** alors que la croissance du diamètre de l'os est due au travail du périoste qui dépose constamment de nouvelles couches de cellules osseuses au niveau de la diaphyse. Ces couches sont constituées d'os spongieux et se transforment en os compact sous l'effet combiné des ostéoclastes qui détruisent et des ostéoblastes qui construisent.

Ce processus de formation continuera ainsi jusqu'à l'âge adulte, moment, les cartilages d'accroissement disparaîtront en s'amincissant graduellement. À ce stade de développement, la diaphyse et les épiphyses sont unies et bien calcifiées.

Nous ne perdons pas la faculté de régénérescence de nos os à l'âge adulte. Nous en avons besoin au cas où une réparation serait nécessaire. Ainsi, tout au long de notre vie, nos os se régénèrent constamment, mais de plus en plus lentement. Par exemple, il sera plus difficile pour une personne âgée de guérir d'une fracture que pour un jeune enfant.

Objectif intermédiaire 1.6

Préciser les principaux éléments nutritifs nécessaires à l'élaboration et au maintien d'une bonne ossature, ainsi que les principales sources alimentaires de ces éléments nutritifs

Nous venons de voir que les os sont des structures bien vivantes de notre corps. C'est vers la septième semaine de notre vie fœtal que ceux-ci grandissent et se développent ainsi jusqu'à l'âge adulte. Nous avons donc besoin de bien les nourrir. De quoi ont besoin nos os pour se garder en santé et pour bien croître?

La nourriture est un élément essentiel à la vie. Afin d'avoir un développement harmonieux de nos os, nous avons besoin minimalement de **calcium (Ca)**, de **phosphore (P)** et des **vitamines A, C et D**. Ce sont là les nutriments principaux à la croissance et le maintien d'une bonne ossature.

Le corps humain formant un tout, plusieurs autres organes sont impliqués dans la bonne santé de nos os. Ainsi, la glande thyroïde, l'hypophyse, les glandes surrénales, les gonades et les parathyroïdes sont toutes des glandes qui sécrètent des hormones régularisant la formation et le maintien de nos os.

Nous pouvons obtenir tous les nutriments nécessaires à la bonne santé de nos os dans une **alimentation saine et équilibrée**. Cela veut entre autre dire manger des aliments variés. Chaque aliment est plus ou moins riche en certains nutriments. Par exemple, le sel de table contient de l'iode qui est nécessaire au bon fonctionnement de la glande thyroïde. En consommant des aliments variés, nous augmentons nos chances d'obtenir plusieurs nutriments.

Ainsi, à peu près tout le monde sait que l'orange contient beaucoup de vitamine C, tout comme le citron d'ailleurs. Saviez-vous que la papaye fraîche en contient deux fois plus? Qu'une tasse de fraises fraîches en contient autant qu'une orange? Que le foie de bœuf ou de veau en contient beaucoup en plus d'être une excellente source de fer et de vitamine A?

Saviez-vous que l'aliment qui contient le plus de vitamine D est sans conteste l'huile de foie de morue? En fait, si vous mangez régulièrement des aliments contenus dans les quatre groupes alimentaires, vous pourrez ainsi avoir les nutriments nécessaires à votre développement et au bon maintien de votre santé en général.

Quels sont les quatre groupes alimentaires?

- ✓ **Les fruits et légumes**
- ✓ **Les viandes et leurs substituts**
- ✓ **Les produits laitiers**
- ✓ **Les céréales et leurs dérivés**

Chacun de ces groupes donne un apport particulier en certains nutriments. De façon générale, les légumes et les fruits contiennent beaucoup de vitamines, les produits laitiers contiennent des protéines et des minéraux (phosphore, magnésium et calcium), les viandes ont beaucoup de fer et minéraux alors que les céréales sont une bonne source de minéraux et de vitamines. En les combinant et en variant notre alimentation, nous obtenons ainsi toutes les vitamines et minéraux nécessaires au développement harmonieux de notre corps.

Le guide alimentaire canadien contient toutes les informations nécessaires aux gens qui veulent maintenir une bonne santé par l'intermédiaire de leur alimentation. Consultez-le sur le site <http://www.hc-sc.gc.ca/hppb/la-nutrition/pub/guidalim/>, vous en aurez besoin.

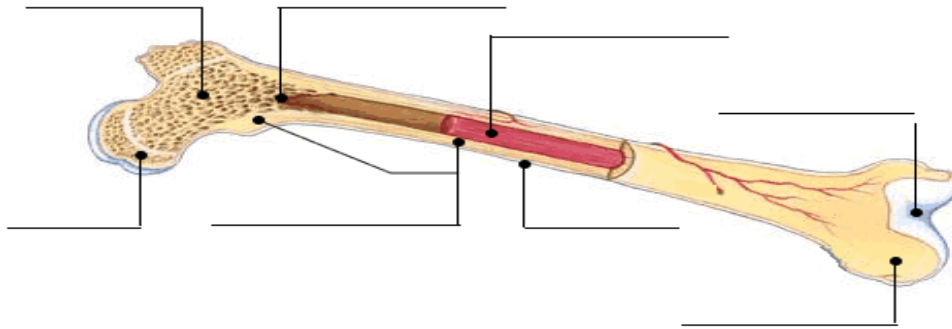


Révision: objectif terminal 1

1. Quelle est la principale fonction des os?

2. Nommez les quatre classes d'os du corps humain.

3. Identifiez, sur le schéma, les composantes indiquées.



4. Complétez les phrases suivantes en inscrivant le ou les mots manquants.

- Le _____ est la membrane qui recouvre l'os long au niveau de la diaphyse.
- La première couche d'os sous le périoste se nomme _____.
- L'os _____ se retrouve un peu partout à l'intérieur de l'os long sauf au niveau de la cavité médullaire.
- La _____ contient de la moelle jaune.
- C'est dans la moelle rouge que sont produits les _____ du sang.
- Lors de la croissance de l'os long, le _____ est responsable de l'allongement.
- La croissance en diamètre de l'os long se fait sous le _____.
- Les travées (minces lamelles) forment un assemblage poreux nommé _____.

5. La croissance des os débute lors de la vie foetale. Vrai ou faux? _____
6. Quel est le nom des cellules responsables du «dépôt» de couches osseuses sous le périoste? _____
7. Quel est le nom des cellules qui décomposent les dépôts ossifiés?

8. Quel est le point de départ de la formation des os chez le fœtus?

9. À partir de quel moment le périchondrium change-t-il de nom pour s'appeler le périoste?

10. Le cartilage d'accroissement des os longs apparaît à quel moment de la vie d'un individu? _____
11. À quel âge normalement les cartilages d'accroissement des os longs disparaissent-ils? _____
12. Pourquoi nos os conservent-ils leur capacité de régénérescence tout au long de notre vie?

13. Quels sont les principaux nutriments nécessaires à la bonne santé de nos os?

14. Nommez les quatre groupes alimentaires.

15. Pourquoi doit-on varier notre alimentation?

16. Nommez deux aliments capables de fournir les nutriments suivants :
- | | | |
|--------------|-------|-------|
| Vitamine C : | _____ | _____ |
| Vitamine A : | _____ | _____ |
| Vitamine D : | _____ | _____ |
| Phosphore : | _____ | _____ |
| Calcium : | _____ | _____ |

BIO 5066-1

Objectif terminal 2

Décrire la structure et le fonctionnement des articulations

L'atteinte de cet objectif se fera à partir des quatre objectifs intermédiaires suivants :

2.1 *Préciser le rôle des articulations*

2.2 *Illustrer les différents types d'articulations*

2.3 *Préciser le rôle du cartilage et de la bourse comme structure lubrifiante et protectrice d'une articulation*

2.4 *Préciser le rôle des tendons et des ligaments*

Objectif intermédiaire 2.1
Préciser le rôle des articulations

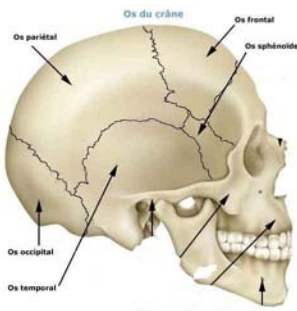
Objectif intermédiaire 2.2
Illustrer les différents types d'articulations

Une articulation est 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 :

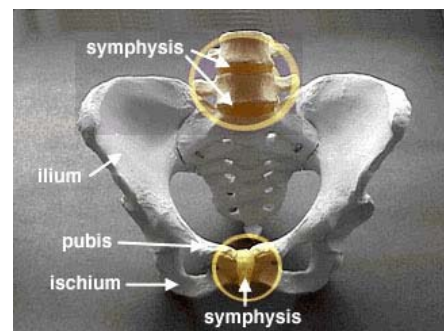
1. **l'articulation fixe**
2. **l'articulation semi-mobile**
3. **l'articulation mobile**

1. L'articulation fixe (articulation fibreuse) 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.



La jonction entre les vraies côtes et le sternum est un autre exemple de ce type d'articulations.

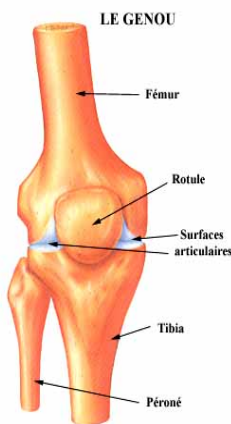
2. L'articulation semi-mobile (articulation cartilagineuse) est une articulation qui permet un minimum de mouvements. L'articulation de la première côte avec le sternum et l'articulation des os du pubis sont de bons exemples de ce type d'articulation. Les cartilages des os impliqués sont presque soudés ensemble et ne permettent que des mouvements restreints.



3. L'articulation mobile (articulation synoviale) est le type d'articulation le plus fréquent. Il y a plusieurs types d'articulations mobiles. Nous reprendrons ici les principaux.

Il existe plusieurs types d'articulation mobile.

3.1 L'articulation sphéroïde (sphérique) est celle qui permet le maximum de mouvements. Elle pivote de façon circulaire grâce à la forme sphérique de l'épiphyse de l'os en contact avec une cavité concave. L'épaule et la hanche sont les seules parties du corps contenant ce type d'articulation.

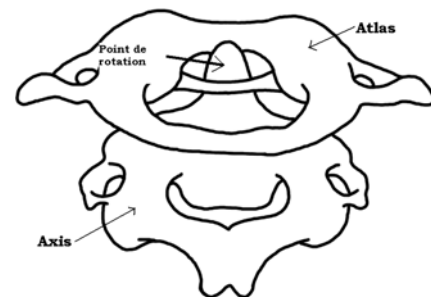


3.2 L'articulation à charnière fonctionne, on le devine, comme les charnières d'une porte. Le mouvement est permis dans un sens seulement. Le genou et le coude en sont des exemples. Pouvez-vous penser à une autre articulation de votre corps qui fonctionne de la même façon ?...

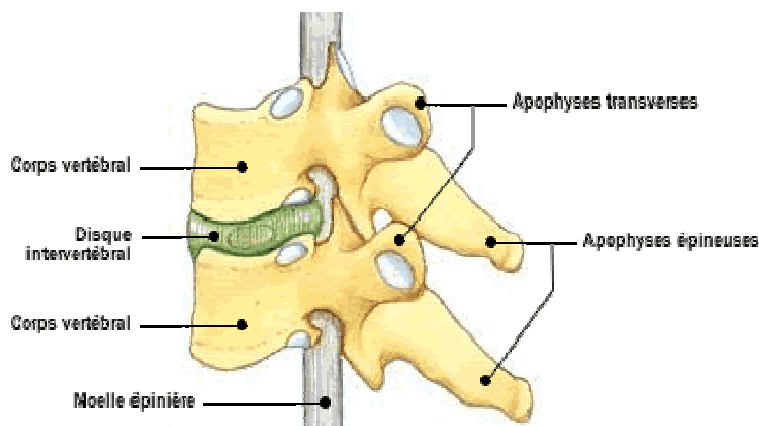


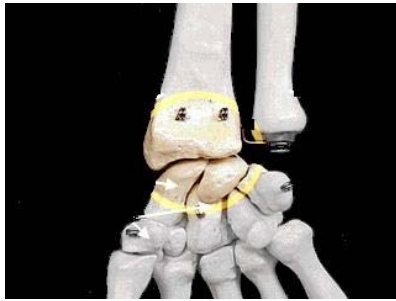
Faites marcher vos doigts, faites une recherche sous "articulations interphalangiennes".

3.3 L'articulation à pivot est celle qui entre en fonction lorsque nous voulons veuler faire «non» de la tête. Les deux premières vertèbres cervicales (l'atlas et l'axis) pivotent l'une sur l'autre pour effectuer ce mouvement.



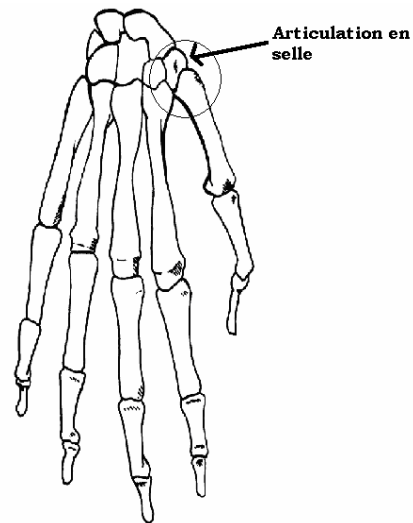
3.4 L'articulation à glissement (ou articulation plane) fonctionne de façon limitée en effectuant un léger mouvement de glissement. Ainsi, les vertèbres glissent l'une sur l'autre à l'aide de ce type d'articulation.





3.5 L'articulation angulaire (articulation condylienne) est celle qui permet des mouvements dans les deux directions. Le poignet en est un exemple ainsi que les articulations carpo-métacarpiennes des jointures de la main.

3.6 L'articulation en selle est encore plus mobile que la précédente. C'est l'articulation «carpo-métacarpienne» du pouce!

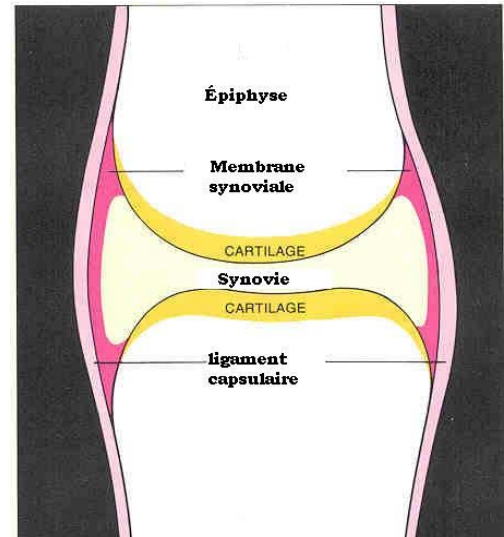


Objectif intermédiaire 2.3
**Préciser le rôle du cartilage et de la bourse comme structure
lubrifiante et protectrice d'une articulation**

Objectif intermédiaire 2.4
Préciser le rôle des tendons et des ligaments

Toutes les articulations mobiles de notre corps sont entourées par une gaine constituée de plusieurs couches. L'articulation est ainsi renforcée et constamment nourrie. Nous avons vu à l'objectif 1.2 que les deux extrémités d'un os long sont formées par l'épiphyse qui elle est recouverte d'un cartilage articulaire. Ce sont donc **deux cartilages articulaires** qui vont frotter l'un sur l'autre pour assurer le mouvement.

Il y a une cavité entre les os, c'est la **cavité synoviale** qui contient le liquide synovial (ou synovie). Celui-ci a comme rôle de lubrifier les cartilages articulaires, de les nourrir et de débarrasser cette cavité des débris cellulaires pouvant s'y retrouver.



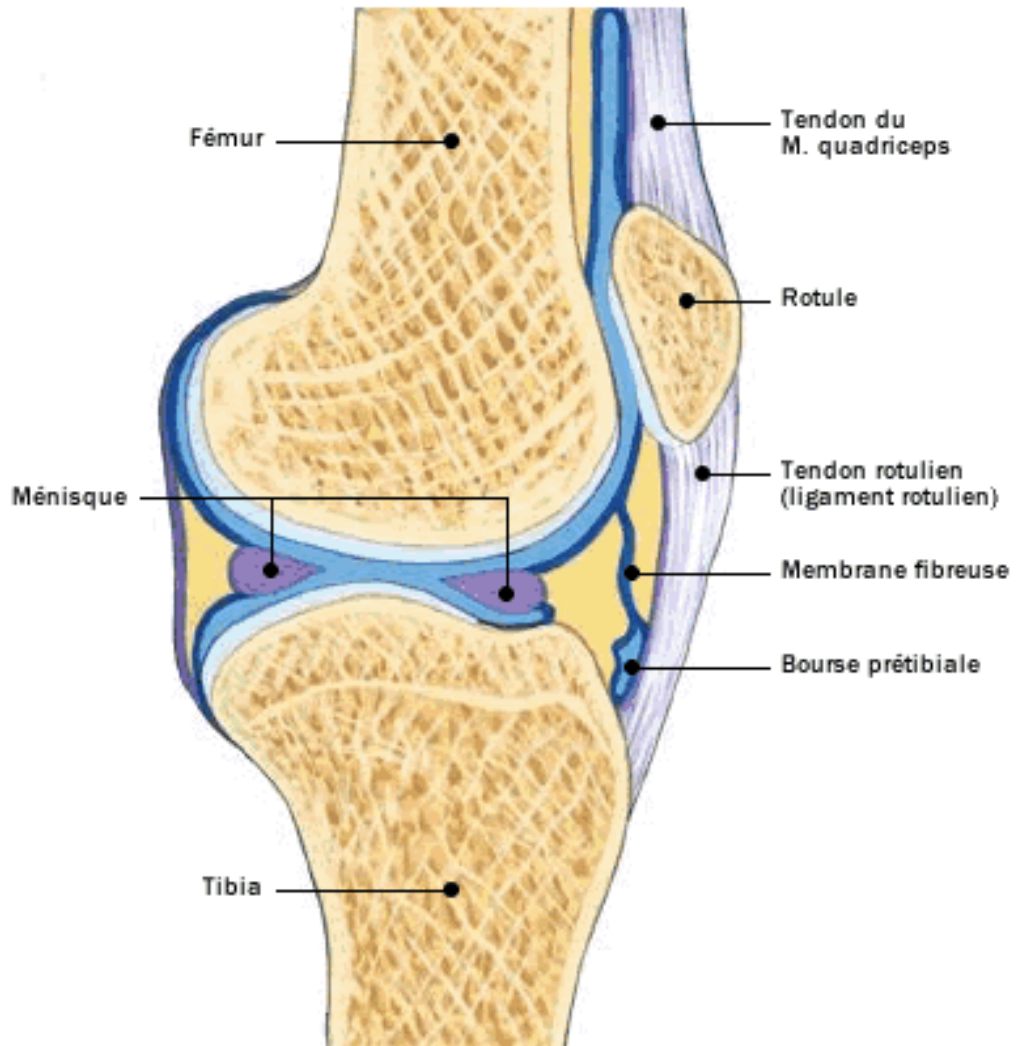
La paroi intérieure de la cavité synoviale se nomme **membrane synoviale**. C'est cette membrane qui sécrète le liquide synovial qui est si important à l'articulation.

Dans certaines articulations, on retrouve également une **bourse**. Cette structure a comme rôle la production du liquide synovial en plus de protéger l'articulation (*coude, genou, épaule, hanche*).

Entourant la membrane synoviale, nous retrouvons les **ligaments** qui ont comme fonction de renforcer l'articulation et de limiter les mouvements anormaux. Les ligaments sont rattachés aux périostes des os mis en relation et sont peu élastiques. Ils sont même fibreux.

Quant à eux, les **tendons** débutent aussi au périoste et sont solidement ancrés dans les muscles responsables de la traction. Ils sont constitués de tissu conjonctif dense.

La figure de la page suivante représente les différentes structures composant le genou.



Genou

Révision: objectif terminal 2

1. Quels sont les trois types d'articulations contenus dans le corps humain?

2. Vrai ou faux?

- Les os du crâne sont soudés ensemble à la naissance? _____
- Une articulation sert à joindre deux os ensemble? _____
- La plus mobile des articulations est celle à pivot? _____
- Le genou contient une articulation de type sphéroïde? _____
- C'est une articulation en selle que contient le coude? _____
- L'articulation à charnière est une articulation semi-mobile? _____
- Les vertèbres sont immobiles? _____
- Le poignet est un exemple d'articulation angulaire? _____

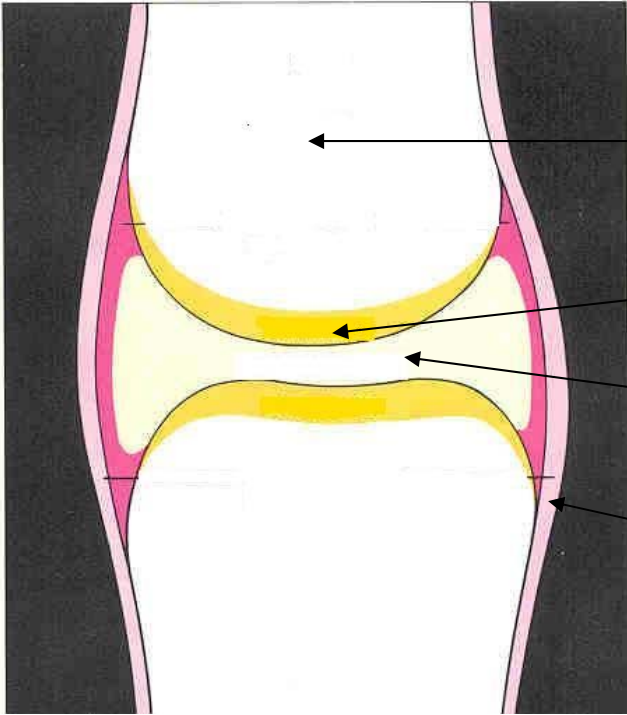
3. Comment se nomme le liquide lubrifiant d'une articulation?

4. Les bourses sont aussi des structures lubrifiantes. Quelles sont les articulations qui en contiennent?

5. Quels sont les deux rôles principaux des ligaments?

6. Quelle est la différence entre un ligament et un tendon?

7. Complétez le schéma suivant :



BIO 5066-1

Objectif terminal 3

Décrire le squelette de l'être humain

L'atteinte de cet objectif se fera à partir des 11 objectifs intermédiaires suivants :

- 3.1 *Nommer les trois régions anatomiques du corps humain***
- 3.2 *Distinguer les deux régions de la tête***
- 3.3 *Situer, sur un schéma, les huit os qui constituent le crâne***
- 3.4 *Distinguer les cinq régions de la colonne vertébrale***
- 3.5 *Préciser le rôle des disques intervertébraux***
- 3.6 *Situer, sur un schéma, les principaux os de la cage thoracique***
- 3.7 *Situer, sur un schéma, les principaux os qui constituent chaque partie des membres supérieurs***
- 3.8 *Décrire les principales articulations des membres supérieurs***
- 3.9 *Situer, sur un schéma, les principaux os qui constituent chaque partie des membres inférieurs***
- 3.10 *Décrire les principales articulations des membres inférieurs***
- 3.11 *Énumérer les mouvements de base que permet chacune des principales articulations des membres supérieurs et des membres inférieurs***

Objectif intermédiaire 3.1
Nommer les trois régions anatomiques du corps humain

Objectif intermédiaire 3.2
Distinguer les deux régions de la tête

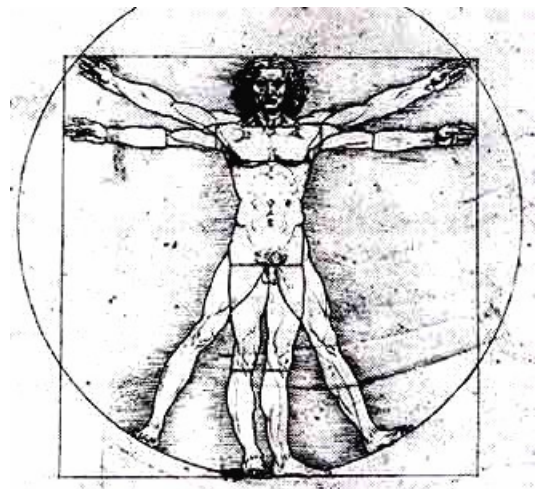
Objectif intermédiaire 3.3
Situer, sur un schéma, les huit os qui constituent le crâne

Le squelette humain est composé de 206 os. Nous n'en ferons pas la liste complète dans ce cours. Nous nous limiterons à l'étude de certains os qui composent les principales régions anatomiques du corps humain; soit la tête, le tronc (squelette axial) et les membre (squelette appendiculaire).

Étant donné que le squelette est formé d'os et que ceux-ci contiennent beaucoup de moelle spongieuse, il en résulte une structure légère et très résistante. En fait, le squelette compte pour environ 20 % de la masse corporelle.

Le squelette humain se divise en deux grandes parties: le squelette appendiculaire et le squelette axial.

Le squelette appendiculaire tire son nom de sa composition. En effet, un appendice est une partie secondaire rattachée à une autre qui elle est principale, c'est un prolongement. Donc, les membres supérieurs (les bras et les mains) et les membres inférieurs (les jambes et les pieds) sont les appendices de l'axe principal et composent le squelette appendiculaire.



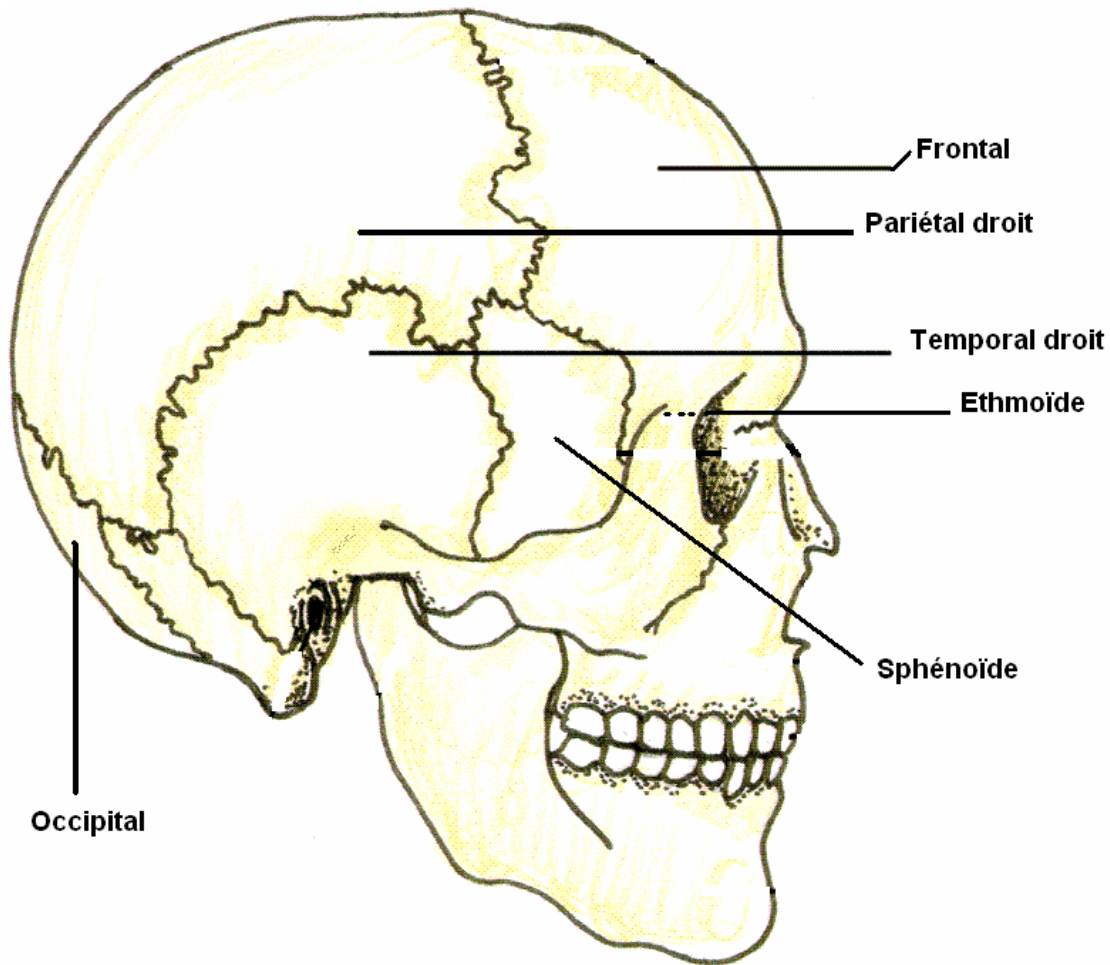
Le squelette axial est la portion de notre squelette qui comprend l'axe principal et longitudinal (de haut en bas). Il comprend deux régions, **la tête et le tronc**.

La tête contient beaucoup de petits os et d'os plats. Ces os sont regroupés en deux régions, **la voûte crânienne et les os faciaux**. Pour les besoins de ce cours, nous n'étudierons que les os de la voûte crânienne.

Les **os de la voûte crânienne** protègent le cerveau ainsi que les organes responsables de l'ouïe, de la vue et de l'odorat tout en servant de points d'attache aux muscles faciaux. Ces os sont courbés et plats. Comme nous l'avons vu auparavant, les articulations de ces os sont soudées à l'âge adulte par des sutures qui se sont ossifiées. C'est grâce à cette ossification des articulations et aussi grâce à la forme courbée des os plats que la voûte crânienne résiste si bien aux divers chocs que nous pouvons recevoir au cours de notre vie.

Voici les huit os qui composent la voûte crânienne :

- ✓ **Le pariétal droit et le pariétal gauche**
- ✓ **Le temporal droit et le temporal gauche**
- ✓ **Le frontal**
- ✓ **L'occipital**
- ✓ **Le sphénoïde**
- ✓ **L'ethmoïde**



Objectif intermédiaire 3.4
Distinguer les cinq régions de la colonne vertébrale

Objectif intermédiaire 3.5
Préciser le rôle des disques intervertébraux

Objectif intermédiaire 3.6
Situer, sur un schéma, les principaux os de la cage thoracique

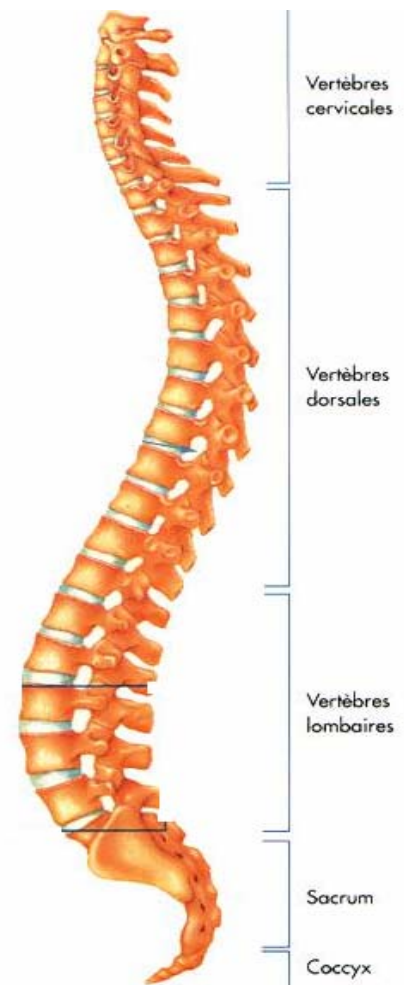
L'une des régions du *squelette axial*, le tronc, est composée des os de la colonne vertébrale et des os de la cage thoracique.

La colonne vertébrale assume un rôle important dans notre corps. C'est à l'intérieur des os de la colonne vertébrale que passe le circuit principal de notre système nerveux. C'est en quelque sorte la ligne à haute tension de notre corps. C'est aussi à ce niveau que plusieurs cellules sanguines sont sécrétées. Pour tout dire, c'est un endroit qui nécessite beaucoup de protection.

La forme complexe des vertèbres est relative aux rôles assurés par celles-ci. Ainsi, il faut que la colonne vertébrale soit souple et puisse bouger selon plusieurs orientations tout en demeurant résistante. La forme courbée de notre colonne vertébrale confère au squelette axial une résistance aux chocs relatifs à la marche, à la course et aux sauts. La colonne vertébrale fonctionne davantage comme un ressort (forme courbée) que comme une tige rectiligne afin d'absorber les chocs dus à notre position verticale.

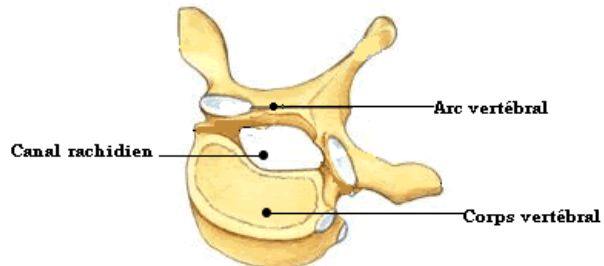
La colonne vertébrale est subdivisée en cinq régions :

- ✓ **La région cervicale formée des sept (7) premières vertèbres;**
- ✓ **La région thoracique (dorsale) formée des 12 vertèbres suivantes;**
- ✓ **La région lombaire formée de cinq (5) vertèbres;**
- ✓ **La région sacrée formée aussi de cinq (5) vertèbres;**
- ✓ **La région coccygienne composée de quatre (4) vertèbres.**

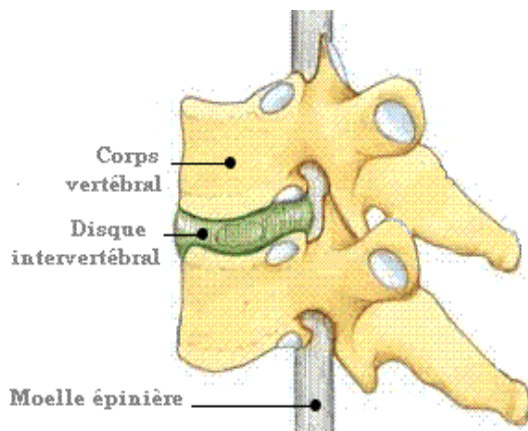


Certaines **vertèbres sont soudées** ensemble à l'âge adulte. Ainsi, les cinq (5) vertèbres sacrées forment un seul os nommé le **sacrum** et les quatre (4) vertèbres coccygiennes forment le **coccyx**. Par contre, toutes les vertèbres ont la même structure de base. Voici les composantes de base d'une vertèbre : **le corps vertébral et l'arc vertébral**.

Ces deux composantes forment un trou au centre de la vertèbre. C'est dans ce trou, appelé trou vertébral, qu'est le **canal rachidien** qui contient la moelle épinière si importante.



Les autres composantes des vertèbres assurent un support aux muscles et aux ligaments conférant ainsi à la colonne vertébrale sa souplesse, son élasticité et sa résistance.



Les vertèbres sont reliées ensemble par des ligaments et des muscles. Entre deux vertèbres, il y a un coussin. C'est **le disque intervertébral**. Ce disque est composé de cartilage fibreux qui assure le rôle de ce type d'articulation (glissement). Il agit comme un **coussin amortisseur** tout en permettant à la colonne vertébrale de **fléchir dans plusieurs directions**.

Ces disques sont plus ou moins épais selon leur position dans la colonne. Ainsi, dans la région lombaire et cervicale, ils sont plus épais permettant une meilleure flexibilité à ces endroits. L'épaisseur de tous ces disques intervertébraux constitue, à elle seule, près de 25 % de la longueur de la colonne vertébrale.

La cage thoracique est une cavité formée par **les côtes, le sternum et les vertèbres thoraciques**. Son rôle est de protéger les organes vitaux s'y trouvant : le cœur, les poumons ainsi que les gros vaisseaux sanguins. Les os qui la composent seront aussi des points d'attache aux muscles des épaules et du dos. Les muscles situés entre les côtes (muscles intercostaux) assurent les mouvements de la cage thoracique lors de la respiration.

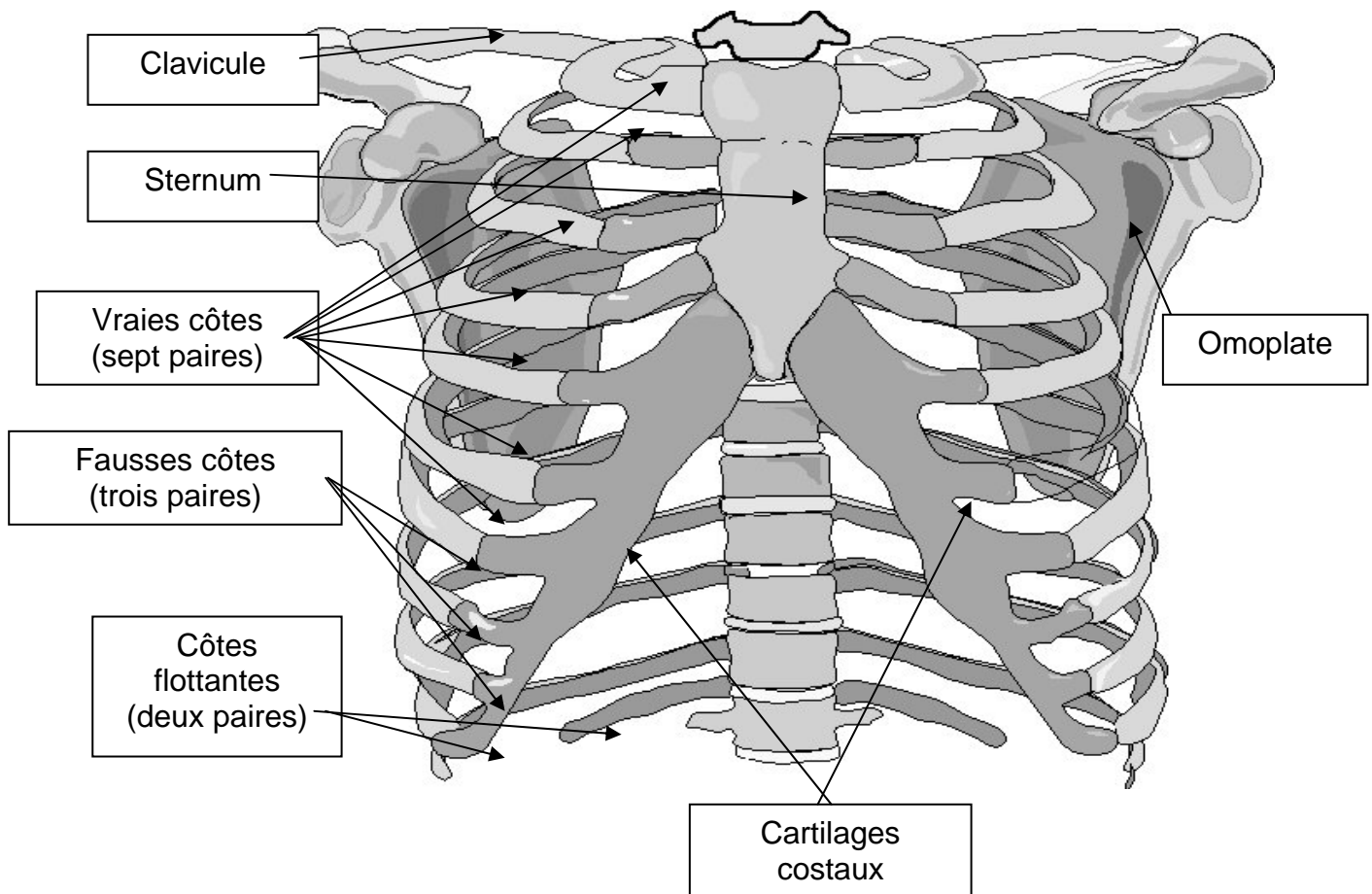
Nous avons déjà parlé des vertèbres thoraciques de façon générale. Il serait cependant important de mentionner qu'elles ont une forme un peu différente des autres vertèbres à cause de la fonction de rattachement aux côtes.

Les côtes, au nombre de **12 paires**, sont courbées et se rattachent toutes aux vertèbres thoraciques à l'arrière. Elles sont divisées en trois groupes : **les vraies côtes, les fausses côtes et les côtes flottantes.**

Les **vraies côtes (sept paires)** sont rattachées directement au sternum par une articulation semi-mobile formée de cartilage costal.

Les **fausses côtes (trois paires)** ne sont pas directement reliées au sternum. Elles sont plutôt rattachées à un cartilage commun (cartilage costal) qui lui, est relié au cartilage costal du sternum.

Les **côtes flottantes (deux paires)** ne sont pas rattachées au sternum du tout. Elles flottent sous les fausses côtes

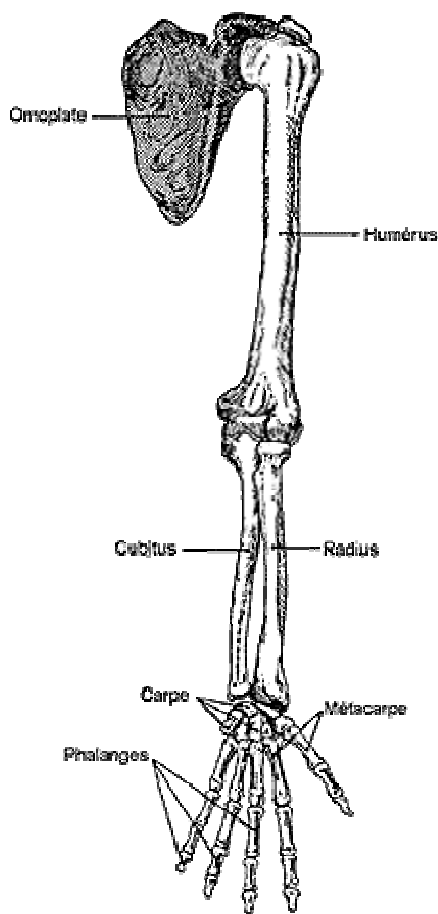


Objectif intermédiaire 3.7
Situer, sur un schéma, les principaux os qui constituent chaque partie des membres supérieurs

Objectif intermédiaire 3.8
Décrire les principales articulations des membres supérieurs

Comme nous l'avons mentionner précédemment, le *squelette appendiculaire* est formé de deux parties: **Les membres supérieurs et les membres inférieurs.**

Les os qui forment les **membres supérieurs** sont les **os de la ceinture scapulaire, des bras, des avant-bras et des mains.**



La **ceinture scapulaire** est la région de l'épaule. Les os la composant sont les **omoplates et les clavicules**. Ces os servent de point d'attache aux muscles responsables des mouvements des bras et des épaules. Ils sont tous de la catégorie des os plats. Les omoplates sont de forme triangulaire tandis que les clavicules sont en forme de tubes aplatis.

Le bras est formé d'un seul os, l'**humérus**. C'est un os de type long. Il est le plus long des os des membres supérieurs.

L'avant-bras est formé de deux os longs, **le radius et le cubitus**. Ces deux os sont parallèles, mais peuvent facilement se croiser pour effectuer un mouvement de rotation de l'avant-bras. Le radius est externe (du côté du pouce) tandis que le cubitus est interne. Le cubitus est légèrement plus long que le radius.

La main est formée quant à elle de plusieurs petits os divisés en trois séries. D'abord, **les os carpiens (huit os)** forment le poignet. Ensuite, la paume est constituée des **cinq os métacarpiens**, et finalement, **les doigts** sont constitués de **14 os** soit trois phalanges par doigt sauf pour le pouce qui en compte deux.

Les principales **articulations** que l'on retrouve dans les membres supérieurs sont **l'épaule, le coude et le poignet**.

D'abord, **l'épaule**. C'est une des articulations les plus polyvalentes du corps humain. Elle est formée de l'humérus, de la clavicule et de l'omoplate. La forme des os qui la constituent assure une rotation presque parfaite du bras autour de l'épaule. C'est une **articulation sphéroïde** (sphérique). L'épiphyse supérieure de l'humérus roule très bien dans la cavité glénoïde de l'omoplate. Comme cette cavité ne reçoit que le tiers environ de l'épiphyse, cela permet une grande mobilité.



Ensuite, **le coude**. C'est une **articulation à charnière**. Ce type d'articulation ne peut assurer que des mouvements dans une seule direction. On ne peut donc pas plier le bras vers l'arrière au niveau du coude. La forme particulière de la tête l'épiphyse inférieure de l'humérus encastre bien les têtes arrondies des deux épiphyses supérieures du cubitus (olécrane) et du radius. C'est cette partie (olécrane) que l'on nomme communément «la boule du coude».

Finalement, **le poignet**. C'est l'articulation qui relie le radius et le cubitus aux quatre os carpiens de la main (articulation radio carpienne). Cette articulation permet les **mouvements angulaires** (flexion, extension, abduction et adduction). Nous verrons ces mouvements plus en détails à l'objectif 3.11.



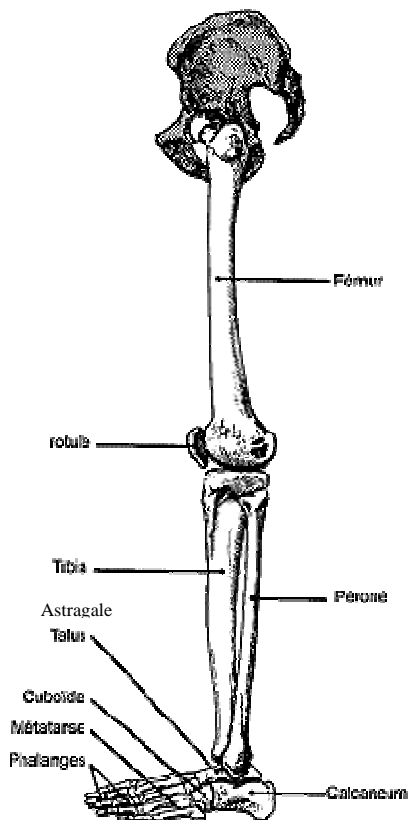
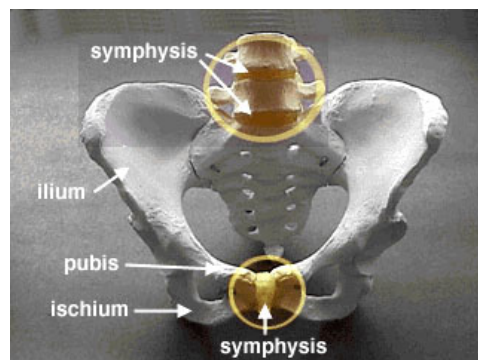
Notons, les articulations des doigts (angulaires et à charnière) et du pouce (en selle) qui complètent les articulations des membres supérieurs.

Objectif intermédiaire 3.9
Situer, sur un schéma, les principaux os qui constituent chaque partie des membres inférieurs

Objectif intermédiaire 3.10
Décrire les principales articulations des membres inférieurs

L'autre groupe d'os du squelette appendiculaire forme les **membres inférieurs**. Ce sont les os de la **hanche, de la cuisse, de la jambe et du pied**. Tout comme pour les membres supérieurs, ces os ont un seul point d'attache au tronc. Ici, ce point d'attache est assuré par **la ceinture pelvienne**.

La **ceinture pelvienne** est formée des **deux os iliaques**. Ce sont les os de la hanche. Chez l'adulte, il n'y a que deux os. Chez les enfants, ces os ne sont pas encore complètement formés et ce sont trois os de chaque côté de la hanche qui forment la ceinture pelvienne (l'ilion, l'ischion et le pubis). Sur le schéma, nous conservons les noms de ces os pour désigner les régions de l'os iliaque.

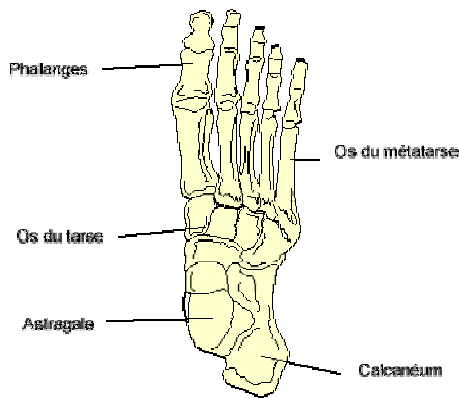


La cuisse est composée du plus grand os du corps, le **fémur**. C'est un os long typique.

La jambe est constituée de deux os longs, **le tibia et le péroné**. La rotule du genou fait partie de la jambe. C'est un os triangulaire et plat qui est proéminent sur le devant du genou lorsque la jambe et la cuisse forment un angle droit (position assise).

Le pied, au point de vue structurale, est très semblable à la main. Il possède lui aussi trois séries d'os qui le composent.

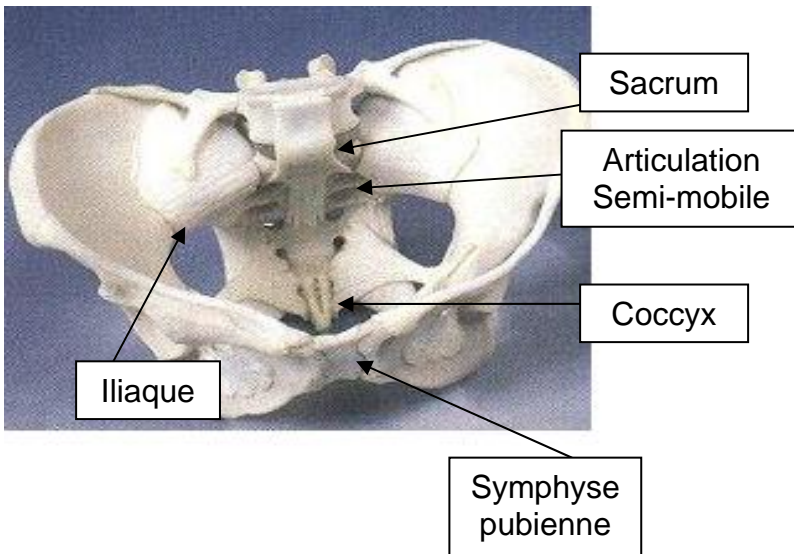
D'abord, les **os tarsiens** de la cheville se comparent aux os carpiens du poignet. Il y en a sept. Les deux principaux qui nous intéressent sont le **calcaneum (le talon) et l'astragale**.



Ensuite, les **cinq métatarses** sont l'équivalent des cinq métacarpes de la paume de la main.

Finalement, les **14 phalanges** des orteils complètent le pied, tout comme les 14 phalanges des doigts complètent la main.

Voici maintenant les **principales articulations des membres inférieurs**.



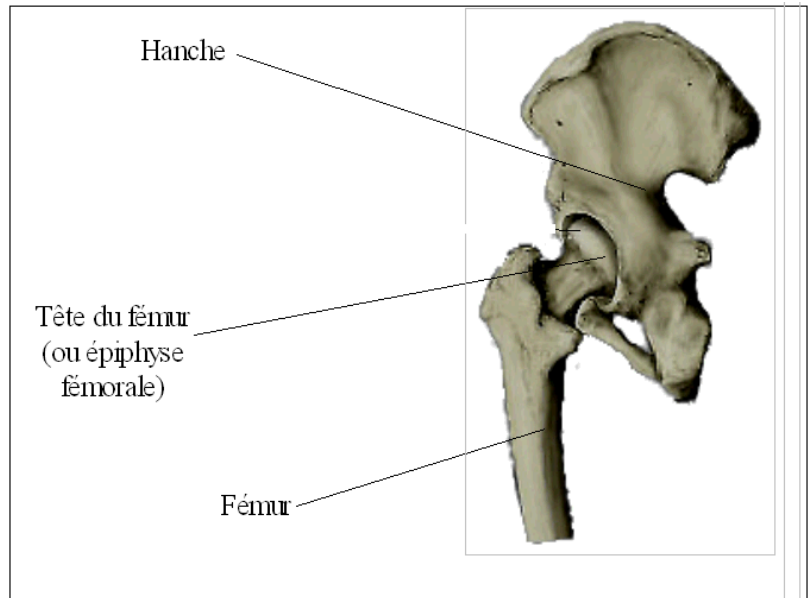
L'articulation la plus importante et la plus forte du corps se trouve au niveau de la ceinture pelvienne. **Le bassin** qui est formé des os suivants : *iliaques, sacrum et coccyx*, est la région du corps qui supporte les plus grandes pressions. La forme arrondie du bassin protège les organes internes de la région pelvienne et permet surtout de bien redistribuer le poids des membres supérieurs et du tronc aux jambes.

Les articulations que l'on retrouve dans le bassin sont les suivantes:

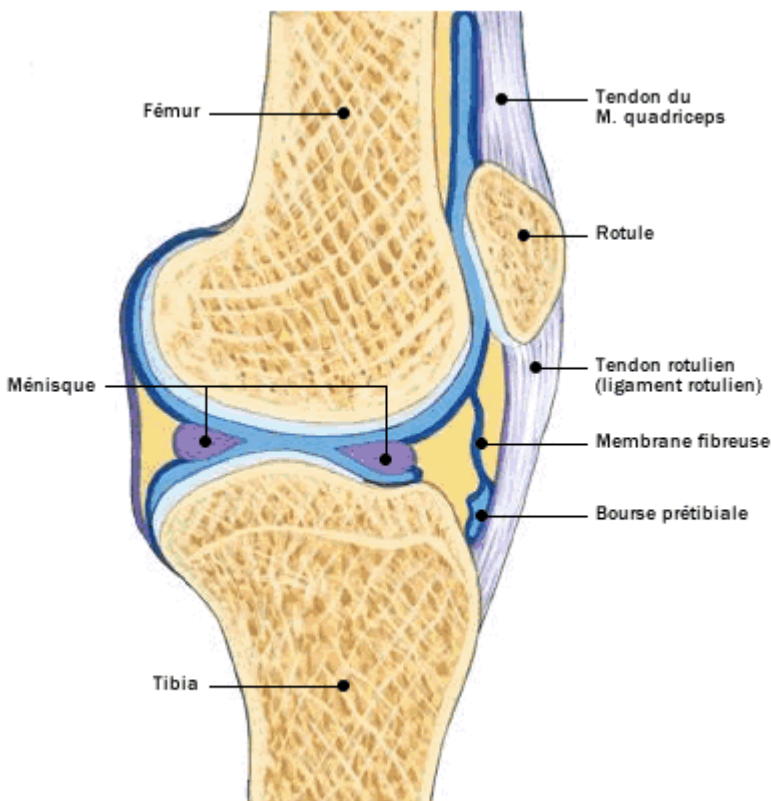
D'abord, il y a l'**articulation semi-mobile** qui relie l'os iliaque au sacrum à l'arrière du bassin.

Ensuite, il y a l'articulation nommée la **symphyse pubienne** qui relie les deux régions pubiennes ensemble.

Finalement, il y a l'articulation principale du bassin qui est celle de **la hanche**. Elle est de type sphéroïde comme l'épaule. Elle devrait normalement assurer autant de liberté d'action que l'épaule, mais il faut beaucoup d'entraînement pour y arriver. Les ligaments et les tendons qui y sont associés sont les plus résistants et les plus forts du corps humain. Ils relient le fémur à l'os iliaque afin d'assurer les mouvements nécessaires à la marche, au saut, à la course, etc.

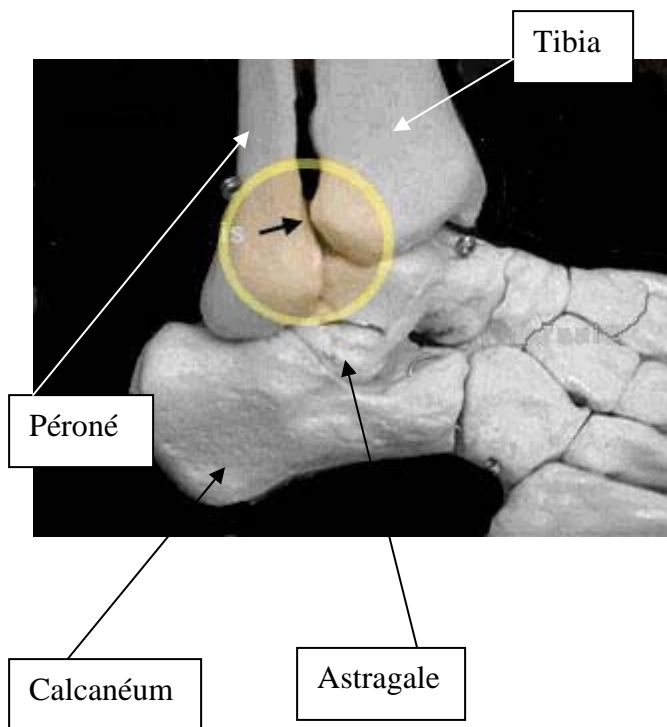


De son côté, **le genou** est l'articulation la plus complexe du corps. Celle-ci compte deux différentes articulations et une douzaine de bourses associées à ces articulations.



Dans un premier temps, l'articulation entre le fémur et la rotule (fémoro-patellaire) est une **articulation plane** ou de glissement. En effet, la rotule ne fait que glisser sur la partie inférieure du fémur lors des mouvements du genou.

Dans un deuxième temps, l'articulation fémoro-tibiale qui relie le fémur au tibia est une **articulation à charnière** qui permet quand même une certaine rotation lorsque le genou est plié mais qui l'interdit lorsque la jambe est droite.



Quant à elle, la **cheville** est une articulation qui relie le tibia et le péroné à l'astragale. C'est une articulation de type **charnière** fortement ligamenteuse. En effet, elle représente une articulation cruciale lors de la marche et le maintien de l'équilibre.

Les dernières articulations rattachées aux membres inférieurs sont celles des orteils. Les articulations des orteils sont du même type que celles des doigts (angulaires et à charnière). Voilà qui termine la liste des articulations des membres inférieurs.

Objectif intermédiaire 3.11
Énumérer les mouvements de base que permet chacune des principales articulations des membres supérieurs et des membres inférieurs

Les sept mouvements de bases étudiés dans cet objectif sont les suivants :

- ✓ **Abduction**
- ✓ **Adduction**
- ✓ **Flexion**
- ✓ **Extension**
- ✓ **Pronation**
- ✓ **Supination**
- ✓ **Rotation**

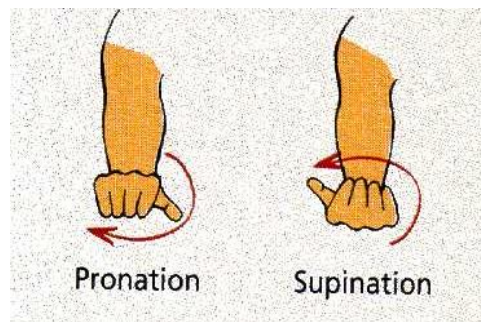
L'**abduction** est le mouvement qui consiste à éloigner un membre de l'axe médian du corps. Lorsque vous êtes couché et que vous élevez les bras ou les jambes, vous faites un mouvement d'abduction.

L'**adduction** est le mouvement contraire à l'abduction. C'est donc un mouvement qui attire les membres vers l'axe médian du corps. Ainsi, lorsqu'en position couchée vous ramenez les bras vers le corps ou les jambes vers le sol, vous faites un mouvement d'adduction.

La **flexion** est le mouvement qui consiste à plier une partie du corps vers une autre. Ainsi, fermer la main est une flexion, se toucher l'épaule du doigt relève de la flexion de l'avant-bras sur le bras. De façon générale, on dit que l'extension diminue l'angle entre deux membres.

L'**extension** est le mouvement contraire à la flexion. Ce mouvement consiste à rendre les membres dans leur position anatomique normale à la suite d'une flexion. De façon générale, on dit que l'extension augmente l'angle entre deux membres.

La **pronation** est un mouvement uniquement destiné à la main. Elle est le mouvement de rotation du radius autour du cubitus. Par exemple, c'est le mouvement qu'une personne droitère effectue pour desserrer une vis.



La **supination** est également un mouvement destiné à la main. Ce mouvement est le contraire de la pronation. En effet, la supination est le mouvement qui fait tourner la paume de la main vers le haut. Par exemple, c'est le mouvement qu'une personne droitère effectue pour serrer une vis.

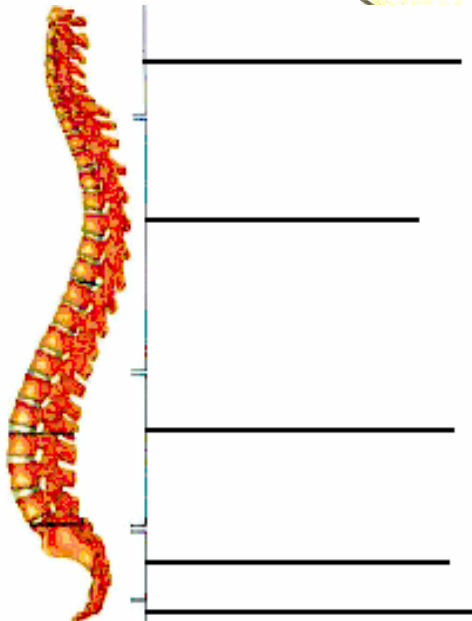
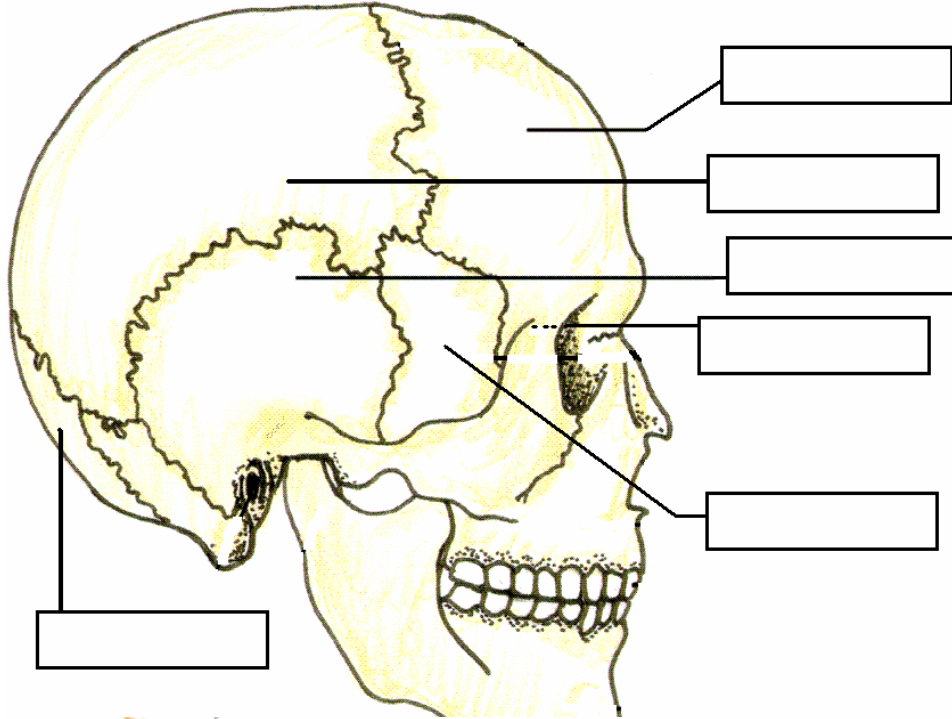
La **rotation** est le mouvement qui fait pivoter un objet autour d'un autre. Lorsque vous faites «non» de la tête vous faites un mouvement de rotation. L'index est aussi habile à effectuer des rotations ainsi que le bras et la jambe.

Les mouvements que les principales articulations peuvent effectuer sont :

- **Épaule** : (Articulation sphéroïde): la rotation, la flexion, l'extension, l'abduction et l'adduction.
- **Coude** : (Articulation à charnière): la flexion, l'extension, l'abduction et l'adduction
- **Poignet** : (Articulation angulaire): la flexion, l'extension, l'abduction et l'adduction.
- **Hanche** : (Articulation sphéroïde): la rotation, la flexion, l'extension, l'abduction et l'adduction.
- **Genou** : (Articulation à charnière): la flexion et l'extension. Dans une certaine position, une autre articulation lui permet de faire une rotation.
- **Cheville** : Elle contient 7 articulations. Nous retiendrons l'articulation à charnière qui permet de relever les orteils vers le tibia et de faire le mouvement inverse (flexion et extension). Les autres mouvements que nous pouvons faire avec le pied proviennent des articulations des os tarsiens.

Révision: objectif terminal 3

1. Indiquez le nom des os pointés sur les schémas suivants.



2. Combien de vertèbres compte le sacrum? _____ et le coccyx? _____
3. Comment se nomme le contenu du canal rachidien? _____
4. Comment appelle-t-on le coussin entre deux vertèbres?

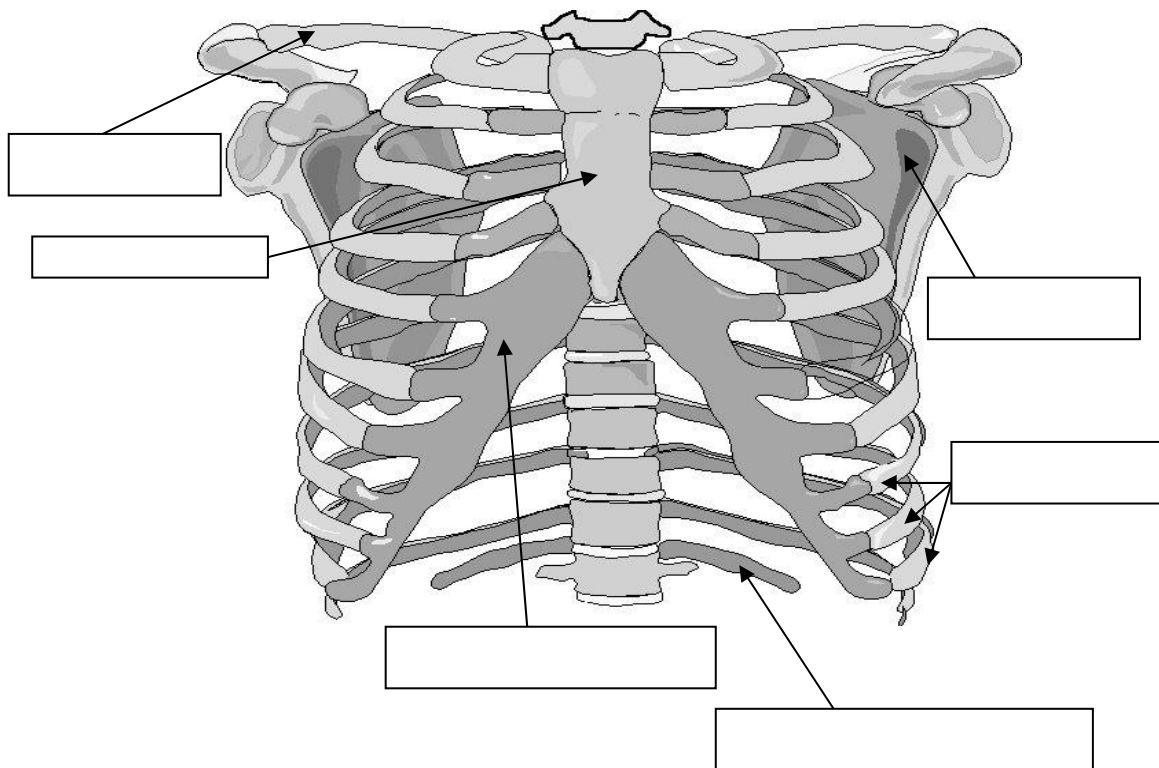
5. Qu'est-ce qui fait que la colonne vertébrale est flexible?

6. Quels sont les os qui forment la cage thoracique?

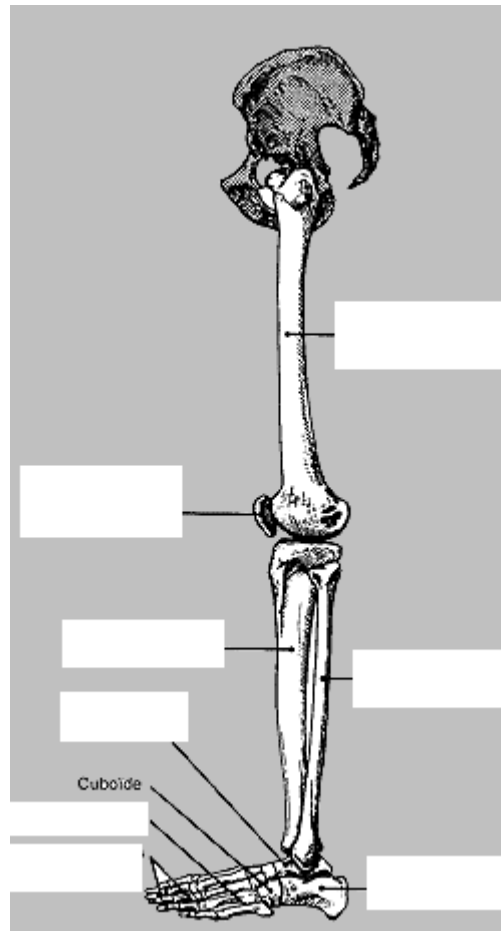
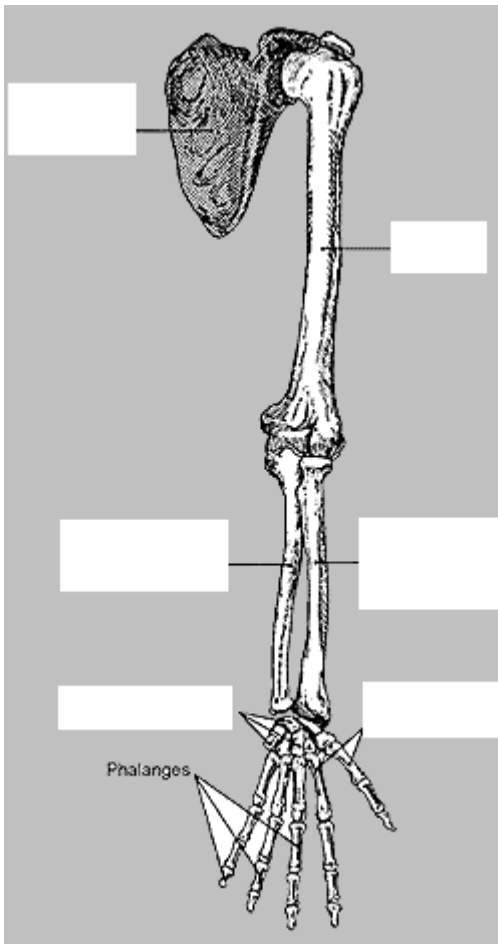
7. Les douze paires de côtes sont divisées en trois parties. Quelles sont-elles?

8. Le sternum sert de point d'attache à quelles côtes?

9. Complétez le schéma suivant.



10. Indiquez le nom des os sur les schémas suivants.



11. Quels sont les os qui forment l'épaule?

12. Quels sont les os qui forment le bassin?

13. Associez à chaque os, une articulation de la liste suivante :

Épaule, coude, poignet, hanche, genou, cheville

- Fémur _____
- Cubitus _____
- Tibia _____
- Carpes _____
- Humérus _____
- Tarses _____
- Iliaque _____
- Radius _____
- Coccyx _____

14. Complétez les phrases suivantes :

- a) La _____ est le mouvement que permet l'articulation à pivot des deux premières vertèbres cervicales (axis et atlas).
- b) La supination et la pronation sont deux mouvements exclusifs à la _____.
- c) Monter un escalier demande aux jambes de faire une _____ suivie d'une _____.
- d) Si vous indiquez la direction à quelqu'un en soulevant le bras, vous faites un mouvement _____ avec le bras.
- e) Se pencher pour ramasser un objet implique une _____ de la part de votre colonne vertébrale.
- f) Le mouvement qui consiste à rapprocher un membre de l'axe médian du corps se nomme _____.

BIO 5066-1

Objectif terminal 4

Décrire un muscle squelettique et les phénomènes liés à sa contraction

L'atteinte de cet objectif se fera à partir des sept objectifs intermédiaires suivants :

- 4.1 Distinguer, selon leur forme, leur structure et leur rôle, le muscle lisse, le muscle squelettique et le muscle cardiaque**
- 4.2 Illustrer, à l'aide d'exemples, les quatre fonctions des muscles**
- 4.3 Décrire brièvement les quatre propriétés des muscles**
- 4.4 Illustrer l'organisation d'un muscle squelettique**
- 4.5 Décrire le mécanisme de la contraction musculaire**
- 4.6 Définir l'expression «tonus musculaire»**
- 4.7 Expliquer les phénomènes de la fatigue musculaire et du tétanos**

Objectif intermédiaire 4.1

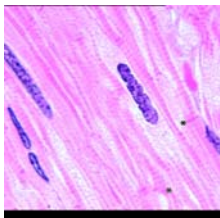
Distinguer, selon leur forme, leur structure et leur rôle, le muscle lisse, le muscle squelettique et le muscle cardiaque

La masse corporelle est constituée d'environ 40 % de muscles. Il y a deux types de muscles distincts au niveau physiologique (composition et forme) dans notre corps. Mais lorsqu'on considère leurs fonctions, nous découvrons trois types de muscles.

Ces trois types sont :

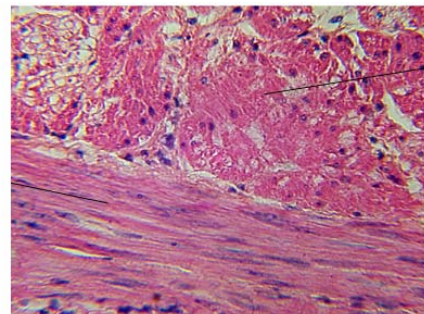
- ✓ **Le muscle squelettique (ou muscle strié)**
- ✓ **Le muscle cardiaque**
- ✓ **Le muscle lisse**

Les **muscles squelettiques** 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. Toute fois, il se contracte indépendamment de notre volonté. C'est un muscle involontaire. C'est ce qui le différencie des muscles squelettiques (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 des viscères et des organes. Ils ont un type de contraction lente et régulière. Ils ne se fatiguent donc pas rapidement, malgré cela, n'offrent pas, chez l'humain, la puissance des muscles striés.



Objectif intermédiaire 4.2
Illustrer, à l'aide d'exemples, les quatre fonctions des muscles

Objectif intermédiaire 4.3
Décrire brièvement les quatre propriétés des muscles

Les muscles de notre corps sont complexes et exercent des fonctions variées et complexes.

De façon plus large, les muscles ont quatre fonctions :

- ✓ **La production de mouvement**
- ✓ **Le maintien de la posture**
- ✓ **La stabilisation des articulations**
- ✓ **Le dégagement de chaleur**

La première fonction qui nous semble logique pour nos muscles est la **production de mouvements**. Cela semble évident! Nous faisons facilement la relation entre les athlètes musclés, rapidité et agilité. Ce sont nos muscles squelettiques qui sont responsables de nos expressions faciales, de nos déplacements ou de nos efforts pour soulever un objet.

Mais nos muscles lisses assurent aussi une fonction de mouvement. En effet, ils assurent le mouvement des substances dans notre tube digestif par leurs contractions lentes et régulières. De son côté, le muscle cardiaque assure le mouvement du sang à l'intérieur du système circulatoire.

Le maintien de la posture serait impossible si nos muscles n'y veillaient pas de façon constante. Nous n'y prêtons pas souvent attention, mais certains ajustements de notre posture se font automatiquement. Il nous arrive de réaliser que notre posture est inadéquate et nous corrigeons alors la situation. Rappelez-vous la fameuse phrase si souvent entendue lorsque vous étiez plus jeune : «Tiens-toi le dos droit!». Ce sont nos muscles qui agissent alors pour corriger notre posture par un bon tonus musculaire.

La stabilisation des articulations est aussi assurée par des muscles. Nous avons vu précédemment que les articulations sont composées de cartilages, de bourses lubrifiantes, de ligaments et de tendons. Toutes les articulations mobiles et semi mobiles sont soutenues et renforcées par des muscles rattachés aux os impliqués dans l'articulation.

Les muscles, lors de leur contraction, **dégagent de la chaleur**. Ce dégagement de chaleur est dû à la perte d'énergie qui survient lors que celle-ci se transforme d'une forme à une autre. Nous verrons un peu plus loin que lors d'une contraction musculaire, il y a plusieurs de transformations qui se réalisent.

Les muscles ont aussi des propriétés communes. Les voici :

- ✓ **L'excitabilité**
- ✓ **La contractilité**
- ✓ **L'extensibilité**
- ✓ **L'élasticité**

L'**excitabilité** est la propriété qui fait en sorte qu'un muscle peut être stimulé à se contracter. L'origine de cette excitabilité peut être chimique (normalement une hormone ou un neurotransmetteur) ou électrique (par une décharge de nature extérieure). On peut ainsi faire contracter un muscle en laboratoire en y injectant une légère charge électrique.

La **contractilité** est la capacité d'un tissu à se contracter, donc de diminuer de longueur. C'est la contraction des myofibrilles (voir la page suivante pour une brève définition) qui agit sur le membre impliqué pour le faire bouger.

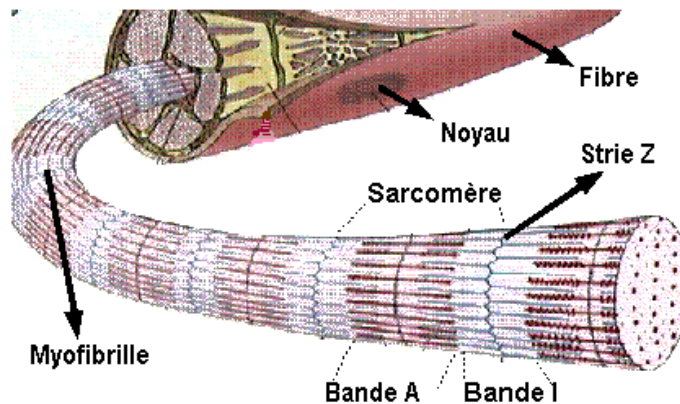
L'**extensibilité** est la propriété qui fait en sorte qu'une cellule musculaire peut s'étirer, donc devenir plus longue que lorsqu'elle est au repos.

L'**élasticité** de la cellule musculaire se résume en la capacité à se contracter pour ensuite se détendre et revenir à sa position et à sa longueur initiales.

Objectif intermédiaire 4.4
Illustrer l'organisation d'un muscle squelettique

Objectif intermédiaire 4.5
Décrire le mécanisme de la contraction musculaire

Comme nous l'avons vu précédemment, les muscles squelettiques sont striés. Les **fibres musculaires** sont constituées par des **myofibrilles** sur lesquelles il y a des bandes claires et des bandes foncées en alternance. Ces myofibrilles sont les unités contractiles du muscle strié. L'ensemble de deux bandes claires qui délimitent une bande foncée s'appelle **la sarcomère**. Nous verrons son rôle bientôt. En effet, la sarcomère, est l'unité contractile des muscles, c'est-à-dire le plus petit ensemble contractile d'un muscle.



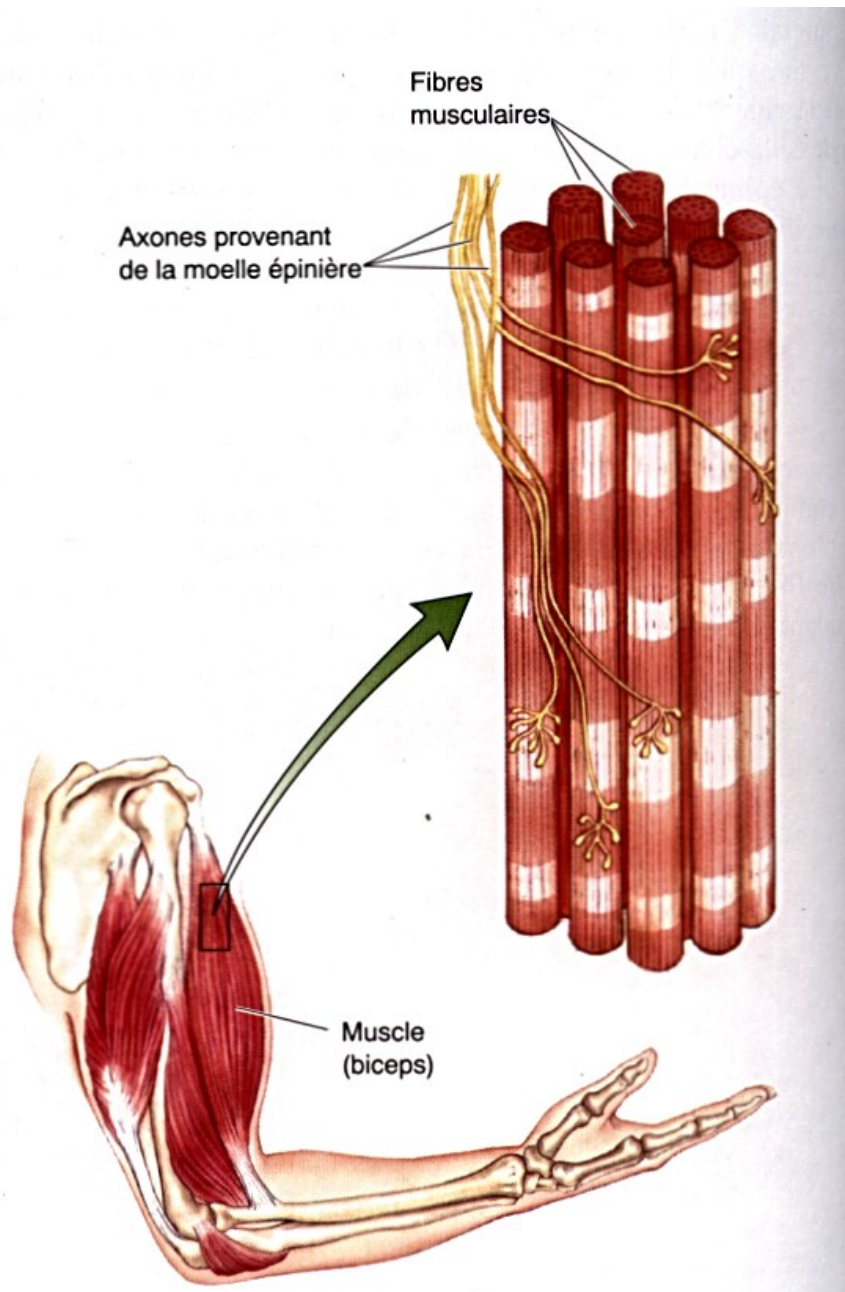
Voyons maintenant comment la contraction musculaire s'effectue.

Une contraction musculaire est le résultat de plusieurs réactions biochimiques à l'échelle cellulaire. C'est le résultat d'une succession de transformations d'énergie. De façon vulgarisée, voici le fonctionnement d'une contraction musculaire.

La contraction d'un muscle est le résultat de la contraction des sarcomères qui le composent. Une contraction musculaire a son origine dans un **influx énergétique** venant du système nerveux. L'influx énergétique est transmis par une partie du nerf appelée **axone**. L'axone est relié au muscle sur **la plaque motrice**. Cet ensemble forme la **jonction neuromusculaire**.

L'influx énergétique est produit par la libération de l'**acétylcholine** dans la jonction neuromusculaire. Les myofibrilles (contenu dans les sarcomères) sont constituées principalement de deux protéines : **l'actine et la myosine**. Sous l'effet de l'acétylcholine, l'actine et la myosine se combinent pour former un nouveau complexe appelé **l'actomyosine**. Cette substance donne l'énergie nécessaire aux myofibrilles

pour se contracter. À la suite de la contraction, le muscle sécrète un enzyme nommé la **cholinestérase**. Cet enzyme a pour effet de retourner les dérivés de l'acétylcholine dans les axones afin qu'ils puissent à nouveau reformer de l'acétylcholine.



Objectif intermédiaire 4.6
Définir l'expression «tonus musculaire»

Objectif intermédiaire 4.7
Expliquer le phénomène de la fatigue musculaire et du tétanos

Nous avons vu auparavant que les muscles squelettiques sont volontaires, c'est-à-dire qu'ils s'activent selon notre volonté. Par contre, même lorsque nous n'y pensons pas, une petite dose d'influx nerveux provenant de la colonne vertébrale stimule les muscles squelettiques constamment. Cette légère stimulation produit ce que l'on appelle le **tonus musculaire**. Quoique très petites, les contractions musculaires en résultant sont suffisantes pour assurer au corps un maintien constant (posture) ainsi qu'un état d'alerte afin que les muscles puissent répondre rapidement à une demande. Le tonus musculaire assure également une stabilité des articulations.

Les muscles sont alimentés en influx nerveux par les axones. Chaque fibre musculaire est connectée à un axone. Lorsque l'influx nerveux arrive, il y a contraction de toute la fibre musculaire impliquée. À cet effet, la fibre est stimulée complètement ou pas du tout. C'est **la loi du tout ou rien**.

Une contraction musculaire est plus ou moins forte selon la quantité de fibres musculaires sollicitées. En effet, ce ne sont pas toujours tous les axones qui fonctionnent en même temps, cela varie selon la demande de notre volonté. Si nous voulons soulever un poids lourd, plus d'axones entreront en jeu et une plus grande quantité de fibres musculaires seront stimulées donnant ainsi la force requise.

En laboratoire, nous pouvons exciter artificiellement un muscle prélevé sur un organisme vivant. Les contractions musculaires alors observées peuvent être enregistrées par un appareil nommé kymographe. Lors d'expériences, on a noté que les contractions musculaires se font en trois phases distinctes. D'abord, **la latence**, période de temps juste avant la contraction, ensuite **la contraction** proprement dite où l'on observe **le seuil d'excitabilité** et finalement **le relâchement**.

Si une deuxième décharge électrique est envoyée au muscle avant que le relâchement soit terminé, il y aura addition des deux stimuli sur le muscle, donc une contraction plus forte. Subséquemment, le temps de relâchement est réduit. Si on envoie des influx électriques à une plus grande fréquence, le temps de relâchement entre les secousses musculaires tend à disparaître et on atteint ainsi un état de contraction continue nommée **tétanos** (ne pas confondre avec la maladie du même nom qui est d'origine bactérienne).

De façon habituelle, lors de nos activités courantes, nous envoyons des volées d'influx à nos muscles afin de provoquer une contraction musculaire plus longue plutôt que des secousses musculaires qui résultent d'un court influx nerveux (fait important à noter) .

D'autre part, si les stimuli sont trop intenses et de trop longue durée, le muscle perd sa capacité à se contracter. C'est ce que l'on appelle la **fatigue musculaire**.

Révision: objectif terminal 4

1. Nommez trois membres où l'on retrouve des muscles squelettiques.

2. Un muscle lisse est-il volontaire? _____

3. Dans quelle catégorie de muscles le muscle cardiaque se situe-t-il?

4. Associez à chacun de ces muscles, le bon type de muscle.

A Muscle lisse

B Muscle squelettique

■ Muscles de la mastication _____

■ Muscles de la jambe _____

■ Muscles stomacaux _____

■ Muscles du cou _____

■ Muscles intestinaux _____

■ Muscles de la main _____

5. Nommez les quatre fonctions des muscles en y ajoutant un exemple pour chacune.

Fonction

Exemple

6. Nommez, en donnant une brève description, les quatre propriétés des muscles.

7. Quelles sont les deux protéines qui composent les myofibrilles?

8. Donnez deux façons d'exciter un muscle.

9. Quelle est la structure qui transporte l'influx nerveux jusqu'au muscle?

10. Comment se nomme le complexe formé à partir de la myosine et de l'actine?

11. Comment se nomme l'endroit où les nerfs et le muscle sont en contact?

12. Comment se nomme la plus petite partie d'un muscle qui se contracte?

13. Qu'est-ce que la loi du tout ou rien?

14. Décrivez le phénomène de la fatigue musculaire.

15. Qu'est-ce que le téτανos au niveau d'un muscle?

BIO 5066-1

Objectif terminal 5

Illustrer, à l'aide des mouvements de flexion et d'extension de l'avant-bras, l'effet antagoniste de certains muscles.

L'atteinte de cet objectif se fera à partir de trois objectifs intermédiaires suivants :

- 5.1 Décrire le mouvement des muscles engendré par la flexion et l'extension de l'avant-bras***
- 5.2 Indiquer, sur un schéma, les points d'origine et les points d'insertion du biceps et du triceps***
- 5.3 Expliquer l'expression "muscles antagonistes"***

Objectif intermédiaire 5.1
Décrire le mouvement des muscles engendré par la flexion et l'extension de l'avant-bras

Objectif intermédiaire 5.2
Indiquer, sur un schéma, les points d'origine et les points d'insertion du biceps et du triceps

Objectif intermédiaire 5.3
Expliquer l'expression "muscles antagonistes"

Selon l'endroit de l'attache du muscle sur l'os, les muscles et les os forment plusieurs sortes de leviers. Ceux-ci sont plus ou moins performants selon le niveau de la force développée. Or, ce n'est pas toujours la même force qui est demandée. Les doigts sur un clavier de piano n'exigent pas la même puissance que la jambe qui supporte le poids du corps.

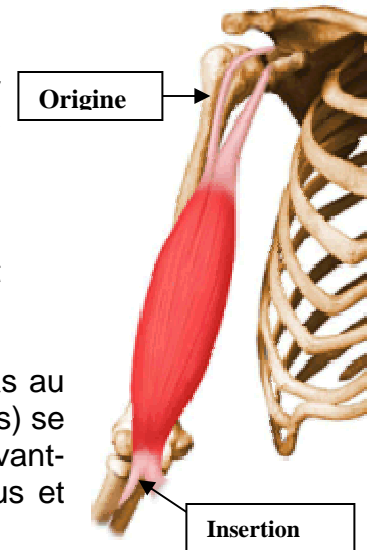
Les muscles agissent sur les os en les tirant. Cependant, un muscle ne pousse pas sur ces derniers, il les tire en se contractant. Afin de pouvoir effectuer un mouvement, il faut donc que les muscles ne travaillent pas en même temps, mais de façon complémentaire.

Un muscle s'attache à un os par un tendon ou directement sur le périoste. Les deux points d'attache d'un muscle se nomment l'**origine** et l'**insertion**. De façon générale, on nomme le point d'attache le plus mobile l'**insertion** et le point d'attache le plus fixe est l'**origine**. Lors de la contraction musculaire, l'insertion se rapproche de l'origine, diminuant ainsi la longueur du muscle.

Dans l'exemple qui nous intéresse, pour pouvoir fléchir le bras au niveau du coude, il faut que le biceps (muscle antérieur du bras) se contracte. L'insertion du biceps est attachée au radius de l'avant-bras. Ainsi, lorsque le biceps se contracte, il tire sur le radius et produit une flexion de l'avant-bras vers le haut.

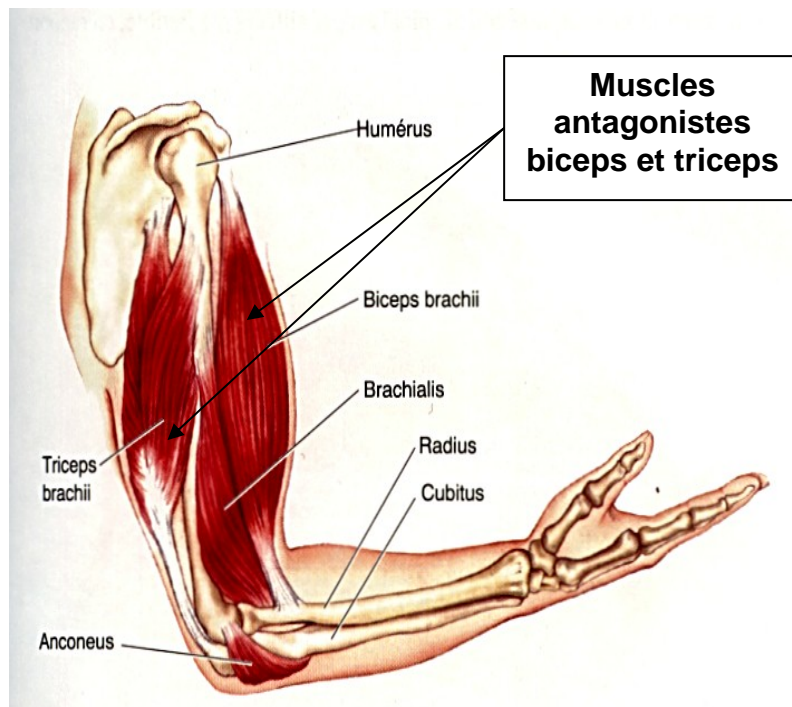
Pour faire le mouvement contraire, l'extension, il faut que le biceps se relâche et qu'à son tour le triceps (muscle postérieur du bras) se contracte. L'insertion du triceps étant sur le cubitus de l'avant-bras, le bras s'allonge vers le bas, on parle alors d'une l'extension.

Nous venons de voir que pour pouvoir fléchir le bras au niveau du coude, il faut que le biceps se contracte et en même temps que le triceps soit au repos. Il en est ainsi pour



tous les mouvements. Les muscles travaillent toujours minimalement en paires. C'est ce que l'on nomme les **muscles antagonistes**. Pour tout dire, ces muscles ne peuvent pas travailler simultanément, sinon, aucun mouvement ne serait possible (le travail de l'un inhibe le travail de l'autre).

Les muscles antagonistes sont presque toujours situés de part et d'autre d'un os afin d'être le plus efficace possible pour effectuer des mouvements contraires. En réalité, il y a plus de deux muscles impliqués dans un mouvement. Plusieurs autres muscles interviennent pour stabiliser l'articulation ou pour modérer l'effet d'une contraction musculaire trop brusque.



Révision: objectif terminal 5

1. Comment se nomment les deux points d'attache des muscles aux os?

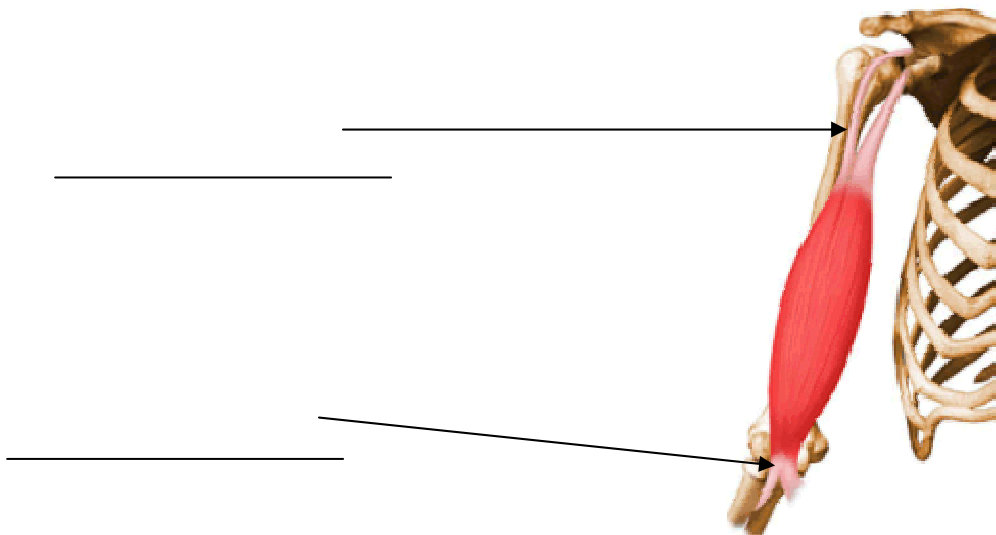
2. Quelle est la différence entre ces deux points d'attache?

3. Quel est le résultat un déplacement des points d'attache des muscles?

4. Expliquez, dans vos mots, le fonctionnement de la flexion de l'avant-bras. Quels sont les muscles impliqués?

5. Nommez deux muscles antagonistes.

6. Identifiez, sur le schéma, les points d'attache désignés.



BIO 5066-1

Objectif terminal 6

Décrire les principaux problèmes de santé associés au système squelettique et musculaire et les facteurs qui contribuent à sa santé.

L'atteinte de cet objectif se fera à partir des sept objectifs intermédiaires suivants :

Objectifs intermédiaires

- 6.1 Décrire les effets de l'exercice musculaire sur l'organisme humain***
- 6.2 Expliquer les habitudes de vie qui contribuent au bon fonctionnement du système squelettique et musculaire***
- 6.3 Distinguer les différents types de fractures***
- 6.4 Décrire les méthodes utilisées pour immobiliser un os fracturé***
- 6.5 Décrire le processus de réparation d'une fracture***
- 6.6 Décrire le traitement approprié dans le cas d'une déchirure d'un muscle***
- 6.7 Décrire les principales maladies associées au système squelettique et musculaire et les traitements appropriés à chacune***

Objectif intermédiaire 6.1

Décrire les effets de l'exercice musculaire sur l'organisme humain

Connaissez-vous l'effet «domino»? Lorsqu'une pièce tombe, elle provoque la chute de la suivante et ainsi de suite jusqu'à ce que toutes les pièces soient tombées. Et bien, l'effet que produit l'exercice musculaire sur l'organisme humain ressemble à l'effet domino.

Voyons d'abord l'effet sur le muscle lui-même. L'exercice régulier augmente significativement les probabilités que les muscles **garderont leurs propriétés** intactes (excitabilité, contractilité, extensibilité et élasticité). L'utilisation régulière d'un muscle fait en sorte qu'il **conserve son état d'alerte en éveil** et peut ainsi mieux répondre à la demande sans manifester les signes de la fatigue musculaire. De cette manière, il peut évacuer plus facilement les résidus organiques résultants de la contraction musculaire en **se vascularisant davantage**. On observe, en effet, plus de vaisseaux sanguins sur un muscle actif que sur un muscle moins actif.

De plus, si les exercices sont orientés vers une hypertrophie des muscles (grossissement), on observera une augmentation du volume des muscles ciblés. Cette augmentation de volume n'est toutefois pas due à une augmentation du nombre de fibres musculaires, mais plutôt à l'augmentation du volume de chaque myofibrille à l'intérieur du muscle. Nous venons donc au monde avec le même nombre de fibres musculaires que nous posséderons à l'âge adulte.

Ceci veut dire que si un athlète arrêta de s'entraîner intensivement, il retrouverait une forme normale au fil des années... Ou, qu'inversement, un individu sédentaire peu musclé, pourrait avoir un tonus musculaire plus ferme s'il décidait de faire des exercices régulièrement...

L'effet sur le **métabolisme des transporteurs** d'énergie est aussi important. Nous avons vu que pour se contracter, un muscle a besoin d'énergie. Cette énergie provient d'un transporteur chimique nommé l'**ATP** ou triphosphate d'adénosine. Lors de son circuit, l'ATP libère un de ses atomes de phosphore pour devenir ainsi de l'**ADP** ou diphosphate d'adénosine. C'est lors de cette libération d'atome de phosphate que l'énergie est produite. L'ADP reviendra dans le sang pour être reconvertie en ATP ailleurs dans l'organisme.

L'effet de **production de chaleur** est un autre effet de l'exercice musculaire. Nous venons de voir que de l'énergie est nécessaire pour que les muscles se contractent. Comme dans toute machine, il y a aussi une perte d'énergie sous forme de chaleur. Certains auteurs prétendent que seulement 25 % de l'énergie transmise aux cellules musculaires sert à la contraction, le reste de l'énergie devenant de la chaleur. Cette chaleur est transmise au sang qui transporte les messagers chimiques du système nerveux. Étant donné que le sang circule partout dans le corps, on note, lors d'activités musculaires, une augmentation de la température corporelle.

En contre partie, l'organisme lutte contre cette augmentation de la chaleur en produisant de **la sueur**. C'est notre système de réfrigération personnel. En s'évaporant de notre corps, la sueur évacue la chaleur en surplus. Si on ajoute que la sueur contient beaucoup de toxines ou déchets organiques, on peut dire que l'exercice musculaire augmente aussi notre capacité à se nettoyer l'organisme. De plus, la quantité de sueur éliminée diminue la quantité d'urine produite.

Pour qu'une quantité suffisante de transporteurs d'énergie se rende aux muscles lors de l'exercice, on note une **augmentation du flux sanguin**. Le volume de sang requis est plus grand. Lors d'un exercice, le volume de sang qui draine un muscle peut être multiplié par huit (8 X plus).

Pour qu'il y ait huit fois plus de sang qui draine les muscles, il faut que le **cœur «pompe» davantage**. Le cœur étant lui-même un muscle, il bénéficie de tous les bienfaits énumérés plus haut (pour lui-même). Pour ce faire, le cœur développera une plus grande capacité au niveau des ventricules et des oreillettes.

Le sang circulant beaucoup plus dans le corps lors d'un exercice musculaire, il y a plus de sang qui se rend aux poumons, ce qui entraîne une **augmentation des échanges gazeux**. C'est au niveau des poumons que le sang libère les déchets organiques gazeux et qu'il se sature en oxygène si utile aux transporteurs d'énergie.

Lors de l'activité musculaire, l'**acidité du sang** change. Le sang devient plus acide (diminution du Ph) à la suite de toutes les transformations métaboliques produites. Il est chargé de produits qui changent son acidité. Cette diminution du Ph fait augmenter la pression sanguine, accélérant ainsi la circulation.

Que dire maintenant des bienfaits de l'exercice musculaire sur les muscles lisses de notre corps? Et bien, eux aussi bénéficient des effets positifs, ils seront plus alertes et pourront ainsi être plus efficaces dans leurs fonctions.

L'effet domino est terminé, nous avons fait le tour du corps.

Objectif intermédiaire 6.2
Expliquer les habitudes de vie qui contribuent au bon fonctionnement du système squelettique et musculaire

Nous venons de voir au cours des objectifs antérieurs que les os sont vivants. Ils ont besoin pour croître et pour se maintenir en bonne santé de certains nutriments (calcium, phosphore, vitamines A, C et D). Une **saine alimentation** tout au cours de la vie est la meilleure garantie d'un apport constant de ces nutriments.

Les muscles aussi nécessitent des nutriments comme le phosphore de l'ATP pour se contracter... encore le phosphore...

L'exercice physique régulier assure l'effet domino sur l'organisme. Faire régulièrement des exercices comme la marche, la course ou la natation assure un métabolisme musculaire plus efficace, augmente notre endurance et diminue les risques de dysfonctionnement de certains organes. En outre, le tonus musculaire s'en trouve augmenté, ce qui favorise un meilleur support de notre posture corporelle. Le système digestif aussi fonctionnera mieux si les muscles lisses impliqués lors de la digestion des aliments sont alertes et ont un bon tonus.

Conserver **une bonne posture** contribue aussi grandement au bien-être général. Les muscles qui supportent la colonne vertébrale travaillent mieux si la posture est bonne. La compression de certains disques intervertébraux peut survenir si la posture générale est mauvaise. Résultat: des maux de dos et une diminution de notre circulation sanguine qui elle entraîne une diminution de notre capacité d'échange gazeux aux poumons... Cette fois-ci c'est l'effet domino mais à l'inverse.

L'attention que l'on devrait porter lorsqu'on effectue un travail est très importante. Si vous avez à soulever une charge lourde, **faites travailler vos muscles les plus puissants** (les cuisses). En gardant le dos droit, vous épargnez ainsi les muscles moins puissants du dos.

Si vous devez demeurer debout longtemps, ne restez pas en place, bougez, marchez. La station debout immobile fait supporter beaucoup de pression à la colonne vertébrale. Soulevez une jambe en l'appuyant contre quelque chose de surélevé comme une marche.

Si vous avez à travailler en position assise, assurez-vous d'avoir une chaise qui supporte bien votre dos. Les hanches, les genoux, les chevilles et les coudes devraient former des angles de 90 degrés.

Évitez de relever des défis qui pourraient dépasser vos capacités. Les exploits des athlètes sont possibles grâce à un entraînement intensif et bien supervisé. Faites de l'exercice léger mais régulièrement. Si vous voulez «récupérer» une certaine forme physique, vous pourriez par exemple vous abonner dans un centre spécialisé où le personnel vous suggérera des exercices précis et sur mesure.

Objectif intermédiaire 6.3
Distinguer les différents types de fractures

Objectif intermédiaire 6.4
Décrire les méthodes utilisées pour immobiliser un os fracturé

Objectif intermédiaire 6.5
Décrire le processus de réparation d'une fracture

Malgré leur grande résistance due à la calcification, les os peuvent se rompre et ainsi causer des fractures. Il y a une multitude de fractures possibles. Nous étudierons les plus fréquentes.



Les fractures sont classées en deux grands groupes : **les fractures ouvertes et les fractures fermées**.

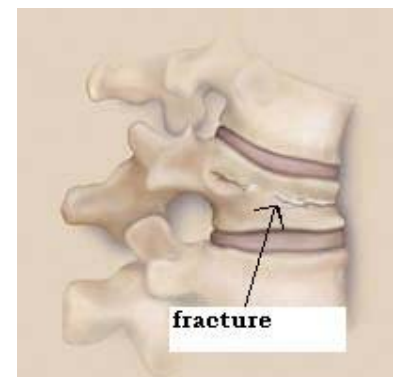
La fracture ouverte est plus complexe parce qu'elle implique une plaie ouverte. Il y a donc dès le départ un risque d'infection. De plus, l'os en sortant de sa position initiale peut déchirer des muscles, endommager des ligaments ou des tendons, des nerfs et de la peau. Autant de blessures que l'organisme aura à réparer.

Les **fractures fermées** sont subdivisées selon leur type.

Voici les principales fractures fermées :

- ✓ **Par tassement**
- ✓ **Égrenée**
- ✓ **En spirale**
- ✓ **Plurifragmentaire**
- ✓ **En bois vert**

Les fractures par tassement (ou par enfoncement localisé) se produisent généralement à la colonne vertébrale. Elles sont dues à une chute violente sur les fesses la plupart du temps. Elles peuvent aussi survenir sur les têtes épiphysaires de certains os.



La fracture égrenée est une fracture simple où les deux parties de l'os fracturé sont brisées en petits morceaux. Ce type de fracture prend généralement plus de temps à guérir étant donné le grand nombre de pièces à reconstituer.



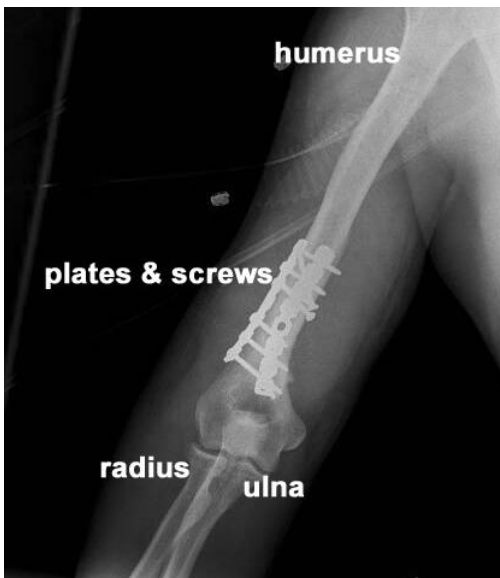
La fracture en spirale, comme son nom l'indique, est une fracture qui tourne autour de l'os. Cette brisure forme une spirale.

La fracture plurifragmentaire est constituée de plusieurs fractures sur le même os.

La fracture en bois vert donne l'impression que l'os a éclaté sur un côté seulement.



Lorsqu'il y a fracture d'un os, on se doit de faire intervenir un médecin. Celui-ci replacera l'os s'il est déplacé et prendra les mesures nécessaires pour immobiliser l'os en question. Pour ce faire, il utilisera les **plâtres**, les **bandages** ou **la chirurgie** selon la gravité de la fracture. Dans les cas complexes de fractures, **la traction** peut aussi être une technique utilisée pour redonner à un os sa position originale.

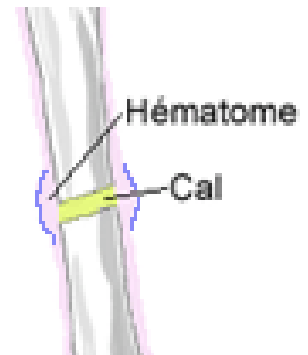


Ainsi, la très grande majorité des fractures se soignent avec des bandelettes de plâtre qui, superposées l'un sur l'autre, durcissent afin de donner la rigidité nécessaire pour immobiliser l'os fracturé.

Si la fracture est complexe, le médecin peut utiliser **des plaques d'aluminium vissées** pour tenir ensemble les pièces de l'os. Il peut aussi utiliser des **tiges métalliques** et des fils d'acier inoxydable. Un vrai travail d'artiste est souvent nécessaire pour immobiliser en place les morceaux du puzzle engendré par les fractures complexes.

Il est à noter que le médecin ne fait que replacer les morceaux, c'est le corps qui fait le reste du travail. Alors, comment se fait la reconstitution d'un os?

Lorsqu'il y a fracture sur un os, la plupart du temps, un **hématome** se produit à l'endroit de la cassure. Cet hématome est produit par les vaisseaux sanguins qui se sont rompus au niveau de la blessure.



Sous cet hématome, l'organisme sécrète les mêmes cellules que lors de la formation initiale de l'os (ostéoblaste et ostéoclastes). Ces cellules forment alors **le cal osseux**. C'est un ensemble de cellules cartilagineuses qui s'**ossifient** et finiront par reconstruire l'os de façon parfaite. Ce n'est donc pas le médecin qui guérit une fracture, c'est l'organisme lui-même.

Cette reconstruction de l'os prend plus ou moins de temps selon la gravité de la fracture et l'âge de la personne. Ainsi, il n'est pas rare de voir chez les personnes âgées une fracture qui ne guérit pas parce que l'organisme n'a plus assez de réserve de phosphore entre autres. L'état de santé général de la personne est aussi un facteur de guérison important.

Objectif intermédiaire 6.6
Décrire le traitement approprié dans le cas d'une déchirure d'un muscle

Lors d'une fracture ouverte, les tissus musculaires environnants sont souvent déchirés. Heureusement, les muscles se réparent rapidement. Ce sont des structures composées majoritairement de tissu conjonctif qui se reconstituent facilement. L'infection est à éviter. C'est pourquoi le chirurgien prend bien soin de refermer la plaie correctement. Le repos du muscle impliqué et des massages réguliers afin d'activer la circulation sanguine feront le travail.

Il est assez rare qu'un muscle se déchire. Il faut faire un exercice vraiment violent ou subir un choc très fort pour causer une déchirure musculaire. Les cas de déchirure de muscle les plus courants surviennent lors de l'accouchement. En effet, la pression exercée sur le périnée de la femme lors de l'accouchement entraîne souvent des déchirures à ce muscle. C'est pourquoi les médecins font souvent une coupure au scalpel (épisiotomie) afin d'éviter que la déchirure se fasse au hasard. Ainsi, le rapprochement des lèvres de la plaie se fera plus facilement et la guérison sera facilitée.

Objectif intermédiaire 6.7

Décrire les principales maladies associées au système squelettique et musculaire et les traitements appropriés à chacune

Plusieurs maladies reliées au système squelettique et musculaire peuvent survenir au cours de la vie. Nous ferons qu'un survol des maladies les plus courantes.

L'**arthrite** est une maladie du système squelettique qui s'attaque aux **articulations**. C'est une affection qui possède des degrés divers. Certaines personnes atteintes d'arthrite ont peine à marcher, tandis que d'autres ne subissent les effets de cette maladie qu'occasionnellement. Cette maladie peut avoir des causes bien différentes. L'hérédité semble jouer un rôle important, mais un traumatisme peut aussi causer de l'arthrite. Une mauvaise fracture à une articulation laissera la personne sujette à cette maladie.

Les dégâts causés par l'arthrite se situent au niveau d'une ou de plusieurs articulations. Des **douleurs vives** empêchent les mouvements habituels. Il faudra traiter la personne à l'aide d'analgésiques (pour diminuer la douleur) et de **codéine ou de corticostéroïdes**. Un **régime alimentaire particulier** et des exercices en **physiothérapie** aideront le malade mieux supporter les douleurs, car aucun traitement n'est, à l'heure actuelle, efficace à 100 %.



L'**arthrite rhumatoïde** est la forme de cette maladie qui occasionne des **difformités aux articulations** (voir image: difformités des articulations d'un genou). Lors de l'évolution de la maladie, certaines articulations en viennent à se calcifier et ne fonctionnent plus du tout. Cette forme d'arthrite touche plus les femmes que les hommes. L'application de chaleur localisée favorise la cicatrisation, donc apaisera quelque peu les douleurs aux articulations tout en diminuant les spasmes occasionnés par la maladie.

La goutte est une autre forme d'arthrite qui se caractérise par un taux trop élevé d'acide urique dans l'organisme. L'acide urique est une substance produite naturellement par l'organisme et normalement, elle est éliminée par les reins.

Dans les cas de goutte, l'organisme produit trop d'acide urique ou n'en élimine pas suffisamment. L'acide urique se transforme en cristaux qui, n'ayant nulle part où aller, s'accumulent dans diverses parties du corps.

Souvent, l'excédent de cristaux d'acide urique se dépose dans les articulations et cause de l'inflammation, de la douleur, de l'enflure et une sensibilité au toucher dans la région atteinte.

La goutte se développe plus souvent dans le gros orteil, mais atteint aussi la cheville, le genou, le pied, la main, le poignet et le coude.

La goutte touche jusqu'à 500 000 Canadiens (1 sur 30). Les hommes sont au moins quatre fois plus susceptibles d'en être la cible que les femmes. Sa fréquence est plus supérieure dans les pays où le niveau de vie est élevé. Les hommes atteints de goutte ont, en général, entre 30 et 50 ans. Les femmes, elles, sont plus susceptibles d'avoir la goutte après l'âge de 60 ans.

Plusieurs facteurs semblent être à l'origine de la goutte. Parmi ceux-ci, l'hérédité. En effet, il arrive souvent que plus d'un membre d'une même famille en soit atteint. Également, certains médicaments peuvent empêcher l'organisme d'éliminer l'acide urique. Cela risque de causer une accumulation de cristaux d'acide urique et entraîner une attaque de goutte. L'alcool et certains aliments peuvent déclencher une attaque de goutte. Un accident cérébrovasculaire, une crise cardiaque ou une intervention chirurgicale peuvent aussi causer une crise de goutte.

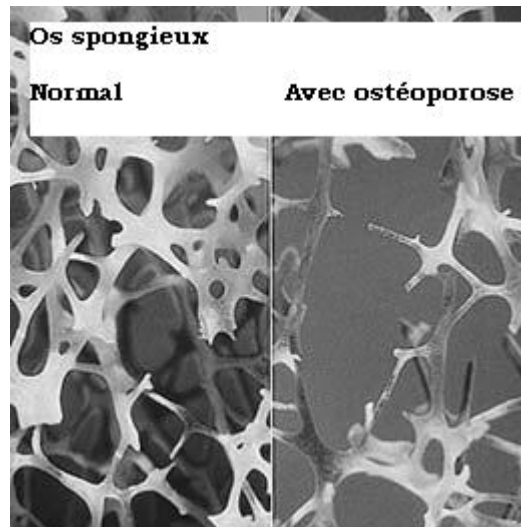
On traite la goutte avec une médication et un régime alimentaire particulier.

L'**ostéoporose** est une autre maladie qui s'attaque aux os. C'est une dégénérescence du tissu osseux. Les symptômes les plus fréquents sont des difficultés de déplacement, des chutes et des fractures fréquentes. Un certain nombre de facteurs peuvent causer l'ostéoporose. En voici quelques-uns.

- La perte osseuse (conséquence naturelle du vieillissement).
- L'hérédité. Il arrive parfois que plus d'un des membres de la famille en soit atteint. Un risque plus élevé de développer l'ostéoporose peut avoir été transmis par les parents.
- L'exercice physique. Les os ont besoin d'exercice pour conserver leur force. Si vous ne faites pas d'exercice, vos risques de souffrir d'ostéoporose augmentent.
- L'alimentation. Un régime alimentaire faible en calcium, en vitamine D et en phosphate peut également entraîner une perte osseuse.
- La consommation des certaines substances. Fumer, consommer trop d'alcool ou trop de caféine peut causer une perte osseuse. Le café, le thé et certaines boissons gazeuses contiennent de la caféine.
- La consommation de médicaments. Certains médicaments peuvent empêcher l'organisme d'absorber le calcium. Cela peut avoir pour effet d'affaiblir les os.

Plusieurs facteurs peuvent causer l'ostéoporose. Les risques de perte osseuse et d'ostéoporose sont plus élevés lorsque ces facteurs sont présents en association.

L'illustration ci-dessous représente la structure d'un os spongieux d'un individu normal et celle d'une personne atteinte de l'ostéoporose.



Il est bien plus facile de prévenir l'ostéoporose que de la guérir. Sachant que l'ostéoporose peut survenir lorsqu'on avance en âge, il est important de prendre, le plus tôt possible, des mesures pour la prévenir. Si vos os sont en bonne santé lorsque vous êtes jeune, vos réserves osseuses vous permettront de relever les divers défis auxquels vous aurez peut-être à faire face plus tard dans la vie (comme la consommation de médicaments et le manque d'activité). L'âge critique pour le développement d'os en santé se situe entre 10 et 30 ans. Il sera beaucoup plus difficile d'améliorer la santé de vos os passé cette période.

Si votre médecin croit que vous êtes atteint d'ostéoporose. Il vous fera peut-être subir certains tests, tels des radiographies et des analyses de sang et d'urine. Des outils spéciaux permettent aujourd'hui de mesurer la densité osseuse. Il importe de poser le bon diagnostic étant donné que d'autres maladies pourraient être à l'origine de vos symptômes ou favoriser l'ostéoporose.

Si vous êtes atteint d'ostéoporose, le but de votre traitement sera de ralentir la déperdition osseuse et, si possible, de reconstituer le tissu osseux. Il est essentiel que vous preniez une part active au plan de traitement prescrit par votre médecin.



Le cancer peut se définir comme le développement et la multiplication incontrôlés de certaines cellules tissulaires. Ces cellules cancéreuses envahissent généralement les

cellules tissulaires normales et les détruisent. C'est une maladie dans laquelle des cellules malignes interviennent.

Le squelette n'y échappe pas. **Le cancer des os** atteint beaucoup de personnes. Au stade primaire de son développement, on peut le traiter avec succès. Si, par contre, on n'intervient pas assez rapidement, il devient difficile à contrôler. Au deuxième stade, les métastases osseuses compliquent l'évolution d'un cancer connu ou sont révélatrices d'un cancer primitif qui doit être recherché : sein, rein, thyroïde, prostate, poumons, tube digestif.

Les symptômes les plus fréquents sont des douleurs osseuses localisées, tenaces et surtout présentes la nuit. Des analyses sanguines et des radiographies viendront confirmer le diagnostic. Les traitements sont variés et souvent expérimentaux. La radiation, la chimiothérapie et la chirurgie font partie des traitements possibles selon l'évolution de la maladie.

Le rachitisme est une maladie associée à une mauvaise alimentation jumelée à des infections répétées. Les jeunes enfants en sont atteints lorsque leurs conditions de vie ne sont pas salubres. Le rachitisme se manifeste par un retard dans le développement du squelette, des déformations osseuses, une colonne vertébrale déviée, un bassin déformé et des membres incurvés. Le rachitisme est souvent accompagné de troubles affectifs liés au milieu de vie. Une prise en charge qui assurera une alimentation saine et des soins adéquats peuvent éliminer le rachitisme. À l'occasion, des appareils orthopédiques devront être utilisés.

Les pieds plats sont une affection dû à un effondrement des voûtes plantaires. Les ligaments qui supportent cette partie du pied s'allongent sous le poids du corps. Nous avons vu déjà que les ligaments guérissent très lentement. Il faudra alors, pour traiter les pieds plats, agir de façon passive en ajoutant des semelles orthopédiques dans les souliers de la personne atteinte. Bien entendu, l'embonpoint voire l'obésité est une des causes évidentes des pieds plats outre l'hérédité ou un traumatisme.



Les foulures, les entorses et les luxations affectent toutes les articulations, mais ne sont pas des maladies, sauf en de rares exceptions. Elles sont dues à des mouvements brusques, des chocs violents (traumatismes), des mouvements inhabituels et dans une certaine mesure au vieillissement.

Les **foules** sont des entorses légères. Plus précisément, une **entorse** est un étirement des ligaments d'une articulation. Dans les cas graves, il peut y avoir déchirure des ligaments. Elles entraînent des douleurs vives et des raideurs. Les entorses les plus courantes sont au niveau de la région lombaire, du genou et de la cheville. Si l'élongation du ligament est faible, l'entorse se guérira seule en étant immobilisée. Contrairement aux muscles, les ligaments guérissent lentement car ils sont peu vascularisés (quasi absence de vaisseaux sanguins).

Toutefois, si les ligaments sont déchirés, il faudra une intervention chirurgicale pour les réparer suivie d'une période d'immobilisation (plâtre).

La luxation est un déplacement des os hors de leur position normale dans l'articulation. Cette sortie des os implique nécessairement une entorse, de l'inflammation et une impossibilité de mouvement. L'intervention d'un médecin devient essentielle. Il replacera les os dans leur position normale avant de réparer les dégâts entourant l'articulation. C'est une blessure sérieuse qui entraîne une période de repos et de physiothérapie.



Les luxations peuvent provenir de chocs lors de mouvements inhabituels d'une articulation ou peuvent survenir à la naissance. Les personnes âgées sont plus atteintes de luxations car leurs articulations sont plus distantes. Le relâchement musculaire dû à l'âge et à l'amincissement des cartilages articulaires cause une instabilité au niveau des articulations, ce qui prédispose aux luxations.

Les luxations congénitales se produisent à la naissance. L'expulsion du bébé ne se fait pas toujours facilement. Il arrive que lors du passage, les os de la hanche, de l'épaule ou du genou, alors cartilagineux, se déplacent. Ces luxations peuvent être remplacées rapidement si elles sont détectées. Sinon, plus tard, avec l'aide de plâtres, le médecin pourra replacer le membre impliqué.

Le lumbago est une détérioration discale. Cette détérioration discale se produit la plupart du temps lorsqu'on soulève un objet lourd. Nous sommes alors pliés en deux, les jambes raides, les fesses en l'air. Le noyau discal (ou noyau pulpeux) est immédiatement comprimé par plusieurs centaines de kilos, puis violemment repoussé en arrière lors de l'effort de soulèvement. C'est à cet instant précis que dans son déplacement, le noyau discal déchire plusieurs épaisseurs de l'anneau fibreux. La douleur provoque une réaction de défense, d'où la douloureuse contraction des muscles lombaires.

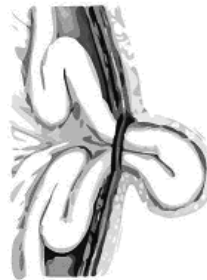
Le repos au lit amène un soulagement de la douleur d'un lumbago. De la chaleur appliquée localement peut également diminuer le malaise. Un coussin chauffant ou un sac d'eau chaude placé sur la région lombaire sont des exemples d'utilisation de la chaleur localisée pour soulager la douleur.



Une **hernie** est définie comme étant la sortie d'un organe ou d'une partie d'un organe de sa cavité habituelle.

Plusieurs sortes d'hernies existent. Les plus fréquentes sont les suivantes :

- ✓ **Hernie congénitale**
- ✓ **Hernie hiatale**
- ✓ **Hernie inguinale**
- ✓ **Hernie ombilicale**
- ✓ **Hernie discale**



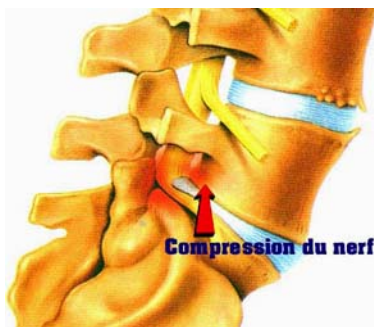
L'hernie congénitale se présente chez le nouveau-né. Certaines parois n'étant pas tout à fait formées, il arrive qu'une hernie se présente. Le port de bandages appropriés fait en sorte de replacer le tout normalement.

L'hernie hiatale est causée par la sortie d'une partie du tube digestif supérieur par l'hiatus œsophagien du diaphragme. Elle provoque des reflux gastriques désagréables et ceux-ci peuvent, à leur tour, être une cause d'abcès pulmonaires. Il est important de les traiter. Le traitement par acupuncture semble donner des résultats intéressants, mais la méthode habituelle est une chirurgie qui consistera à replacer la partie excédentaire dans sa cavité habituelle et à réparer les tissus endommagés.

L'hernie inguinale est une malformation congénitale minime qui se produit lorsqu'un organe abdominal sort en partie de sa cavité naturelle, suit le trajet du canal inguinal et forme une hernie particulièrement visible lorsque l'enfant tousse, pleure ou fait un effort. C'est une petite bosse apparaissant au niveau de l'aîne. Même si elle est minime, il faut la traiter. Le port d'un bandage particulier (voir figure) peut aider à guérir cette hernie. Si ce traitement ne suffit pas, une intervention chirurgicale sera nécessaire.



L'hernie ombilicale est la sortie d'une anse intestinale par l'anneau ombilical. Principalement due à une malformation, elle peut aussi se présenter chez les personnes obèses. Une chirurgie est nécessaire pour réparer la cloison endommagée et remettre en place l'anse intestinale.



L'hernie discale est souvent associée au lumbago. En fait, lors d'un lumbago, nous avons vu qu'il y a un déplacement du noyau pulpeux vers l'arrière de la colonne, ce qui cause la douleur. Une hernie discale est la rupture du cartilage d'un disque intervertébral qui provoque le glissement du noyau pulpeux vers l'extérieur. Il en résulte une pression exercée sur les racines nerveuses à ce niveau (sciatique). Les causes peuvent être de nature traumatique (chocs), mais peuvent aussi survenir à la suite d'une tumeur dorsale ou de l'obésité.

On traite l'hernie discale avec du repos, des anti-inflammatoires, des massages et de l'éducation (comment faire travailler son dos correctement). Dans certains cas, la chirurgie s'impose.



La **dystrophie musculaire** est une maladie génétique qui se caractérise par une faiblesse et une dégénérescence progressive des muscles volontaires qui contrôlent les mouvements du corps. Cette maladie est due à une anomalie d'un gène spécifique à la fonction musculaire et est en l'occurrence héréditaire. Il existe plusieurs formes de dystrophie musculaire. Elles varient selon les muscles atteints, l'âge où apparaissent les premiers symptômes, la gravité et la rapidité de l'évolution de la maladie ainsi que le mode de transmission héréditaire.

Les symptômes de la dystrophie musculaire peuvent apparaître dès le jeune âge, à l'adolescence ou à l'âge adulte selon le type de dystrophie. En général, on remarque que les enfants atteints mettent longtemps avant de s'asseoir ou de marcher. Ils ont de la difficulté à se lever du sol ou à monter les escaliers. Ils font des chutes fréquentes et ont tendance à marcher en canard. Malgré la faiblesse des muscles, ceux-ci paraissent hypertrophiés et on remarque souvent un gonflement des mollets. La maladie évolue de façon ininterrompue et vers l'âge de douze ans, les enfants ne réussissent plus à marcher. Au fur et à mesure que progresse la maladie, les muscles respiratoires sont atteints et l'espérance de vie se trouve ainsi diminuée.

Actuellement, il n'existe pas de traitement pour la dystrophie musculaire. Bien que les recherches aient réussi à identifier les gènes responsables de la dystrophie musculaire, le développement d'un traitement semble complexe. On peut cependant améliorer la qualité et l'espérance de vie des malades. Grâce à la physiothérapie, à l'ergothérapie et à certaines interventions chirurgicales, les personnes atteintes peuvent augmenter leur potentiel de mouvement et compenser leurs handicaps physiques : crampes, diarrhée et constipation alternées. On recommande alors de surveiller une éventuelle intolérance au lactose et de diminuer l'apport en fibres, sans pour autant les éliminer du régime alimentaire.

Révision: objectif terminal 6

1. Vrai ou faux?

- a) Un athlète possède plus de muscles qu'un individu qui ne s'entraîne pas. _____
- b) L'exercice physique a des effets sur les muscles seulement.

- c) Lors d'un exercice, le volume de sang drainé par un muscle peut être multiplié par huit. _____
- d) L'ATP est un transporteur chimique qui fournit de l'énergie au muscle.

2. D'où provient la chaleur lorsqu'on effectue un exercice violent?

3. En quoi la sueur nous est-elle utile?

4. Comment l'acidité du sang varie-t-elle lors d'une activité physique et quel en est l'effet sur le système circulatoire (sang)?

5. Comment une saine alimentation contribue-t-elle à garder nos os et nos muscles en santé?

6. Les personnes ayant une mauvaise posture corporelle risquent plusieurs problèmes à long terme. Nommez-en deux.

7. Nommez les deux grands types de fractures.

8. Quelle est le type de fracture la plus dangereuse? Dites pourquoi.

9. Quel est le rôle du médecin lorsqu'une fracture survient?

10. Nommez deux moyens qu'un médecin peut utiliser pour traiter une fracture?

11. Qu'est-ce que le cal osseux?

12. Qu'arrive-t-il normalement aux muscles lors de la réparation d'un os et comment traitons-nous cela?

13. Qu'est-ce qui peut causer une déchirure musculaire?

14. Comment répare-t-on un muscle déchiré?

15. Pourquoi, le médecin, lors d'un accouchement, fait souvent une incision au périnée de la femme?

16. Complétez le tableau suivant :

<i>AFFECTION</i>	<i>CAUSE(S)</i>	<i>SYMPTÔME(S) ET EFFET(S)</i>	<i>TRAITEMENT</i>
Arthrite			
Arthrite rhumatoïde			
Goutte			
Ostéoporose			
Cancer des os			
Rachitisme			
Pied plat			

<i>AFFECTION</i>	<i>CAUSE(S)</i>	<i>SYMPTÔME(S) ET EFFET(S)</i>	<i>TRAITEMENT</i>
Entorse			
Luxation			
Lumbago			
Hernie			
Dystrophie musculaire			

SOLUTIONNAIRE

Objectif terminal 1

Connaître la structure d'un os long, les étapes de sa formation et de sa croissance, et les éléments nutritifs nécessaire à sa santé

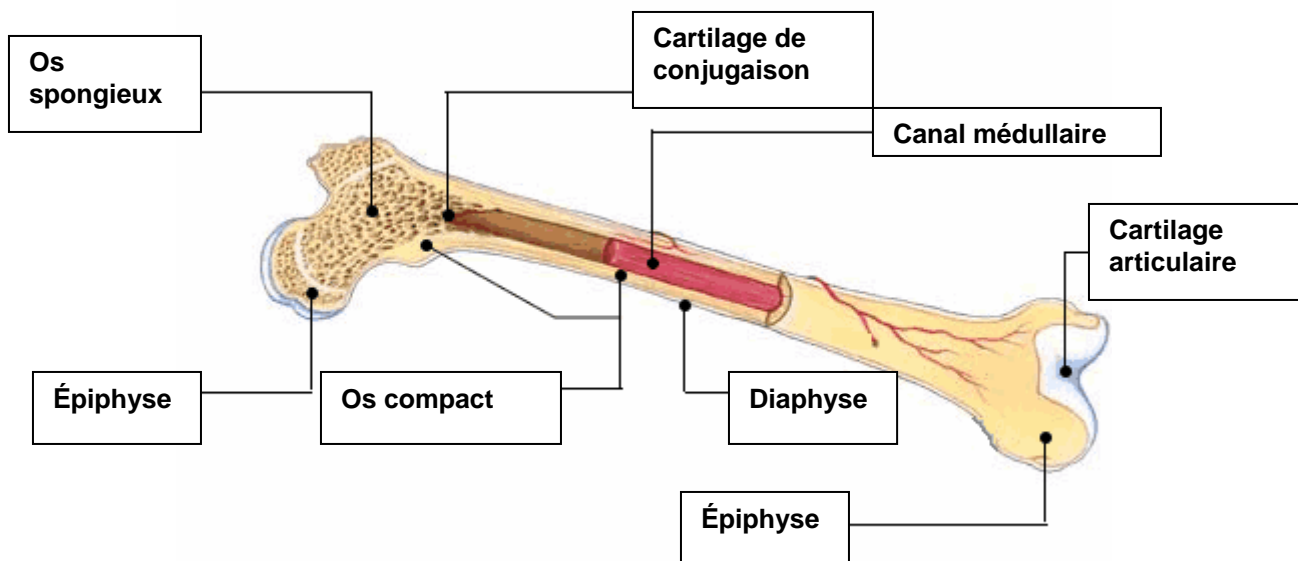
1. Quelle est la principale fonction des os?

Ils assurent la rigidité nécessaire au maintien du corps humain.

2. Nommez les quatre classes d'os du corps humain.

Les os longs, les os courts, les os plats et les os de forme irrégulière.

3. Identifiez, sur le schéma, les composantes indiquées.



4. Complétez les phrases suivantes en inscrivant le ou les mots manquants.

- Le **périoste** est la membrane qui recouvre l'os long au niveau de la diaphyse.
- La première couche d'os sous le périoste se nomme **os compact**.
- L'os **spongieux** se retrouve un peu partout à l'intérieur de l'os long sauf au niveau de la cavité médullaire.
- La **cavité médullaire** contient de la moelle jaune.
- C'est dans la moelle rouge que sont produits les **globules rouges** du sang.

- Lors de la croissance de l'os long, le **cartilage de conjugaison (d'accroissement)** est responsable de l'allongement.
- La croissance en diamètre de l'os long se fait sous le **périoste**.
- Les travées (minces lamelles) forment un assemblage poreux nommé **os spongieux**.

5. La croissance des os débute lors de la vie fœtale. Vrai ou faux ? **Vrai**
6. Quel est le nom des cellules responsables du «dépôt» de couches osseuses sous le périoste? **Ostéoblastes**
7. Quel est le nom des cellules qui décomposent les dépôts ossifiés?
Ostéoclastes
8. Quel est le point de départ de la formation des os chez le fœtus?
Centre d'ossification
9. À partir de quel moment le périchondrium change-t-il de nom pour s'appeler le périoste? **Lorsqu'il se vascularise (apparition de vaisseaux sanguins).**
10. Le cartilage d'accroissement des os longs apparaît à quel moment de la vie d'un individu? **Après la naissance**
11. À quel âge normalement les cartilages d'accroissement des os longs disparaissent-ils? **25 ans**
12. Pourquoi nos os conservent-ils leur capacité de régénérescence tout au long de notre vie? **Afin de pouvoir effectuer les réparations de fractures et parce que les os sont en continuelle restructuration**
13. Quels sont les principaux nutriments nécessaires à la bonne santé de nos os?
Calcium (Ca), Phosphore (P), vitamines A, C et D
14. Nommez les quatre groupes alimentaires.
Les fruits et légumes
Les viandes et leurs substituts
Les produits laitiers
Les céréales et leurs dérivés
15. Pourquoi doit-on varier notre alimentation?
Chacun des groupes alimentaires donne un apport particulier de certains nutriments. En les combinant et en variant notre alimentation, nous obtenons ainsi toutes les vitamines et minéraux nécessaires au développement harmonieux de notre corps

16. Nommez deux aliments capables de fournir les nutriments suivants :
- Vitamine C : **Orange, citron, papaye, fraises, foie, etc.**
- Vitamine A : **Légumes verts ou jaunes, jaune d'œuf, produits laitiers**
- Vitamine D : **Huile de foie de morue, jaune d'œuf, produits laitiers**
- Phosphore : **Poissons, crustacés, viande, œuf, noix**
- Calcium: **Poisson, coquillages, produits laitiers, noix, chocolat**

Objectif terminal BIO5066-02
Décrire la structure et le fonctionnement des articulations

1. Quels sont les trois types d'articulations contenus dans le corps humain?

Mobiles, semi-mobiles et fixes

2. Vrai ou faux?

- Les os du crâne sont soudés ensemble à la naissance? **Faux**
- Une articulation sert à joindre deux os ensemble? **Vrai**
- La plus mobile des articulations est celle à pivot? **Faux**
- Le genou contient une articulation de type sphéroïde? **Faux**
- C'est une articulation en selle que contient le coude? **Faux**
- L'articulation à charnière est une articulation semi-mobile? **Faux**
- Les vertèbres sont immobiles? **Faux**
- Le poignet est un exemple d'articulation angulaire? **Vrai**

3. Comment se nomme le liquide lubrifiant d'une articulation?

Le liquide synovial ou synovie

4. Les bourses sont aussi des structures lubrifiantes. Quelles sont les articulations qui en contiennent?

L'épaule, le coude, le genou, la hanche

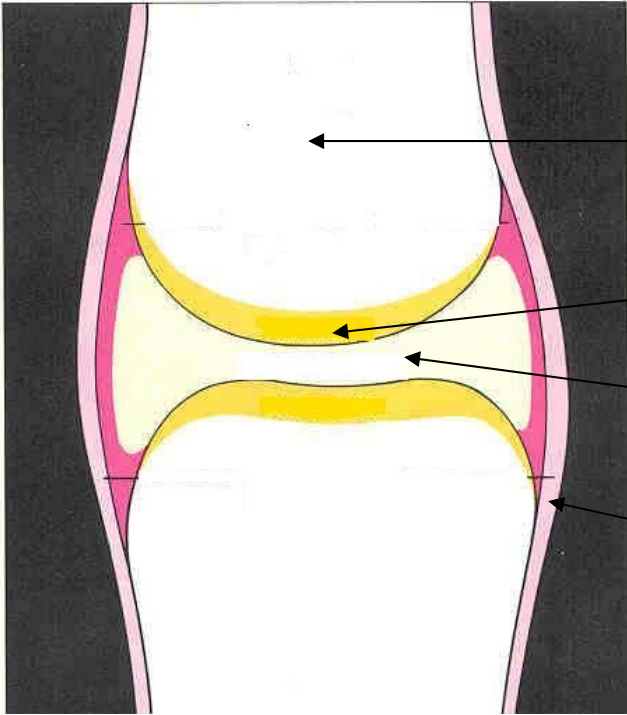
5. Quels sont les deux rôles principaux des ligaments?

Renforcer l'articulation et limiter les mouvements anormaux

6. Quelle est la différence entre un ligament et un tendon?

Un ligament sert à unir ensemble et à retenir les deux os impliqués dans une articulation tandis que les tendons servent de points d'attache des muscles impliqués aux os impliqués.

7. Complétez le schéma suivant :



Épiphyse

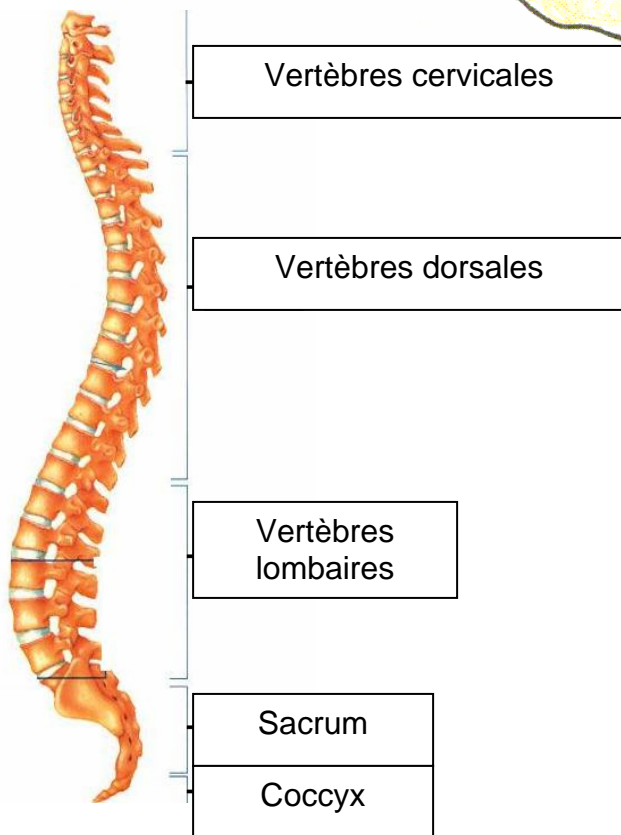
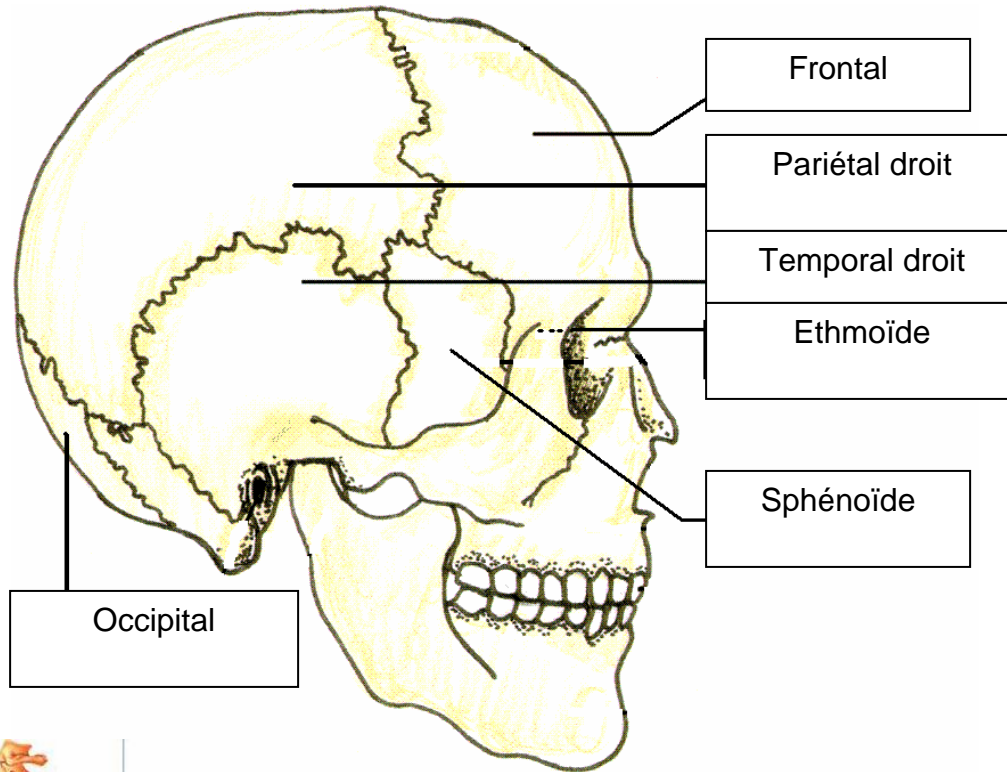
Cartilage articulaire

Synovie ou liquide synovial

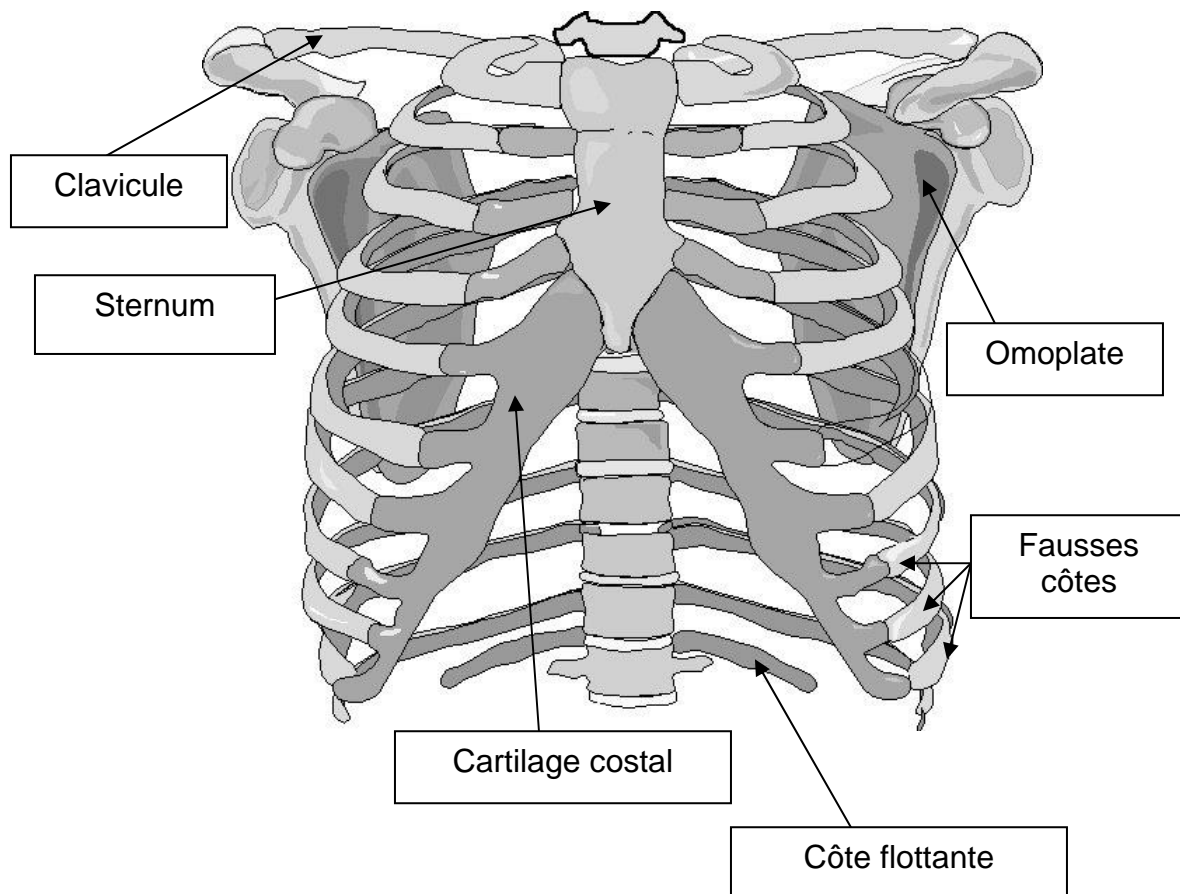
Ligament capsulaire

Objectif terminal 3
Décrire le squelette de l'être humain

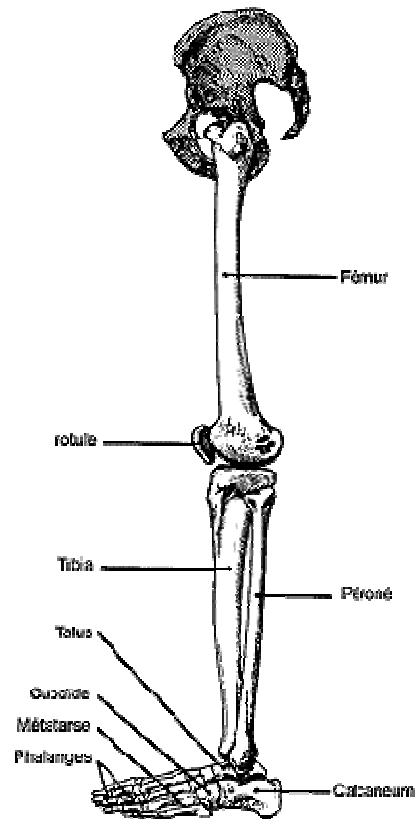
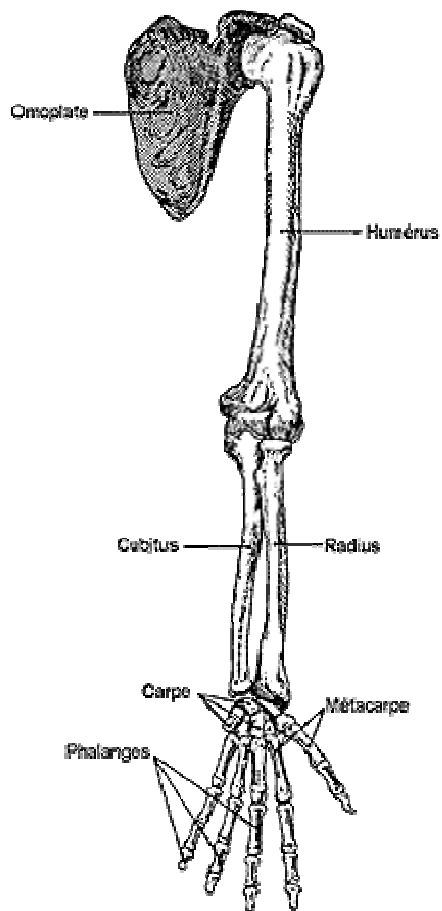
1. Indiquez le nom des os pointés sur les schémas suivants.



2. Combien de vertèbres compte le sacrum? **5** et le coccyx? **4**
3. Comment se nomme le contenu du canal rachidien? **La moelle épinière**
4. Comment appelle-t-on le coussin entre deux vertèbres?
Le disque intervertébral
5. Qu'est-ce qui fait que la colonne vertébrale est flexible?
À cause des disques intervertébraux qui agissent comme coussins. Le type d'articulation à glissement des disques intervertébraux permet aussi à la colonne de faire des flexions dans plusieurs directions.
6. Quels sont les os qui forment la cage thoracique?
Les côtes, le sternum et les vertèbres dorsales
7. Les 12 paires de côtes sont divisées en trois parties. Quelles sont-elles?
Les vraies côtes, les fausses côtes et les côtes flottantes
8. Le sternum sert de point d'attache à quelles côtes?
Aux vraies côtes. Les fausses côtes sont rattachées au sternum par le cartilage costal, donc elles ne sont pas reliées directement au sternum.
9. Complétez le schéma suivant.



10. Indiquez le nom des os sur les schémas suivants.



11. Quels sont les os qui forment l'épaule?

Humérus, clavicule et omoplate

12. Quels sont les os qui forment le bassin?

Les os iliaques, le sacrum et le coccyx

13- Associez à chaque os, une articulation de la liste suivante :

Épaule, coude, poignet, hanche, genou, cheville

- | | |
|-----------|--------------------------|
| • Fémur | Hanche ou genou |
| • Cubitus | Poignet ou coude |
| • Tibia | Genou ou cheville |
| • Carpes | Poignet |
| • Humérus | Épaule ou coude |
| • Tarses | Cheville |
| • Iliaque | Hanche |
| • Radius | Poignet ou coude |
| • Coccyx | Hanche |

14. Complétez les phrases suivantes :

- La **rotation** est le mouvement que permet l'articulation à pivot des deux premières vertèbres cervicales (axis et atlas).
- La supination et la pronation sont deux mouvements exclusifs à la **main**.
- Monter un escalier demande aux jambes de faire une **flexion** suivie d'une **extension**.
- Si vous indiquez la direction à quelqu'un en soulevant le bras, vous faites un mouvement **d'abduction** avec le bras.
- Se pencher pour ramasser un objet implique une **flexion** de la part de votre colonne vertébrale.
- Le mouvement qui consiste à rapprocher un membre de l'axe médian du corps se nomme **l'adduction**.

Objectif terminal 4
Décrire un muscle squelettique et les phénomènes liés à sa contraction

1. Nommez trois membres où l'on retrouve des muscles striés.
Bras, avant-bras, épaule, cuisse, jambe
2. Un muscle lisse est-il volontaire? **Non, c'est un muscle involontaire**
3. Dans quelle catégorie de muscles le muscle cardiaque se situe-t-il?
Muscle cardiaque
4. Associez à chacun de ces muscles, le bon type de muscle.

A Muscle lisse	B Muscle squelettique
-----------------------	------------------------------

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| ■ Muscles de la mastication B | ■ Muscles de la jambe B |
| ■ Muscles stomacaux A | ■ Muscles du cou B |
| ■ Muscles intestinaux A | ■ Muscles de la main B |

5. Nommez les quatre fonctions des muscles en y ajoutant un exemple pour chacune.

Fonction	Exemple
Production de mouvements	Flexion, extension, etc.
Maintien de la posture	Assurent le tonus musculaire
Stabilisation des articulations	Renforcent les articulations
Dégagement de chaleur	Sueur associée à l'exercice

6. Nommez, en donnant une brève description, les quatre propriétés des muscles.
 L'**excitabilité** est la propriété qui fait en sorte qu'un muscle peut être stimulé à se contracter.

La **contractilité** est la capacité d'un tissu à se contracter, donc de diminuer de longueur.

L'**extensibilité** est la propriété qui fait en sorte qu'une cellule musculaire peut s'étirer, donc devenir plus longue lorsqu'elle est au repos.

L'**élasticité** de la cellule musculaire est la capacité de se contracter pour ensuite se détendre et revenir à sa position et à sa longueur initiales.

7. Quelles sont les deux protéines qui composent les myofibrilles?
Actine et myosine

8. Donnez deux façons d'exciter un muscle.
Par un neurotransmetteur (chimique) ou stimuli électrique extérieur
9. Quelle est la structure qui transporte l'influx nerveux jusqu'au muscle?
L'axone
10. Comment se nomme le complexe formé à partir de la myosine et de l'actine?
L'actomyosine
11. Comment se nomme l'endroit où les nerfs et le muscle sont en contact?
La plaque motrice (jonction neuromusculaire peut être accepté)
12. Comment se nomme la plus petite partie d'un muscle qui se contracte?
Sarcomère
13. Qu'est-ce que la loi du tout ou rien?
C'est le fait qu'une myofibrille ne peut être contractée à moitié. Elle est totalement contractée ou elle ne l'est pas du tout.
14. Décrivez le phénomène de la fatigue musculaire.
Lorsque les stimuli sont trop intenses et de trop longue durée, le muscle perd sa capacité à se contracter. C'est ce que l'on appelle la *fatigue musculaire*.
15. Qu'est-ce que le téтанos au niveau d'un muscle?
Lorsqu'on envoie des influx électriques à une grande fréquence, le temps de relâchement entre les secousses musculaires tend à disparaître, et on atteint un état de contraction continue nommée *tétanos*.

Objectif terminal 5

Illustrer, à l'aide des mouvements de flexion et d'extension de l'avant-bras, l'effet antagoniste de certains muscles

1. Comment se nomment les deux points d'attache des muscles aux os?

L'origine et l'insertion

2. Quelle est la différence entre ces deux points d'attache?

De façon générale, on nomme le point d'attache le plus mobile, l'insertion et le point le plus fixe, l'origine.

3. Qu'est-ce que produit un déplacement des points d'attache des muscles?

Un mouvement

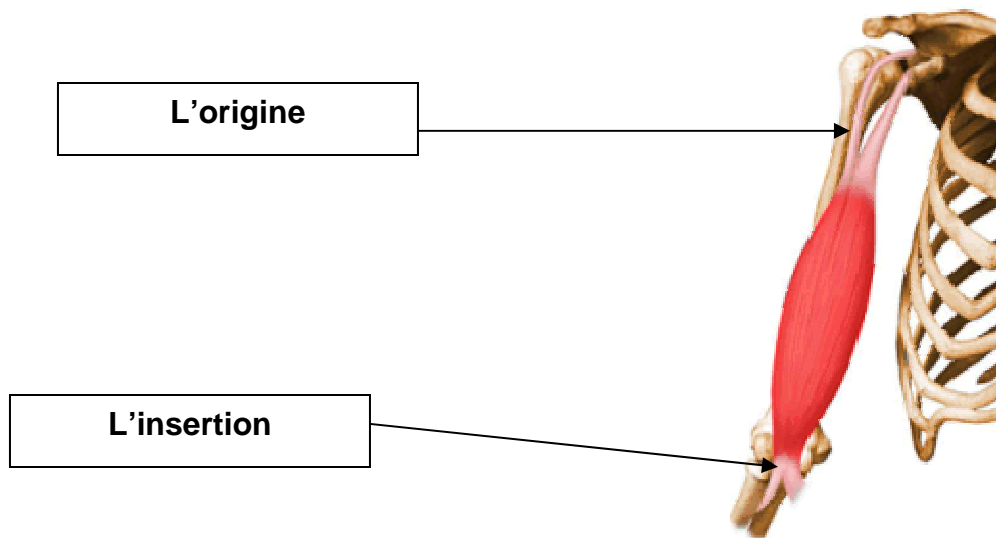
4. Expliquez, dans vos mots, le fonctionnement de la flexion de l'avant-bras. Quels sont les muscles impliqués?

Pour qu'il y ait flexion de l'avant-bras, il faut que le biceps se contracte pendant que le triceps est au repos

5. Nommez deux muscles antagonistes.

Le biceps et le triceps

6. Identifiez, sur le schéma, les points d'attache désignés.



Objectif terminal 6

Décrire les principaux problèmes de santé associés au système squelettique et musculaire et les facteurs qui contribuent à sa santé

1. Vrai ou faux?
 - a. Un athlète possède plus de muscles qu'un individu qui ne s'entraîne pas.
Faux
 - b. L'exercice physique a des effets sur les muscles seulement. **Faux**
 - c. Lors d'un exercice, le volume de sang drainé par un muscle peut être multiplié par huit. **Vrai**
 - d. L'ATP est un transporteur chimique qui fournit de l'énergie au muscle.
Vrai
2. D'où provient la chaleur lorsqu'on effectue un exercice violent?
Elle provient des pertes d'énergie qui subviennent lors des contractions des fibres musculaires.
3. En quoi la sueur nous est-elle utile?
Elle est notre système de réfrigération personnel. Elle nous aide à abaisser notre température corporelle en plus d'éliminer des toxines.
4. Comment l'acidité du sang varie-t-elle lors d'une activité physique et quel en est l'effet sur le système circulatoire (sang)?
Lors d'exercices, le sang devient plus acide. Cela fait augmenter la pression sanguine et augmente ainsi le flux sanguin.
5. Comment une saine alimentation contribue-t-elle à garder nos os et nos muscles en santé?
En nous assurant l'apport quotidien des nutriments nécessaires au bon fonctionnement des muscles et à l'entretien des os.
6. Les personnes ayant une mauvaise posture corporelle risquent plusieurs problèmes à long terme. Nommez-en deux.
Des maux de dos, une diminution de la circulation sanguine qui entraîne une diminution de la capacité d'échange gazeux aux poumons.
7. Nommez les deux grands types de fractures.
Les fractures ouvertes et les fractures fermées
8. Quelle est la fracture la plus dangereuse? Dites pourquoi.
La fracture ouverte est la plus dangereuse à cause du risque d'infection. Elle est également plus longue à guérir.

9. Quel est le rôle du médecin lorsqu'une fracture survient?
Le médecin remet en place le ou les os brisés. Il assure ensuite leur immobilité. Si une chirurgie est nécessaire, il répare le ou les os en utilisant divers moyens.
10. Nommez deux moyens qu'un médecin peut utiliser pour traiter une fracture?
Les plâtres, la traction, les gaines adéquates, les vis, les tiges ou les plaques de métal (aluminium ou acier inoxydable), du fil en acier inoxydable
11. Qu'est-ce que le cal osseux?
C'est un ensemble de cellules cartilagineuses qui s'ossifient et finiront par reconstruire l'os de façon parfaite.
12. Qu'arrive-t-il normalement aux muscles lors de la réparation d'un os, et comment traitons-nous cela?
Habituellement, les muscles entourant un os brisé s'atrophient pendant que l'os se reconstruit. Des massages et de la physiothérapie sont nécessaires.
13. Qu'est-ce qui peut causer une déchirure musculaire?
Il faut faire un exercice vraiment violent ou subir un choc très fort pour causer une déchirure musculaire.
14. Comment répare-t-on un muscle déchiré?
Par le repos et des massages. Les muscles sont composés de tissu conjonctif qui se refait facilement. Plus le muscle se repose et plus on favorise la circulation du sang par des massages, plus vite le muscle guérira.
15. Pourquoi, le médecin, lors d'un accouchement, fait souvent une incision au périnée de la femme?
Afin d'éviter que le périnée se déchire de façon incontrôlée. Le rapprochement des lèvres de la plaie se fera plus facilement et la guérison sera ainsi facilitée.

16. Complétez le tableau suivant :

<i>AFFECTION</i>	<i>CAUSE(S)</i>	<i>SYMPTÔME(S) ET EFFET(S)</i>	<i>TRAITEMENT</i>
Arthrite	Hérédité, traumatisme	Douleurs vives aux articulations, difficulté de mouvements	Analgésiques, codéine ou corticostéroïdes, un régime alimentaire particulier, physiothérapie
Arthrite rhumatoïde	Hérédité, traumatisme	Douleurs vives aux articulations, difficulté de mouvements, calcification des articulations, difformités	Analgésiques, codéine ou corticostéroïdes un régime alimentaire particulier, physiothérapie
Goutte	Hérédité, l'alcool, certains aliments, certains médicaments	Douleurs vives au gros orteil, inflammation et grande sensibilité au toucher	Un régime alimentaire particulier
Ostéoporose	Hérédité, vieillessement, régime alimentaire faible en calcium, en vitamine D et en phosphate, fumer, consommer trop d'alcool ou trop de caféine	Fractures, difficulté de mouvements, invalidité à long terme	Un régime alimentaire particulier afin de ralentir la déperdition osseuse et, si possible, de reconstituer le tissu osseux, physiothérapie
Cancer des os	Inconnu	Douleurs osseuses localisées, tenaces et surtout présentes la nuit, destruction des os	La radiation, la chimiothérapie, la chirurgie
Rachitisme	Régime alimentaire inadéquat, infections à répétition	Retard de croissance, difformités, colonne vertébrale déviée, bassin déformé et membres incurvés	Régime alimentaire adéquat et prise en charge

<i>AFFECTION</i>	<i>CAUSE(S)</i>	<i>SYMPTÔME(S) ET EFFET(S)</i>	<i>TRAITEMENT</i>
Pied plat	Hérédité, obésité, traumatisme	Difficulté à se tenir debout longtemps, à courir ou à marcher	Semelles orthopédiques
Entorse	Traumatisme	Douleur vive à l'articulation, difficulté de mouvements	Repos, gaines adéquates, chirurgie au besoin
Luxation	Traumatisme	Douleur vive à l'articulation, incapacité de mouvements	Repos, anti-inflammatoires, gaines adéquates, chirurgie au besoin
Lumbago	Traumatisme	Douleur vive, incapacité de mouvements, compression d'un disque intervertébral	De la chaleur localisée, repos, anti-inflammatoires, gaines adéquates, chirurgie au besoin
Hernie	Traumatisme, hérédité	Douleur localisée, reflux gastriques	Gaines adéquates, chirurgie au besoin
Dystrophie musculaire	Hérédité	Chutes fréquentes et tendance à marcher en canard, crampes, diarrhée et constipation alternée	Physiothérapie, ergothérapie et certaines interventions chirurgicales

Bibliographie et références

Anatomie

FORTIN, J. et autres. *Le corps humain*. Les Éditions Québec Amérique.

MARIEB, Elaine et, Guy LAURENDEAU: *Anatomie et physiologie humaine*. Éditions du Renouveau Pédagogique, 1993.

AMS, Karen et, Pamela CAMP. *Biologie Tome II*, Éditions Études Vivantes, 1989.

Le Corps Humain version 6.0., TLC-Edusoft, 1998.

VIGUE, Martin. *Atlas d'anatomie humaine*, éditions DésIris, 2004

Anatomie des os

<http://www.biomedicale.univ-paris5.fr/anat/anatomie/iconographie/squelet/osteo.html>

http://w3.umh.ac.be/~anatomie/Intro_anatomie.pdf

<http://www.cegep-baie-comeau.qc.ca/bio/Anatomie%20corps%20humain%20cd/dos.html>

<http://anatomie.haplosciences.com/os2.html>

http://www.imagesmed.com/x-ray-archiv/humerus/humerus_page_19.htm

Anatomie des muscles

TREMBLAY, Jean-Louis, *Biologie Des molécules à l'homme*, Centre de psychologie et de pédagogie Inc, 1968

VILLEE, ClaudeA : *Biology*, W.B.Saunders Company, 1967

<http://www.medecine.unige.ch/~bertrand/cours1/generalindex.html>

http://biodidac.bio.uottawa.ca/thumbnails/filedet.htm?File_name=B33-5J11&File_type=GIF

http://courseweb.edteched.uottawa.ca/medicine-histology/Fran%C3%A7ais/SelfStudy/Le%20tissu%20Musculaire_files/letismusc.htm

http://courseweb.edteched.uottawa.ca/medicine-histology/Fran%C3%A7ais/D%C3%A9v&hom%C3%A9ostasie/Lab1_tissus_fondam/Lab1_BasicTissues-Fr.htm

<http://www.cegep-rimouski.qc.ca/dep/biologie/humain/muscles/muscle2.html>

Physiologie

FORTIN, J. et autres. *Le corps humain*. Les Éditions Québec Amérique.

MARIEB, Elaine et, Guy LAURENDEAU: *Anatomie et physiologie humaine*. Éditions du Renouveau Pédagogique, 1993.

AMS, Karen et, Pamela CAMP. *Biologie Tome II*, Éditions Études Vivantes, 1989.

Le Corps Humain version 6.0., TLC-Edusoft, 1998.

Physiologie des os

http://jean-jaures-saint-nazaire-ecole44.ac-nantes.fr/projets/jeux/corps_humain.htm

<http://www.chups.jussieu.fr/polysPSM/anatfonctPSM2/POLY.Chp.5.html>

http://w3.umh.ac.be/~anatomie/Intro_anatomie.pdf

<http://www.espace-sciences.org/osvivant/identif.htm>

<http://uriic.uqat.quebec.ca/chroniquep/05anatomie/disque/>

<http://www.hope.edu/academic/kinesiology/athtrain/program/studentprojects/Kool/sld015.htm>

Physiologie des muscles

http://www.collegeem.qc.ca/cemdept/edup/csenecal/page_anatomie.htm

<http://www.medecine.unige.ch/~bertrand/cours1/generalindex.html>

<http://www.cegep-rimouski.qc.ca/dep/biologie/humain/muscles/muscle2.html>

Santé

KIRSCHMANN, John D: *Nutrition almanac*. First McGraw-Hill Paperback Edition, 1975.

MARIEB, Elaine et, Guy LAURENDEAU: *Anatomie et physiologie humaine*. Éditions du Renouveau Pédagogique, 1993.

Le Corps Humain version 6.0., TLC-Edusoft, 1998.

http://www.doctissimo.fr/asp/glossaire/recherche_mot.asp?mot=a

<http://www.arthrite.ca/types%20of%20arthritis/gout/default.asp?s=1>

http://www.imagesmed.com/x-ray-archiv/humerus/humerus_page_19.htm

<http://www.stumperlowe.demon.co.uk/clinical/fractures/fracture1/fracture1.htm>

<http://www.spineuniverse.com/displayarticle.php/article1912.html>

<http://sinoomedicalassociation.org/orthopedicsurgery/orthopedicsurgery.html>

<http://www.medecine-et-sante.com/maladiesexplications/herniediscale.html>

http://www.osteoporose.qc.ca/f_osteo_tour.html

<http://www.accessexcellence.org/RC/VL/xrays/1ank.html>

http://www.servicevie.com/02Sante/Cle_des_maux/D/maux78c.html