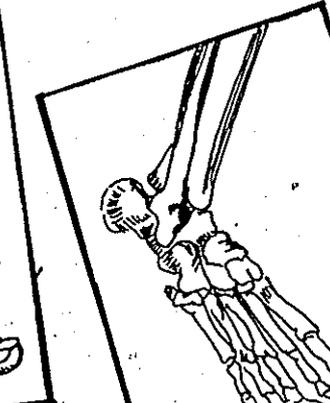
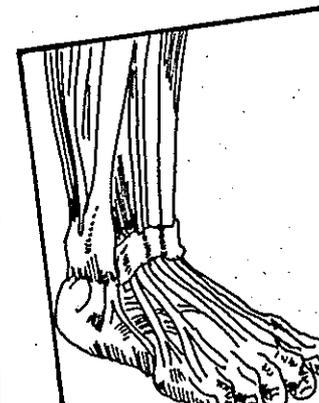
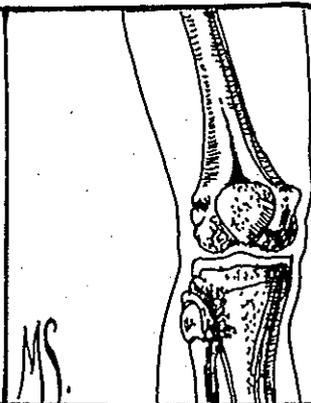
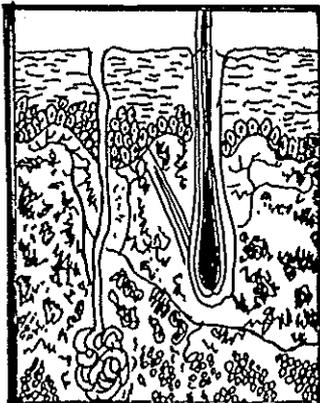
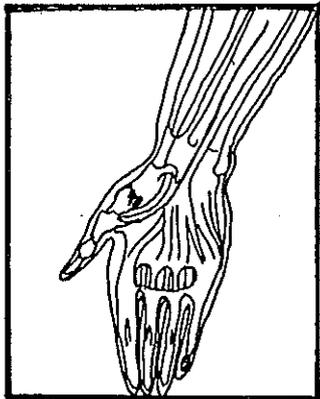
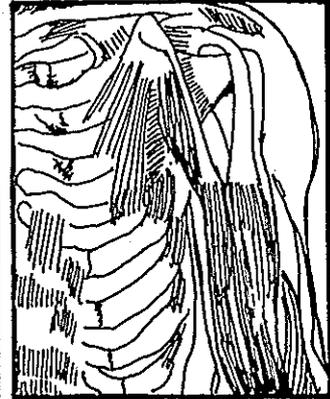
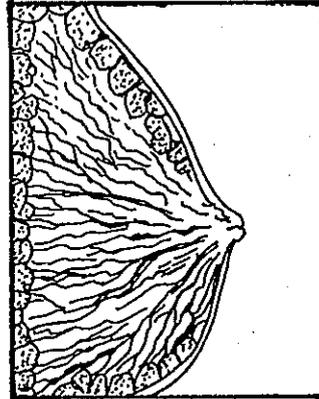
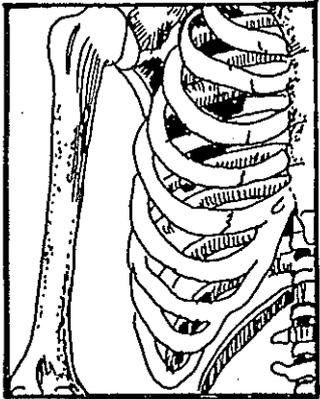
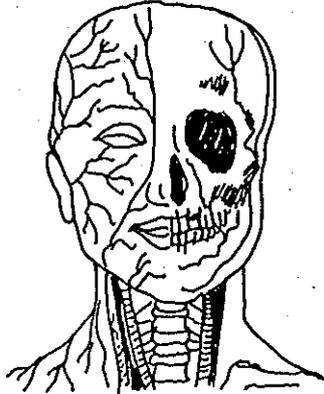
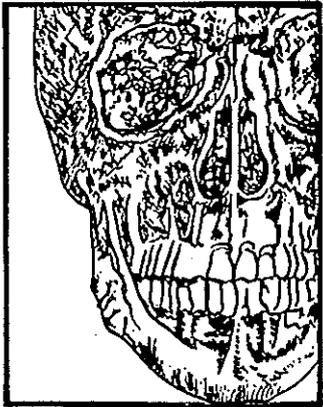
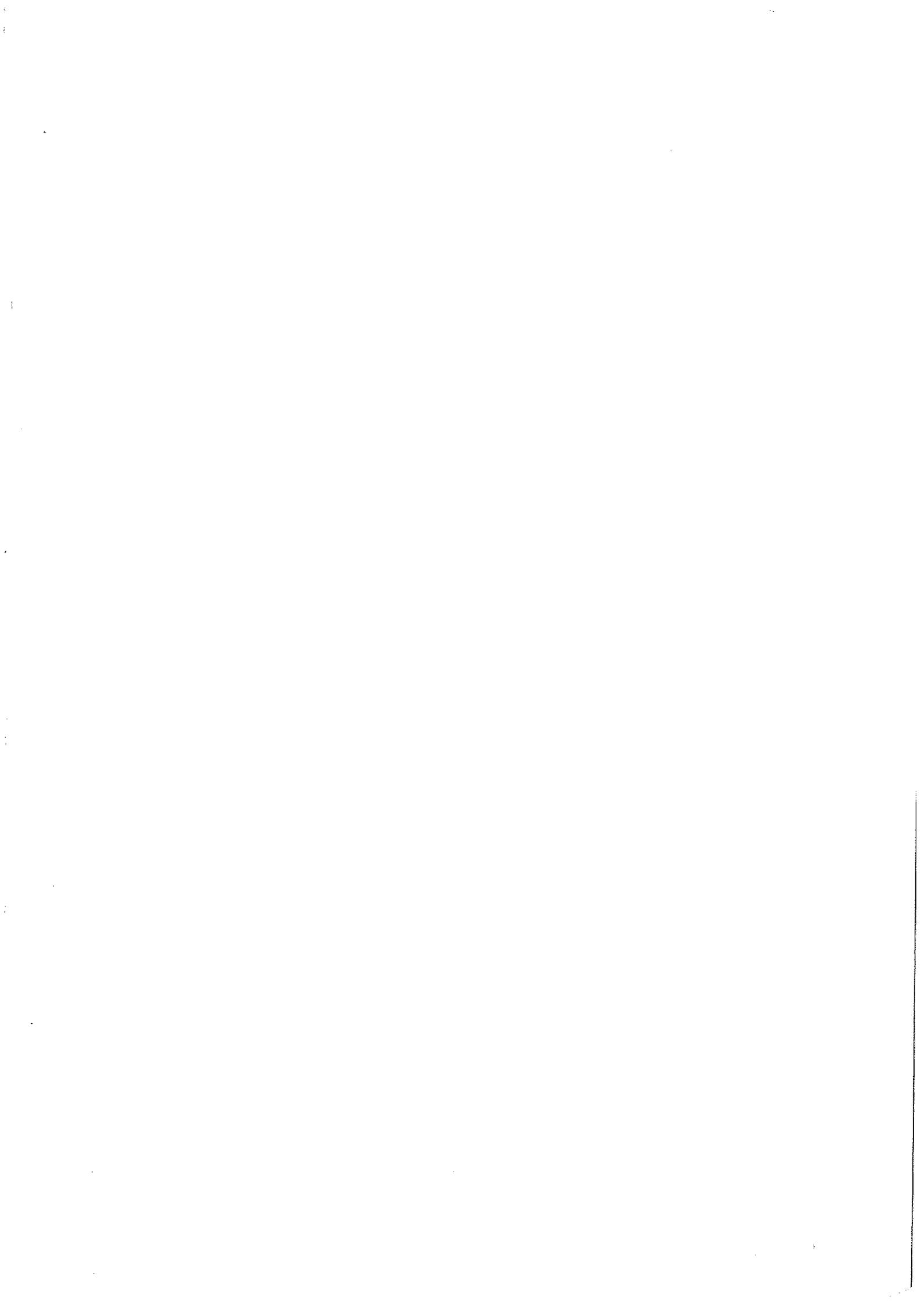


Anatomie





Haute Ecole de la Communauté Française
du Hainaut
Section Pédagogique de Mons.

Anatomie Humaine

Véronique Delmelle
Professeur d'Education Physique

Michelle Saussez
Professeur d'Education Plastique

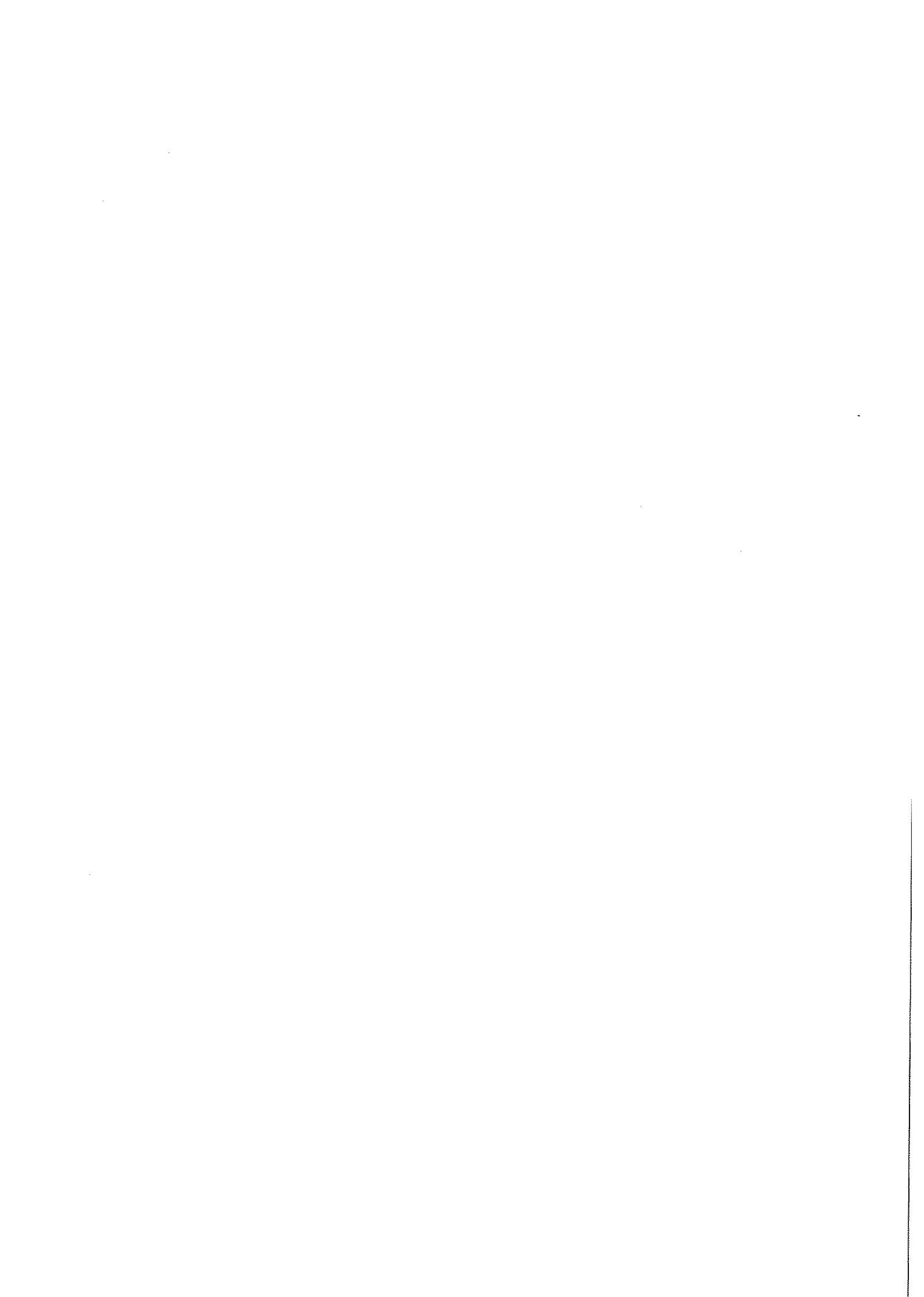
**Ce cours est destiné aux étudiants des sections
psychopédagogique et éducateur spécialisé de la section
pédagogique de Mons.**

Tous droits réservés.

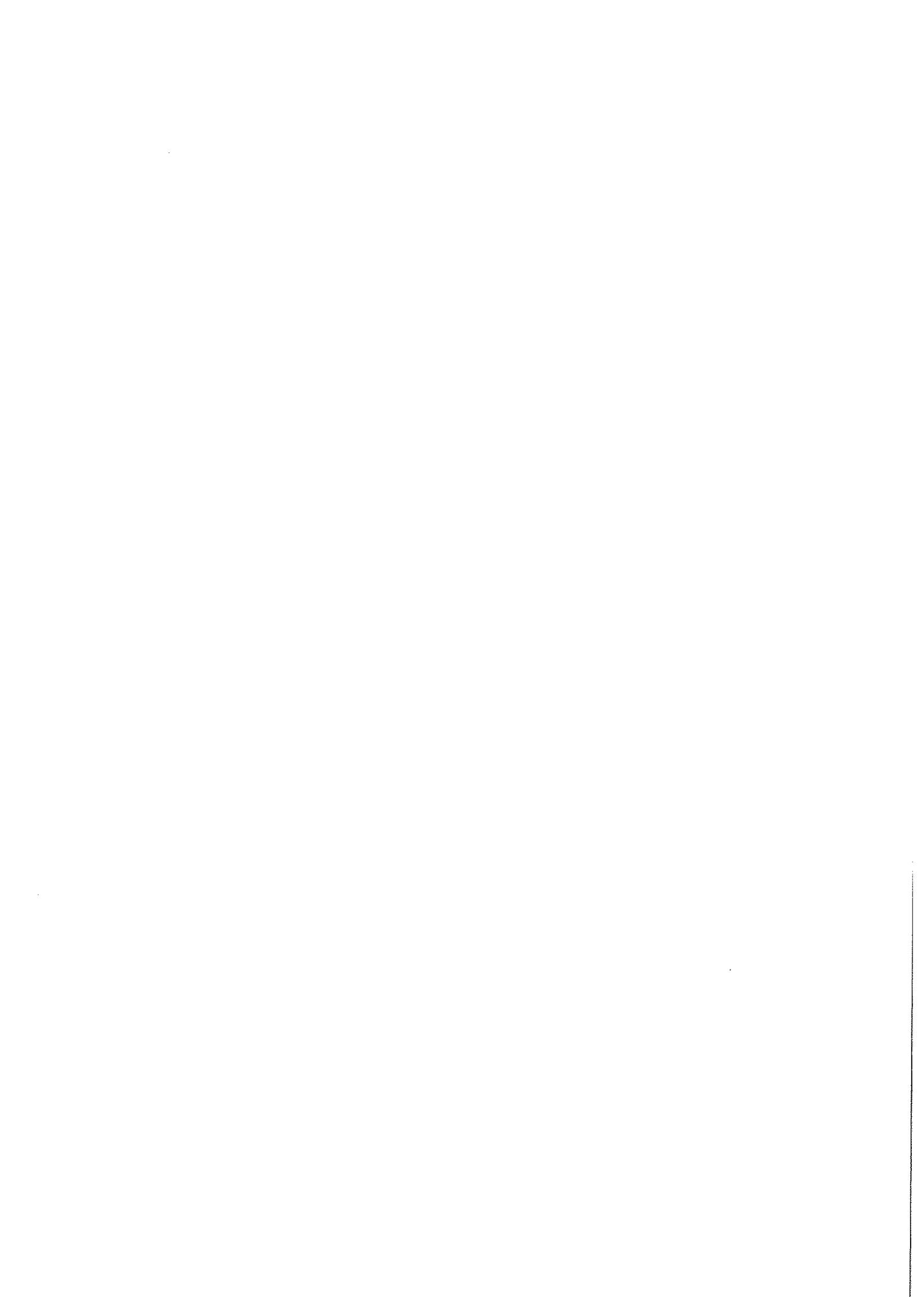
TABLE DES MATIERES.

OSTEOLOGIE	1
I. LE TISSU OSSEUX	1
1. LE TISSU OSSEUX HAVERSIEN	1
2. LE TISSU OSSEUX SPONGIEUX	3
3. LE TISSU OSSEUX PERIOSTIQUE	3
I. OSTEOGENESE	5
1. CONSTRUCTION	5
2. DESTRUCTION	5
a) <i>Ostéoclasie</i>	5
b) <i>Ostéolyse</i>	5
3. OSSIFICATION	7
1. <i>Ossification périostique</i>	7
2. <i>Ossification endochondrale</i>	7
3. <i>Ossification Haversienne</i>	7
LES REMANIEMENTS	7
II. DEVELOPPEMENT DES OS	9
1. LES OS COURTS	9
2. LES OS PLATS	9
3. LES OS LONGS	9
III. LA CROISSANCE DE L'OS	11
1. LA CROISSANCE EN LONGUEUR	11
2. LA CROISSANCE EN EPAISSEUR	11
IV. L'OS ADULTE	13
1. OS LONG. (TIBIA, FEMUR...)	13
2. OS COURTS. (TARSE, CARPE, VERTEBRES)	13
3. OS PLATS. (OMOPLATE)	13
LE PERIOSTE	13
LA MOELLE OSSEUSE	15
LE VIEILLISSEMENT	15
LE SQUELETTE	
I. LA COLONNE VERTEBRALE	17
1. CARACTERES GENERAUX DES VERTEBRES	17
2. CARACTERES PROPRES	17
II. LE THORAX	19
1. LE STERNUM	19
2. LES COTES	19
III. LE MEMBRE SUPERIEUR	19
1. L'EPAULE	19
<i>La clavicule</i>	19

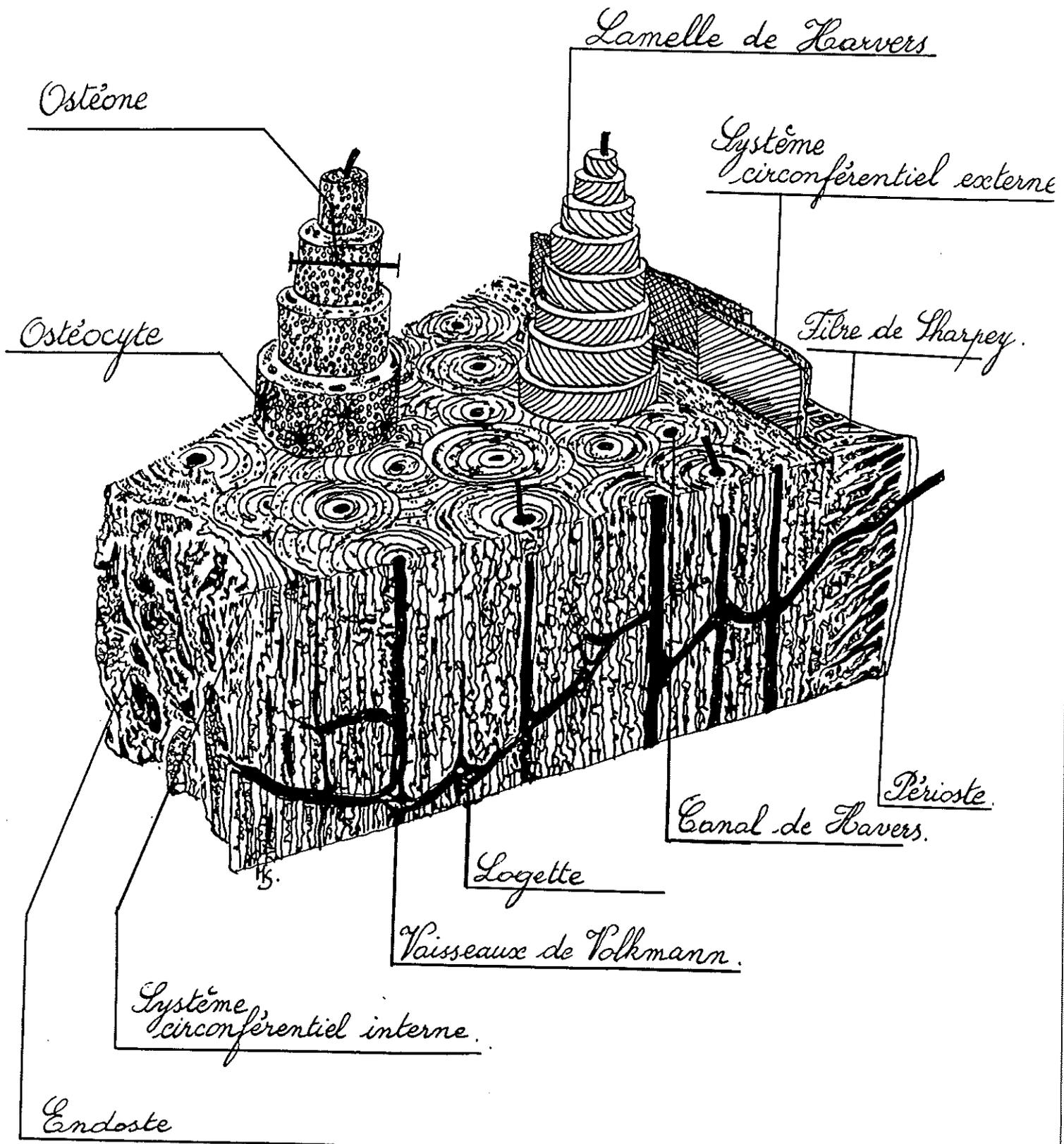
1. L'ÉPAULE.....	19
<i>La clavicule.</i>	19
<i>L'omoplate.</i>	19
2. LE BRAS.....	21
<i>L'humérus.</i>	21
3. L'AVANT BRAS.....	21
<i>Le cubitus.</i>	21
<i>Le radius.</i>	21
4. LA MAIN.....	21
IV. LE BASSIN.....	23
1. LE SACRUM.....	23
2. LE COCCYX.....	23
3. L'OS COXAL.....	23
V. LE MEMBRE INFÉRIEUR.....	25
1. LA CUISSE.....	25
<i>Le fémur.</i>	25
2. LA JAMBE.....	25
<i>Le tibia.</i>	25
<i>Le péroné</i>	25
LES ARTICULATIONS.....	27
1. LES JOINTURES FIBREUSES.....	27
2. LES JOINTURES CARTILAGINEUSES.....	27
3. LES JOINTURES SYNOVIALES.....	27
1) ARTICULATIONS SPHÉROÏDES.....	29
2) ARTICULATIONS CONDYLIENNES.....	29
3) ARTICULATIONS EN SELLE.....	29
4) ARTICULATIONS EN POULIE.....	29
5) ARTICULATIONS TROCHOÏDES.....	33
6) ARTICULATIONS PLANES.....	33
MYOLOGIE.....	35
I. LES TISSUS MUSCULAIRES.....	35
1. LE TISSU MUSCULAIRE LISSE.....	35
2. LE TISSU MUSCULAIRE SQUELETTIQUE.....	37
<i>Structure de la fibre.</i>	37
<i>Physiologie de la contraction.</i>	39
VARIÉTÉS DE FIBRES SQUELETTIQUES.....	39
DEVELOPPEMENT POSTNATAL.....	41
HYPERTROPHIE FONCTIONNELLE.....	41
3. LE TISSU MUSCULAIRE CARDIAQUE.....	41
ANALYSE MYOLOGIQUE DES MOUVEMENTS.....	43
1.-LES MOUVEMENTS DU TRONC.....	43
2. LES MOUVEMENTS DE L'ÉPAULE.....	51



3. LES MOUVEMENTS DU COUDE.	59
4. LES MOUVEMENTS DU POIGNET.	63
5. LES MOUVEMENTS DE LA HANCHE.	67
6. LES MOUVEMENTS DU GENOU.	73
7. LES MOUVEMENTS DE LA CHEVILLE.	77
L'APPAREIL CIRCULATOIRE.	
1. L'ANATOMIE DE LA CIRCULATION.	81
LE COEUR.	81
LES VAISSEAUX.	83
L'IRRIGATION DU COEUR LUI-MEME:	87
L'IRRIGATION DES POUMONS:	89
LE SYSTEME DE LA VEINE PORTE:	89
STRUCTURE HYSTOLOGIQUE DES VAISSEAUX:	91
LES ARTERES:	91
LES CAPILLAIRES SANGUINS.	93
LES VEINES.	93
LE SYSTEME LYMPHATIQUE.	95
2. PHYSIOLOGIE DE LA CIRCULATION.	97
LE COEUR.	97
LE SYSTEME DE CONDUCTION DU COEUR.	99
LA TENSION ARTERIELLE.	101
LES BRUITS DU COEUR.	105
L'ELECTROCARDIOGRAMME.(ECG)	105
L'APPAREIL RESPIRATOIRE.	
1. ANATOMIE DU SYSTEME RESPIRATOIRE.	107
A) LES VOIES AERIENNES SUPERIEURES.	107
A) LE NEZ.	107
B) LE PHARYNX.	109
C) LE LARYNX.	111
D) LA TRACHEE.	111
E) LES BRONCHES.	113
B) LES POUMONS.	113
C) ELEMENTS ANNEXES AUX POUMONS.	115
A) LA CAGE THORACIQUE.	115
B) LA PLEVRE.	117



C) LES MUSCLES RESPIRATOIRES.....	117
2. PHYSIOLOGIE DU SYSTEME RESPIRATOIRE.	
A) VOLUMES ET CAPACITES PULMONAIRES.....	123
A) VOLUMES ENREGISTRES:	123
B) INFLUENCE DE L'AGE ET DU SEXE.....	125
C) LES VOLUMES DYNAMIQUES.....	125
<i>La compliance</i>	125
<i>La résistance des voies aériennes</i>	127
B) MECANISMES NERVEUX DES MOUVEMENTS RESPIRATOIRES.....	129
C) ECHANGES AU NIVEAU CELLULAIRE.....	131
1. TRANSPORT DE L'OXYGENE.....	131
2. TRANSPORT DU GAZ CARBONIQUE.....	131
3. PASSAGE DE L'OXYGENE.....	133
4. PASSAGE DU GAZ CARBONIQUE.....	133
LE SYSTEME NERVEUX.	
1. ROLE.....	137
2. COMPOSITION.....	137
3. GENERALITES.....	137
A) LA CELLULE NERVEUSE.....	139
B) LA FIBRE NERVEUSE.....	141
C) L'INFLUX NERVEUX.....	141
<i>Au niveau de la plaque motrice</i>	143
<i>Propagation de l'influx nerveux</i>	143
<i>Excitabilité</i>	145
1) LE SYSTEME NERVEUX CENTRAL.....	145
A) LA MOELLE EPINIERE.....	145
<i>L'arc réflexe</i>	147
B) LE TRONC CEREBRAL.....	149
C) LE CERVELET.....	151
D) L'ENCEPHALE.....	153
<i>LE CORTEX CEREBRAL</i>	153
<i>LES VOIES MOTRICES</i>	157
2) LE SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE.....	159
A. <i>LES NERFS CRANIENS</i>	161
B. <i>LES NERFS RACHIDIENS</i>	161
3) LE SYSTEME NERVEUX AUTONOME OU VEGETATIF.....	163
4) LES MENINGES.....	165
5) IRRIGATION DU CERVEAU.....	165
BIBLIOGRAPHIE.	167



L'APPAREIL LOCOMOTEUR.

OSTEOLOGIE.

I. LE TISSU OSSEUX.

Comme tout tissu conjonctif en général, le tissu osseux est aussi constitué par des cellules, des fibres et une substance fondamentale.

Il se caractérise par le fait que la substance fondamentale s'est chargée de sels minéraux, surtout calciques, qui lui donnent sa rigidité et sa consistance.

Il entre dans la composition de la grande majorité des pièces squelettiques des Vertébrés.

Le tissu osseux a des fonctions mécaniques de support ou de protection, mais il joue aussi un rôle chimique et intervient activement dans le métabolisme de certaines substances (sels de calcium, phosphore) pour lesquelles il sert de réservoir.

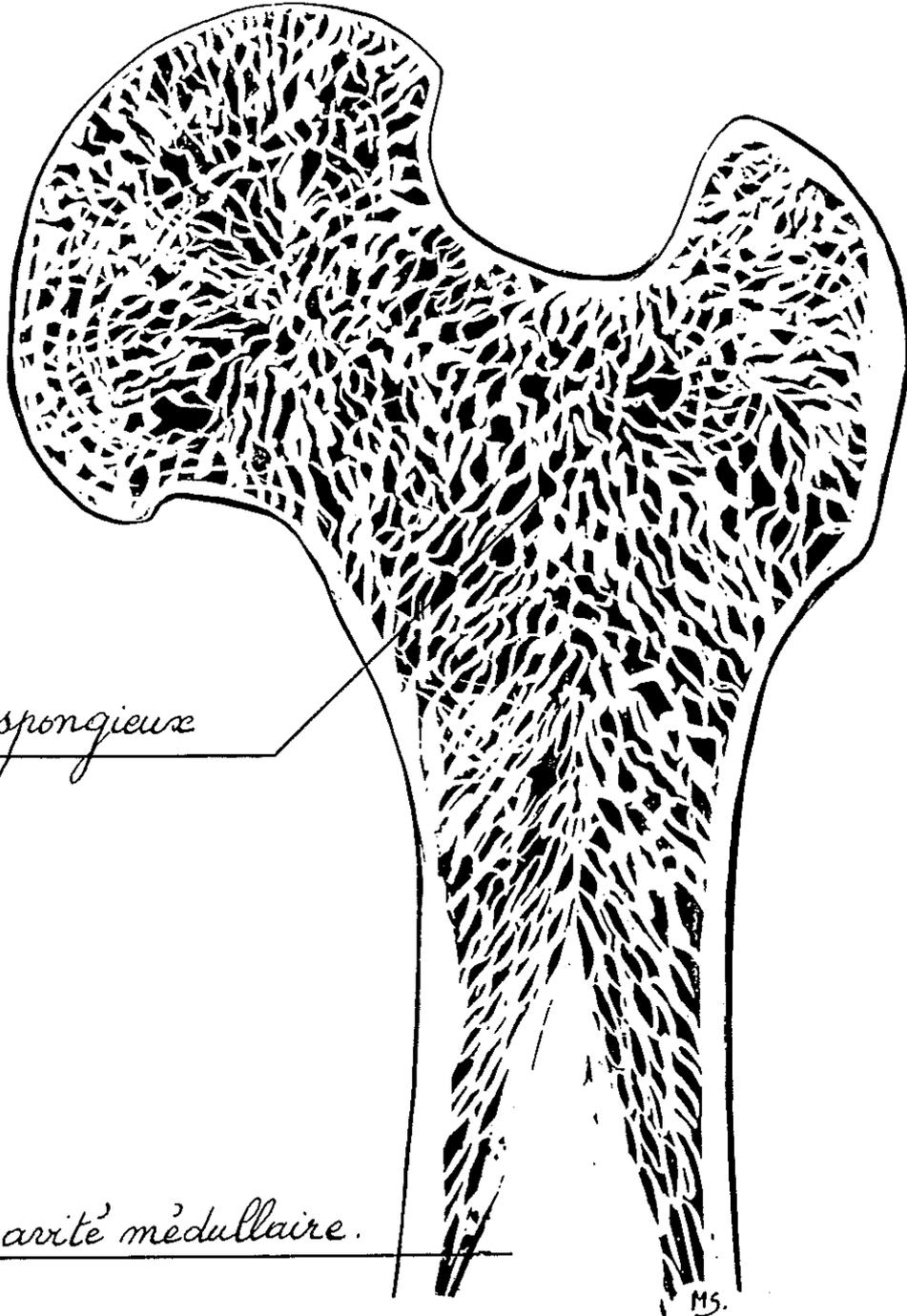
Il existe plusieurs variétés de tissu osseux, elles diffèrent entre elles par leur distribution et leur architecture:

I. LE TISSU OSSEUX HAVERSIEN.

Dense et creusé de cavités étroites, il est constitué par la réunion de systèmes tubulaires concentriques, les **SYSTEMES DE HAVERS** ou ostéone. Chacun d'eux correspond dans l'espace à une sorte de colonne comportant un petit canal central (capillaire sanguin) qui est entouré d'une série de tubes cylindriques concentriques de diamètre croissant; ils sont emboîtés les uns dans les autres et soudés solidement entre eux.

Le système de Havers comporte:

- des cellules (ostéocytes) situées dans des petites logettes,
- un feutrage de fibres collagènes,
- une substance fondamentale imprégnée de sels calciques.



Os spongieuse

Cavité médullaire.

MS.

2. LE TISSU OSSEUX SPONGIEUX.

Ce tissu est formé de travées osseuses minces et irrégulières séparées par de larges cavités.

Les espaces sont occupés par de la moelle osseuse (rouge ou jaune) et des vaisseaux sanguins.

Il est peu résistant et se laisse facilement écraser.

Suivant les endroits, la disposition et l'orientation des travées osseuses sont variables.

Elles sont disposées en fonction des pressions et des tractions auxquelles l'os est soumis.

Chez l'adulte, on le trouve au niveau des épiphyses des os longs, dans les os courts et le diploé des os plats.

Comme le tissu osseux Haversien, il comporte également de la substance fondamentale, des fibres et des ostéocytes.

3. LE TISSU OSSEUX PERIOSTIQUE.

Tissu compact extrêmement solide dans le sens de ses fibres, mais fragile dans les pressions qui s'exercent perpendiculairement à la direction des fibres et à l'axe de la pièce osseuse.

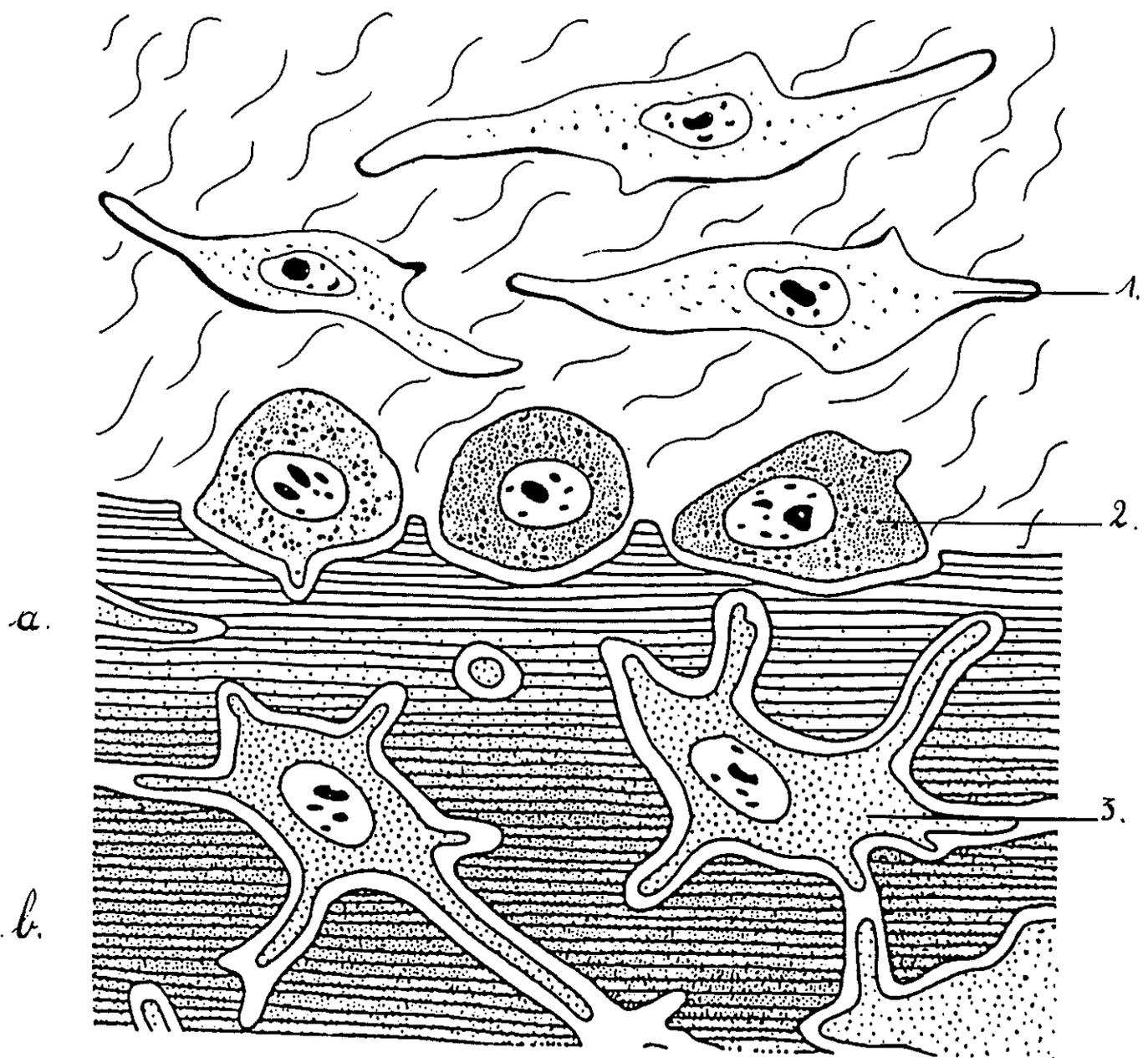
Il résulte de l'ossification du périoste: membrane conjonctive dense et fibreuse qui entoure les os (très vascularisée).

Il est localisé dans la couche superficielle de la diaphyse des os longs, dans celle des os plats et des os courts.

Il est caractérisé par l'abondance de ses fibres de collagène et la rareté de ses cellules.

Ostéogénèse

1. Fibroblastes.
2. Ostéoblastes.
3. Ostéocytes.



I. OSTEOGENESE.

L'os subit des modifications, des remaniements nombreux avant d'atteindre son équilibre.

L'ossification est dominée par deux phénomènes: **Construction** et **Destruction**. Tous deux sont combinés et évoluent concurremment, même chez l'adulte et le vieillard.

Des facteurs mécaniques, chimiques et hormonaux y interviennent.

1. CONSTRUCTION.

La construction osseuse est assurée par la transformation de cellules conjonctives (fibroblastes) en **ostéoblastes**.

Ceux-ci élaborent une substance intercellulaire molle, appelée "**substance préosseuse**".

Cette substance va progressivement s'imprégner de sels calciques emprisonnant ainsi les ostéoblastes devenant des **Ostéocytes**.

Tandis que les ostéoblastes se multiplient activement par mitose, les ostéocytes sont privés désormais de ce pouvoir.

2. DESTRUCTION.

La destruction osseuse explique comment l'os peut croître et changer de forme.
Elle s'effectue selon deux mécanismes:

a) Ostéoclasie.

Elle consiste en une résorption osseuse par de grosses cellules appelées "**Ostéoclastes**".

Dans certains cas on peut voir des systèmes de Havers progressivement rongés à partir de leur centre, d'où agrandissement des espaces médullaires.

C'est une destruction de la substance osseuse tout entière qui se produit: fibrilles collagènes, sels calciques, cellules osseuses.

b) Ostéolyse.

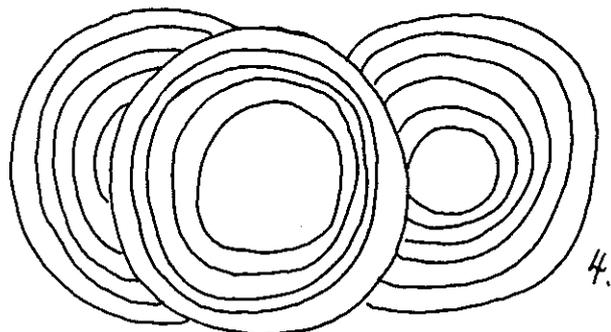
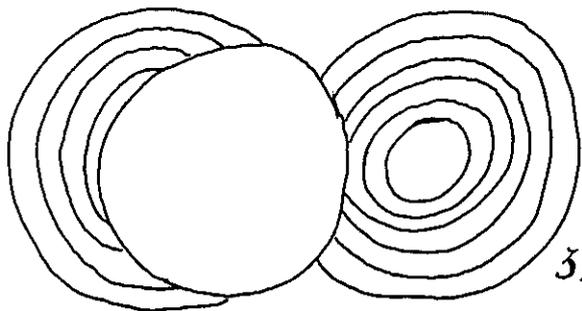
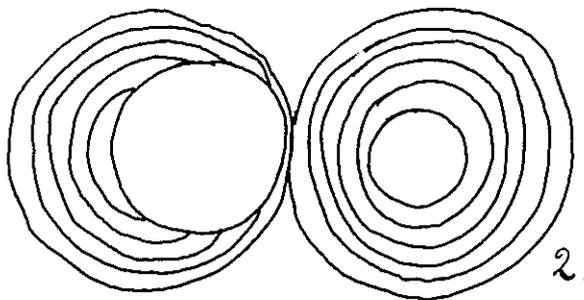
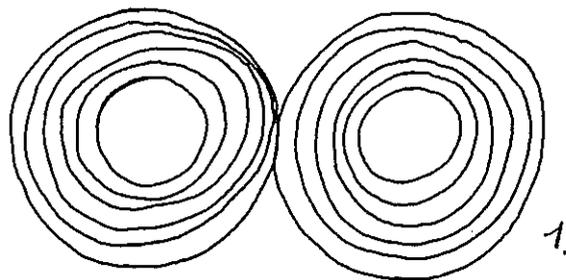
Ce mécanisme est encore mal connu, mais il se caractérise par la disparition de la substance osseuse, sans intervention apparente des cellules.

Elle semble fondre peu à peu: les sels calciques disparaissent et le tissu reprend un aspect de conjonctif lâche.

L'ostéolyse ne se manifeste que sur l'os vivant alors que l'ostéoclasie s'exerce aussi sur l'os mort.

Représentation schématique du remaniement Haversien

1. Deux système de Havers.
2. et 3. Destruction osseuse
4. Elaboration d'un nouveau système de Havers.



3. OSSIFICATION.

1. Ossification périostique.

C'est l'ossification progressive du périoste qui aboutit à la formation de tissu osseux fibreux.

La partie profonde du périoste devient de l'os, tandis que sa partie superficielle continue à s'accroître, permettant ainsi au tissu osseux de s'étendre constamment. L'os périostique se dépose en couches continues qui constituent les lamelles circonférentielles de l'os adulte.

2. Ossification endochondrale.

C'est l'ossification qui aboutit à la formation de l'os spongieux.

Elle s'effectue à partir du cartilage préexistant (hyalin) qui est envahi par du tissu conjonctif très vascularisé.

C'est la métaplasie de ces cellules de ce dernier tissu qui aboutit à la formation de lamelles et de travées osseuses grêles.

3. Ossification Haversienne.

C'est l'ossification qui aboutit à la formation de l'os Haversien.

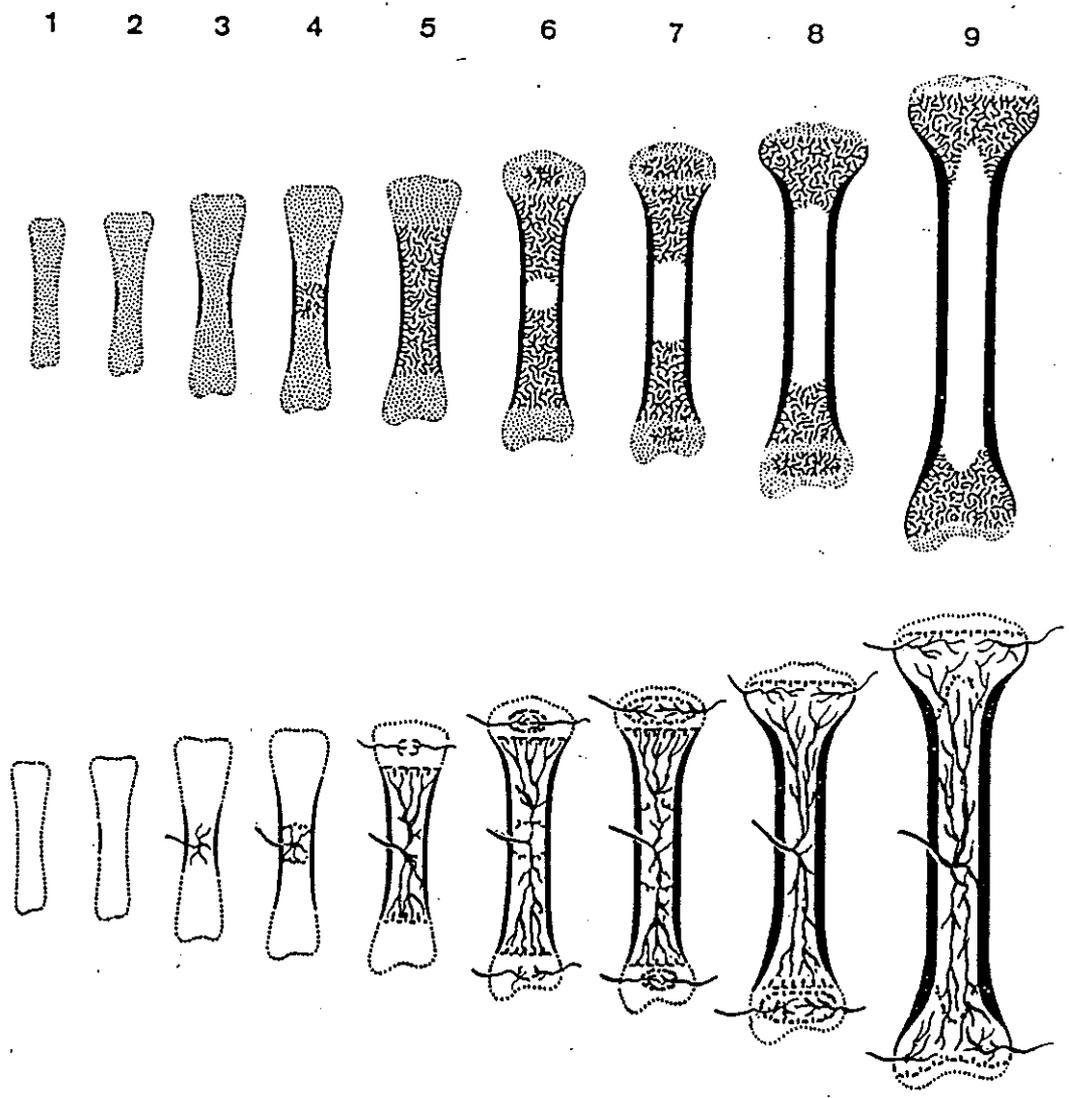
L'ossification Haversienne est classée de type "secondaire" car elle ne se produit jamais directement dans le tissu conjonctif, mais dans le tissu osseux préexistant.

Les remaniements.

Au cours de sa croissance, le squelette se remanie continuellement d'une manière approfondie : tissus Haversien et spongieux se détruisent et se reforment sans cesse.

Le remaniement Haversien permet la croissance et les changements de forme des pièces osseuses.

La destruction de substance osseuse correspond à la libération de sels calciques.



*Schéma du développement d'un os long
 en coupe longitudinale.
 (voir teste).*

II. DEVELOPPEMENT DES OS.

1. LES OS COURTS.

Les os courts proviennent d'une ébauche cartilagineuse qui, à un certain moment se transforme par **ossification endochondrale**.

Il se forme en un premier temps, un noyau d'os spongieux, tandis que la périphérie du cartilage continue à croître jusqu'à sa taille définitive.

Lorsque celle-ci est atteinte, la gaine périostique élabore une mince couche d'os compact.

2. LES OS PLATS.

Ils se développent à partir d'une ébauche membraneuse préformée.

Cette membrane conjonctive riche en fibres collagènes, se transforme progressivement, par l'intermédiaire d'ostéoblastes, en tissu osseux spongieux formant ainsi le **Dipoe**

La face externe des parois de la membrane se transforme en os compact de type périostique.

3. LES OS LONGS.

Prenons l'exemple du tibia:

- 1) Il se forme aux dépens d'une ébauche de **cartilage hyalin** qui comporte une diaphyse et deux épiphyses.
Chacune des trois parties évolue pour son propre compte.
- 2) A la partie moyenne de la diaphyse, apparaît un point d'ossification périostique qui donne naissance à une sorte de "**croûte osseuse**."
- 3) Celle-ci s'étend et forme un **collier périostique**.
- 4) Ensuite elle prend la forme de tube d'os périostique, tandis qu'au centre de la diaphyse commence **l'ossification endochondrale** (35j).
Des capillaires sanguins pénètrent à la face externe de la diaphyse par l'intermédiaire d'une **artère nourricière**.
- 5) **L'ossification périostique et endochondrale** se poursuit.
L'os spongieux gagne progressivement l'entièreté de la diaphyse jusque la réunion avec les épiphyses (plaque transversale).
Les vaisseaux commencent à pénétrer dans l'épiphyse supérieure (naissance).

- 6) Début de ***l'ossification de l'épiphyse supérieure*** (à la manière des os courts).
Après un certain temps, l'épiphyse n'est plus séparée de la zone d'ossification diaphysaire que par un mince disque de cartilage (***cartilage de conjugaison***).

Début de la formation de la cavité centrale de l'os (***canal médullaire***) par les ostéoclastes.

- 7) Début de ***l'ossification de l'épiphyse inférieure*** (6 mois).

- 8) ***L'épiphyse supérieure est soudée*** à la diaphyse. (16 à 18 ans).

- 9) ***L'os cesse de croître***, les vaisseaux sanguins de la pièce osseuse communiquent entre eux.
L'épiphyse inférieure est soudée à la diaphyse. (18 à 24 ans).

-III. LA CROISSANCE DE L'OS.

1. LA CROISSANCE EN LONGUEUR.

La diaphyse s'allonge exclusivement au niveau ***du cartilage de conjugaison*** (côté diaphysaire).

Les cartilages de conjugaison s'écartent progressivement, assurant ainsi l'allongement de la diaphyse.

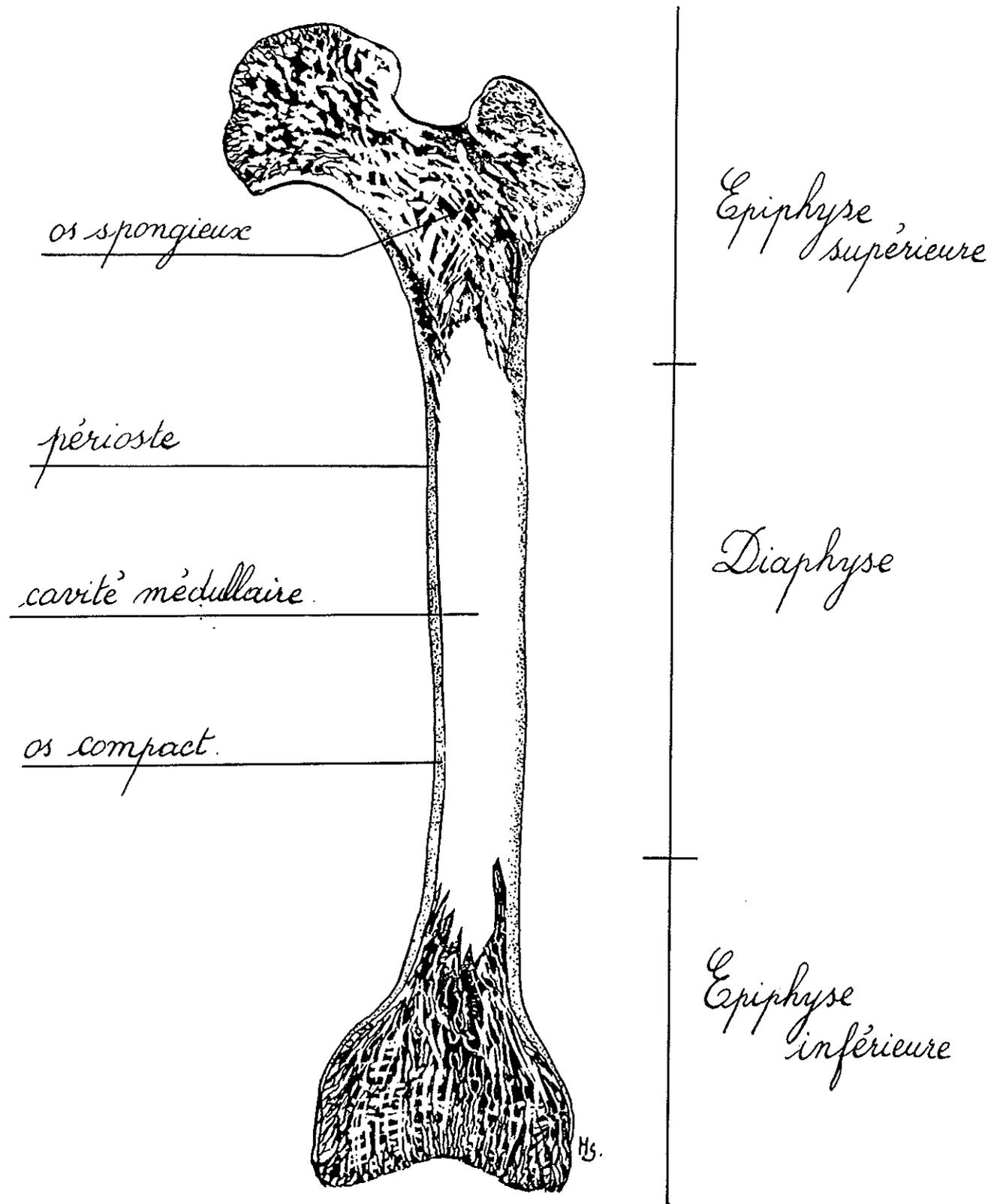
Les os longs en croissance sont sensibles à diverses influences (mécaniques locales, hormonales, pathologiques) surtout au niveau du cartilage de conjugaison.

A la fin de la croissance, vers l'âge adulte, le cartilage de conjugaison disparaît pour ne laisser qu'une zone visible dans les coupes d'os, sous forme d'une ligne: ***"la ligne épiphysaire."***

2. LA CROISSANCE EN EPAISSEUR.

C'est le périoste qui assure l'accroissement de l'os en épaisseur: apposition successive de nouvelles lamelles concentriques d'os compact à la face profonde du périoste.

A un certain moment, la face profonde du périoste suspend son activité et l'os cesse de s'épaissir en même temps qu'il cesse de s'allonger.



IV. L'OS ADULTE.

1. OS LONG. (tibia, fémur...)

Chez l'adulte, **la diaphyse** est formée d'un cylindre d'os compact dont la partie superficielle est constituée par de l'os périostique et le reste par de l'os haversien.

Elle est creusée d'un canal : **le canal médullaire** est rempli de moelle jaune adipeuse, mais elle peut reprendre les caractères de la moelle hématopoïétique lors de la réparation d'une fracture.

Les épiphyses sont constituées d'os spongieux renfermant de la moelle hématopoïétique.

2. OS COURTS. (tarse, carpe, vertèbres)

Ils sont formés de tissu osseux spongieux recouvert à sa surface par une mince couche de tissu compact (périostique à l'ext. et Haversien à l'int.)

3. OS PLATS. (omoplate)

Ils sont composés de deux couches d'os compact (les tables), entourant une couche d'os spongieux: **le diploé**.

Le périoste.

Membrane de tissu conjonctif fibreux épaisse de 2 mm qui entoure la pièce osseuse. Sa couche interne élabore l'os périostique par les ostéoblastes.

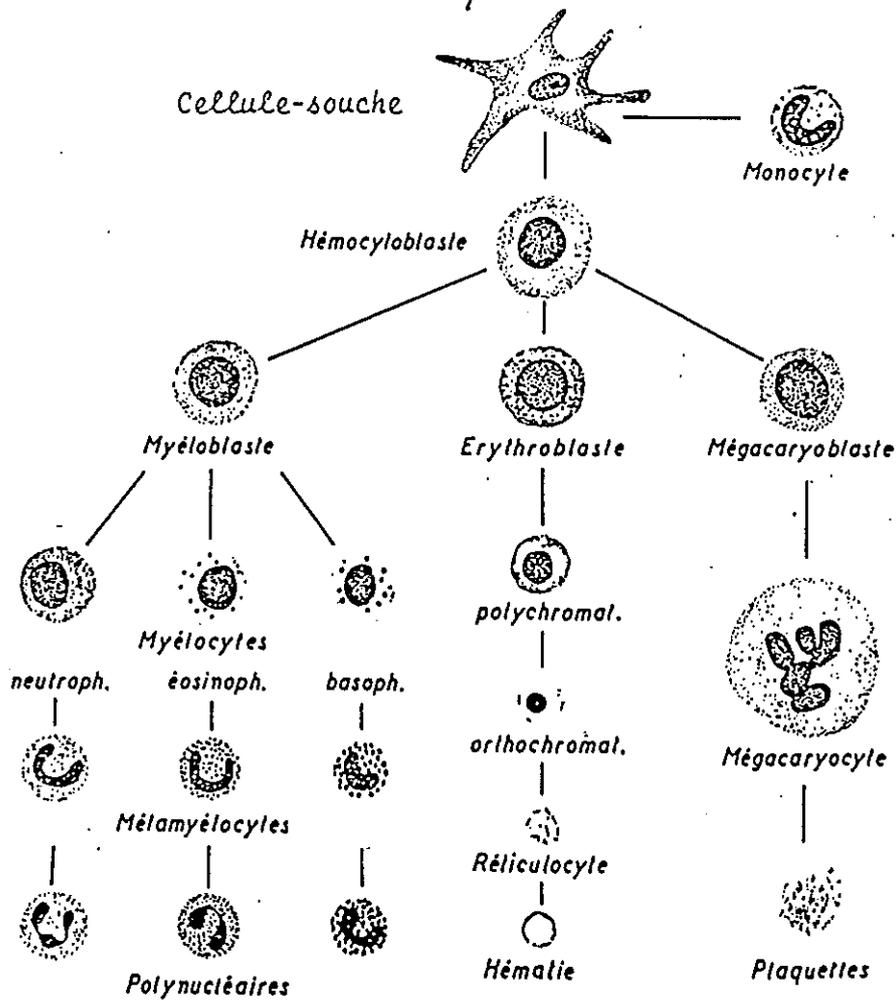
Chez l'adulte, il reste important pour **la nutrition de l'os**, en effet, tous les vaisseaux le traversent.

Quand on prive un os de son périoste, il cesse de vivre.

Partant du périoste, des fibres collagènes pénètrent dans l'os:
LES FIBRES DE SHARPEY.

Le périoste manque au niveau des surfaces articulaires où l'os est recouvert de **cartilage hyalin**.

Schéma de l'hématopoïèse dans la moelle osseuse.

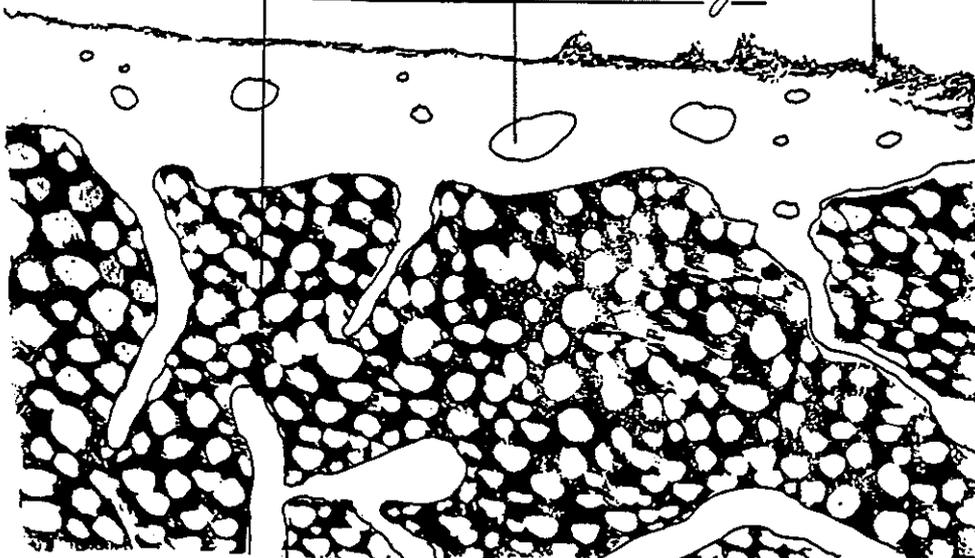


Raréfaction osseuse au cours du vieillissement.

Moelle avec cellules adipeuses.

Périoste

Canal de Havers élargi



La moelle osseuse.

Elle se subdivise en deux variétés principales:

1. La moelle jaune.

Constituée de tissu adipeux et située dans la diaphyse des os longs chez l'adulte.

2. La moelle rouge hématopoïétique.

Génératrice de globules rouges, de globules blancs et de plaquettes.

Chez l'adulte, on la trouve dans: le sternum, les côtes, le crâne, les os iliaques et les épiphyses des os longs.

A la naissance, les os contiennent de la moelle rouge sur toute leur longueur. Elle se chargera progressivement de cellules adipeuses.

Le vieillissement.

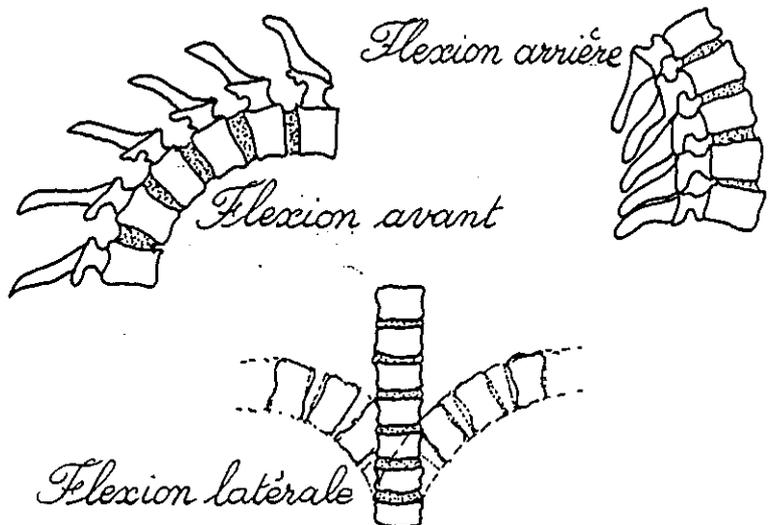
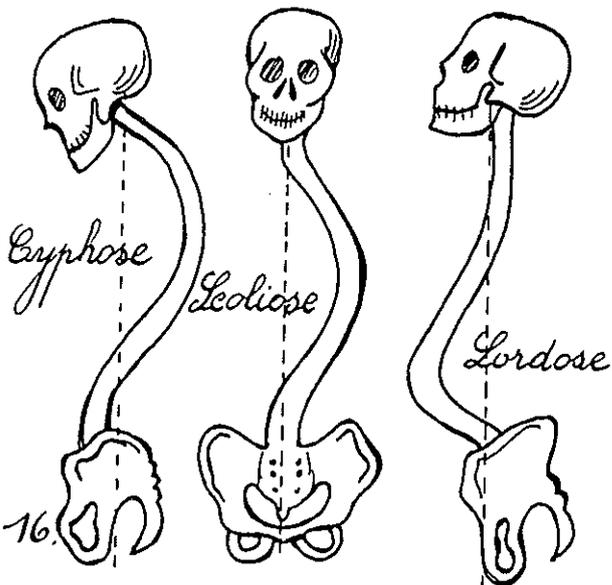
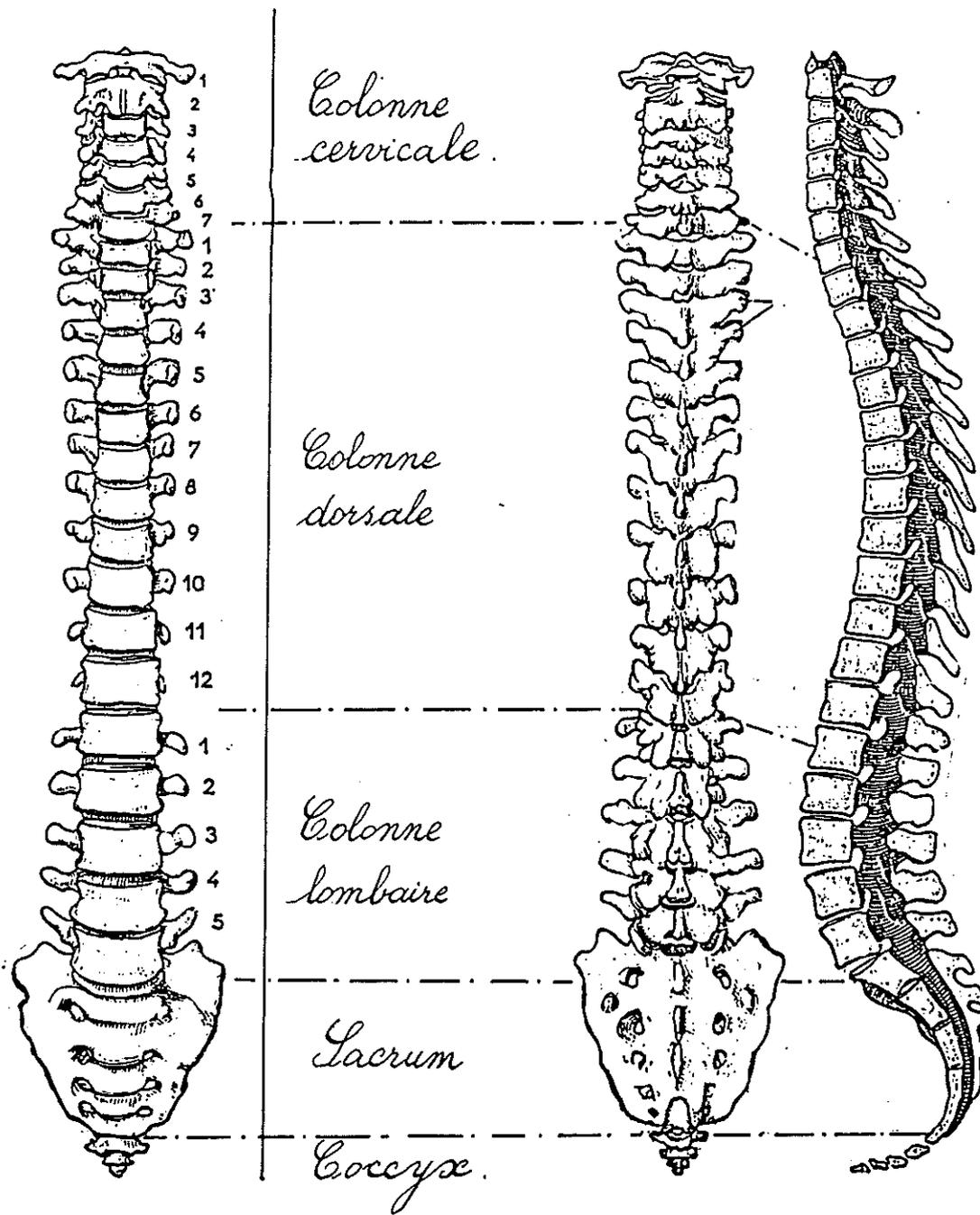
Chez l'adulte, les phénomènes de destruction et de reconstruction sont peu actifs et s'équilibrent.

Au contraire, pendant la vieillesse, **la résorption l'emporte** sur les phénomènes constructifs: une partie des canaux de Havers, érodés par des ostéoclastes présents dans la lumière, sont élargis et forment de vastes lacunes, d'autres sont détruits.

Les os s'amincissent alors et deviennent fragiles, en particulier les grands os (**raréfaction osseuse, ostéoporose sénile**) d'où la fréquence de certaines fractures chez les vieillards.

Cependant, on observe encore quelques indices d'ostéogenèse peu intense: certaines lacunes cessent de s'agrandir et se tapissent de quelques nouvelles couches de lamelles osseuses.

La colonne vertébrale.



LE SQUELETTE.

I. LA COLONNE VERTEBRALE.

La colonne vertébrale est formée par **la superposition de 33 ou 34 vertèbres** : 7 cervicales, 12 thoraciques, 5 lombaires, 5 sacrées et 4 ou 5 coccygiennes.

Les vertèbres cervicales, thoraciques et lombaires restent indépendantes tandis que les vertèbres sacrées et coccygiennes se fusionnent, chez l'adulte, pour former le sacrum et le coccyx.

La colonne vertébrale présente des courbures, vers l'avant pour les régions cervicale et lombaire (lordose) et vers l'arrière pour les régions thoracique (cyphose) et sacro-coccygienne.

1. CARACTERES GENERAUX DES VERTEBRES.

Chaque vertèbre comprend : **un corps vertébral et un arc vertébral** qui délimite le trou vertébral. **L'arc** donne naissance aux apophyses transverses, épineuses et articulaires. La superposition des trous vertébraux forme **le canal vertébral** dans lequel se loge **la moelle épinière**.

De chaque côté se trouve **une échancrure** qui forme **les trous de conjugaison**, par où passent les nerfs spinaux et des vaisseaux.

2. CARACTERES PROPRES.

Les **vertèbres cervicales** sont plus petites, les apophyses transverses sont percées à leur base **d'un trou transversaire**, par où passent l'artère et la veine vertébrales. Les apophyses épineuses sont bifides.

La première, **l'atlas** a la forme **d'un anneau osseux** qui porte sur sa face supérieure deux facettes articulaires destinées à s'articuler avec l'os occipital.

La deuxième, **l'axis** se caractérise par une saillie, **la dent** qui s'articule avec l'atlas.

Les **vertèbres thoraciques** ont, sur le corps vertébral **deux demi-facettes articulaires** pour la tête des côtes.

Les apophyses transverses ont aussi une facette pour la tubérosité de la côte correspondante.

Les vertèbres lombaires sont plus **volumineuses** et plus épaisses.

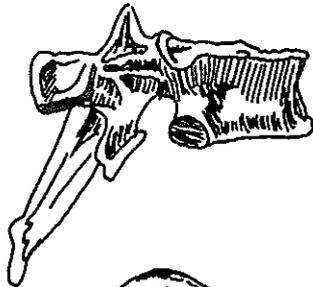
Les vertèbres

Cervicales

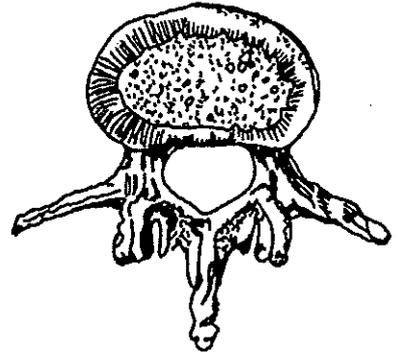
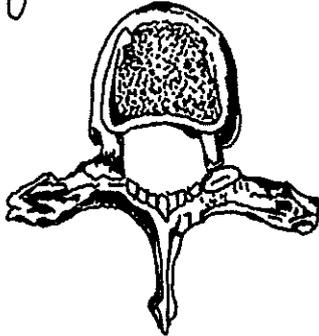
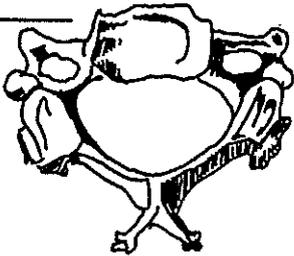
Dorsales

Lombaires

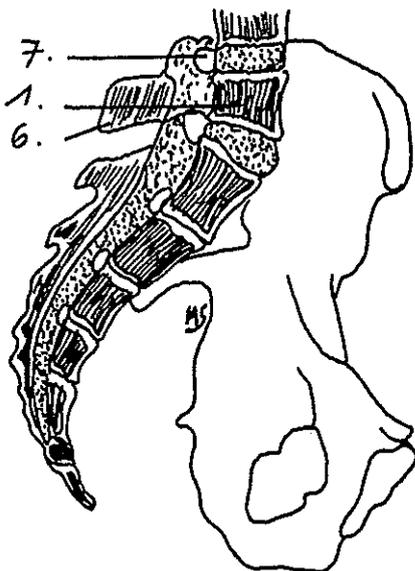
Vue
latérale



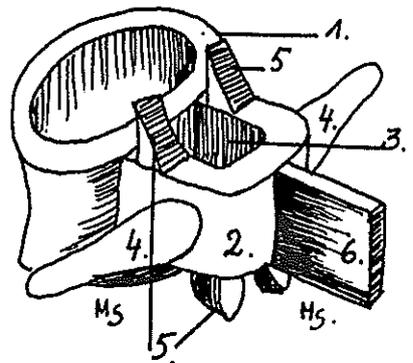
supérieure



postérieure



1. Corps vertébral.
2. Arc vertébral.
3. Trou vertébral.
4. Épiphyse transverse.
5. Épiphyse articulaire.
6. Épiphyse épineuse.
7. Trou de conjugaison.



II. LE THORAX.

1. Le sternum.

Os plat, formé **du manubrium, du corps et de l'appendice xiphoïde.**

Le manubrium présente deux facettes articulaires pour l'articulation avec la clavicule et, sur le côté deux facettes pour les deux premières côtes.
Le corps a des facettes pour six côtes.

2. Les côtes.

Os plats, en forme d'arc, **au nombre de douze de chaque côté.**

Les sept premières s'articulent en avant avec le sternum, les trois suivantes sont réunies par leur cartilage au cartilage de la septième (fausses côtes), les deux dernières ont leur extrémité antérieure libre (côtes flottantes).

L'extrémité postérieure ou tête s'articule avec deux corps vertébraux, la tubérosité s'articule avec l'apophyse transverse.

III. LE MEMBRE SUPERIEUR.

1. L'EPAULE.

La clavicule.

Os long en forme de S qui réunit le sternum à l'omoplate.

Son extrémité sternale est volumineuse et porte une facette articulaire pour l'articulation avec le sternum.

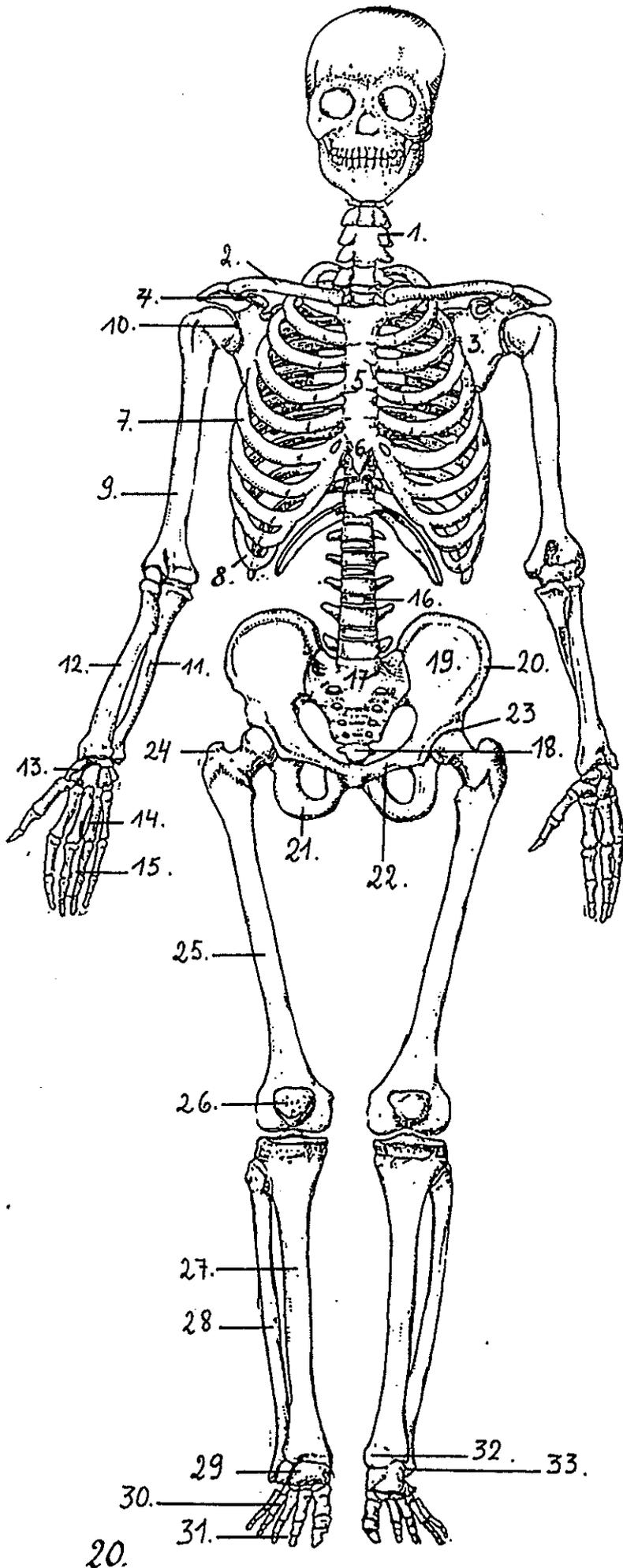
Son extrémité acromiale, aplatie, s'articule avec l'acromion.

L'omoplate.

Os plat triangulaire, sa face postérieure est divisée par l'épine de l'omoplate qui se prolonge par **l'acromion.**

Son angle latéral est occupé par **la cavité glénoïde** où s'articule l'humérus.

L'apophyse coracoïde naît du bord supérieur de cette cavité et est projetée vers l'avant.



1. Colonne cervicale
2. Clavicule
3. Omoplate
4. Apophyse coracoïde
5. Sternum.
6. Appendice xiphoïde
7. Côtes
8. Fausse côte
9. Humérus
10. Cavité glénoïde
11. Cubitus.
12. Radius.
13. Carpe
14. Métacarpe
15. Phalanges
16. Colonne lombaire
17. Sacrum
18. Coccyx
19. Os iliaque
20. Ilium
21. Ischion
22. Pubis
23. Cavité cotyloïde
24. Grand trochanter
25. Fémur
26. Protule
27. Tibia
28. Péroné
29. Tarse
30. Métatarses
31. Phalanges
32. Malleole interne
33. Malleole externe.

2. LE BRAS.

L'humérus.

Os long qui semble tordu sur son axe.

Son extrémité supérieure forme une surface articulaire deux fois plus étendue que la cavité glénoïde de l'omoplate avec laquelle il s'articule.

Son extrémité inférieure porte la **trochlée humérale** qui s'articule avec le cubitus et le **condyle** qui s'articule avec le radius.

Sur sa face postérieure, se trouve la **fosse olécrânienne** où vient se loger le bec de l'olécrâne.

3. L'AVANT BRAS.

Le cubitus.

Son épiphyse supérieure, volumineuse, est creusée en avant par l'**échancrure trochléaire** qui correspond à la trochlée humérale.

Elle se termine en arrière par l'**olécrâne**.

Sur son côté, se trouve l'**échancrure radiale** qui s'articule avec la tête du radius.

Son épiphyse inférieure présente un pourtour convexe pour s'articuler avec le radius.

Le radius.

Son épiphyse supérieure présente en haut la tête du radius, en forme de cylindre dont la face supérieure s'articule avec l'humérus.

Son pourtour s'articule avec l'échancrure radiale.

Son épiphyse inférieure, volumineuse, s'articule avec les os de la main et, par sa face médiale avec le cubitus.

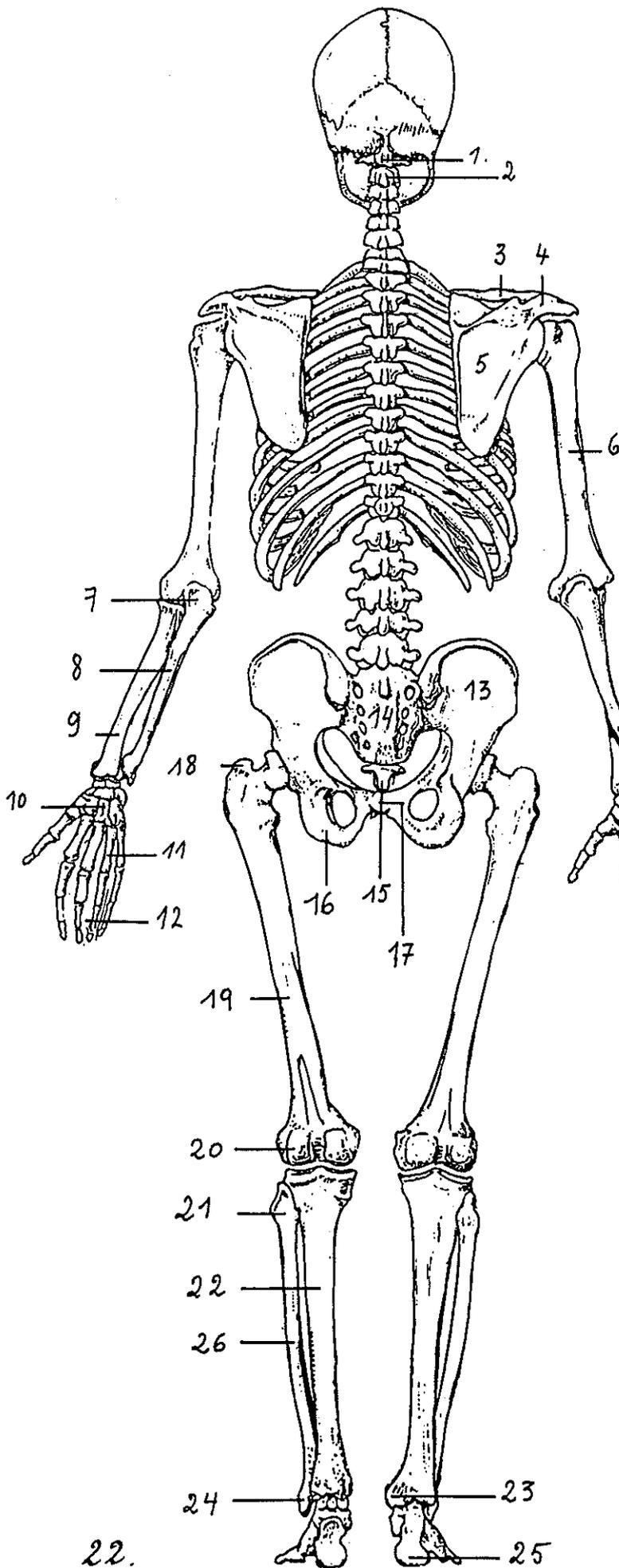
4. LA MAIN.

La main comprend :

Le carpe qui est formé de huit petits os : le scaphoïde, le semi-lunaire, le pyramidal, le pisiforme, le trapèze, le trapézoïde, le grand os, l'os crochu.

Cinq métacarpiens.

Trois phalanges par doigt.



1. Atlas
2. Axis
3. Clavicule
4. Acromion
5. Omoplate
6. Humérus
7. Olécrâne
8. Cubitus
9. Radius
10. Carpe
11. Métacarpe
12. Phalanges
13. Os iliaque
14. Sacrum
15. Coccyx
16. Ischion
17. Pubis
18. Grand trochanter
19. Femur
20. Condyle
21. Tête du péroné
22. Tibia
23. Malléole interne
24. Malléole externe
25. Calcaneum.
26. Péroné

IV. LE BASSIN.

Le bassin est composé du **sacrum, du coccyx et des deux os coxaux.**

1. Le sacrum.

Le sacrum est formé par la **soudure des cinq vertèbres sacrées.**

Sa face antérieure comprend **quatre paires de trous sacrés.**

Sa face postérieure se reconnaît à **ses crêtes** (fusion des apophyses) et aux trous sacrés postérieurs.

Sa base s'articule avec la cinquième vertèbre lombaire et ses apophyses articulaires supérieures avec les apophyses articulaires inférieures de la cinquième vertèbre lombaire.

Le canal sacré fait suite au canal vertébral et aboutit aux trous sacrés.

2. Le coccyx.

Petit os triangulaire formé par la fusion des quatre ou cinq vertèbres coccygiennes.

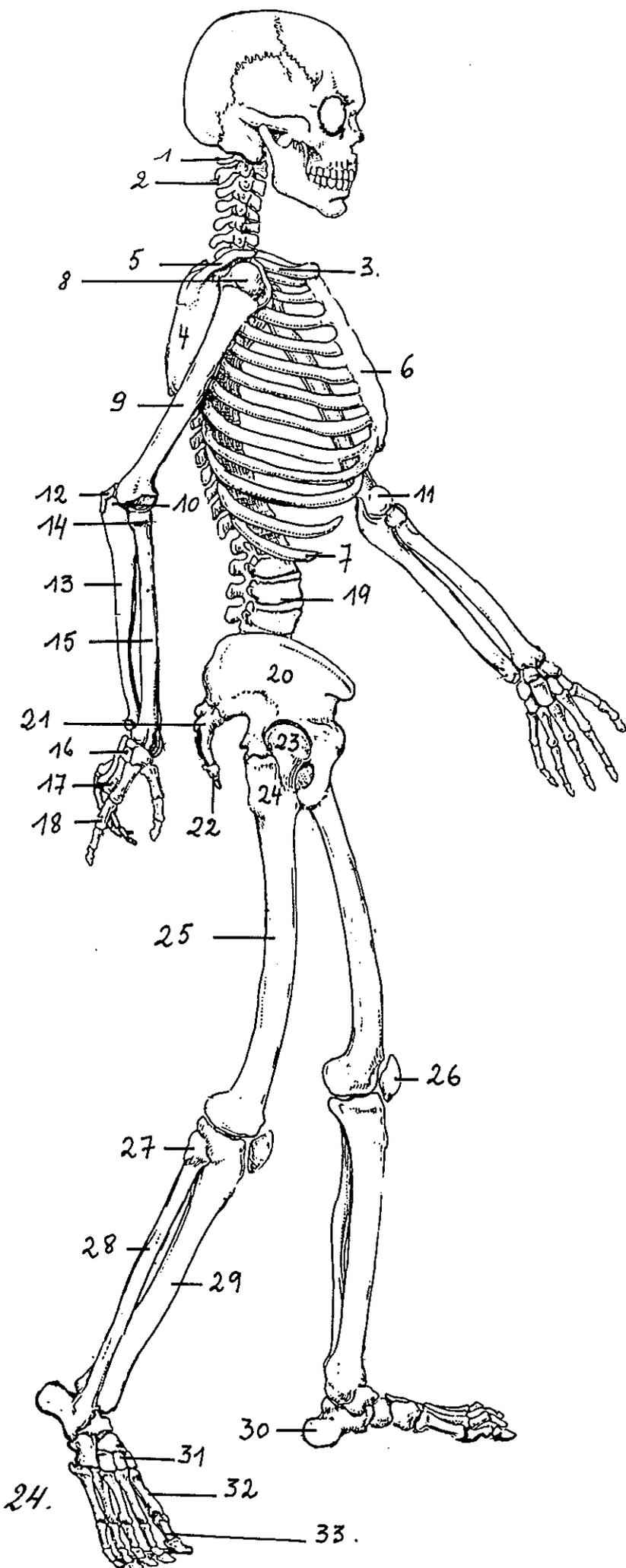
3. L'os coxal.

Il est formé par la soudure de trois os qui sont, chez l'enfant, encore séparés par du cartilage : **l'ilion** en haut, **l'ischion** en arrière et **le pubis** en avant.

Sa face externe comprend **la cavité cotyloïde**, surface articulaire pour la tête du fémur.

Sa face interne comprend **la facette auriculaire**, qui s'articule avec le sacrum.

Son bord inférieur montre une surface articulaire pour le pubis.



1. Atlas
2. Axis
3. Clavicule
4. Omoplate
5. Acromion
6. Sternum
7. Côtes flottantes
8. Tête humérale
9. Humérus
10. Trochlée
11. Condyle
12. Olécrâne
13. Cubitus
14. Tête radiale
15. Radius
16. Carpe
17. Métacarpe
18. Phalanges
19. Vertèbres lombaires
20. Os iliaque
21. Sacrum
22. Coccyx
23. Tête fémorale
24. Grand trochanter
25. Fémur
26. Rotule
27. Tête du péroné
28. Péroné
29. Tibia
30. Calcaneum
31. Tarse
32. Métatarses
33. Phalanges.

V. LE MEMBRE INFÉRIEUR.

1. LA CUISSE.

Le fémur.

C'est un os long, son épiphyse supérieure est formée par une **tête articulaire** supportée par une portion rétrécie, **le col**.

La tête fémorale est déprimée en son centre par la fossette de la tête fémorale (**attache du ligament rond**).

Son épiphyse inférieure se termine par deux condyles qui s'articulent avec le tibia. **Les condyles** se prolongent en avant par **la trochlée fémorale** qui s'articule avec la rotule.

2. LA JAMBE.

La rotule est un os plat qui correspond à la trochlée fémorale.

Le tibia.

Os long dont l'épiphyse supérieure est formée de **deux condyles** qui s'articulent avec les condyles correspondants du fémur.

Le condyle latéral a une petite surface articulaire plane pour le péroné.

Son épiphyse inférieure présente une surface articulaire qui se conforme à la poulie de l'astragale, sa face latérale porte une facette articulaire pour le péroné. Elle se prolonge par **la malléole interne** qui s'articule avec l'astragale.

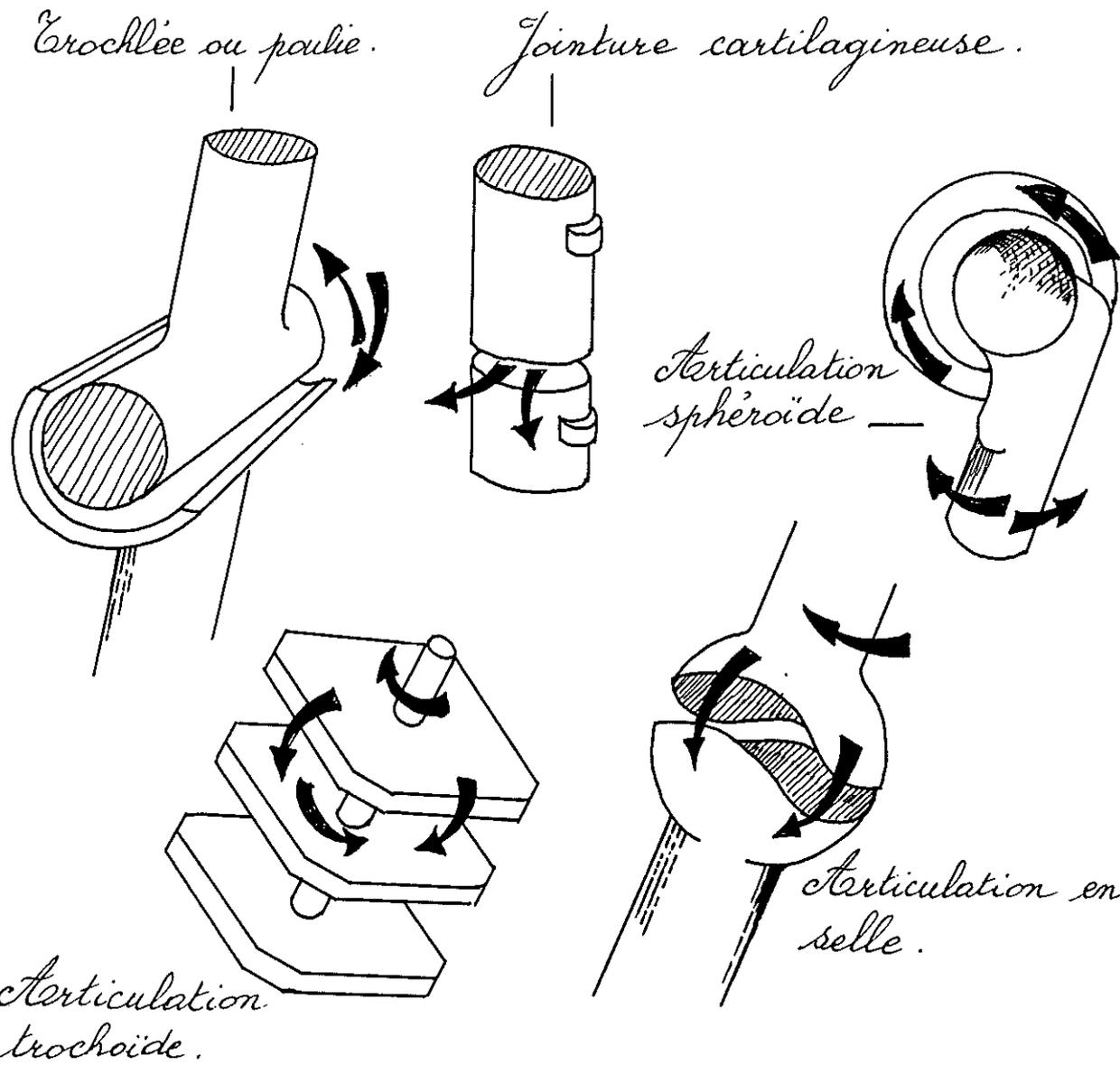
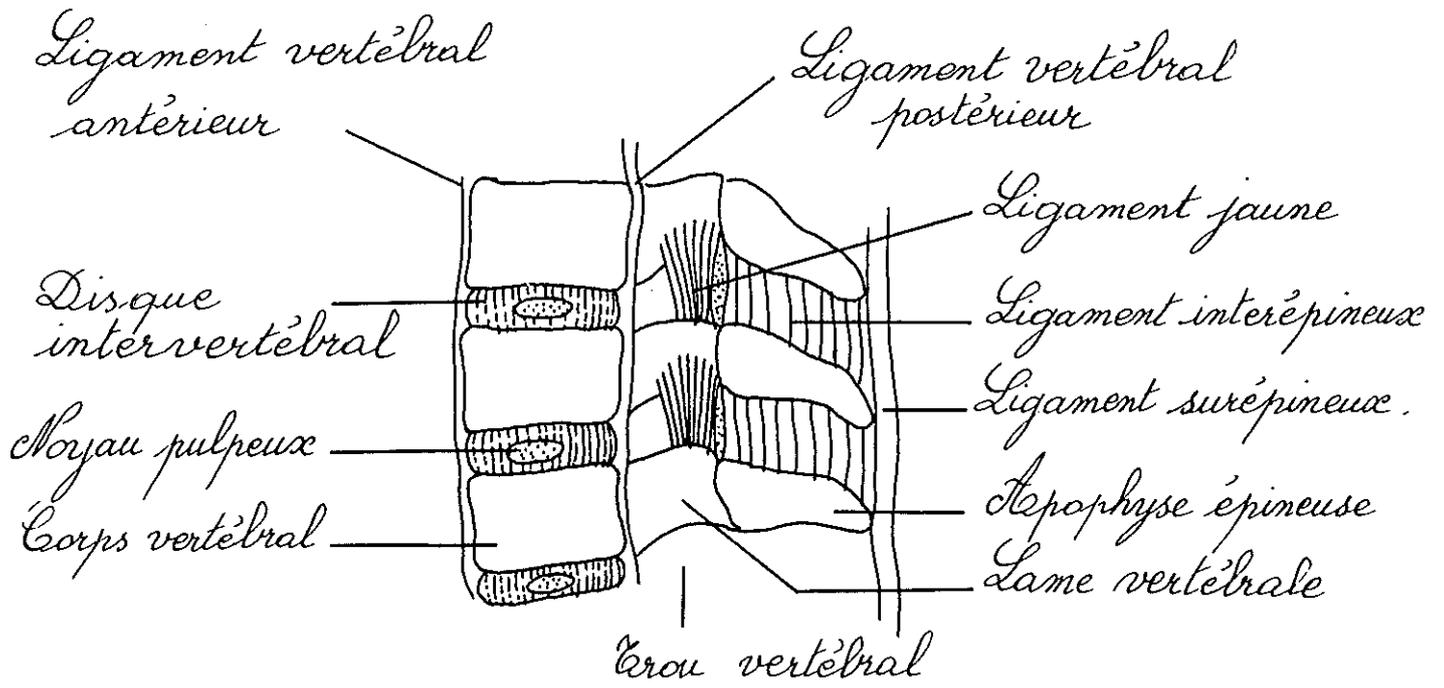
Le péroné.

Situé du côté latéral de la jambe, son épiphyse supérieure s'articule avec le tibia.

Son épiphyse inférieure forme **la malléole externe** qui s'articule avec l'astragale.

Le pied est formé du **tarse** (astragale, calcanéum, naviculaire, cuboïde et cunéiforme), **de cinq métatarses** et de **trois phalanges** par orteil.

□



LES ARTICULATIONS.

Les os s'unissent entre eux en constituant des jointures osseuses. Suivant l'élément le plus caractéristique de leur structure, les jointures se répartissent en trois classes.

1. LES JOINTURES FIBREUSES (Synarthroses).

Les os sont unis par du tissu fibreux.

Ce sont les articulations des os du crâne (fontanelles chez l'enfant) et du tibia-péroné inférieur.

2. LES JOINTURES CARTILAGINEUSES (Amphiarthroses).

Les surfaces osseuses sont recouvertes d'une couche de **cartilage hyalin**, unies par **un disque fibro-cartilagineux**.

EX: - les articulations des corps vertébraux,

- la symphyse pubienne,
- l'articulation sterno-claviculaire,
- l'articulation sacro-iliaque.

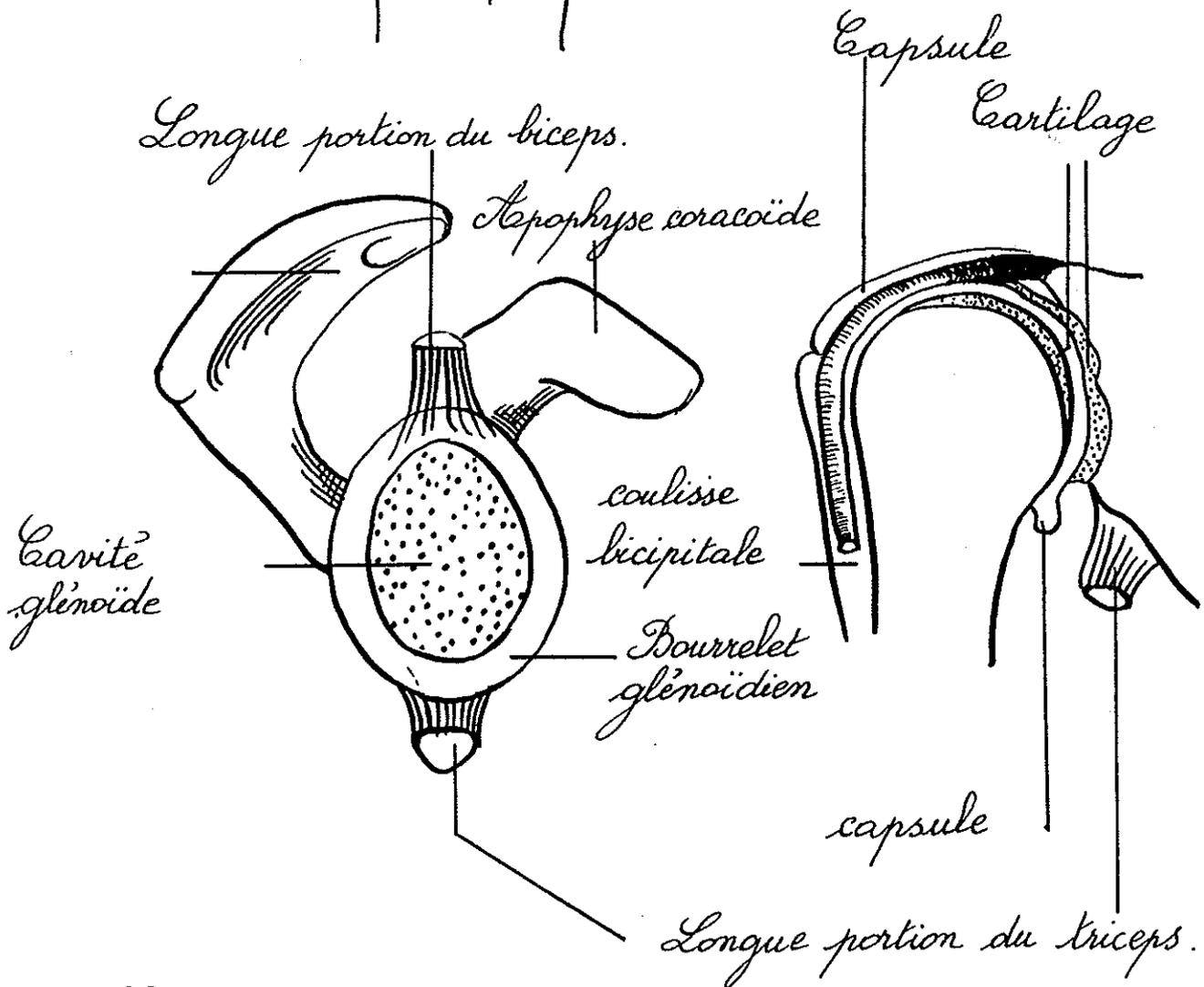
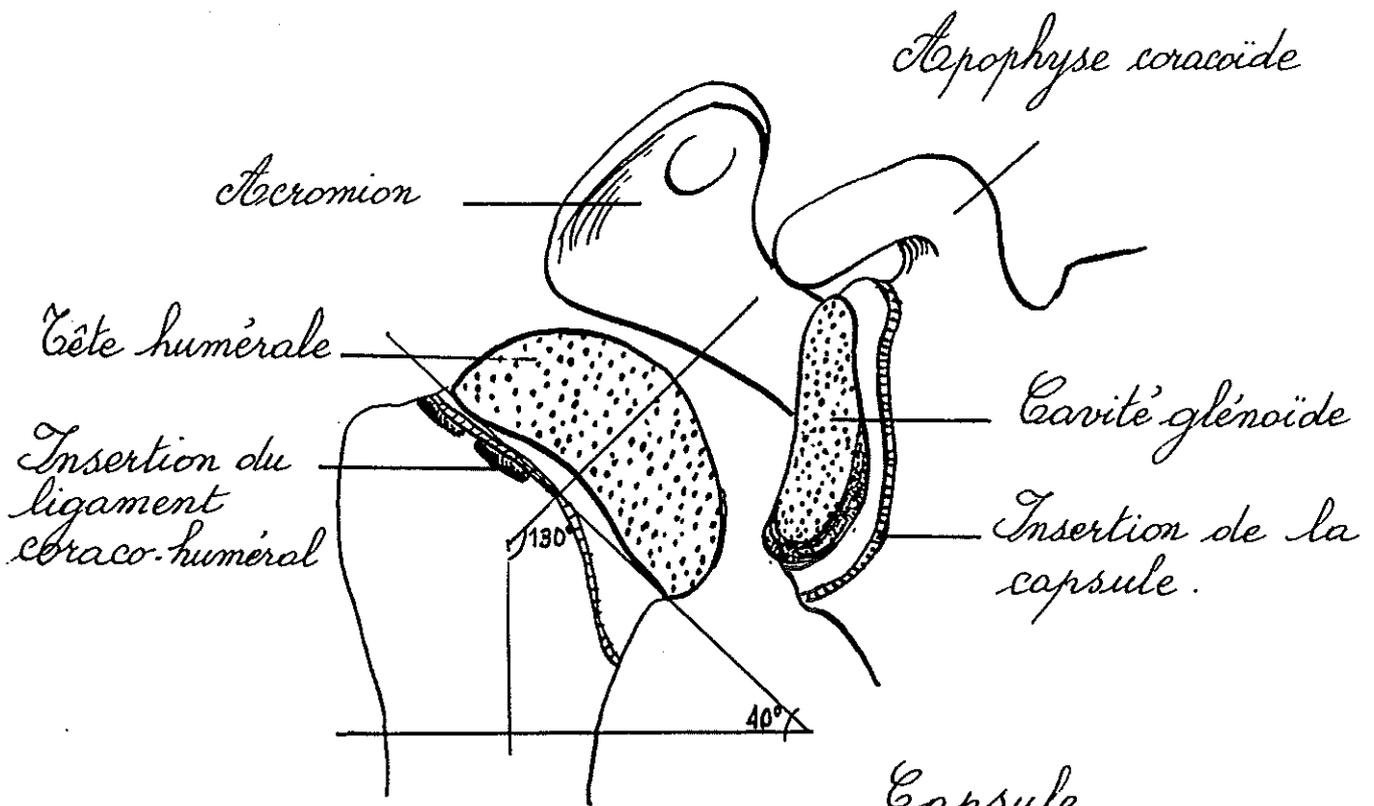
3. LES JOINTURES SYNOVIALES (diarthroses).

Ce sont des articulations compliquées et **très mobiles**, dans lesquelles les extrémités osseuses sont recouvertes de **cartilage hyalin** et séparées par une cavité articulaire. Elles sont réunies par **une capsule articulaire**, sorte de manchon fibreux qui s'étend autour des os.

La face interne de la capsule est tapissée par une **membrane synoviale** qui sécrète **la synovie**, liquide visqueux semblable à du blanc d'oeuf, dont le rôle est de lubrifier les surfaces en présence.

Enfin, des **ligaments périphériques** peuvent renforcer cette capsule.

On peut aussi trouver une **cloison fibro-cartilagineuse** entre les facettes articulaires si elles ne correspondent pas parfaitement (ménisques du genou).



ON REPARTIT CES ARTICULATIONS EN :

1) Articulations sphéroïdes.

Les surfaces osseuses représentent des portions de sphère, l'une pleine, l'autre creuse, pouvant tourner en tous sens l'une sur l'autre.

Ces articulations permettent les mouvements **d'ABDUCTION** et **d'ADDUCTION**, de **FLEXION** et **d'EXTENSION**, de **ROTATION** et de **CIRCUMDUCTION**.

EX : - l'épaule,

- la hanche.

2) Articulations condyliennes.

Elles ont comme surface articulaire d'un côté un condyle, c'est à dire une surface convexe à deux rayons de courbure et de l'autre côté une cavité glénoïde (surface concave correspondante).

Ces articulations permettent les mouvements **d'abduction** et **d'adduction**, de **flexion** et **d'extension**.

EX : - articulation du poignet.

3) Articulations en selle.

Elles ont des surfaces convexes dans un sens et concaves dans l'autre. Les mouvements sont semblables aux articulations condyliennes.

EX : - articulation trapèzo-métacarpienne.

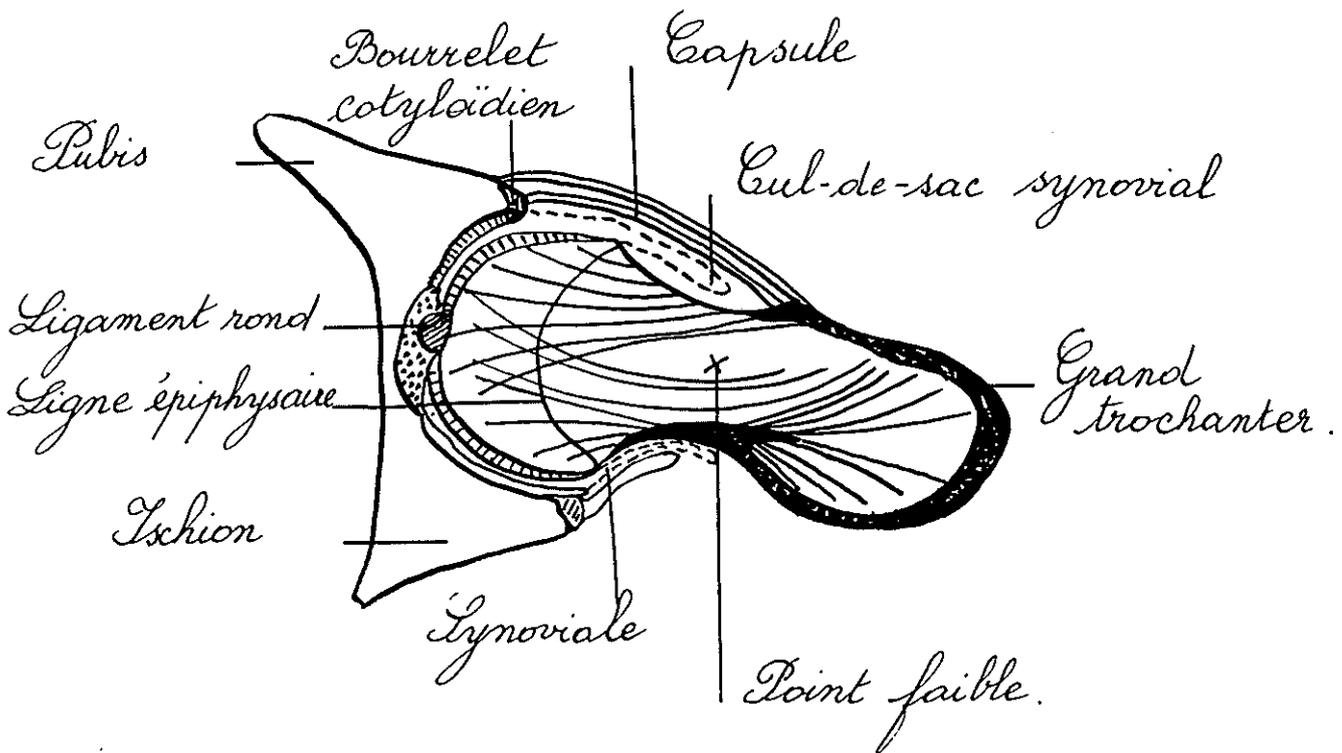
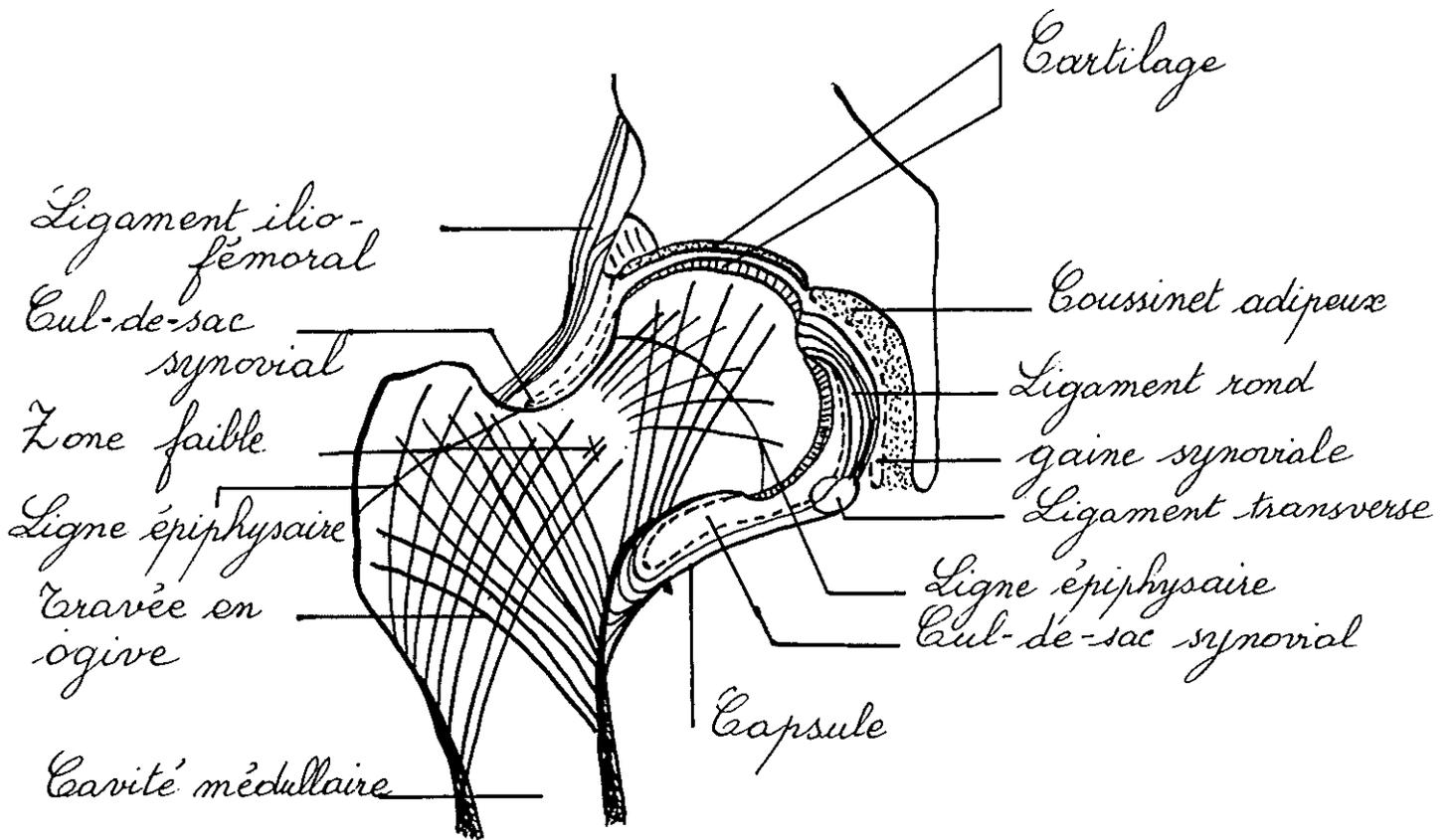
4) Articulations en poulie.

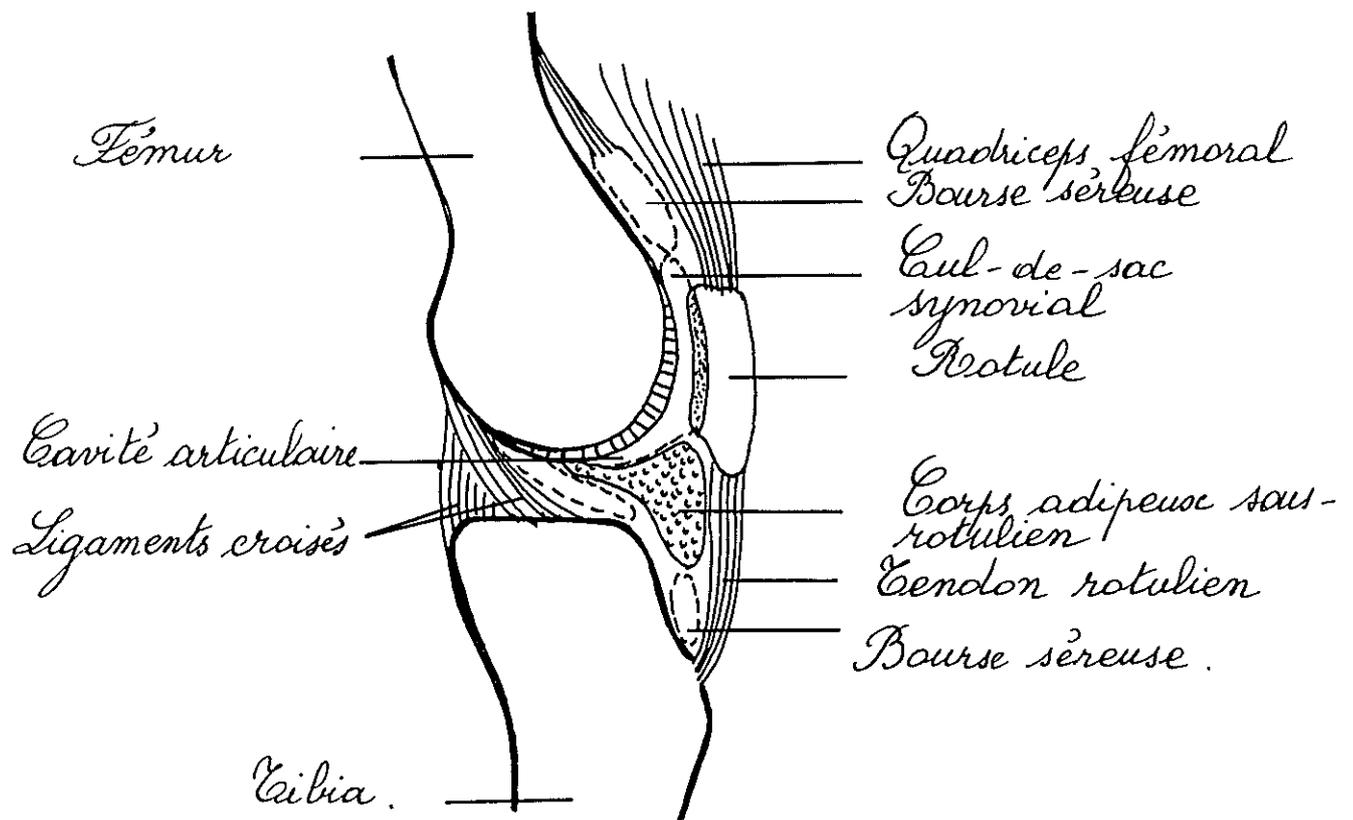
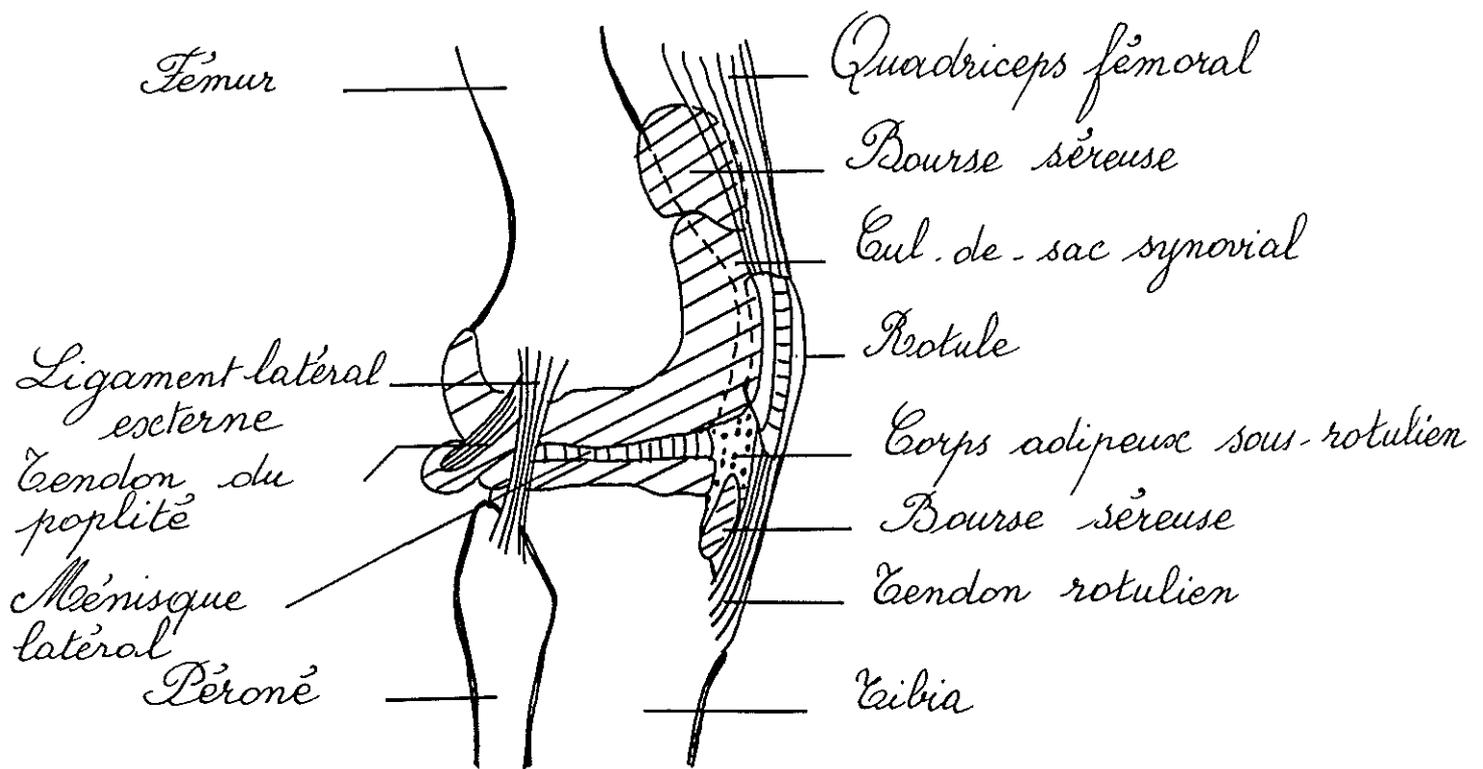
Elles sont en forme de poulie ou **TROCHLEE**, il n'y a ici qu'un seul genre de mouvement, autour de l'axe de la poulie (**flexion, extension**).

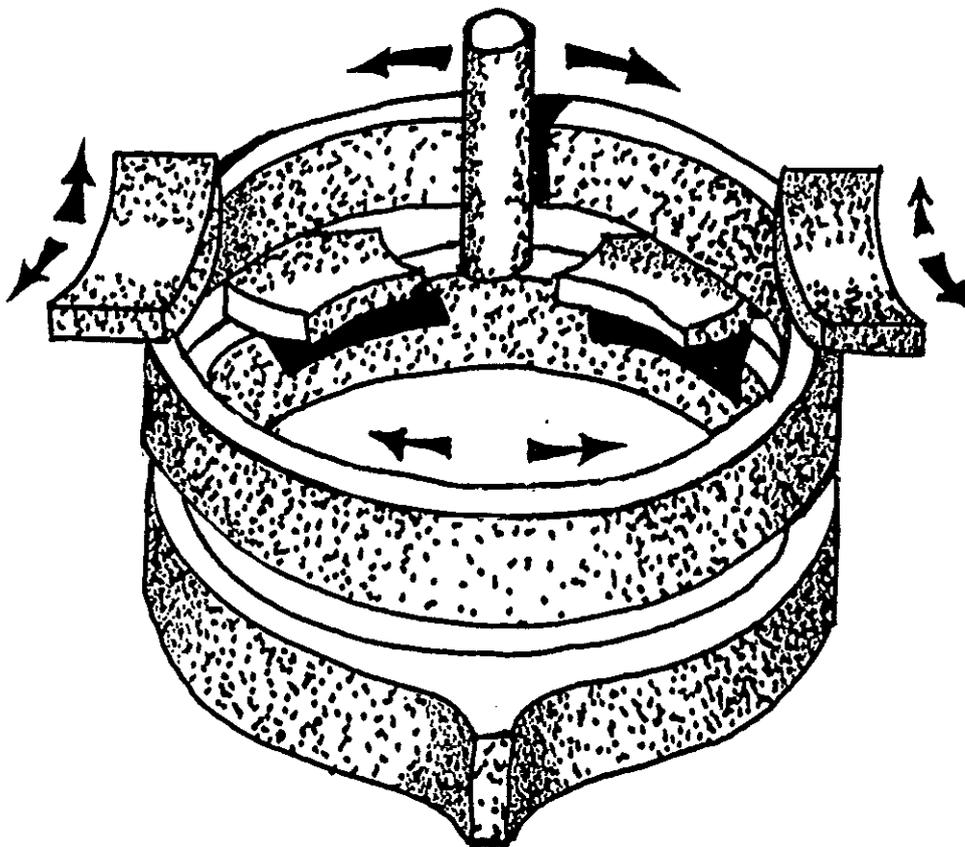
EX : - articulation du coude,

- articulation du genou,

- articulation tibio-tarsienne.







*Représentation schématique de l'articulation
trochoïde Atlas-Axis*

5) Articulations trochoïdes.

Les surfaces sont représentées par **un cylindre osseux** tournant sur son axe dans **un anneau ostéo-fibreux**.

EX: - les articulations radio-cubitales supérieure et inférieure.

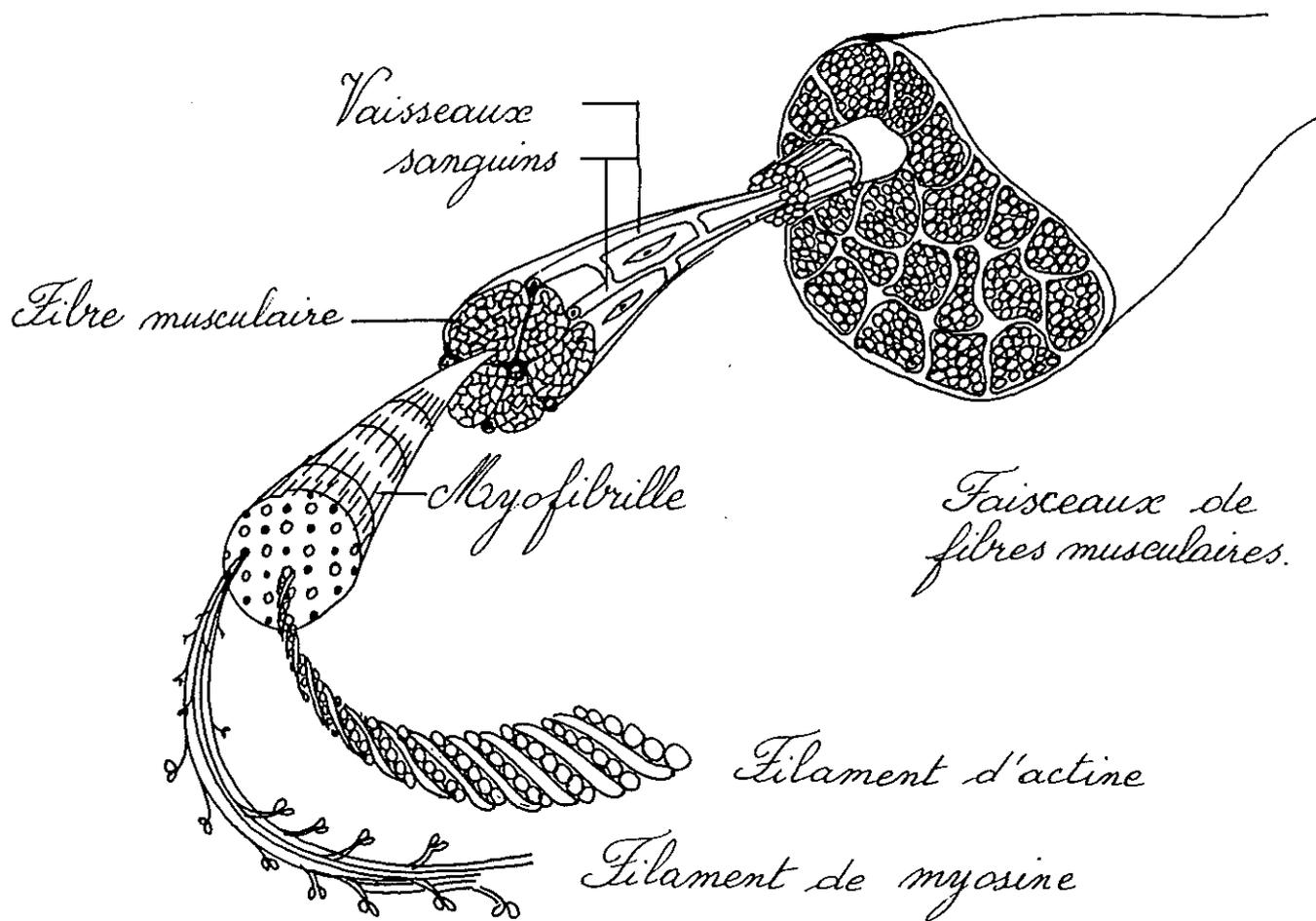
- articulation atlas-axis.

6) Articulations planes.

Elles ont des surfaces articulaires planes, **glissant l'une sur l'autre**.

EX: - apophyses articulaires des vertèbres,

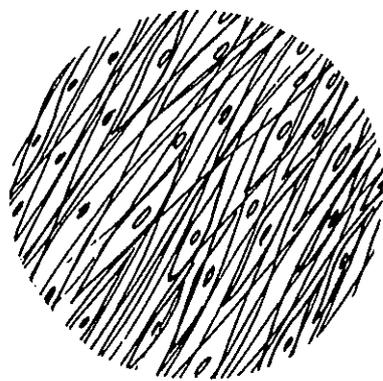
- articulations costo-vertébrales et costo-transversaires,
- articulations costo-sternales,
- articulation acromio-claviculaire,
- articulation péronéo-tibiale supérieure.



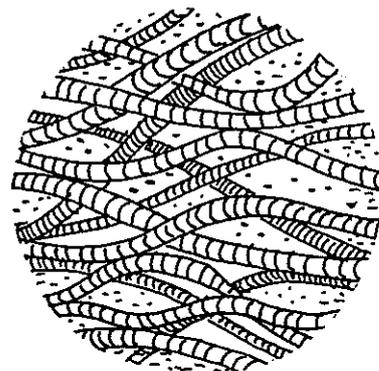
Le muscle strié squelettique



Muscle squelettique



Muscle lisse



Muscle cardiaque.

MYOLOGIE.

I. LES TISSUS MUSCULAIRES.

Le tissu musculaire est hautement adapté à la **fonction de contractibilité**. La contraction se produit dans les parties différenciées de la cellule et toujours dans la même direction, celle de la longueur.

Les responsables de la contraction sont des éléments contractiles spéciaux appelés **MYOFIBRILLES**.

On distingue **trois types** de tissus musculaires: lisse, strié de type squelettique et strié de type cardiaque.

1. LE TISSU MUSCULAIRE LISSE.

Tissu à contraction **lente et indépendante de la volonté**.

Il est constitué de fibres ou cellules musculaires lisses: éléments allongés et pourvus de myofibrilles lisses à disposition longitudinale.

Les **myofibrilles** sont elles-mêmes constituées par des **myofilaments** submicroscopiques, longitudinaux et disposés côte à côte en faisceaux.

Les cellules musculaires sont généralement groupées **en membranes** ou tuniques, elles sont rarement isolées.

La contraction commence dans une portion limitée de la cellule puis semble diffuser comme une onde.

Lors de sa contraction, qui est lente et soutenue, la fibre lisse toute entière se raccourcit et en même temps s'élargit, sans changer notablement de volume.

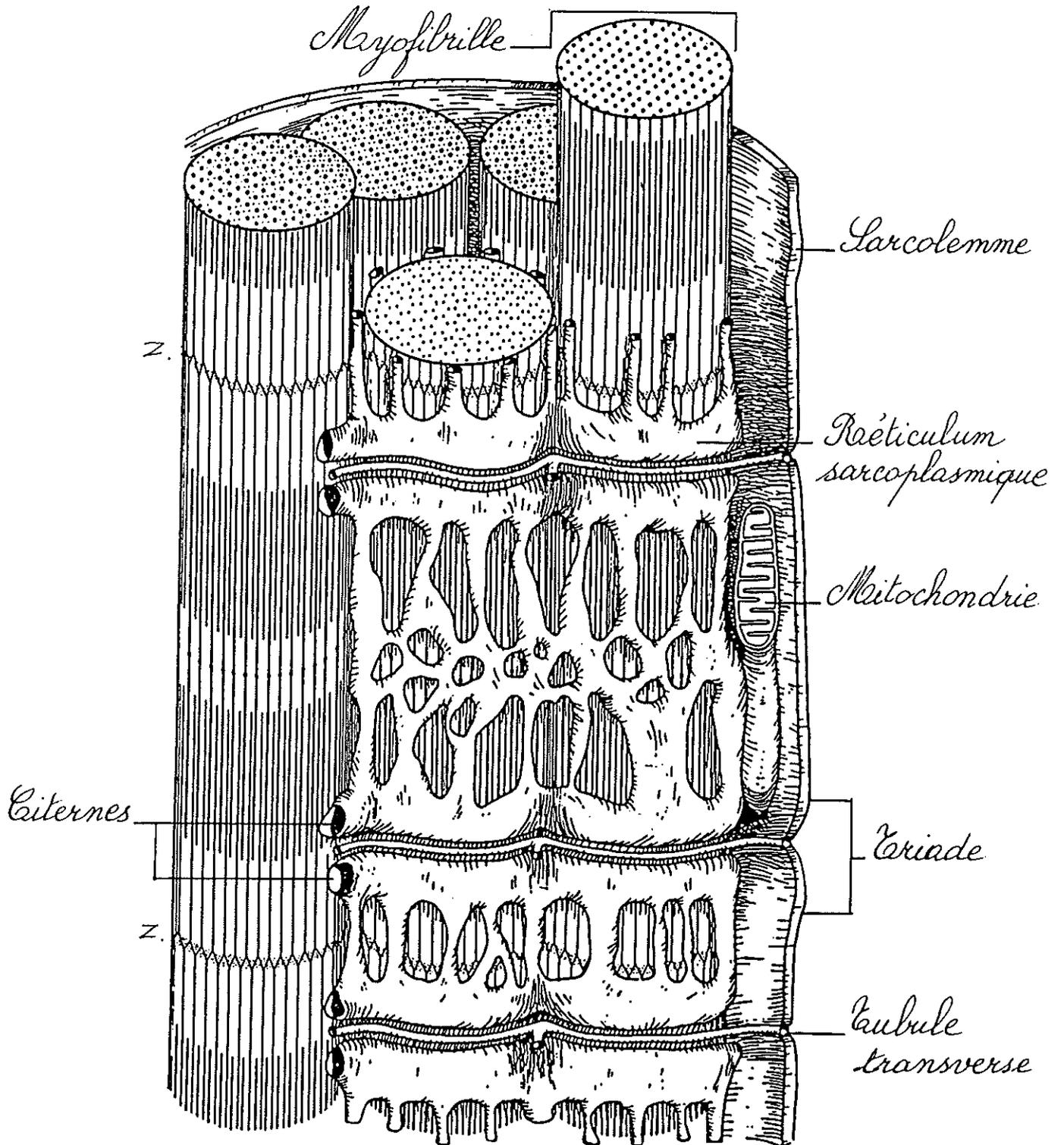
Des fibres collagènes, élastiques et réticulées forment une gaine autour de chaque cellule, elles interviennent également dans la contraction et le relâchement du muscle.

Le muscle lisse est innervé par **LE SYSTEME NERVEUX VEGETATIF**: fibres nerveuses amyéliniques disposées en réseaux grêles autour des fibres.

La vascularisation est faible (peu de dépense énergétique), les capillaires forment un réseau à larges mailles.

Certaines fibres musculaires sont dépourvues de vaisseaux (celles des artères dans certains cas).

La fibre musculaire



Distribution.

- Dans le tube digestif (de la partie moyenne de l'oesophage jusque l'anus),
- au niveau des glandes en rapport avec l'appareil digestif (canaux excréteurs),
- dans l'appareil respiratoire,
- dans les appareils urinaires et génitaux,
- dans le système vasculaire et la peau (muscle arrecteur des poils),
- dans la capsule de certains organes (rate, muscles ciliaires de l'oeil, muscle de l'iris).

2. LE TISSU MUSCULAIRE SQUELETTIQUE.

Les muscles sont capables de **contraction volontaire**.

Ils sont constitués d'unités de très grandes dimensions et indépendantes les unes des autres: **LES FIBRES MUSCULAIRES STRIEES** (visibles à la loupe).

Les fibres se caractérisent elles-mêmes par la présence d'éléments longitudinaux de plus petite taille: **LES MYOFIBRILLES**. (microscopiques)

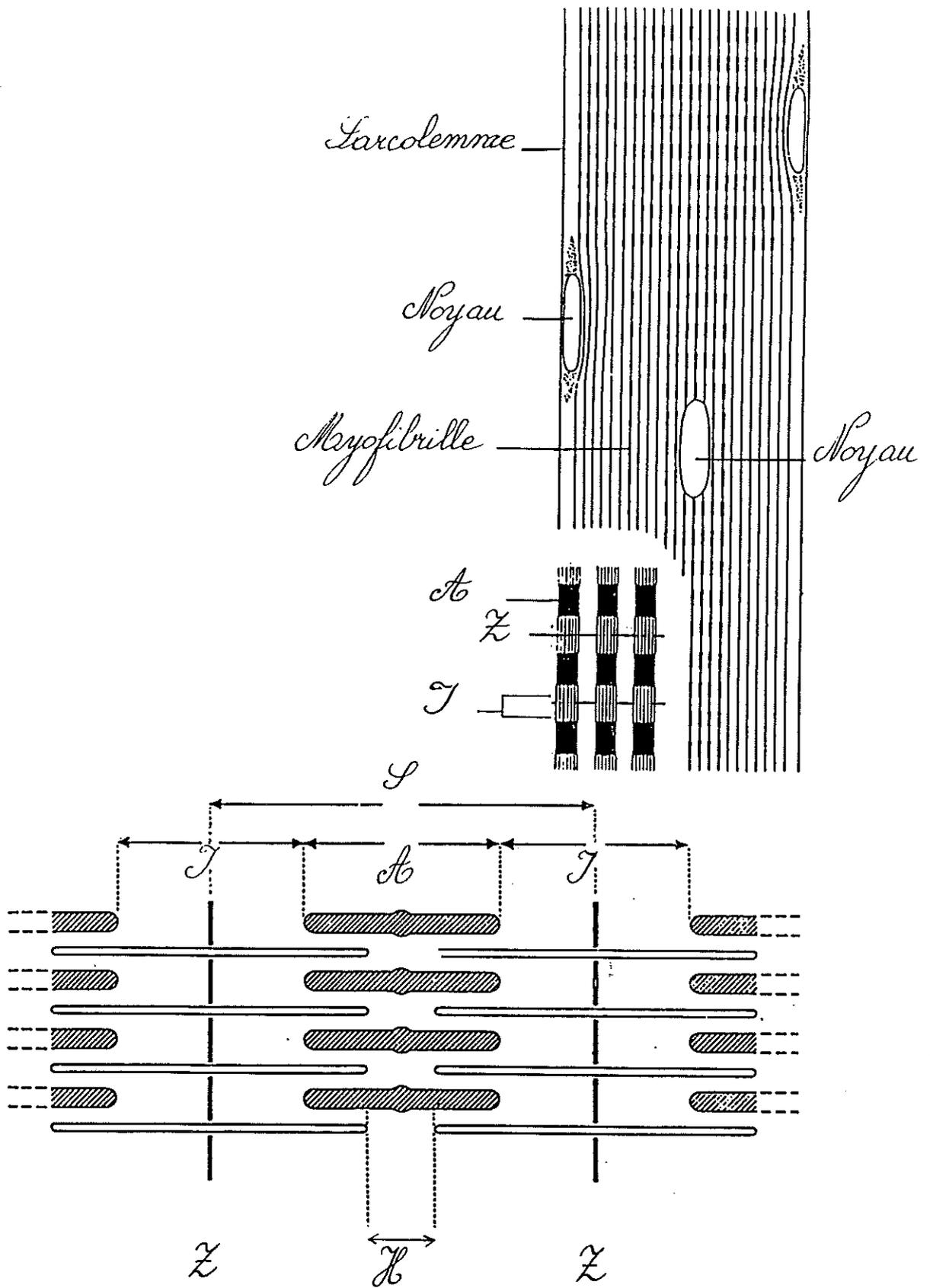
Celles-ci comportent à leur tour des sous-unités :**LES MYOFILAMENTS**. (submicroscopiques).

Structure de la fibre.

Les fibres musculaires ont la forme de cylindres dont la longueur est exceptionnelle (entre quelques millimètres et quelques centimètres).

Ce qui la caractérise:

- **Fibre plurinucléée** (plusieurs centaines par fibre).
- Les fibres contiennent des éléments contractiles hautement différenciés : **les myofibrilles hétérogènes**.
- Elle est entourée d'une membrane appelée **SARCOLEMME**.(associée à une gaine de fibres réticulées).
- Le cytoplasme dans lequel baignent les myofibrilles joue un rôle de nutrition important: **LE SARCOPLASME** (glycogène, myoglobines).
- Chaque myofibrille est constituée de segments réguliers empilés les uns au-dessus des autres : **LES SARCOMERES**.



Structure microscopique de la myofibrille

Physiologie de la contraction.

Les myofibrilles sont constituées de filaments de nature protéique:
LES MYOFILAMENTS.

Ils sont longitudinaux et disposés parallèlement les uns aux autres.

Ils sont de deux types:- les myofilaments minces: composés **d'ACTINE.**
- les myofilaments épais :composés **de MYOSINE.**

Ils se différencient par leur longueur, leur diamètre, leur situation.

Les myofilaments épais possèdent **de petits prolongements latéraux** "les ponts".
Ils permettraient le contact avec les myofilaments minces, lors de la contraction musculaire.

Lors de la contraction les myofilaments minces glissent le long des myofilaments épais et provoquent un raccourcissement de la fibre et un épaississement.

Variétés de fibres squelettiques.

On distingue deux catégories de fibres squelettiques en rapport avec l'abondance du sarcoplasme et des myofibrilles:

Les fibres rouges:

Elles ont en général **un plus petit diamètre** et **sont plus courtes** que les blanches.
Elles possèdent un **sarcoplasme abondant et riche en myoglobine.**
Elles sont **très vascularisées.**

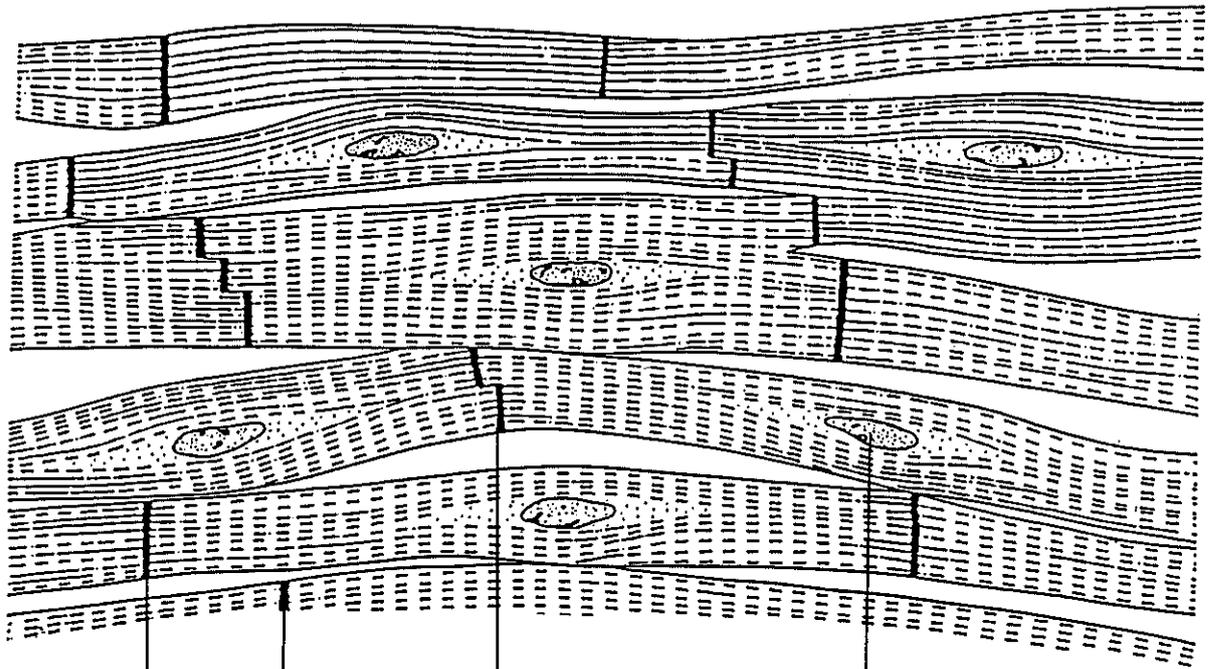
On les rencontre dans les muscles à **contraction lente et soutenue** (muscles moteurs de l'oeil, diaphragme).

Les fibres blanches:

Elles se caractérisent au contraire par **un grand diamètre**, un **sarcoplasme peu abondant** et **de nombreuses myofibrilles.**
Moins riches en myoglobine, et **moins vascularisées**, ces fibres sont moins colorées, d'où le nom de fibres "blanches".

On les rencontre dans les muscles à **contraction rapide** (le muscle masséter).

Le muscle cardiaque.



Disques intercalaires.

Noyau

Développement postnatal.

On pense que, chez les mammifères et chez l'Homme en particulier, le stock de fibres musculaires striées, acquis à la naissance est pratiquement définitif. On admet que c'est par augmentation du volume des fibres en largeur et longueur, et non de leur nombre, que la croissance musculaire se réalise.

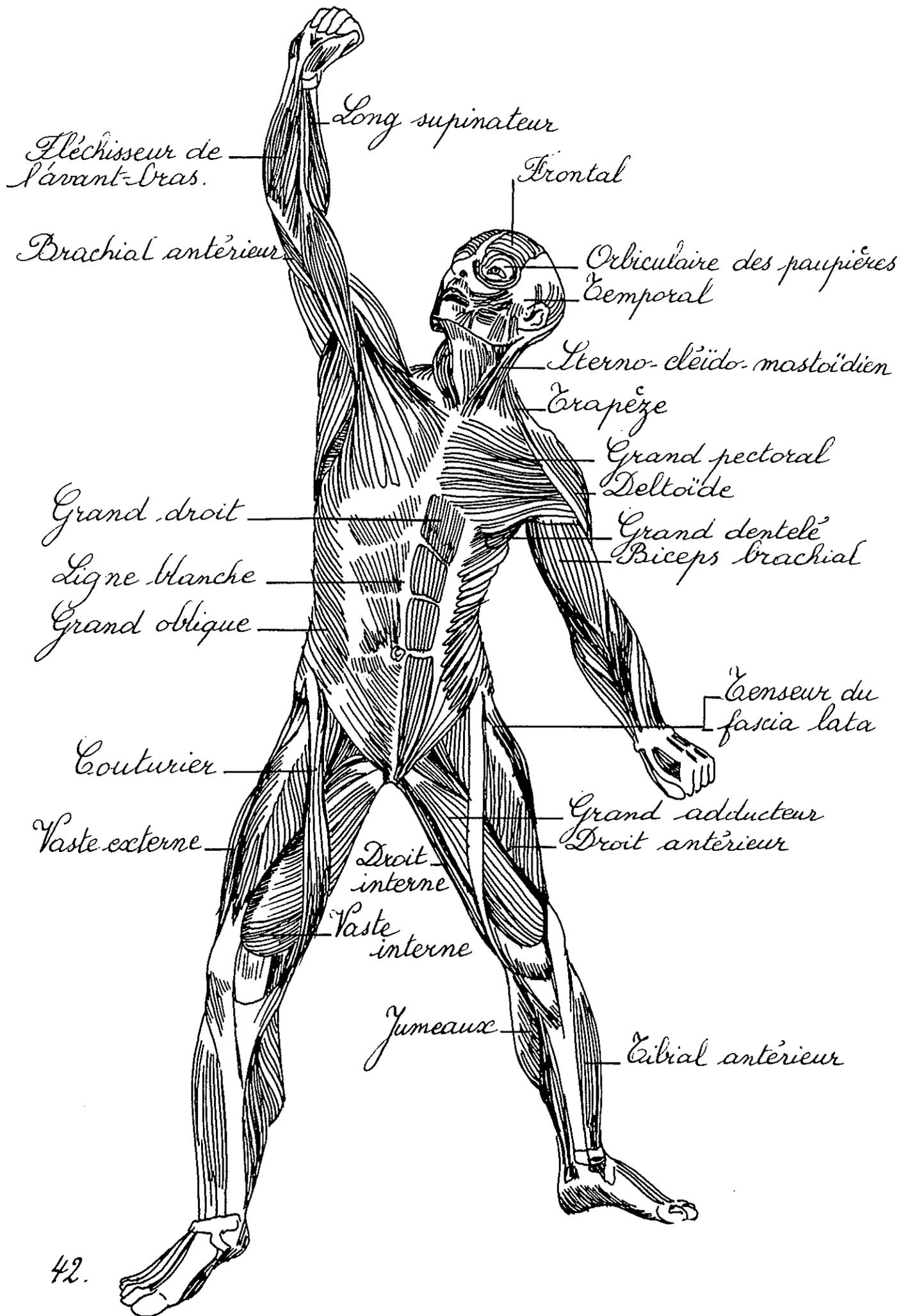
Hypertrophie fonctionnelle.

L'exercice physique intense et répété provoque une augmentation de la masse musculaire par élargissement des fibres et non par leur augmentation en nombre. Elles peuvent s'hypertrophier par des exercices intenses et de courte durée. Ce sont les fibres les plus petites qui s'hypertrophient le plus. Le sarcoplasme augmenterait ainsi que le nombre de myofibrilles.

3. LE TISSU MUSCULAIRE CARDIAQUE.

Le myocarde est un muscle strié également, il se distingue du muscle squelettique par son sarcoplasme abondant et sa **contraction rythmique involontaire**.

Il est innervé à la fois par le système nerveux sympathique et para-sympathique.(syst. nerveux autonome ou végétatif).



ANALYSE MYOLOGIQUE DES MOUVEMENTS.

1.-LES MOUVEMENTS DU TRONC.

Il est constitué de *la colonne vertébrale et du thorax.*

Les mouvements de la colonne vertébrale se font suivant 3 axes:

- la flexion et l'extension,
- la flexion latérale,
- la rotation à gauche et à droite.

Les muscles moteurs des mouvements sont:

1) La flexion.

Ce sont les muscles de la paroi antéro-latérale de l'abdomen:

- le grand droit de l'abdomen,
- le petit et le grand oblique.

2) L'extension.

Ce sont les muscles postérieurs du tronc:

- le petit dentelé,
- les muscles des gouttières vertébrales.

3) La flexion latérale.

Ce sont principalement les muscles lombo-iliaques:

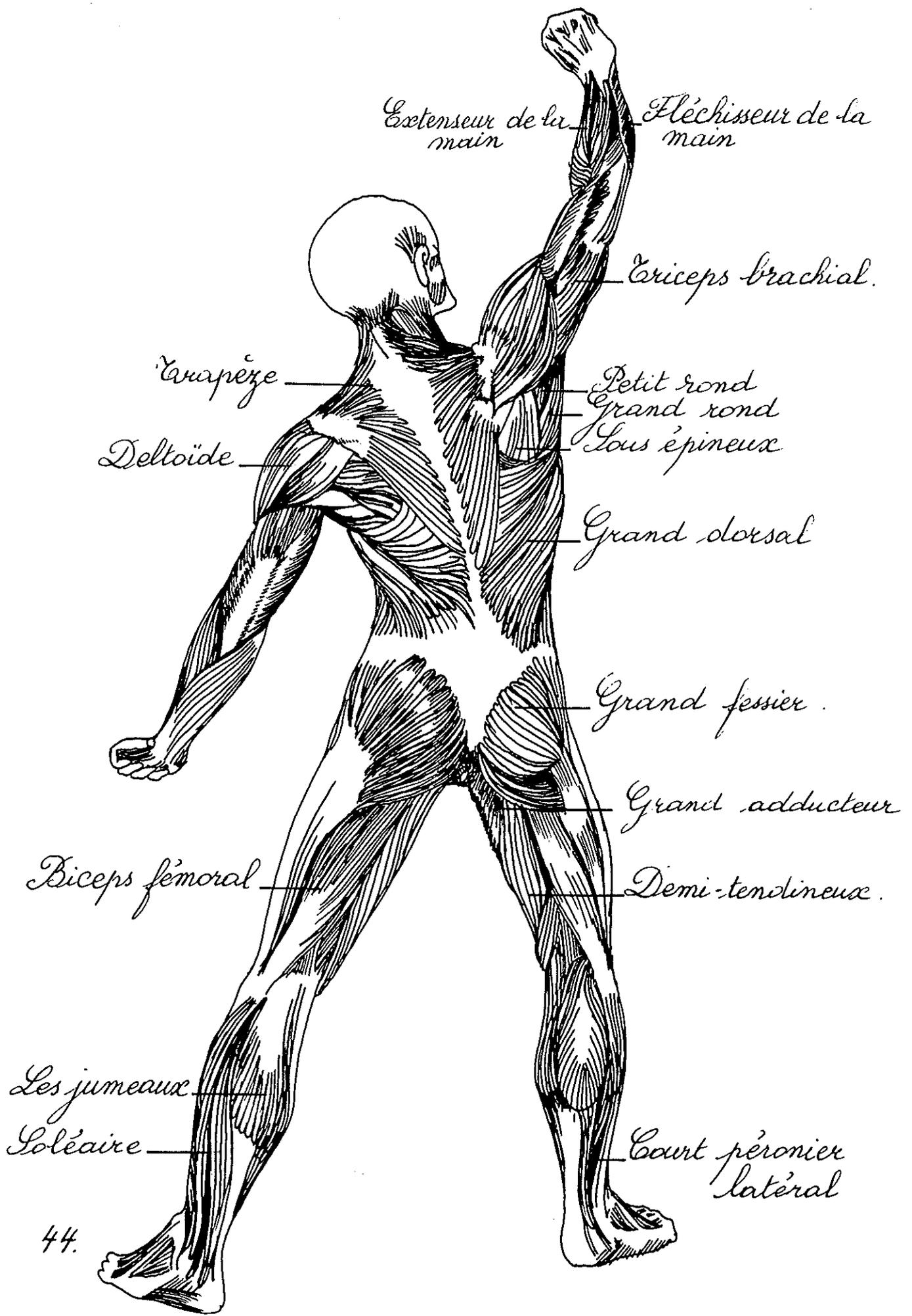
- le carré des lombes,
- le psoas-iliaque.

Les muscles de la paroi antéro-latérale de l'abdomen:

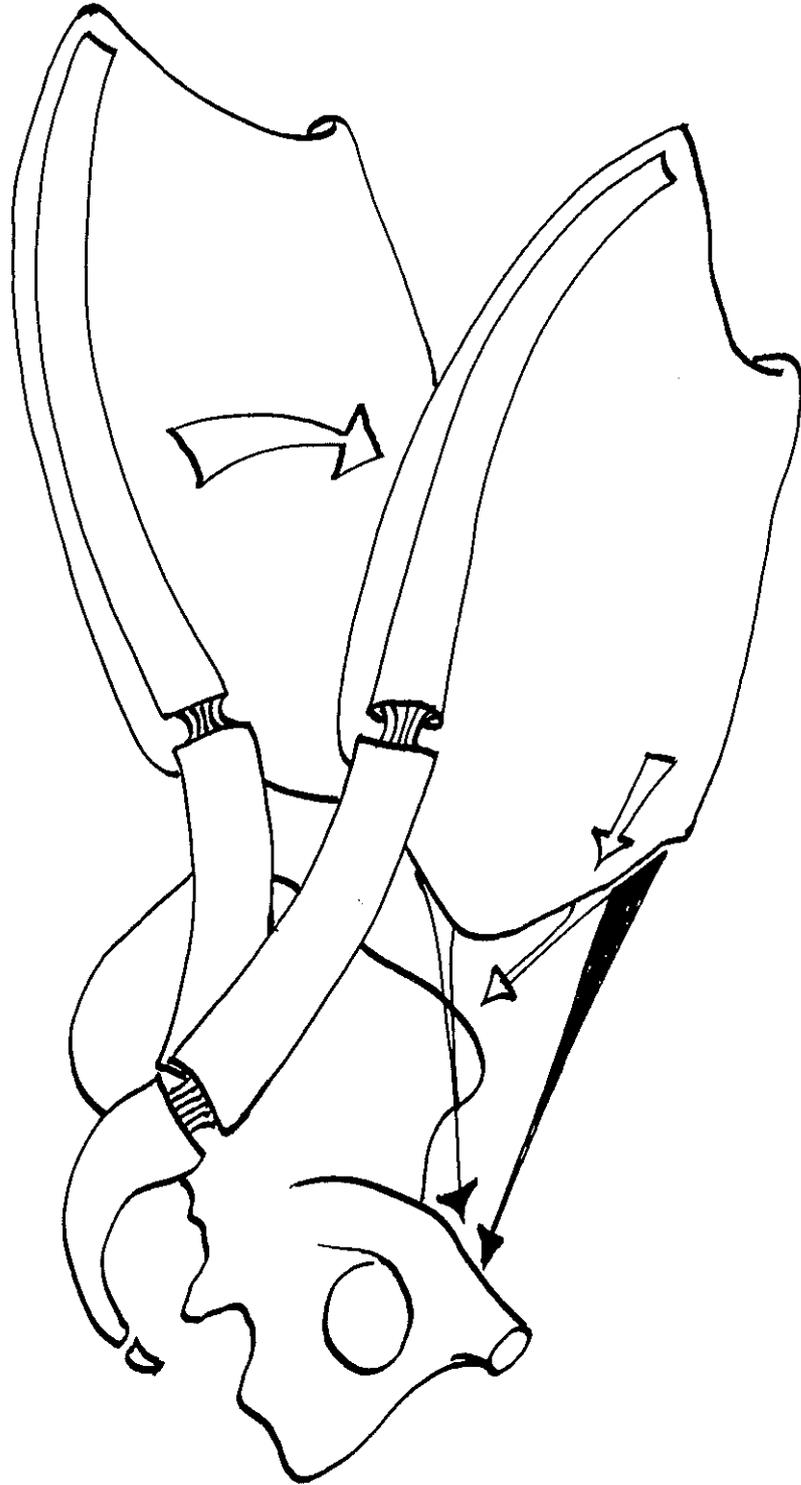
- le grand oblique,
- le petit oblique.

4) La rotation.

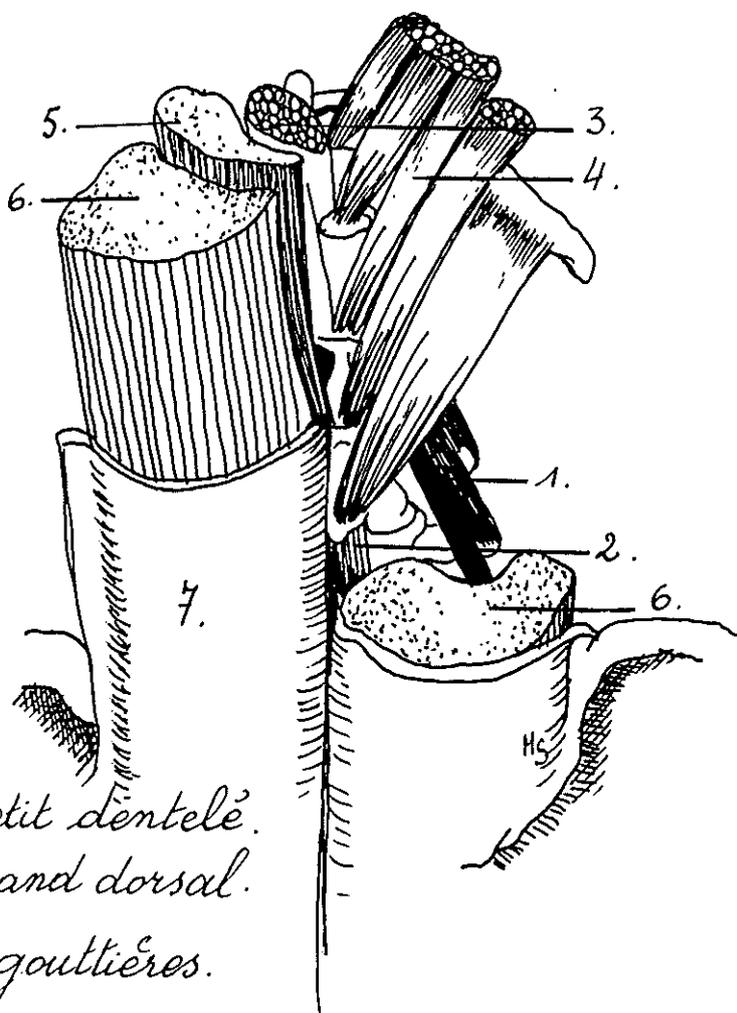
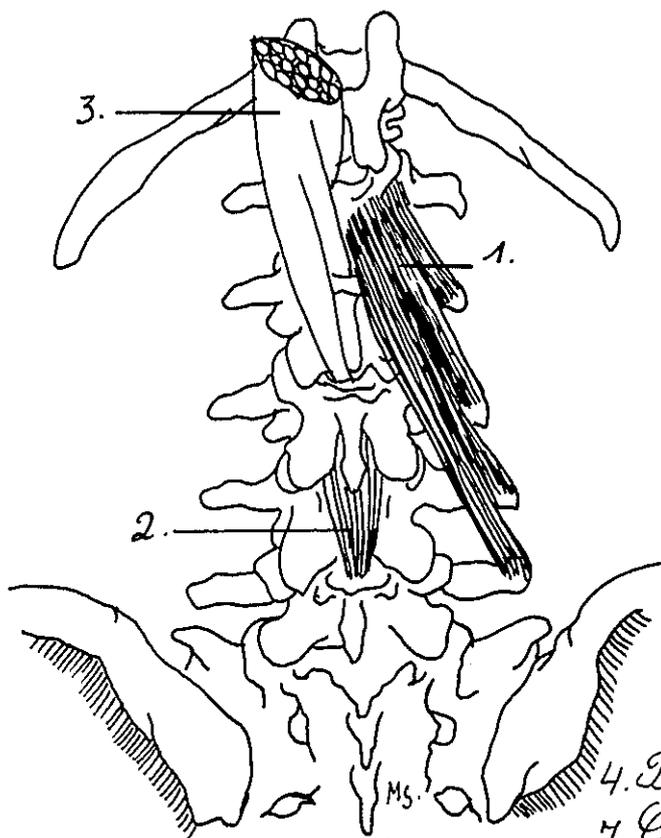
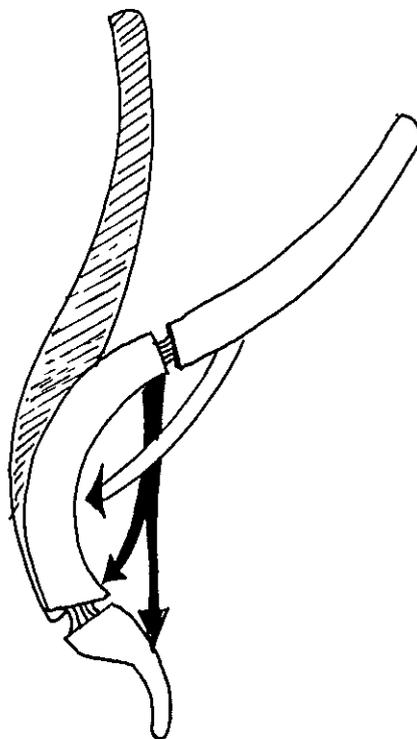
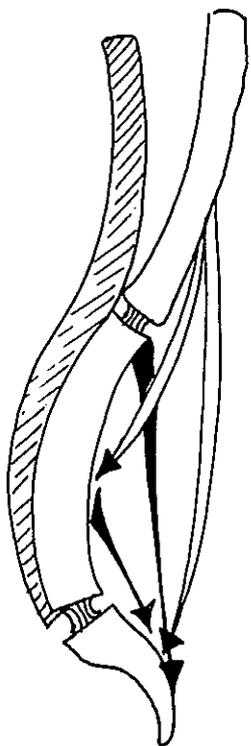
- les muscles grand et petit oblique.



1. La Flexion du tronc



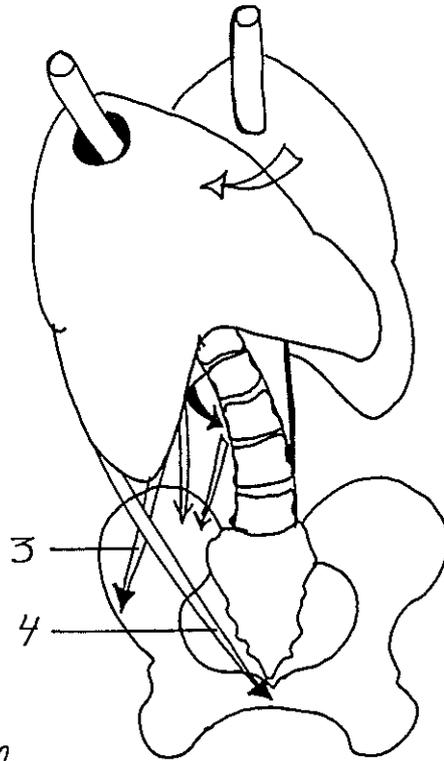
2. Extension du tronc



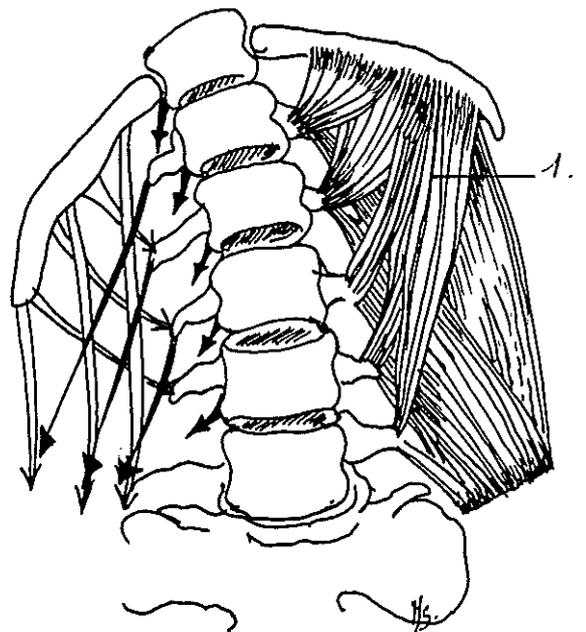
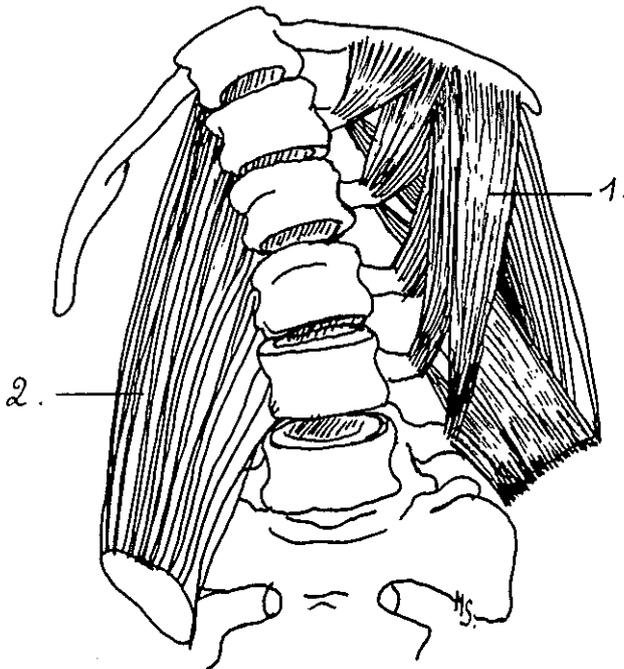
4. Petit dentelé.
7 Grand dorsal.

46. 1, 2, 3, 5, 6 Muscles des gouttières.

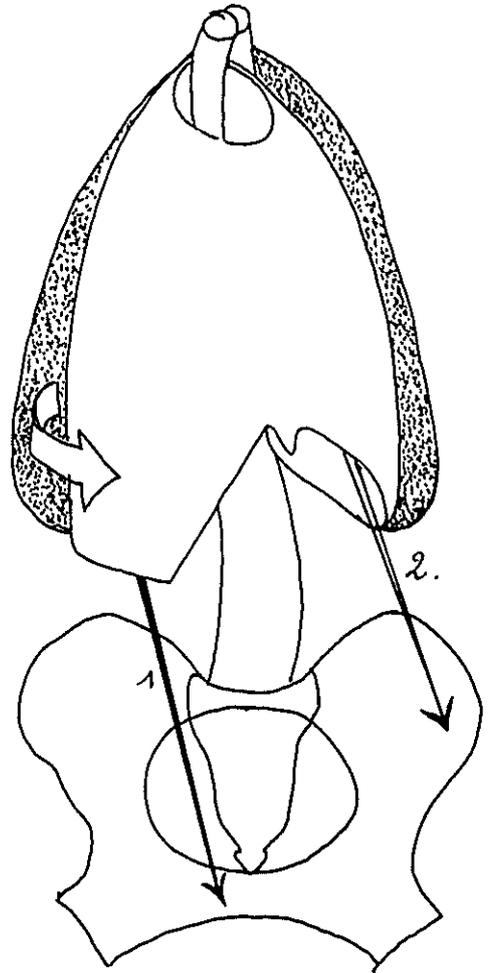
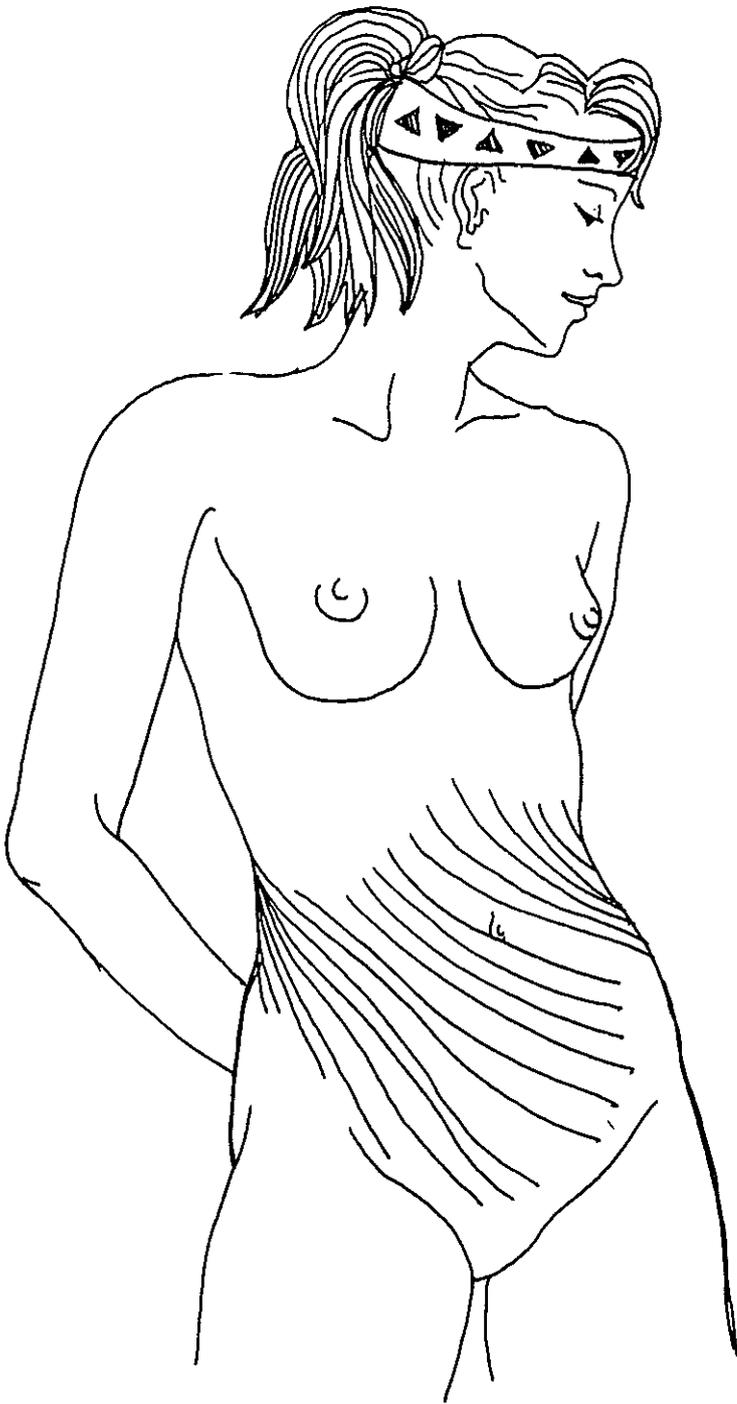
3. Flexion latérale du tronc.



- 1. Carré des lombes.
- 2. Psoas
- 3. Petit oblique
- 4. Grand oblique



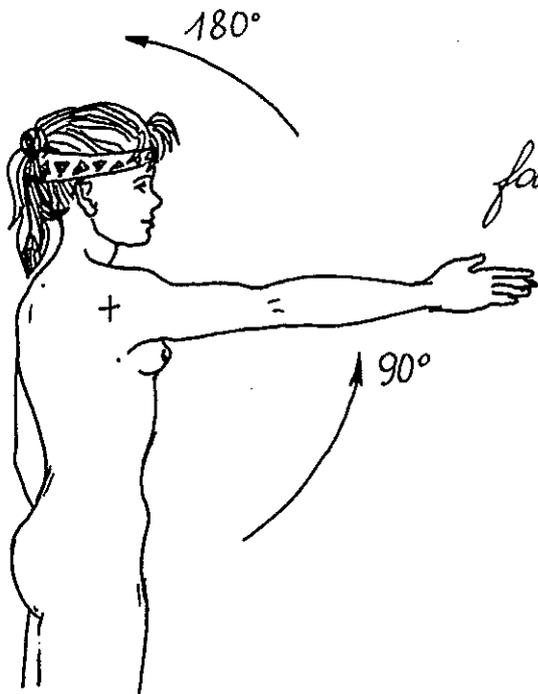
4. La rotation du tronc.



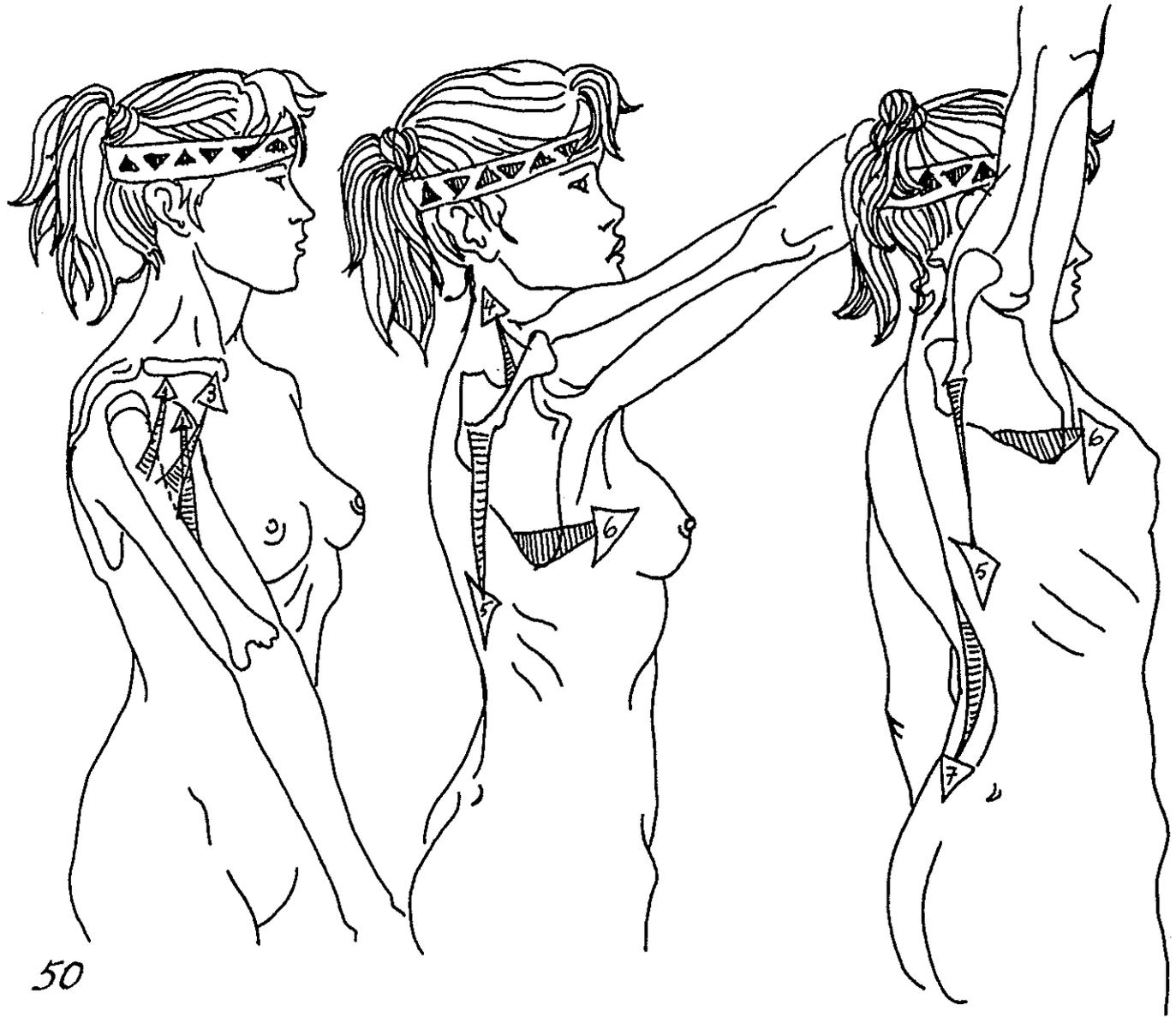
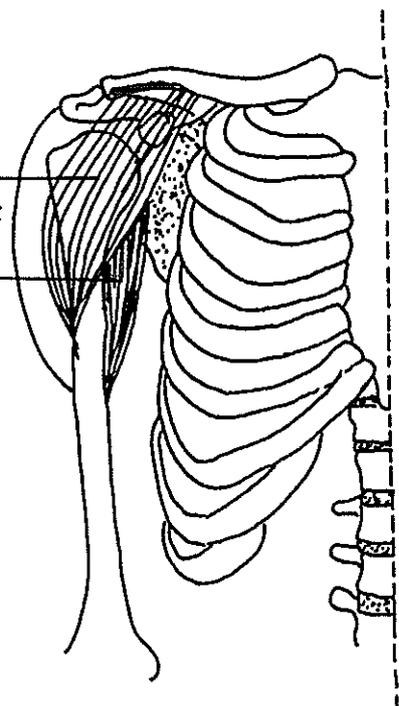
1. Grand oblique.

2. Petit oblique.

1. L'antépulsion - flexion.



Deltoïde
faisceau antérieur
Coraco
brachial



2. LES MOUVEMENTS DE L'EPAULE.

Type d'articulation:

Articulation mobile : jointure synoviale de **type sphéroïde**.

Insertions musculaires: L'humérus, L'omoplate, la clavicule, la colonne dorsale et cervicale.

Les mouvements de l'épaule sont:

- l'antépulsion et la rétropulsion (flexion et extension),
- l'abduction et l'adduction,
- la rotation interne et la rotation externe,
- la circumduction (réunion des 3 autres mouvements).

Muscles moteurs des mouvements:

1) L'antépulsion : 3 temps:

1er temps: de 0 à 60°: - Le deltoïde (faisceau antérieur)
- le coraco-brachial,
- le grand pectoral (faisceau supérieur).

2ème temps: de 60 à 120°:

Mise en jeu de la ceinture scapulaire:

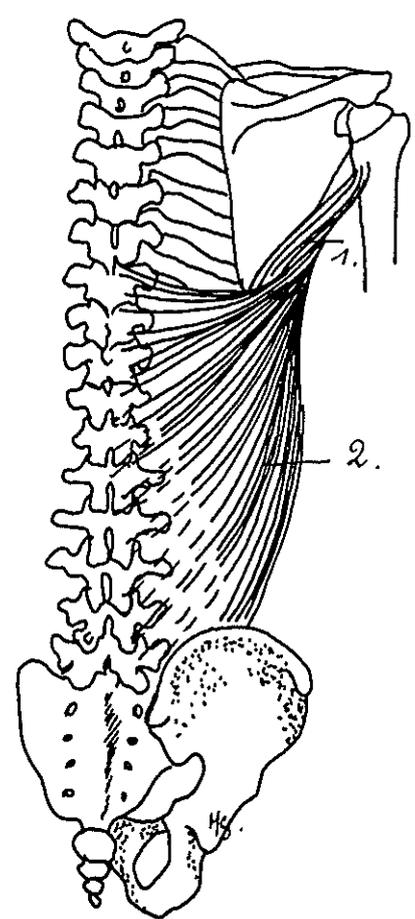
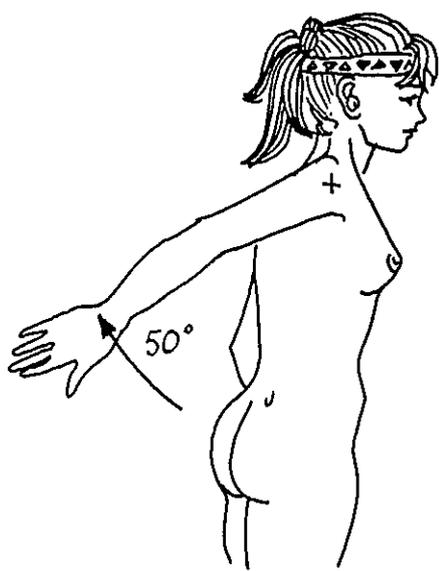
- rotation de l'omoplate de 60°(mouvement de sonnette).
- rotation axiale dans l'articulation sterno-costo-claviculaire(30°) et acromio-claviculaire (30°).

Muscles moteurs: - le trapèze,
- le grand dentelé.

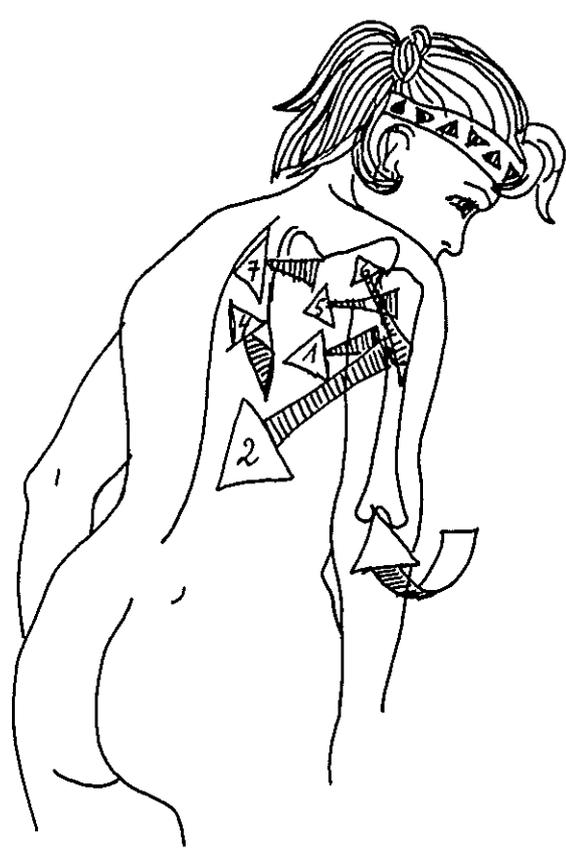
3ème temps: de 120 à 180°:

Le mouvement étant bloqué, il faut faire intervenir le rachis par contraction des muscles lombaires.

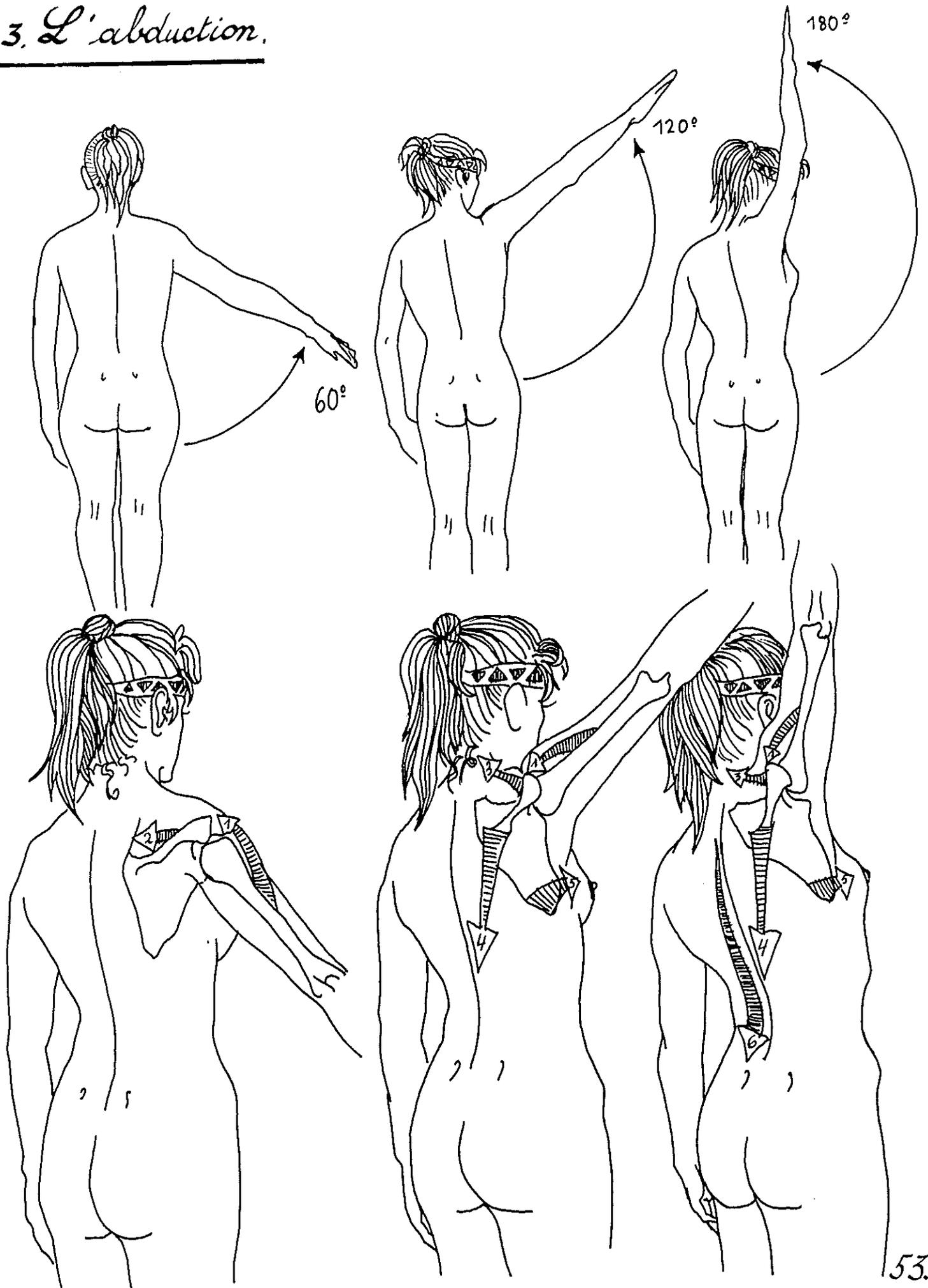
2. Rétropulsion - extension.



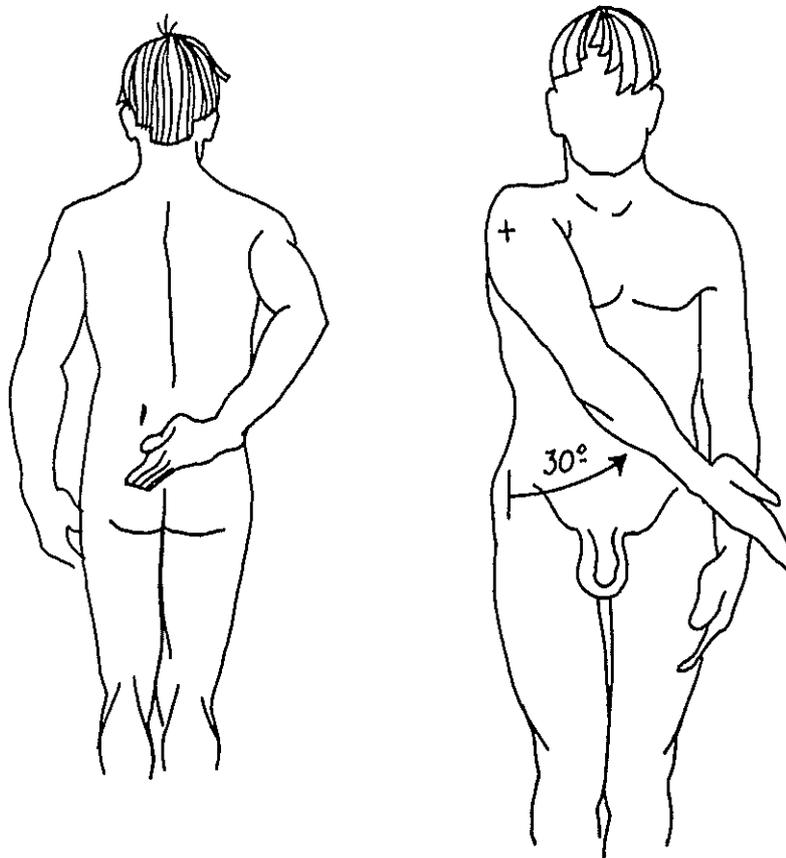
- 1. Grand rond
- 2. Grand dorsal



3. L'abduction.



4. L'adduction.



2) La rétropulsion.

- Le grand rond,
- le deltoïde, (faisceau postérieur),
- le grand dorsal.

3) L'abduction.

1er temps: 0 à 90°: - Les sus et sous épineux,

- le deltoïde.

2ème temps: 90 à 150°: Mouvement de sonnette de l'omoplate:

- Le trapèze,
- le grand dentelé.

3ème temps: 150 à 180°: pour atteindre la verticale, le rachis doit participer au mouvement: muscles lombaires (spinaux).

4) L'adduction.

- Le grand pectoral,
- le coraco-brachial,
- le grand rond,
- le grand dorsal.

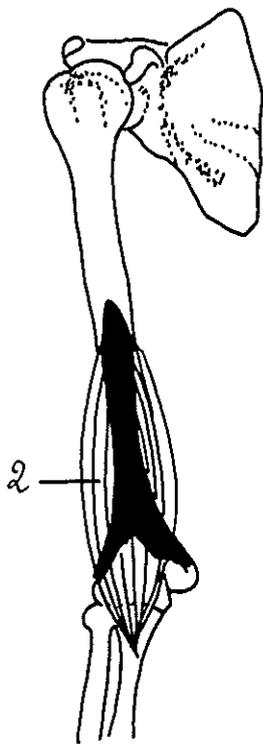
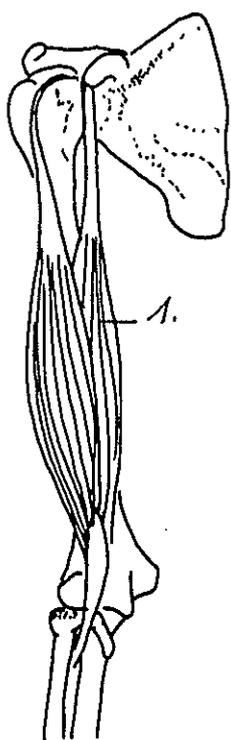
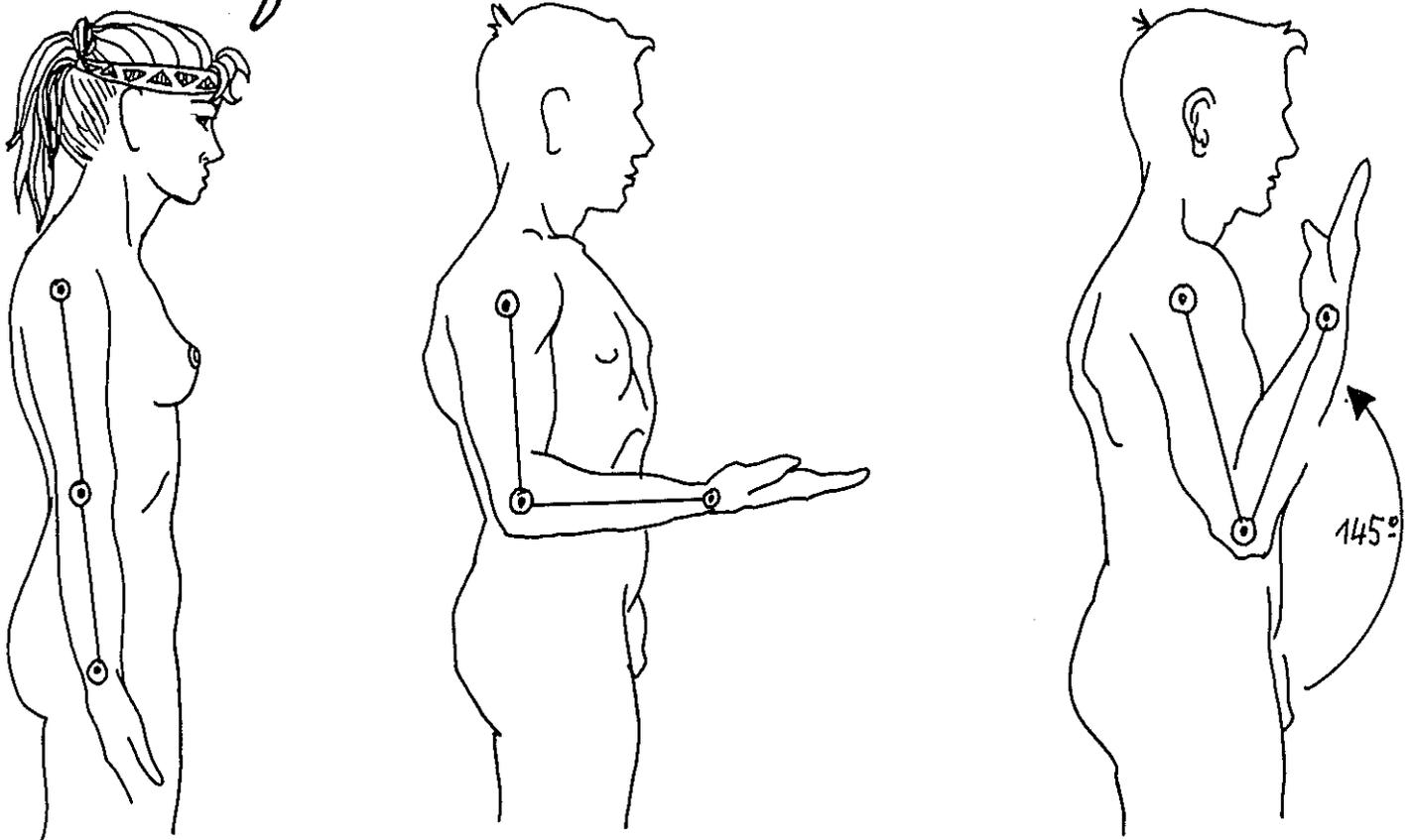
5) Abaisseurs de l'épaule:

- Le sous-clavier,
- le petit pectoral,
- le grand dorsal,
- le rhomboïde.

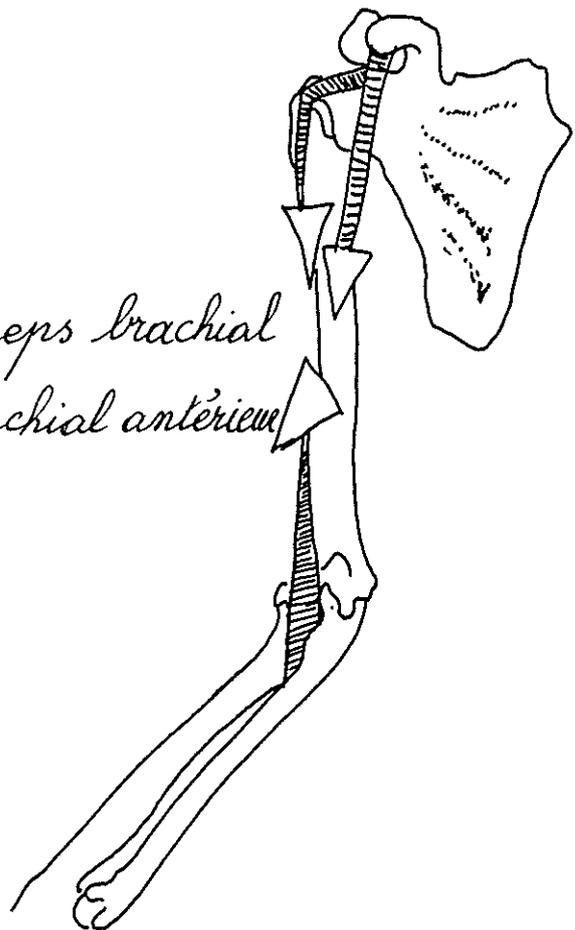
6) Elévateurs de l'épaule:

- Le grand dentelé,
- l'angulaire,
- le trapèze (faisceau supérieur).

1. La flexion



1. Biceps brachial
2. Brachial antérieur



3. LES MOUVEMENTS DU COUDE.

Type d'articulation:

Articulation mobile: jointure synoviale de type "**en poulie ou trochlée**".

Insertions musculaires: L'humérus, le cubitus et le radius.

Les mouvements du coude:

Deux seuls mouvements possibles:

- la flexion,
- l'extension.

Muscles moteurs des mouvements:

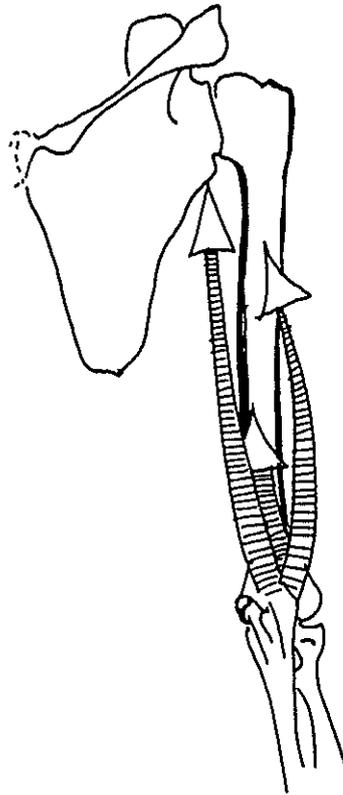
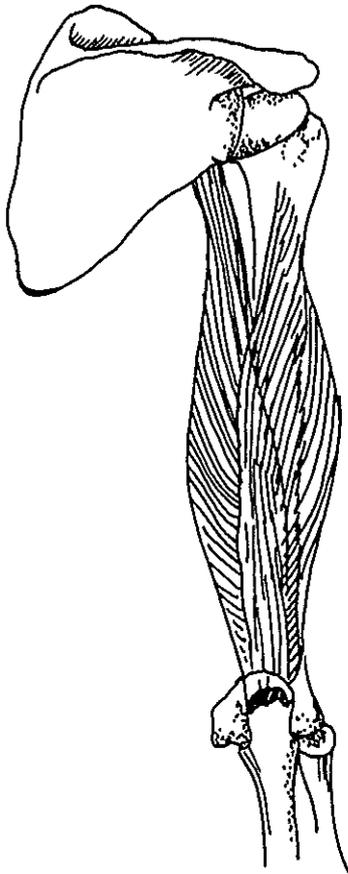
1) La flexion.

- Le brachial antérieur,
- le long supinateur,
- le biceps brachial,
- le petit palmaire,
- le rond pronateur (accessoire).

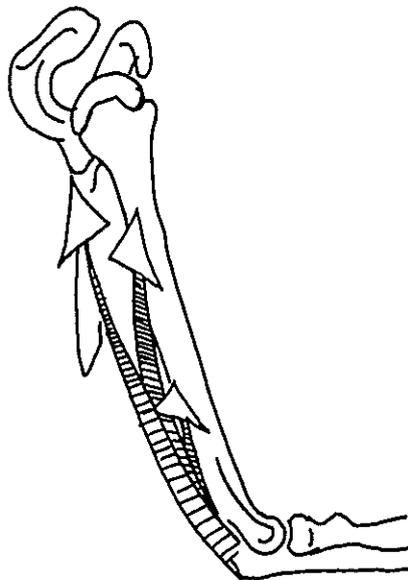
2) L'extension.

- Le triceps brachial.

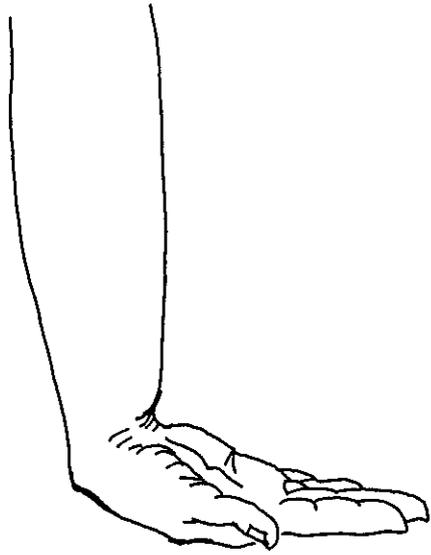
2. L'extension.



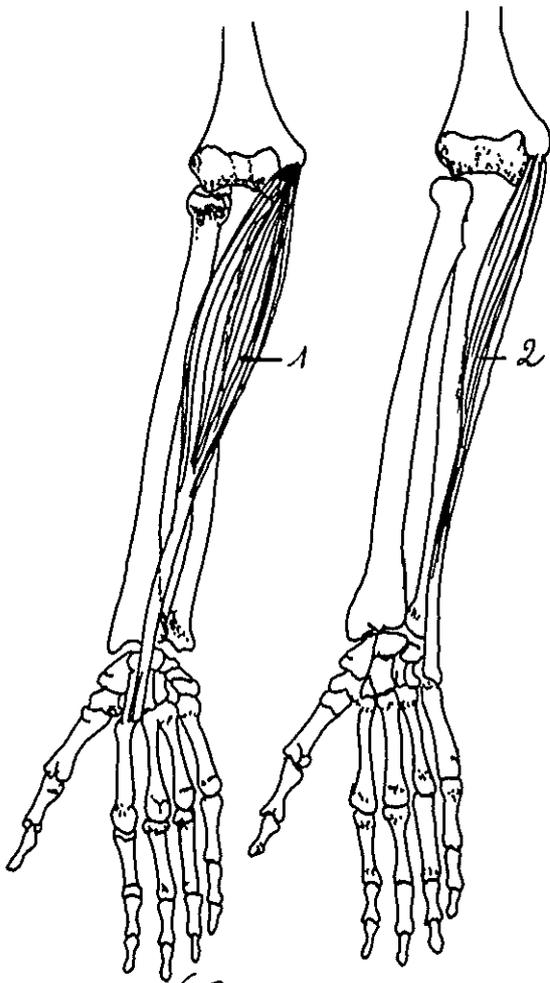
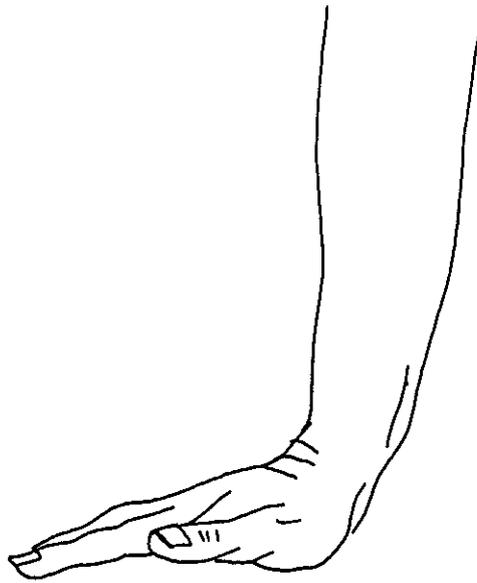
Triceps brachial.



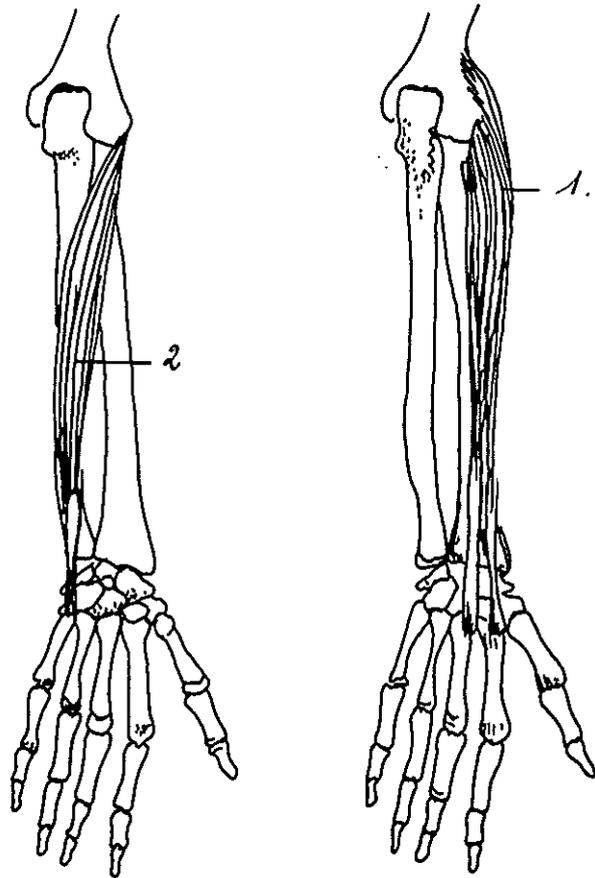
1. La flexion



2. L'extension



- 1. Grand palmaire
- 2. Cubital antérieur



- 1. 1er et 2ème radial
- 2. Cubital postérieur

4. LES MOUVEMENTS DU POIGNET.

Type d'articulation:

Articulation mobile: jointure synoviale de **type condylienne**.

Insertions musculaires: les os du carpe, le radius et le cubitus.

Les mouvements du poignet:

- la flexion et l'extension,
- l'abduction et l'adduction,
- la pronation et la supination (l'articulation du coude intervient).

Muscles moteurs des mouvements:

1) La flexion:

- Le grand palmaire et le petit palmaire,
- le cubital antérieur,
- le fléchisseur commun superficiel.

2) L'extension:

- Le 1er et le 2ème radial,
- le cubital postérieur,
- l'extenseur commun des doigts.

3) L'abduction:

- Le 1er et le 2ème radial,

4) L'adduction.

- Le cubital postérieur.

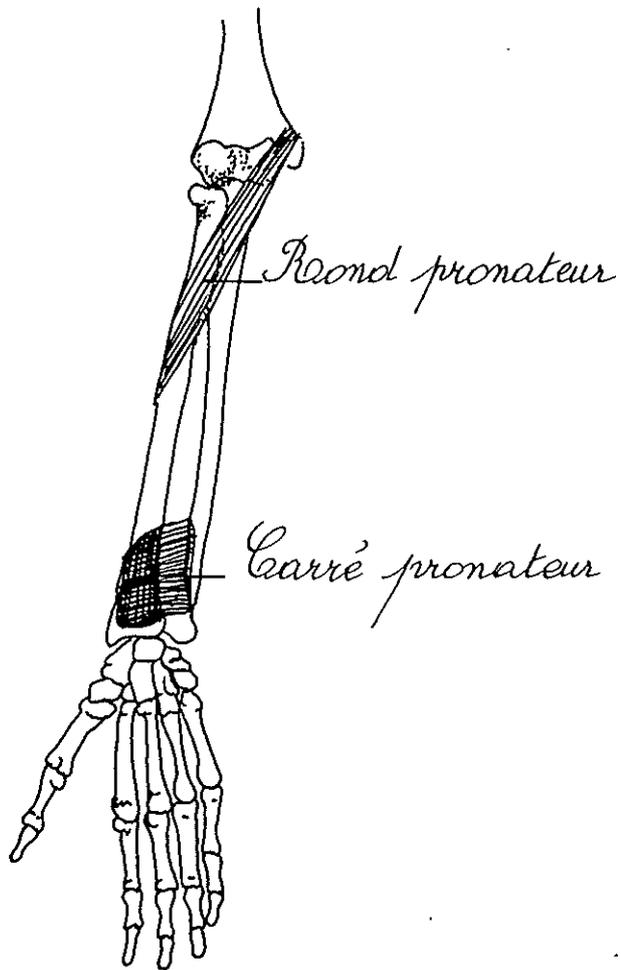
5) La pronation:

- Le carré pronateur,
- Le rond pronateur.

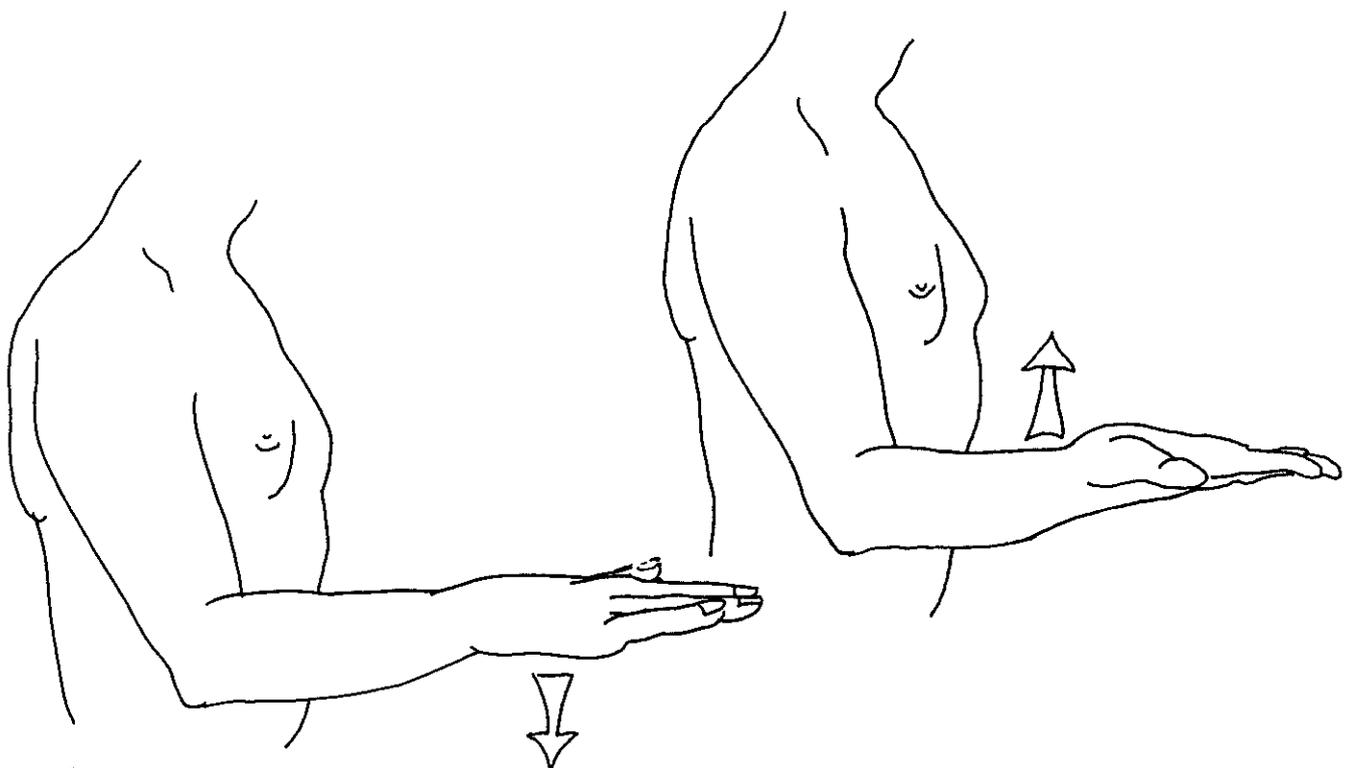
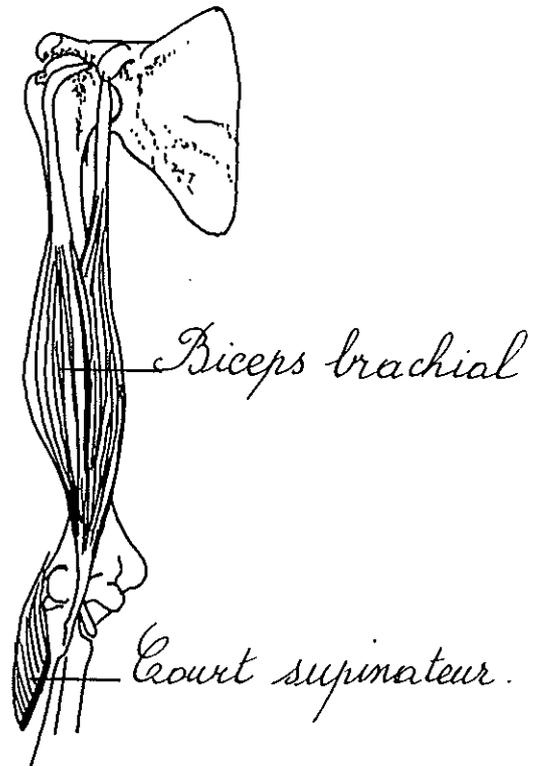
6) La supination:

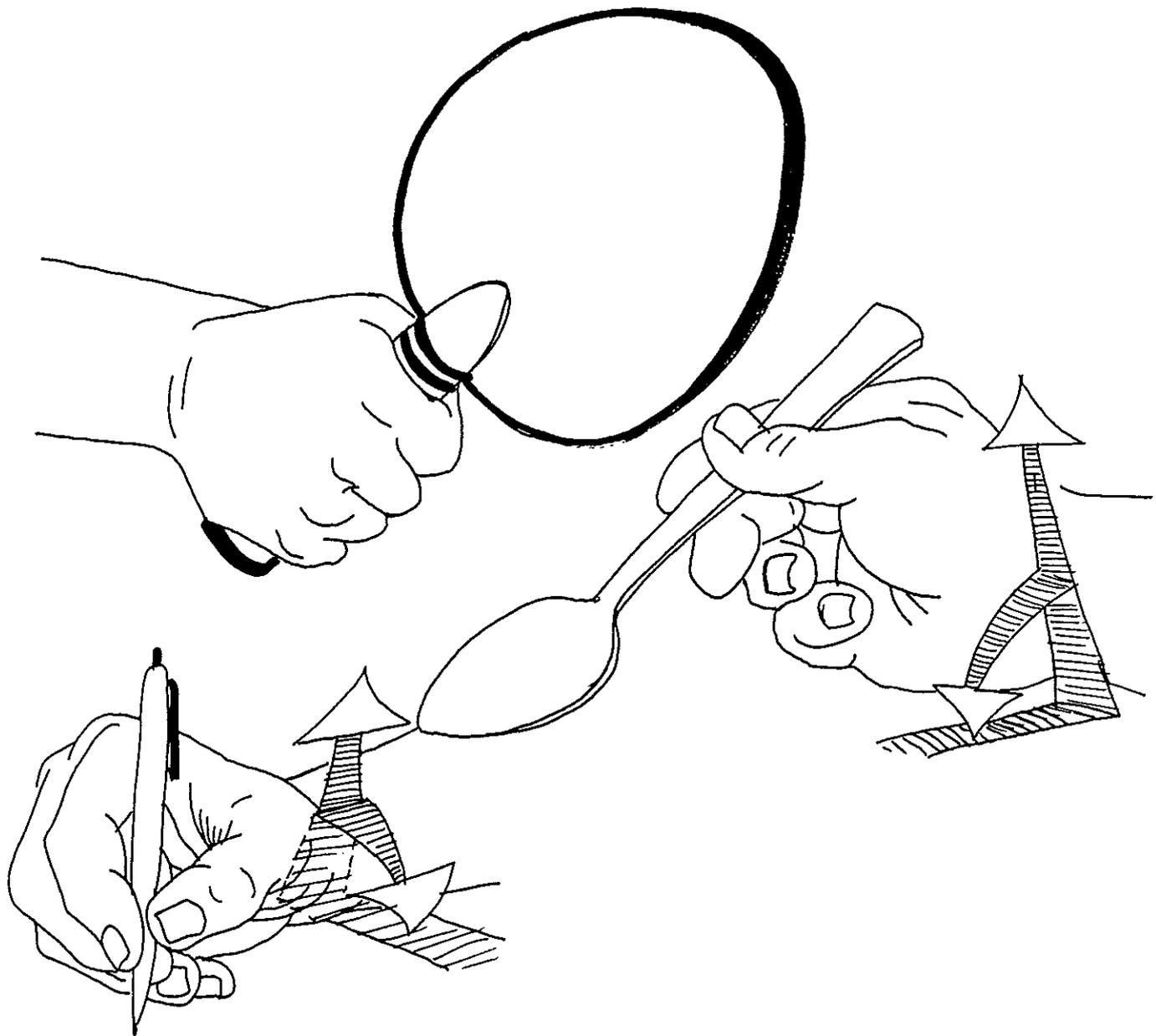
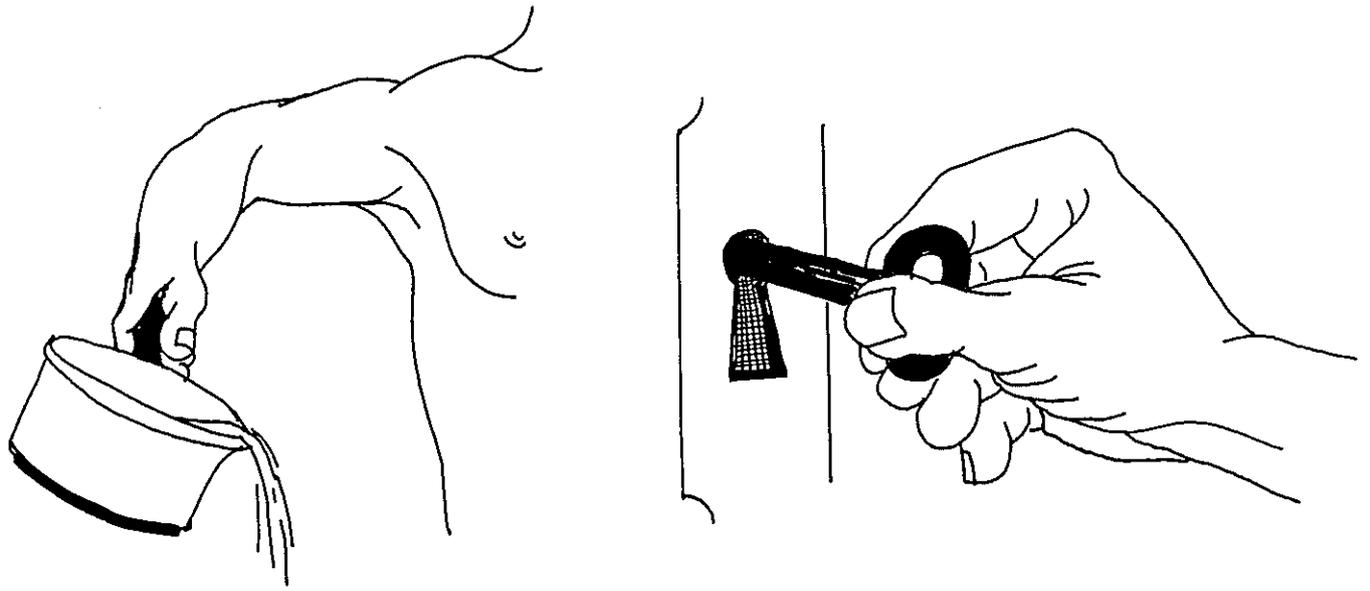
- Le court supinateur,
- Le biceps brachial.

5. La pronation

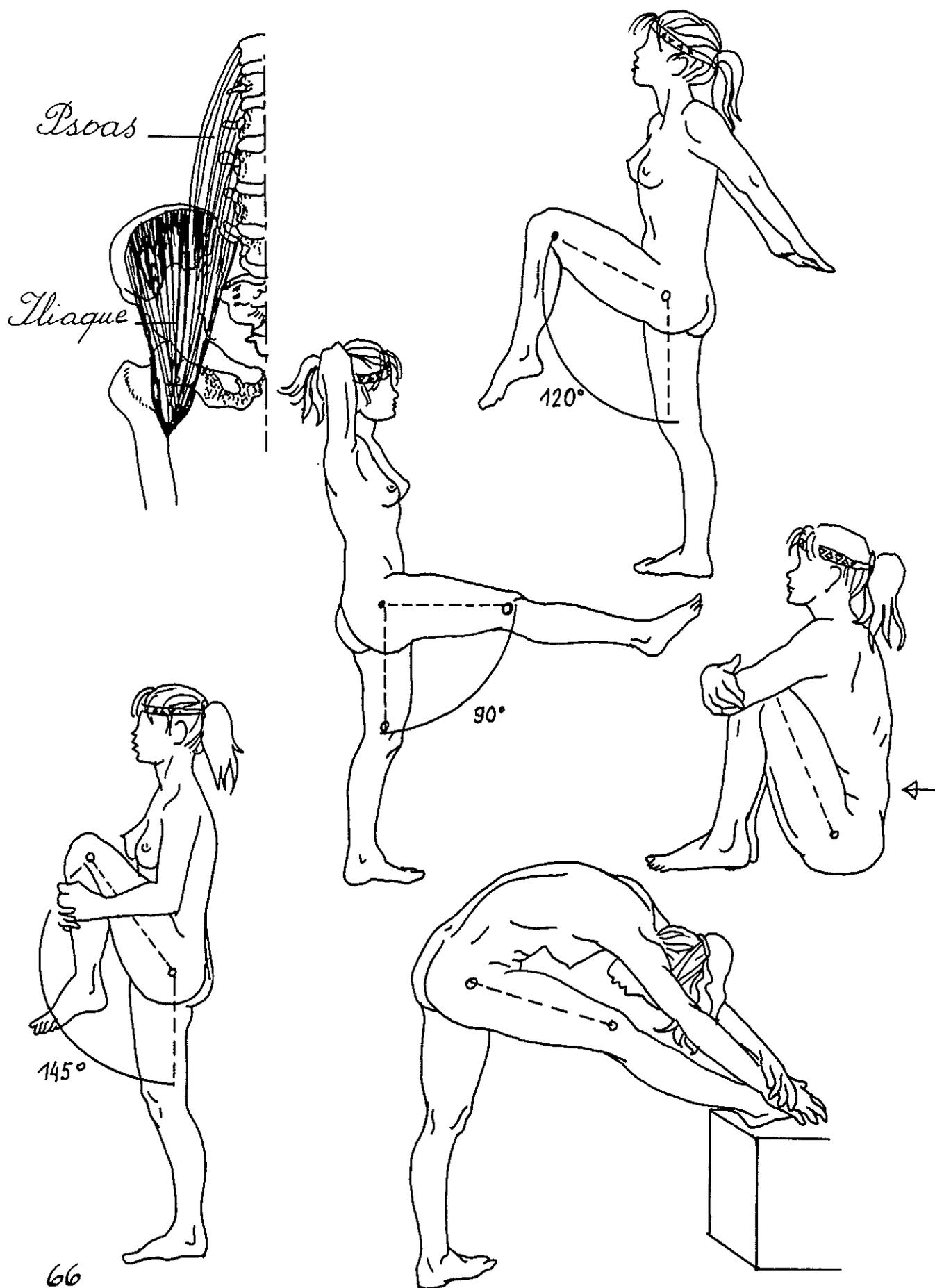


6. La supination





1. La flexion



5. LES MOUVEMENTS DE LA HANCHE.

Type d'articulation:

Articulation mobile: jointure synoviale de **type sphéroïde**.

Insertions musculaires: Les os iliaques, le fémur, la colonne lombaire, le sacrum, tibia et péroné + la rotule.

Les mouvements de la hanche:

- La flexion et l'extension,
- l'abduction et l'adduction,
- la rotation interne et externe.

Muscles moteurs des mouvements:

1) La flexion:

- Le psoas et l'iliaque,
- le quadriceps fémoral (droit antérieur),
- le couturier,
- le tenseur du fascia-lata,
- les adducteurs,
- le pectiné.

2) L'extension:

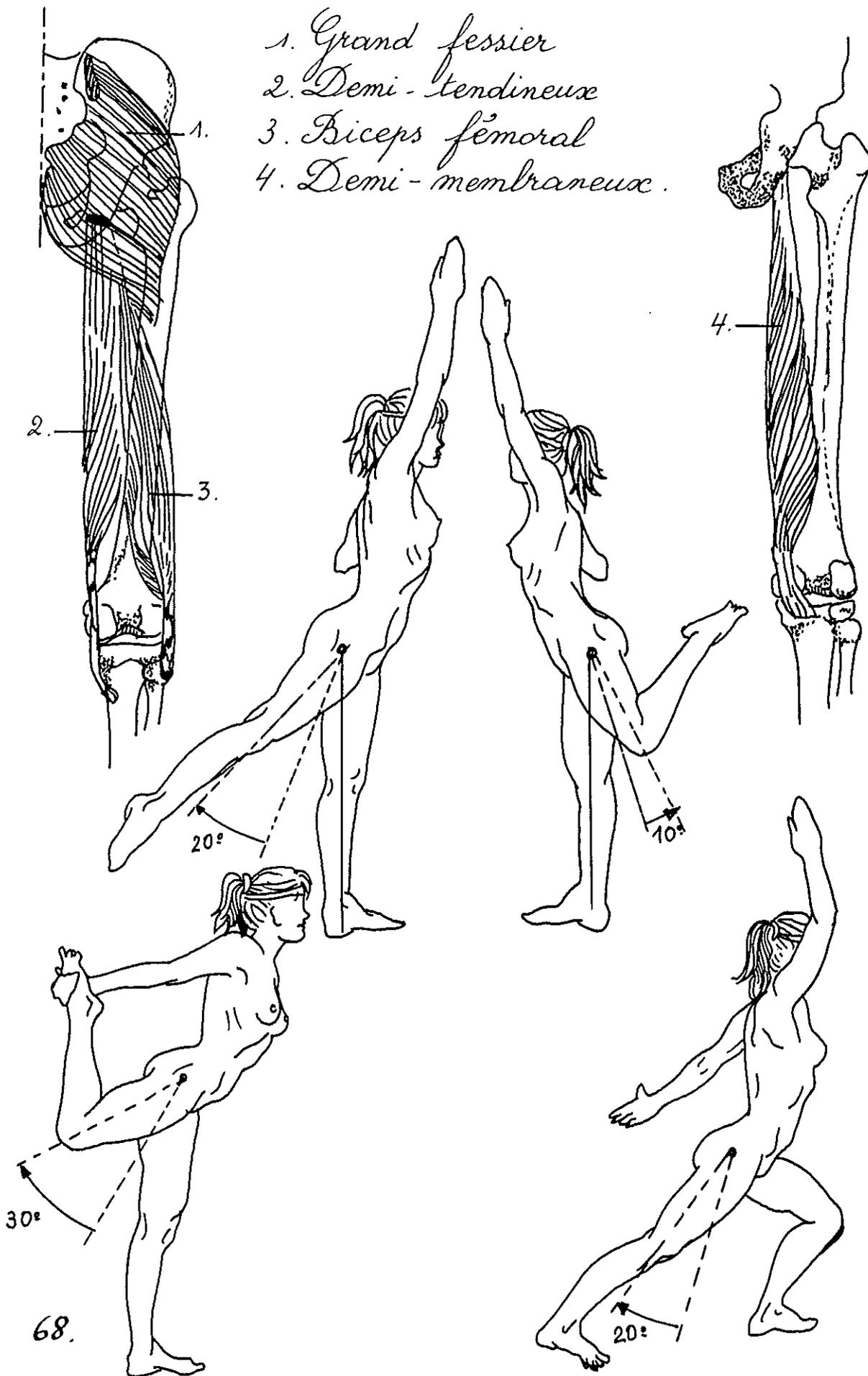
- Le grand fessier,
- les muscles ischio-jambiers: le long biceps, le demi-tendineux, le demi-membraneux.

3) L'abduction:

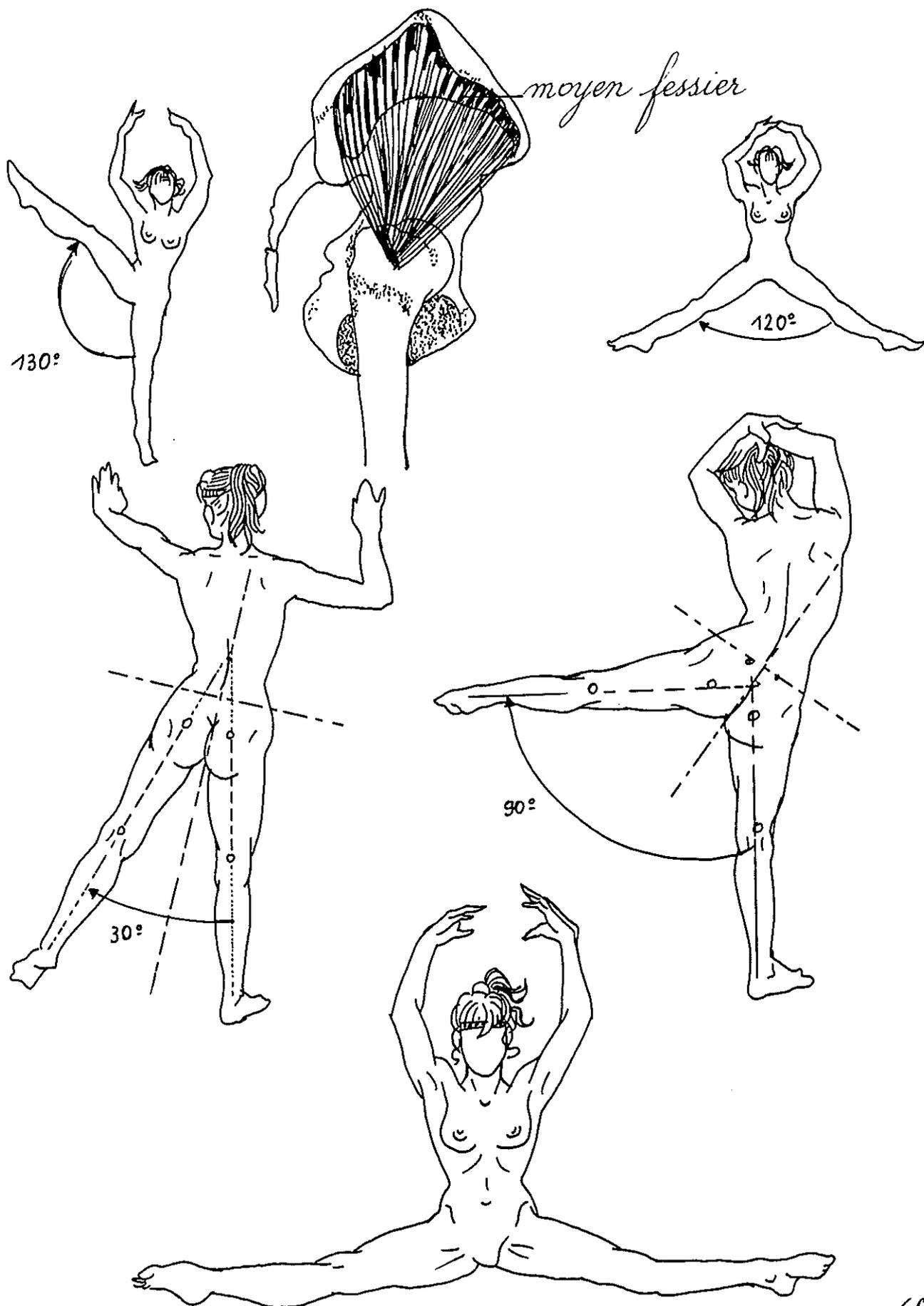
- Le moyen et le petit fessier,
- le couturier,
- le pyramidal.

2. L'extension

1. Grand fessier
2. Demi-tendineux
3. Biceps fémoral
4. Demi-membraneux.

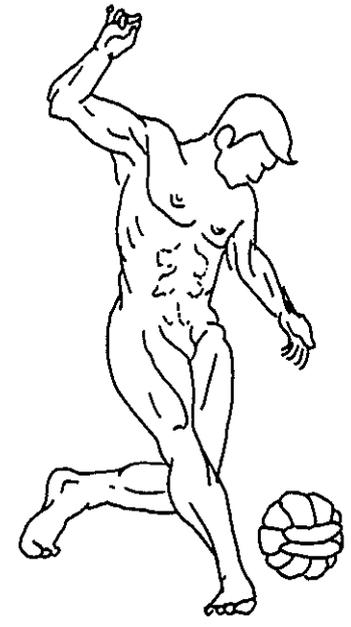
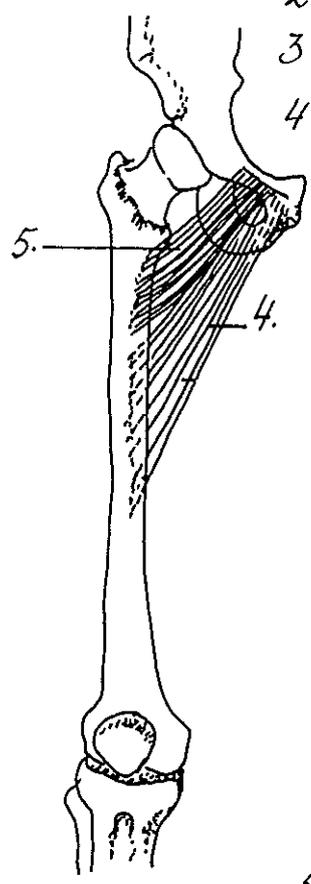
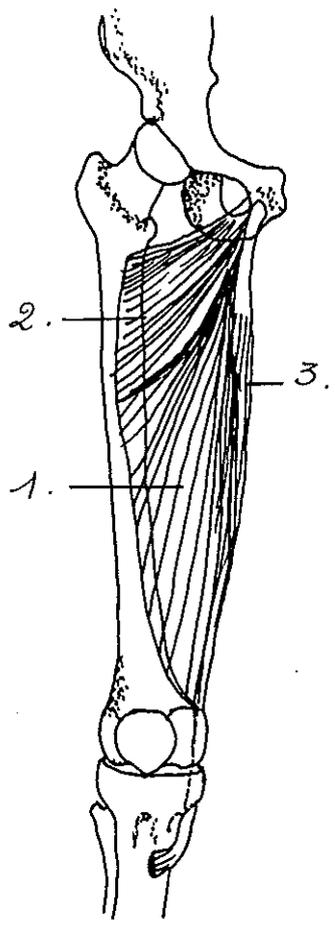


3. L'abduction

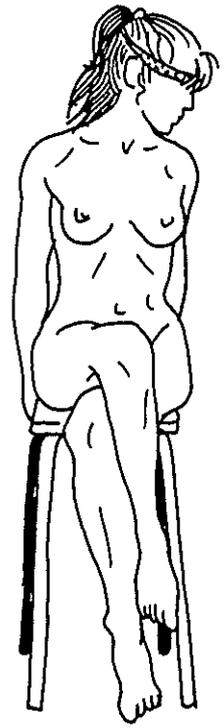
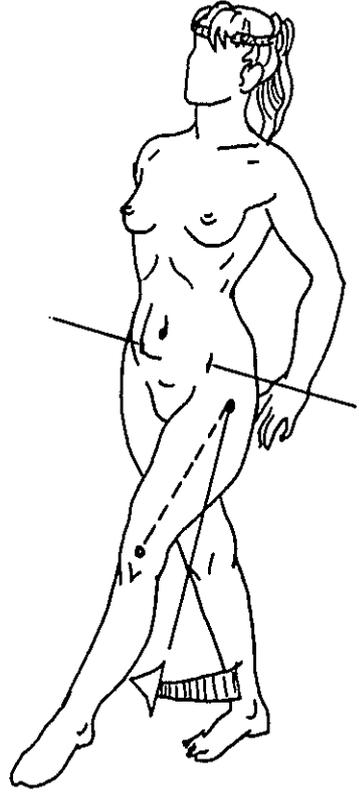
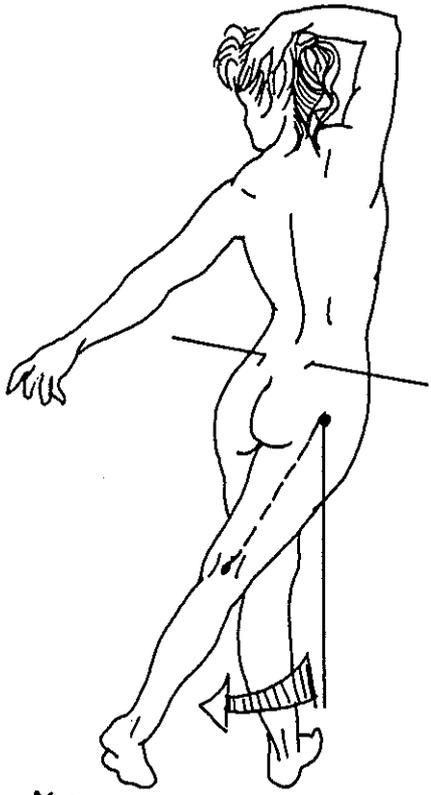


4. L'adduction

- 1. Grand adducteur
- 2. Petit adducteur
- 3. Droit interne
- 4. Moyen adducteur



5. Pectiné



4) L'adduction:

- Le grand adducteur,
- le droit interne,
- le grand fessier,
- le moyen et le petit adducteur.

5) La rotation interne:

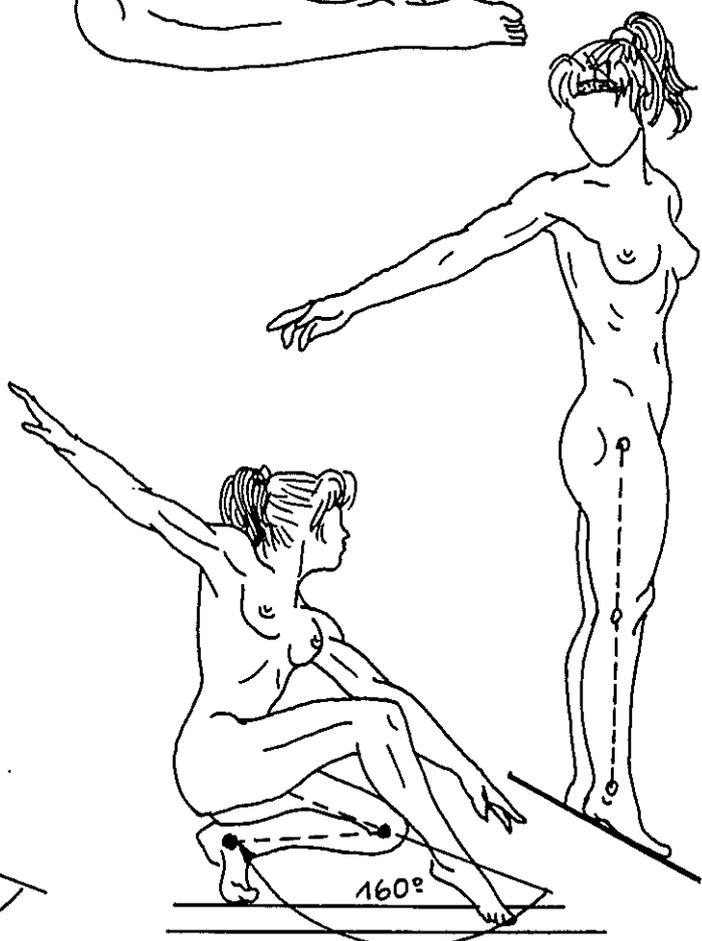
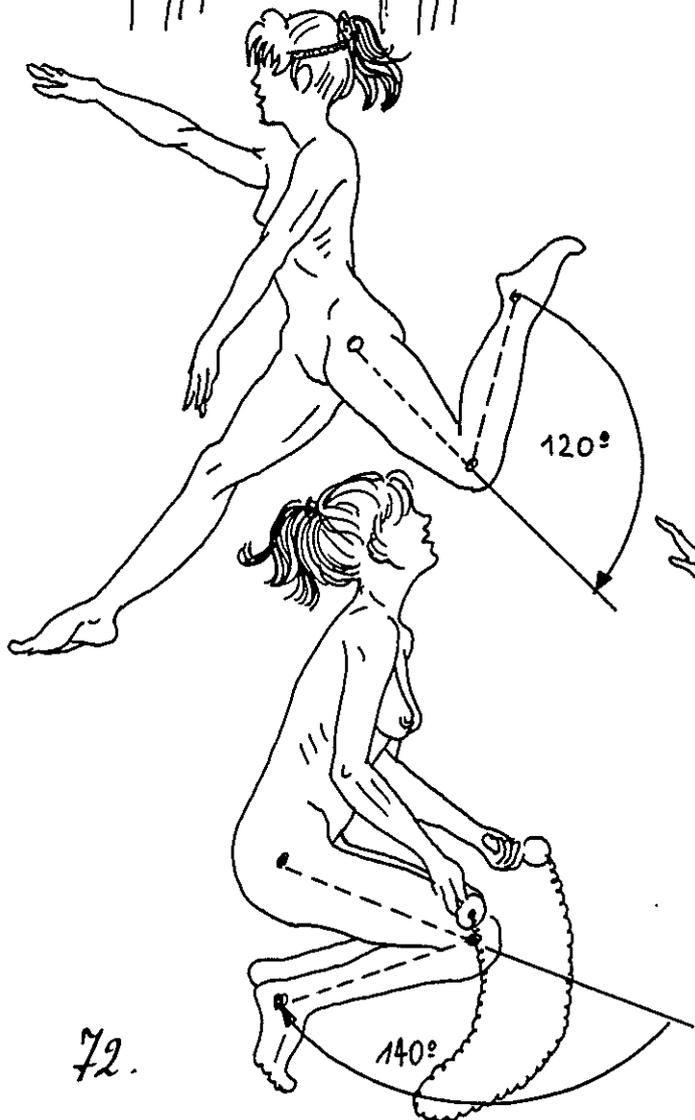
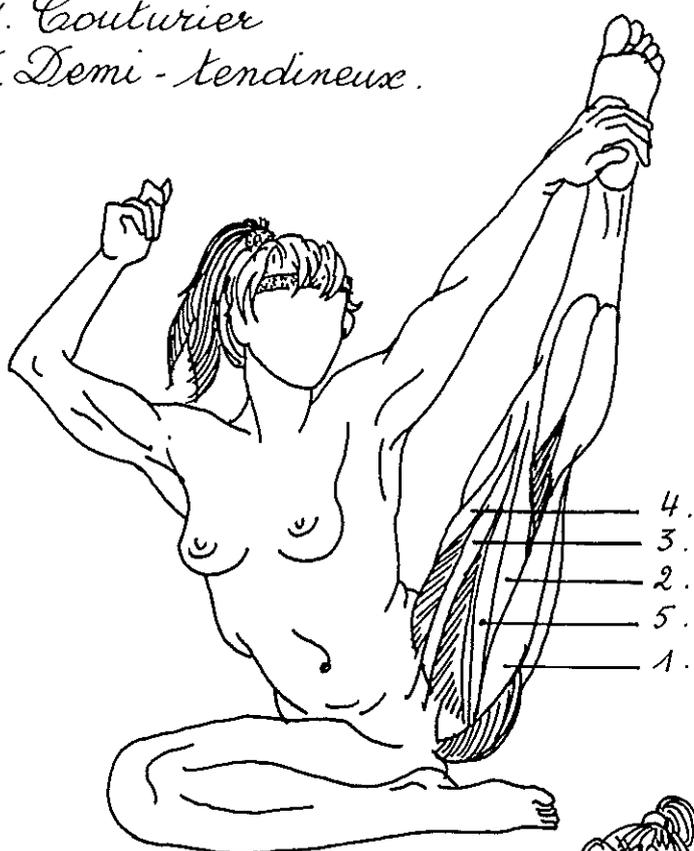
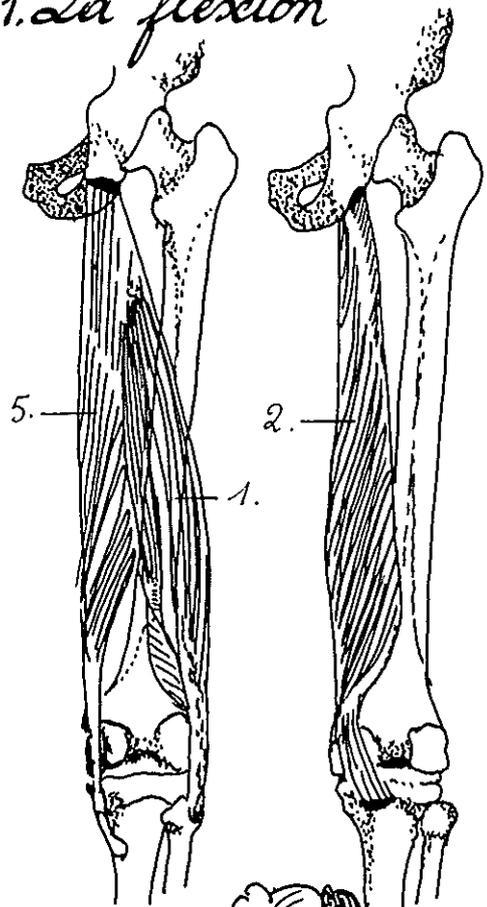
- Le demi-tendineux,
- le demi-membraneux.

6) La rotation externe:

- Le biceps fémoral, le pectiné,
- l'obturateur externe , le carré crural,
- le pyramidal, l'obturateur interne et les jumeaux,
- le couturier et les adducteurs,
- le grand fessier.

1. La flexion

- 1. Biceps fémoral
- 2. Demi-membraneuse.
- 3. Droit interne
- 4. Couturier
- 5. Demi-tendineuse.



6. LES MOUVEMENTS DU GENOU.

Type d'articulation:

Articulation mobile: jointure synoviale du type "*en poulie ou trochlée*".

Insertions musculaires: L'os iliaque, le fémur, le tibia et péroné + la rotule.

Les mouvements du genou:

- La flexion et l'extension,
- la rotation interne et externe.

Muscles moteurs des mouvements:

1) La flexion:

- Les muscles ischio-jambiers: le biceps fémoral, le demi-membraneux et le demi-tendineux.
- les muscles de la patte d'oie: le droit interne, le couturier, le demi-tendineux.
- le poplité.

2) L'extension:

- Le quadriceps fémoral,

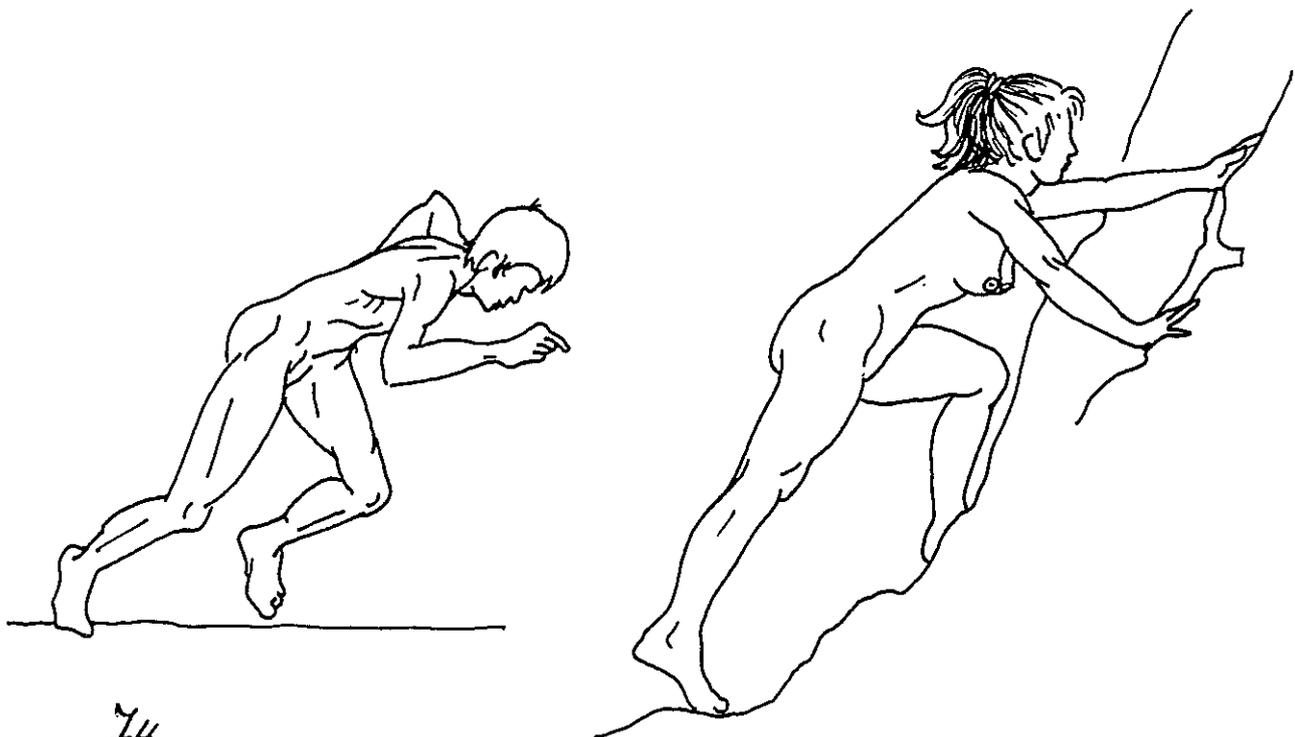
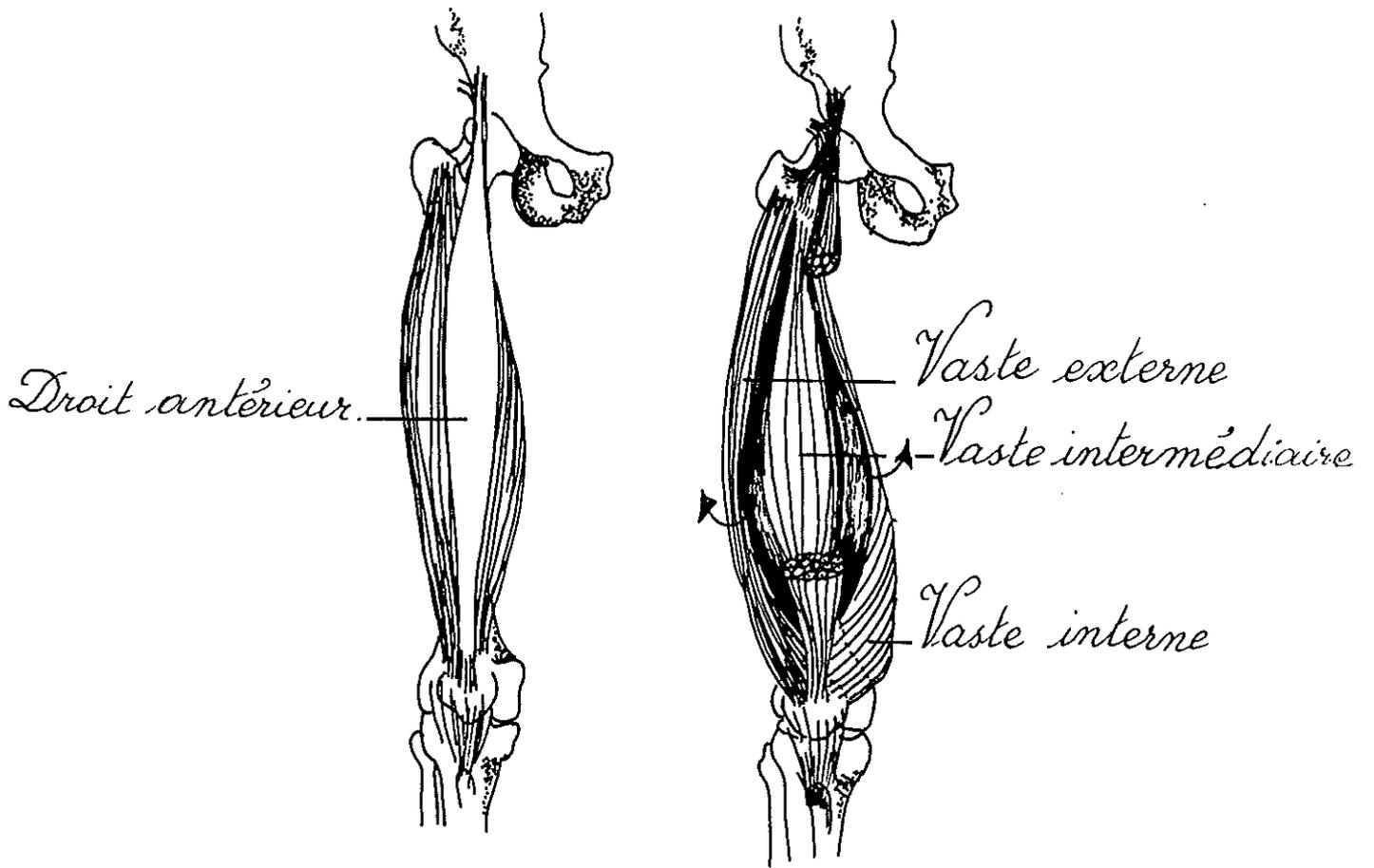
3) La rotation externe:

- Le biceps fémoral,
- le couturier.

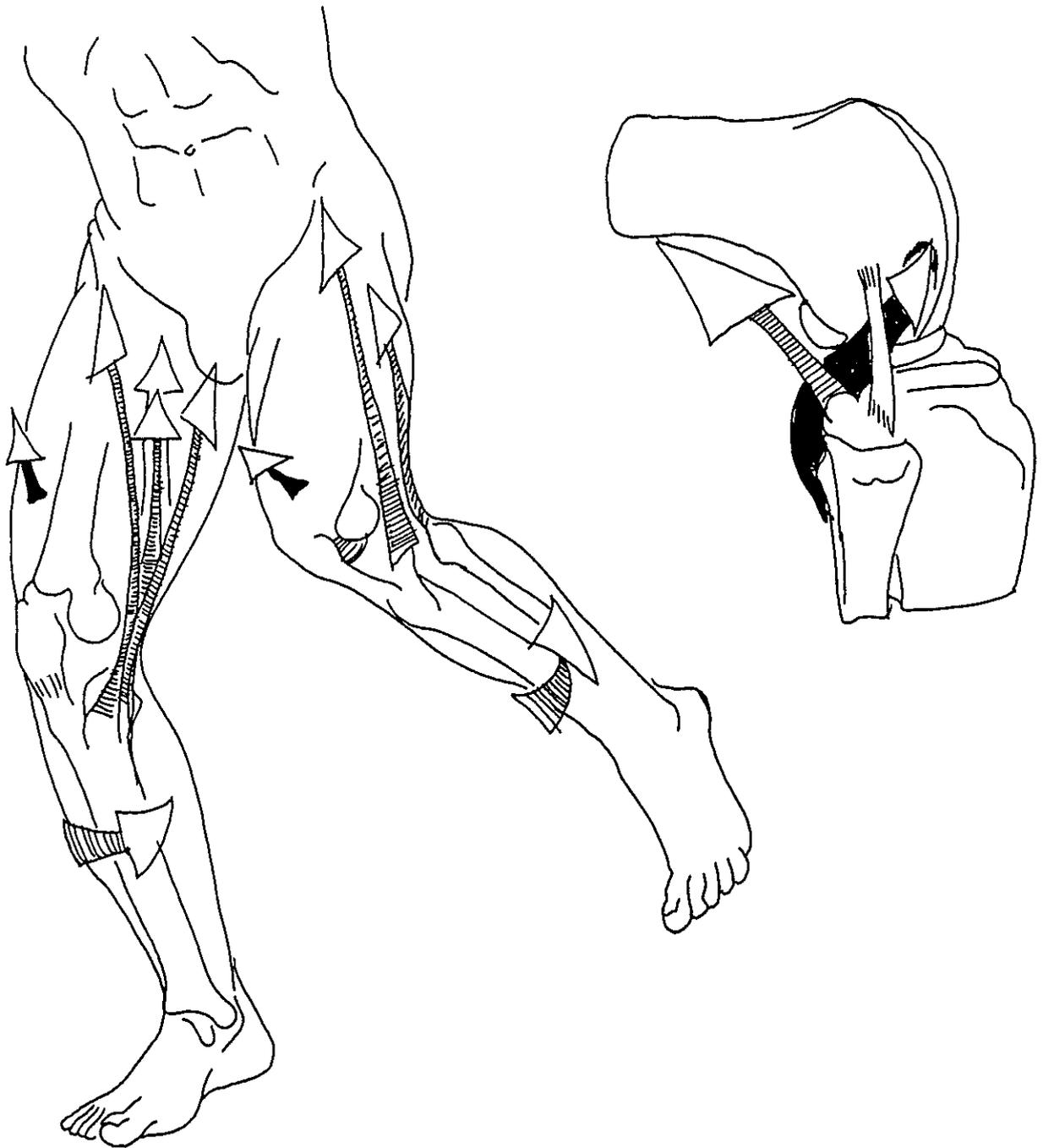
4) La rotation interne:

- Le demi-tendineux et le demi-membraneux,
- le droit interne,
 - le tenseur du fascia lata (le seul muscle fléchisseur de la cuisse qui ne soit pas rotateur externe),
- le poplité.

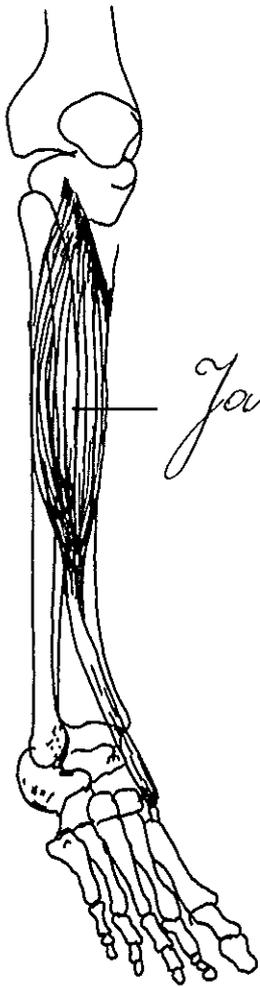
1. L'extension



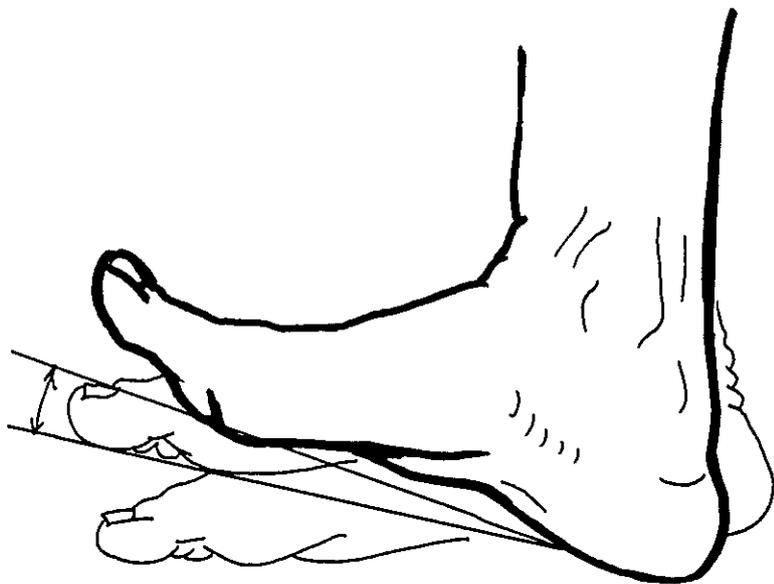
3. et 4. Rotation externe et interne



1. La flexion



Jambier antérieur



7. LES MOUVEMENTS DE LA CHEVILLE.

Type d'articulation:

Articulation mobile: jointure synoviale de **type "throchléenne"**.

Insertions musculaires: fémur, tibia et péroné, les os du tarse.

Les mouvements de la cheville:

- La flexion et l'extension,

Le pied peut aussi effectuer des mouvements autour de l'axe vertical de la jambe (abduction, adduction), et autour de l'axe longitudinal du pied (rotation interne et externe).

Muscles moteurs des mouvements:

1) La flexion.

- Le jambier antérieur (le principal),
- l'extenseur propre du gros orteil, et l'extenseur commun,
- le péronier antérieur.

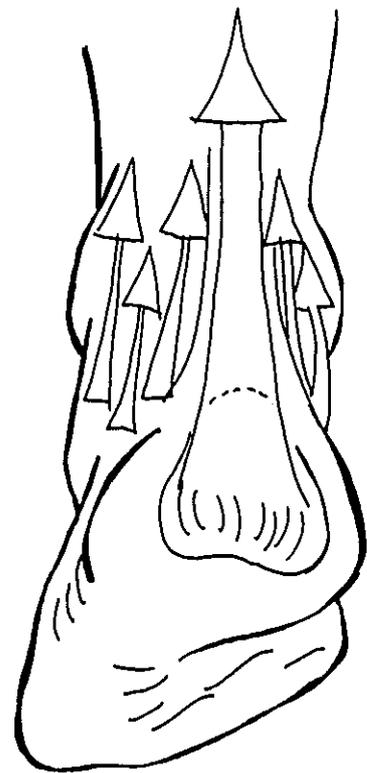
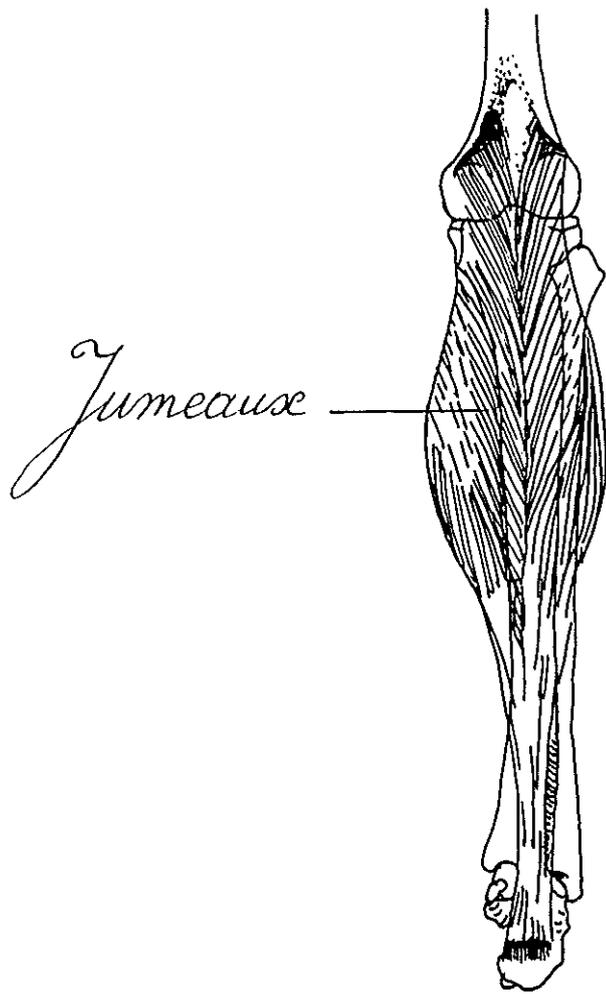
2) L'extension:

- Le triceps sural (le principal),
- le jambier postérieur,
- le long péronier,
- le fléchisseur propre du gros orteil et le fléchisseur commun,

3) L'abduction:

- Le court et le long péronier latéral,
- le péronier antérieur,
- l'extenseur propre du gros orteil et l'extenseur commun.

2. L'Extension.



4) L'adduction.

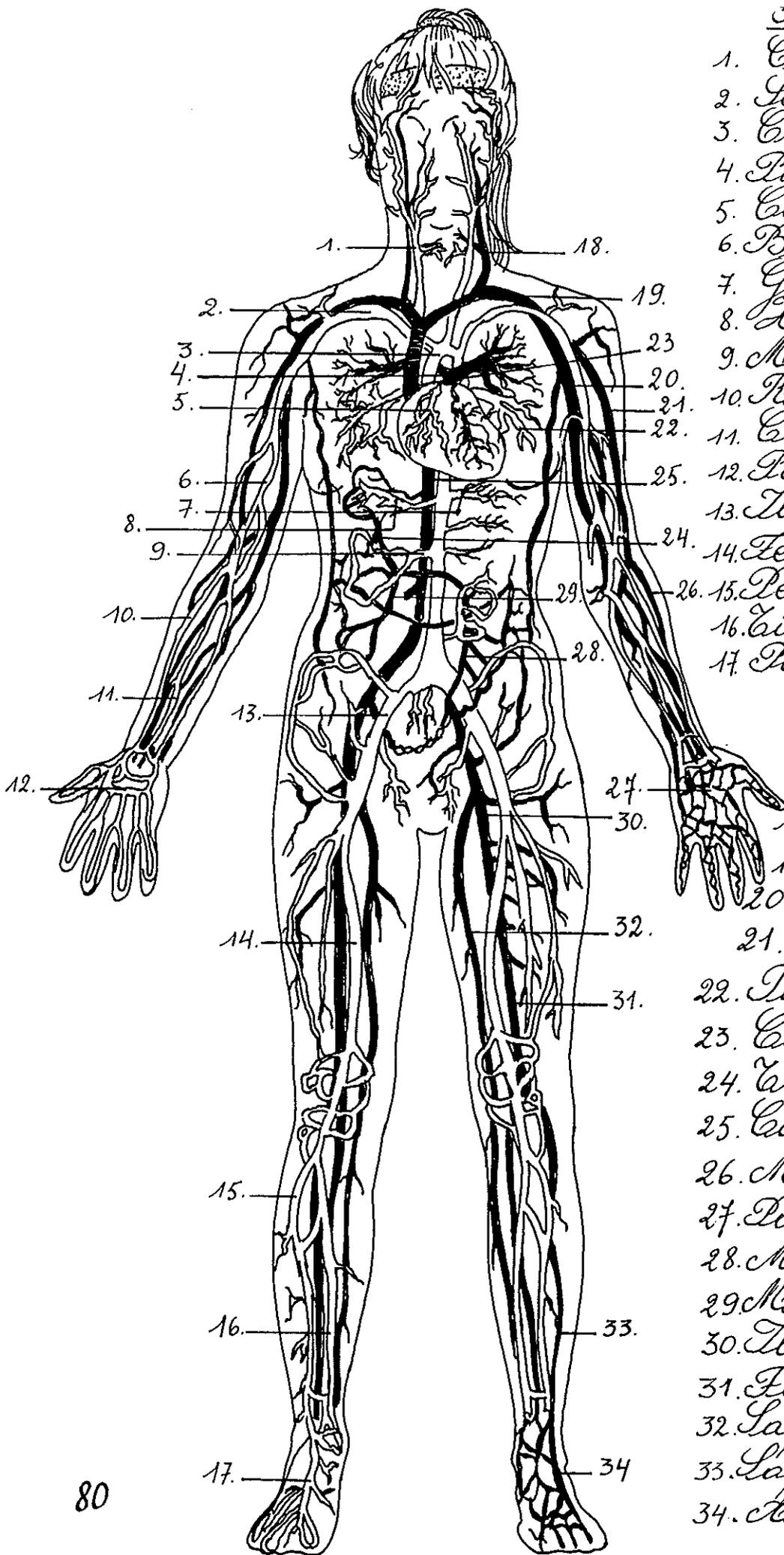
- Le jambier postérieur et antérieur.

5) La rotation interne:

- Le jambier postérieur et antérieur,
- le triceps sural,
- l'extenseur propre du gros orteil.

6) La rotation externe:

- Le long et le court péronier,
- le péronier antérieur,
- l'extenseur commun des orteils.



Arteries

1. Carotide.
2. Sous-clavière.
3. Crosse de l'aorte.
4. Pulmonaire.
5. Coronaire.
6. Brachiale.
7. Gastrique.
8. Hépatique.
9. Mésentérique.
10. Radiale.
11. Cubitale.
12. Palmaire.
13. Iliaque.
14. Fémorale.
15. Péronière.
16. Tibiale.
17. Plantaire.

Veins

18. Jugulaire.
19. Sous-Clavière.
20. Axillaire.
21. Céphalique.
22. Pulmonaire.
23. Cave supérieure.
24. Tronc porte.
25. Cave inférieure.
26. Mésentérique.
27. Palmaire.
28. Mésentérique inf.
29. Mésentérique sup.
30. Iliaque.
31. Fémorale.
32. Saphène interne.
33. Saphène externe.
34. Arcade dorsale.

L'APPAREIL CIRCULATOIRE.

1. ANATOMIE DE LA CIRCULATION.

Le système circulatoire est constitué par le coeur et les vaisseaux sanguins.

LA CIRCULATION a pour tâche, d'une part, de **capter l'oxygène** au niveau des poumons et de le distribuer ensuite à toutes les cellules de l'organisme et, d'autre part, d'assurer le transport des substances nutritives et des déchets du métabolisme cellulaire.

Elle assure également d'autres rôles importants:

- elle véhicule les éléments de la **DEFENSE immunitaire** de l'organisme (globules blancs, anticorps).
- elle véhicule également les **HORMONES** (agents chimiques qui stimulent ou inhibent le fonctionnement de certains organes).
- elle participe au mécanisme de régulation de la température interne du corps) (**THERMOREGULATION.**)

LE COEUR.

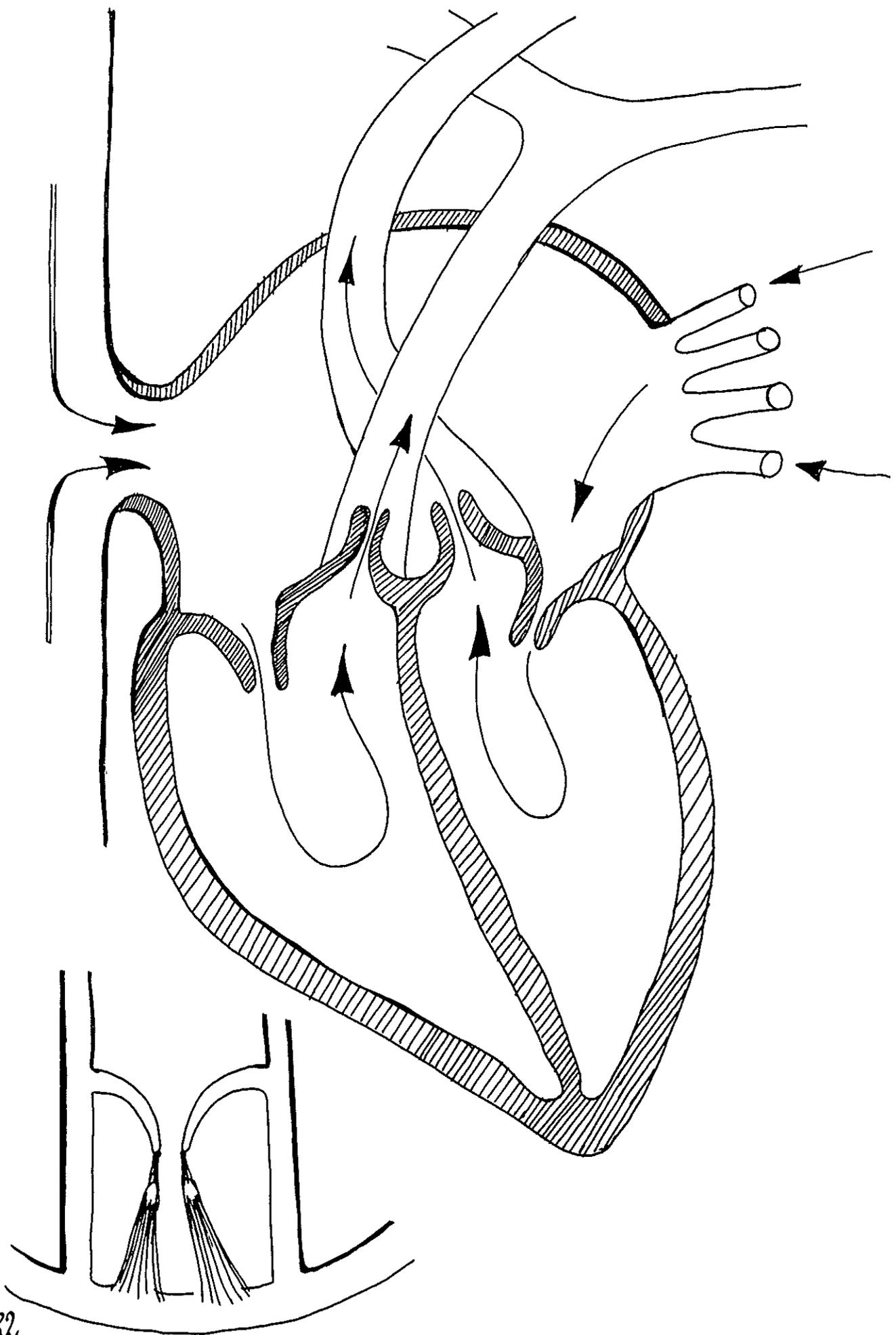
Le coeur constitue le noeud du système circulatoire.
C'est un gros muscle creux (**MYOCARDE**), divisé en deux parties: le coeur gauche et le coeur droit séparés par une cloison (**SEPTUM**).

Chaque moitié du coeur est à son tour divisée en deux chambres superposées: -
-la chambre supérieure ou **OREILLETTE**, qui reçoit le sang des vaisseaux veineux,
-la chambre inférieure ou **VENTRICULE**, qui lance le sang dans les vaisseaux artériels.

Les deux cavités sont en communication grâce à un système de valvules anti-retour qui laisse exclusivement passer le sang dans le sens oreillette-ventricule.

La valvule auriculo-ventriculaire droite se compose de trois valves: c'est la valvule **TRICUSPIDE**.

L'auriculo-ventriculaire gauche n'a que deux valves: c'est la valvule **MITRALE** (en forme de mitre).



D'autres valvules séparent les ventricules des artères: elles portent le nom de l'artère à laquelle elles appartiennent:
valvule **AORTIQUE** et valvule **PULMONAIRE**.

La pointe du coeur s'appelle **L'APEX**.

A l'union des oreillettes et des ventricules se trouve un **ANNEAU FIBREUX** auquel s'insèrent les valvules.

Cet anneau délimite avec précision les oreillettes des ventricules.

Le coeur, tout comme le poumon, est enveloppé d'une membrane à deux feuillets accolés: le **PERICARDE**.

Entre les deux feuillets il y a une cavité contenant une petite quantité de sérosité.

Le rôle du péricarde est analogue à celui de la plèvre: préserver l'organe des frictions, tout en lui assurant une liberté de mouvement suffisante pour les contractions du muscle cardiaque.

Le feuillet viscéral du péricarde (**ÉPICARDE**) est intimement accolé au myocarde, tandis que le feuillet pariétal adhère aux structures voisines.

Les cavités cardiaques sont tapissées par un endothélium nommé **ENDOCARDE**, il se prolonge sans discontinuité avec l'endothélium des gros vaisseaux sortant du coeur.

Les valvules sont aussi des formations endocardiques.

LES VAISSEAUX.

Deux gros vaisseaux débouchent dans l'oreillette droite: ce sont la **VEINE CAVE SUPERIEURE** et la **VEINE CAVE INFERIEURE** qui ramènent au coeur, le sang veineux de la moitié supérieure et de la moitié inférieure du corps.

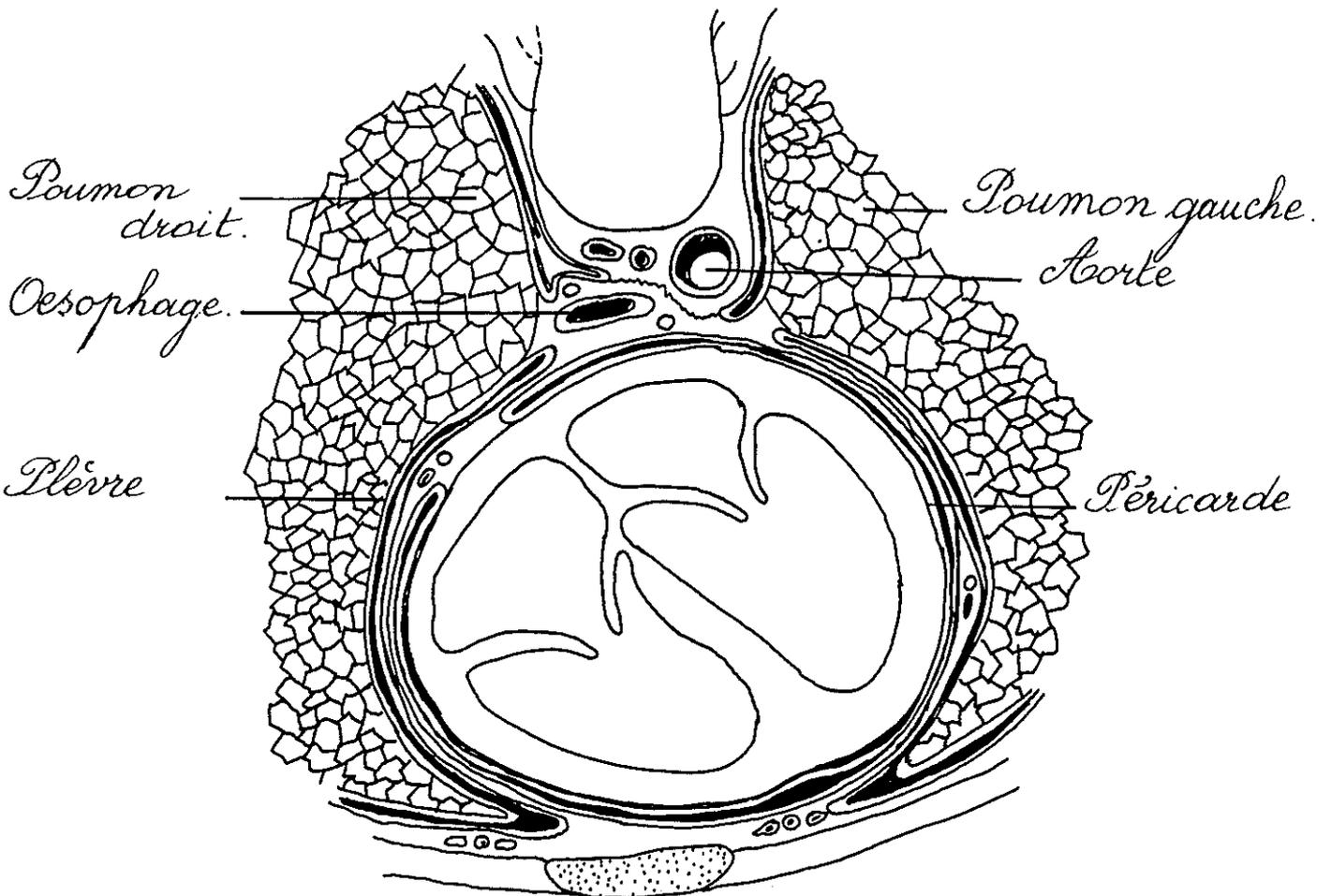
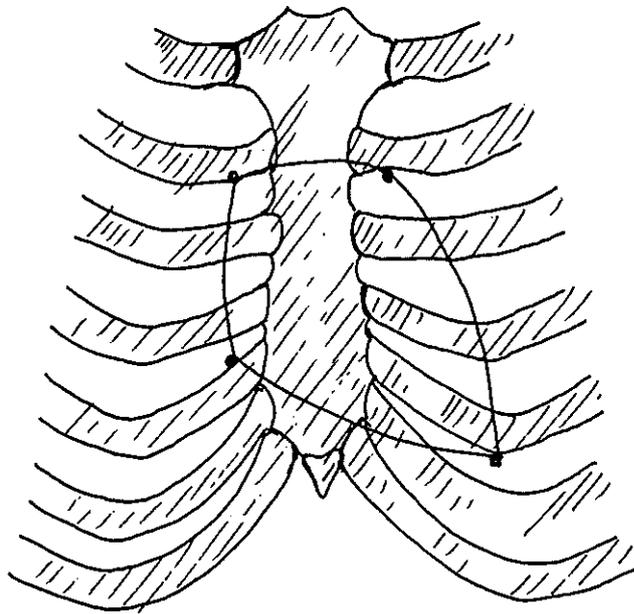
Le sang veineux entre dans l'oreillette droite qui se contracte et chasse le sang par la valvule ouverte dans le ventricule droit.

Dès que le ventricule est rempli, celui-ci se contracte à son tour, provoque la fermeture de la valvule auriculo-ventriculaire, et chasse le sang dans l'**ARTERE PULMONAIRE**, au travers de la valvule artérielle qui s'est ouverte sous la pression du sang.

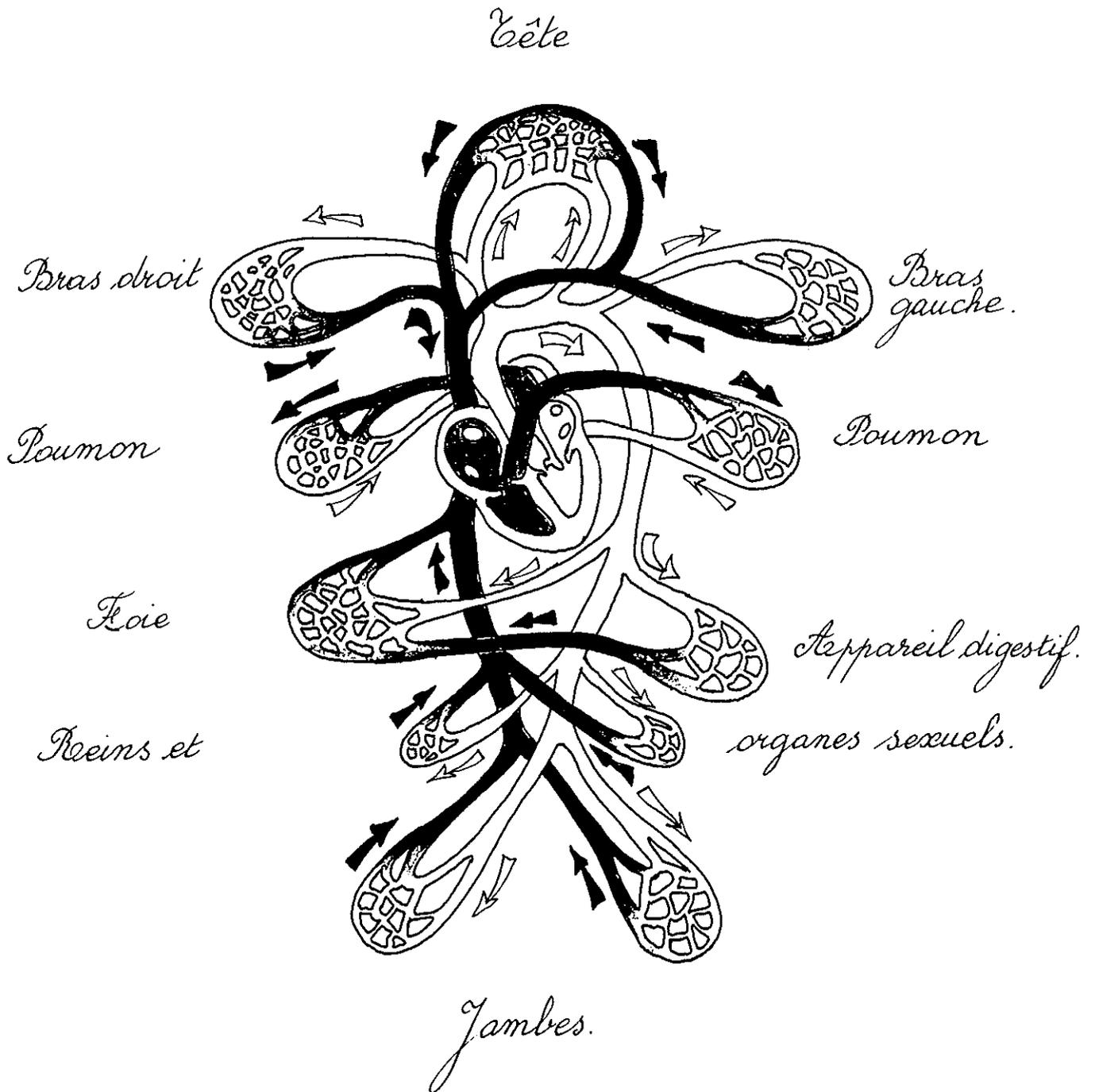
Aussitôt après la sortie du coeur, l'artère pulmonaire se divise en deux branches (gauche et droite) qui se dirigent chacune vers le poumon correspondant.

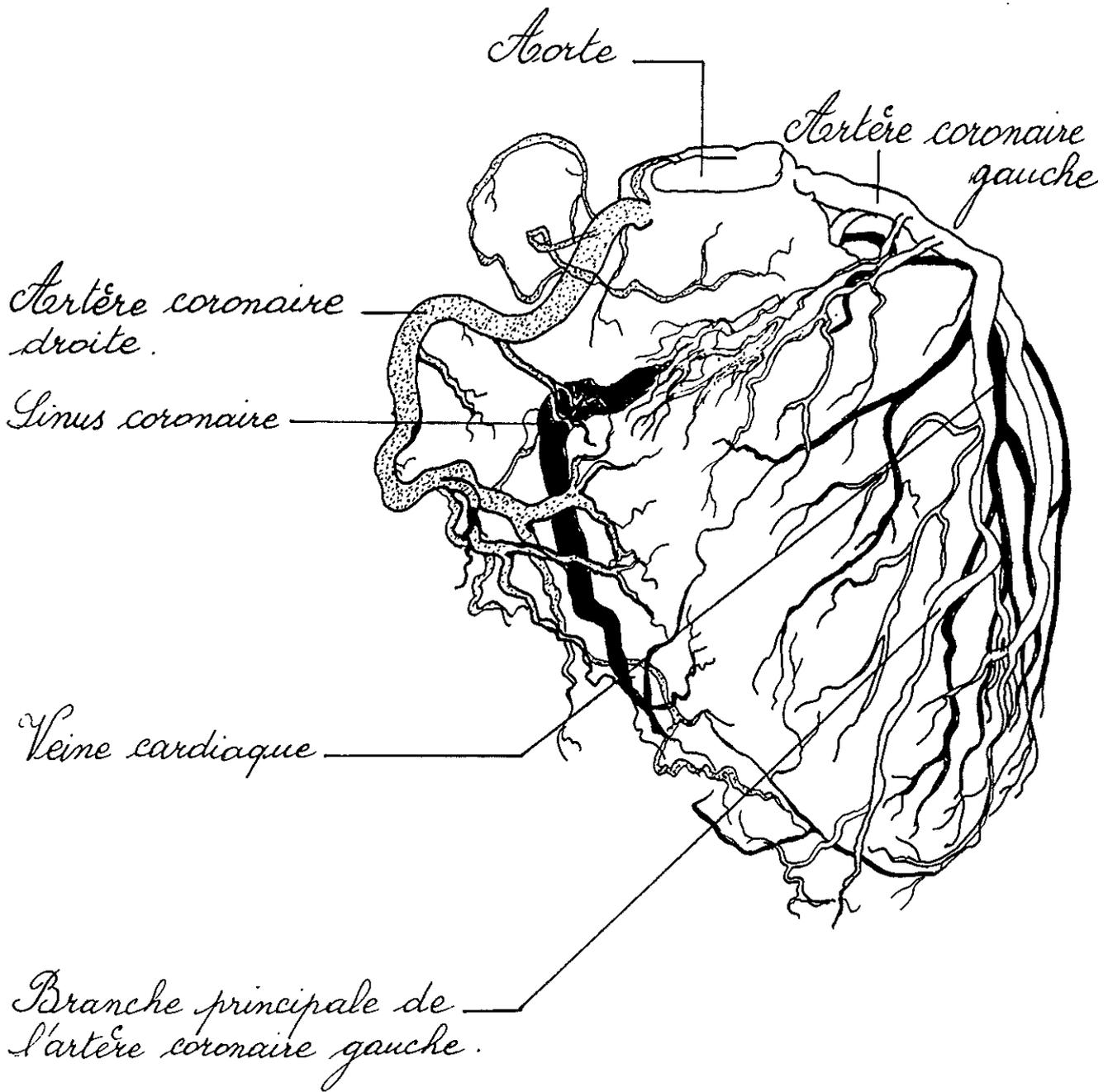
Dans le poumon, le sang veineux échange l'anhydride carbonique (**CO₂**) dont il s'est chargé au niveau de toutes les cellules du corps, contre de l'oxygène (**O₂**).

Le sang retourne ensuite par les **VEINES PULMONAIRES** vers le coeur où il pénètre dans l'oreillette gauche.



Le cycle cardiaque.





L'irrigation du cœur.

Celle-ci, en se contractant chasse le sang au travers de la valvule mitrale dans le ventricule gauche, qui se contracte à son tour pour lancer le sang, par l'intermédiaire de l'artère **AORTE**, dans la grande circulation.

L'aorte donne naissance à des artères pour la tête, le cou et les membres supérieurs.

Plus loin se détachent les artères nourricières du tronc.

Au niveau de la cavité abdominale, s'en séparent encore les artères pour la rate, les reins et les autres organes abdominaux.

Du côté veineux s'intercale ici un réseau spécial, entre le tube digestif et la veine cave: c'est le réseau de la **VEINE PORTE** qui passe par le foie.

L'aorte se divise ensuite au niveau du bas-ventre, en deux branches, qui vont irriguer les organes du bassin (utérus) et les membres inférieurs.

La circulation veineuse, partant des organes périphériques, rejoint par les différentes veines (parallèles aux artères), les veines caves supérieure et inférieure pour aboutir dans l'oreillette droite.

Et le cycle recommence...

Le système circulatoire se divise donc en deux parties inégales:

-la **PETITE CIRCULATION** qui relie le coeur aux poumons;

-la **GRANDE CIRCULATION** qui relie le coeur à toutes les autres parties de l'organisme.

L'irrigation du coeur lui-même:

Il est évident que le coeur, muscle qui livre un travail intensif, doit lui-même être abondamment irrigué.

D'autre part, il ne peut puiser les éléments énergétiques dont il a besoin dans le sang qui traverse ses cavités, car l'épaisse paroi musculaire qui les entoure s'oppose à toute diffusion.

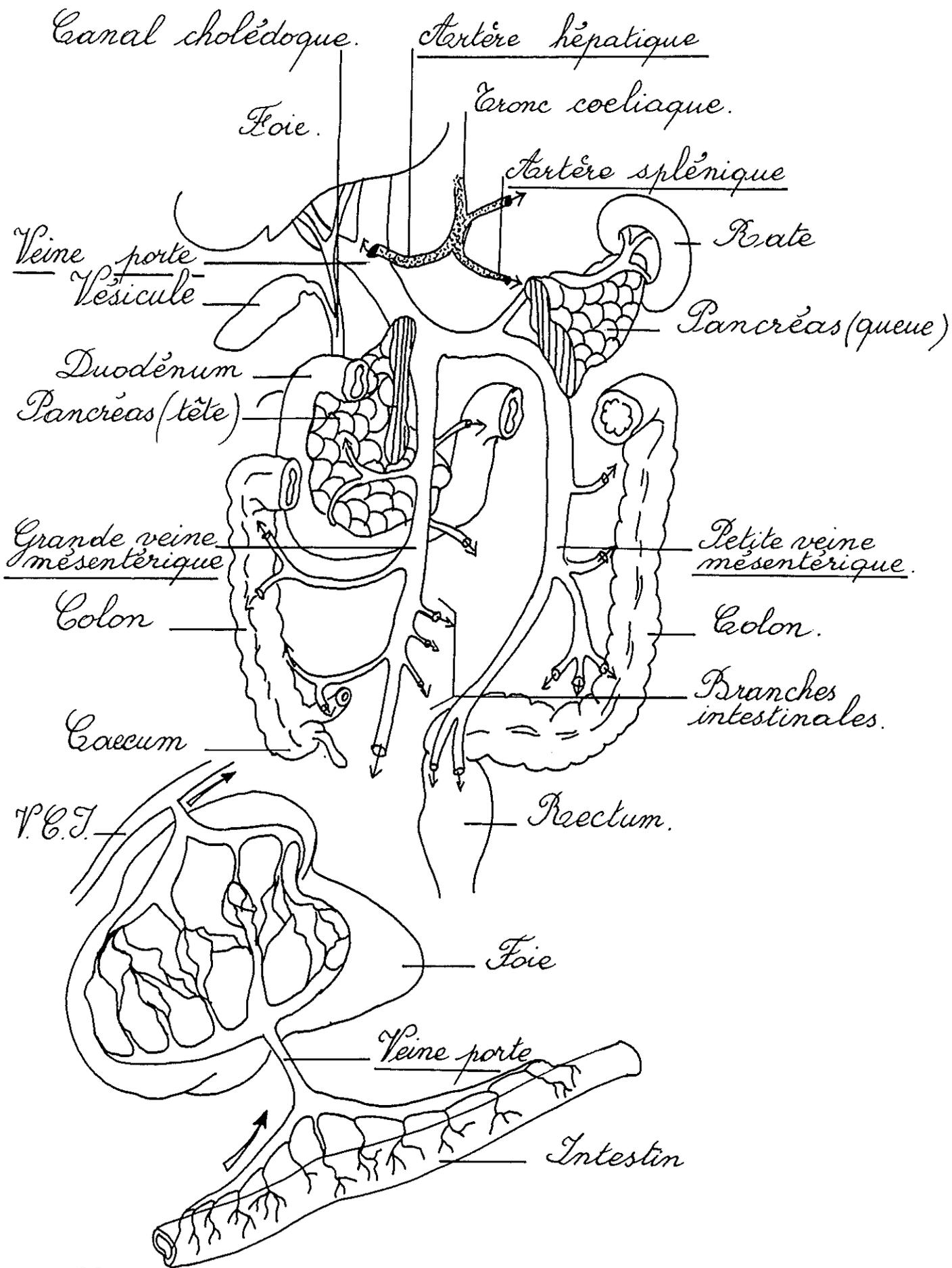
C'est pourquoi l'aorte, immédiatement après les valvules aortiques, détache deux artères qui courent le long de la face externe du coeur: ce sont les **ARTERES CORONAIRES**, dont les ramifications couvrent l'entièreté du coeur.

Les rameaux terminaux de ce réseau pénètrent dans le myocarde et assurent son approvisionnement en oxygène et substances nutritives.

La circulation du retour s'effectue par des veines qui se jettent dans l'oreillette droite.

Ce réseau coronaire est d'une importance vitale pour tout l'organisme.

L'obstruction d'un rameau coronaire **condamne à la nécrose** le segment correspondant du myocarde (infarctus).



L'irrigation des poumons:

Le sang que l'artère pulmonaire charrie du ventricule droit vers les poumons est pauvre en oxygène.

Le tissu pulmonaire ne peut donc plus y puiser l'oxygène nécessaire à ses propres besoins.

D'autre part, l'oxygène alvéolaire n'est pas non plus, capable de diffuser dans toutes les parties de l'organe.

D'où la nécessité d'une **ARTERE BRONCHIQUE** qui naît de l'aorte pour aller irriguer le tissu pulmonaire et bronchique.

Ce sang retourne au coeur via la veine bronchique et la veine cave inférieure. Ce réseau **NOURRICIER** du poumon est donc complètement distinct de la petite circulation et fait partie de la **GRANDE CIRCULATION**.

Le système de la VEINE PORTE:

De l'aorte se détachent, dans la cavité abdominale, des artères nourricières pour les viscères abdominaux et notamment pour l'intestin.

Leurs capillaires ont pour mission de recueillir, au niveau de la muqueuse intestinale, les substances nutritives issues de la digestion des aliments.

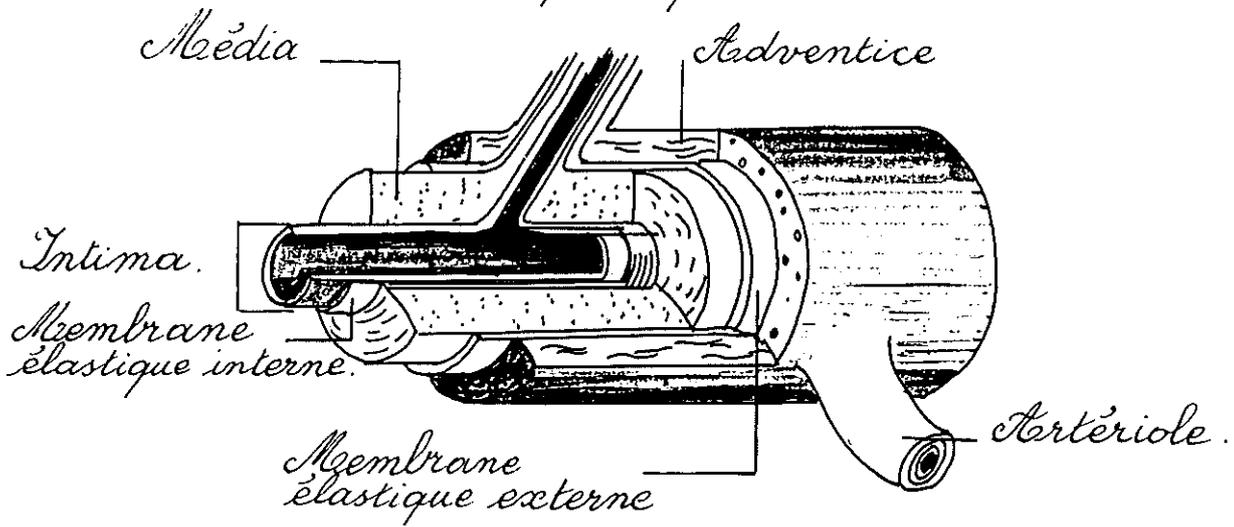
A ces capillaires fait suite un réseau de veines qui confluent pour former la veine porte qui aboutit au foie.

Le foie ne peut recevoir par cette voie l'oxygène dont ses cellules ont besoin car le sang de la veine porte, s'il est riche en substances nutritives, est par contre pauvre en oxygène, qu'il a laissé au passage aux structures intestinales.

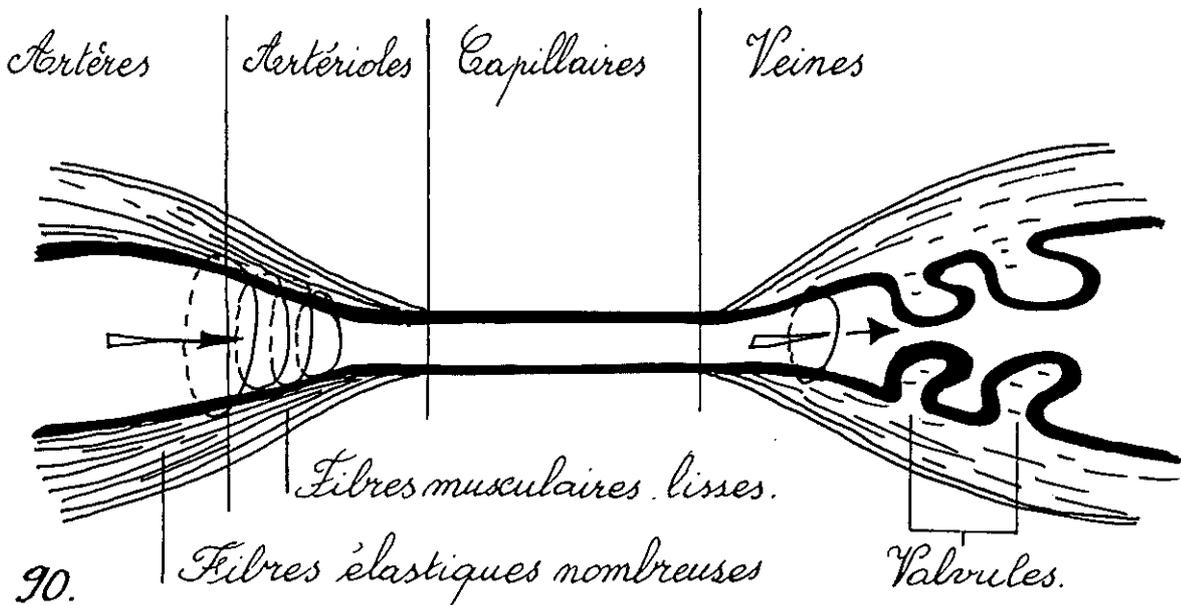
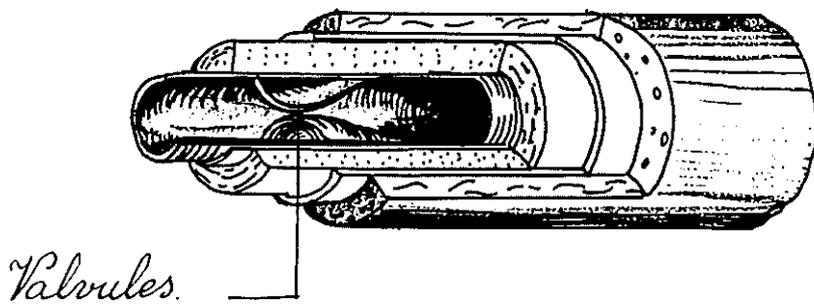
C'est la raison d'être de l'**ARTERE HEPATIQUE**, branche de l'aorte qui apporte l'oxygène dont le tissu hépatique a besoin.

Le sang quitte le foie par la veine hépatique. Cette veine charrie les substances nutritives à destination des organes périphériques d'après une sélection opérée par le foie.

Artère principale



Veine principale



STRUCTURE HISTOLOGIQUE DES VAISSEAUX:

LES ARTERES:

Outre l'endothélium, la paroi des artères comprend des cellules musculaires lisses et des éléments conjonctifs: fibres élastiques, collagènes et réticulées.

D'une manière générale, ces éléments sont disposés en trois tuniques concentriques et, dans une artère d'un certain calibre, on peut distinguer:

- 1: une tunique interne ou **INTIMA** formée par des cellules endothéliales disposées en une assise continue, une couche sous-endothéliale et une membrane élastique interne;
- 2: une tunique moyenne ou **MEDIA**, surtout musculaire, qui est mécaniquement importante;
- 3: une tunique externe ou **ADVENTICE**, surtout conjonctive.

Ces trois tuniques ne sont pas séparées matériellement les unes des autres et leur épaisseur est en relation avec le calibre artériel.

On peut répartir ces vaisseaux en trois groupes:

- **les artérioles**, d'un ordre de grandeur pratiquement microscopique;
- les artères de moyen calibre ou **de type musclé** (la plupart des artères des membres et des viscères);
- les artères de gros calibre ou **de type élastique** (l'aorte, l'artère pulmonaire, la carotide).

LES ARTERES ONT POUR TACHE de transformer **l'éjection intermittente** de sang par le coeur en un **flot continu** destiné à irriguer les organes et les tissus du corps entier.

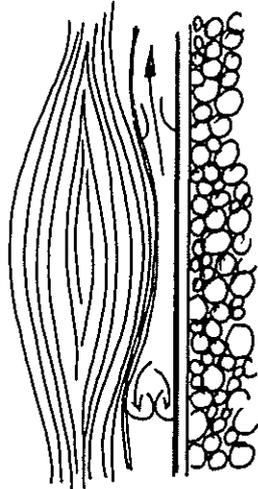
Chaque fois qu'une contraction ventriculaire (systole) envoie un flot de sang dans l'artère, celle-ci se dilate pour amortir le choc de la brusque augmentation de la pression hydraulique.

Dès que l'impulsion cardiaque cesse (diastole), l'élasticité artérielle tend à ramener l'artère à son diamètre antérieur et propulse le sang emmagasiné plus loin vers la périphérie (**fonction de réservoir**)

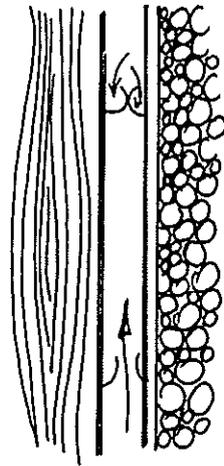
Ainsi le flux sanguin périphérique n'est jamais interrompu, même pendant la diastole.

LES ARTERIOLES ont, grâce à leur effet contractile une fonction spéciale de régulation du débit sanguin au niveau des organes.

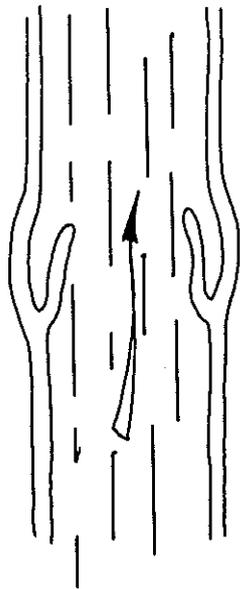
Fonctionnement des valves veineuses.



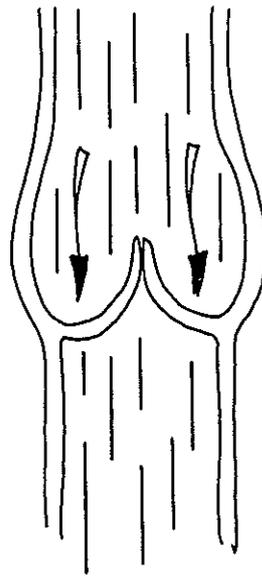
Muscle contracté



Muscle relâché



Valve ouverte



Valve fermée

LES CAPILLAIRES SANGUINS.

L'endothélium des capillaires est constitué **d'une couche unique de cellules** pavimenteuses très aplaties, tapissée extérieurement d'une gaine élastique continue appelée "**membrane basale**".

La minceur de la paroi des capillaires facilite **les échanges gazeux** et nutritifs au niveau des tissus.

Tous les tissus sont pourvus de capillaires sanguins à l'exception des épithéliums et de quelques dérivés épithéliaux (poils, ongles et cristallin) ainsi que du cartilage hyalin et du tissu fibreux de la cornée.

LES VEINES.

Si la paroi des veines comporte trois tuniques comme celle des artères, cette subdivision y est souvent moins apparente et quelquefois la média est difficile à distinguer ou même est absente.

La structure des veines est influencée par le fait que la pression sanguine y est réduite.

Fortement dépendante des conditions mécaniques locales, elle présente de grandes variations.

D'une manière générale, la paroi veineuse se caractérise par rapport à celle des artères correspondantes par:

- sa minceur;
- sa rigidité moins grande et sa tendance à se laisser aplatir;
- moins de cellules musculaires lisses et d'éléments élastiques;
- plus de fibres collagènes.

Les veines possèdent également des **VALVULES**, elles jouent un rôle important dans le retour du sang au cœur, là où l'action de la pesanteur s'oppose à sa progression.

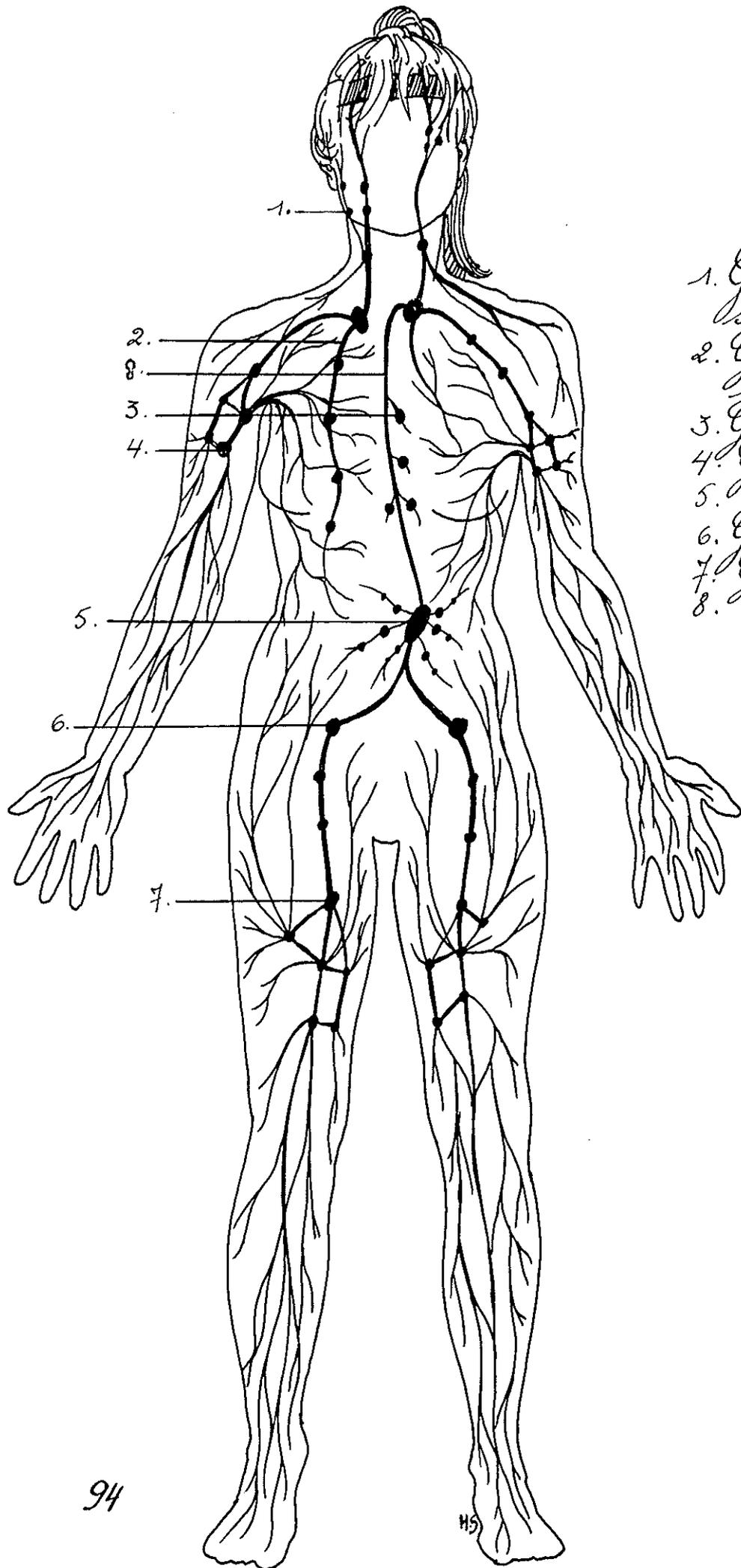
Les valvules sont caractéristiques des veines de la partie inférieure du corps. Elles n'ont cependant pas à intervenir dans des conditions normales.

Le fait que le flux du sang veineux peut normalement vaincre la pesanteur, est dû en grande partie à **l'ACTION ASPIRANTE** du cœur.

Cette aspiration est encore renforcée par le fait que la pression intra-thoracique est inférieure à la pression extérieure et attire ainsi vers elle le sang périphérique.

Le retour veineux est aussi facilité par la contraction régulière des muscles qui entourent les circuits veineux périphériques.

Cette action est dénommée **POMPE MUSCULAIRE**.



1. Ganglions sous-maxillaires.
2. Grande veine lymphatique.
3. Ganglion thoracique.
4. Ganglion axillaire.
5. Cistérne de Pecquet.
6. Ganglions lombaires.
7. Ganglions inguinaux.
8. Canal thoracique.

LE SYSTEME LYMPHATIQUE.

Parallèlement et en dehors du système circulatoire sanguin existe un réseau particulier dénommé le **SYSTEME LYMPHATIQUE**.

Nous avons vu que l'endothélium des capillaires est si mince qu'il se laisse traverser, dans un sens par l'oxygène et les substances nutritives et, dans l'autre sens, par le CO₂ et les déchets du métabolisme cellulaire. En principe les globules rouges ne le traversent pas (sauf en cas d'inflammation), tandis qu'une partie du plasma sanguin, ainsi que les substances qui y sont dissoutes, et certains types de globules blancs, franchissent aisément la barrière capillaire par diapédèse.

Ce plasma, y compris les globules blancs, devient la **LYMPHE** dès qu'il a quitté les vaisseaux sanguins.

Cette lymphe assume certains échanges avec les cellules tissulaires.

Elle est ensuite drainée par un réseau de capillaires fins appartenant en propre au système lymphatique vers des vaisseaux de calibre de plus en plus grand pour rejoindre finalement dans la cage thoracique, le gros vaisseau lymphatique dénommé **CANAL THORACIQUE**.

Le canal thoracique déverse enfin la lymphe dans la veine sous-clavière gauche (branche de la veine cave sup.), où elle se mélange au sang veineux qui se dirige vers l'oreillette droite du cœur.

Sur le trajet des petits vaisseaux lymphatiques se trouvent intercalés des ganglions de la grosseur d'une fève:

les **GANGLIONS LYMPHATIQUES**, ceux-ci ont une triple fonction:

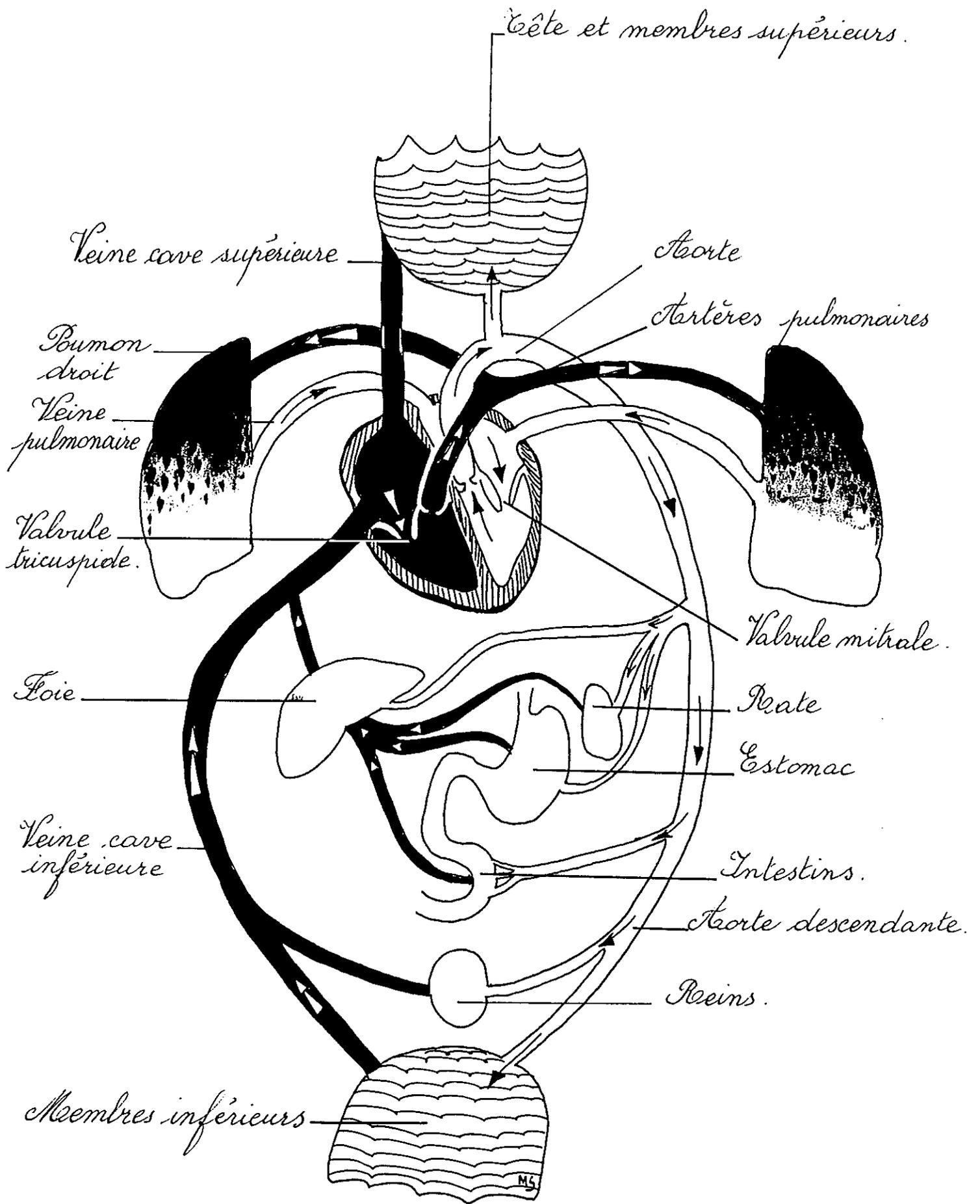
- la formation des lymphocytes;
- la filtration de la lymphe pour en éliminer les substances indésirables (bactéries, toxines, poisons, etc.);
- la formation d'anticorps.

On peut considérer que le système lymphatique, dans son ensemble, a pour fonction principale:

- la lutte contre l'infection, qui est spécialement dévolue à ses ganglions (gonflement des ganglions sous-maxillaires en cas d'infection de la gorge);
- le transport auxiliaire à celui de la circulation sanguine réservé particulièrement à la circulation des lipides alimentaires.

La circulation de la lymphe, beaucoup plus lente que celle du sang, a pour moteur la contraction des muscles et les mouvements respiratoires (pour la circulation dans le canal thoracique).

Les vaisseaux lymphatiques des villosités intestinales, dont le rôle particulier est la résorption des graisses, portent le nom de **VAISSEAUX CHYLIFERES** (le chyle étant la lymphe enrichie du produit de la digestion des graisses).



2. PHYSIOLOGIE DE LA CIRCULATION.

LE COEUR.

Les deux moitiés droite et gauche du coeur se contractent simultanément, mais les oreillettes se contractent avant les ventricules.

Le travail du coeur peut être divisé en trois périodes:

- une période au cours de laquelle le sang afflue dans l'oreillette et déjà partiellement dans le ventricule, (les valvules sont ouvertes) et qui correspond à la pause cardiaque: elle porte le nom de **DIASTOLE**;
- la 2ème période commence au moment où, à la suite d'une excitation l'oreillette se contracte et chasse le sang qu'elle contient dans le ventricule . La contraction du myocarde porte le nom de : **SYSTOLE**, la contraction de l'oreillette sera donc appelée **SYSTOLE AURICULAIRE**;
- la 3ème période correspond à la contraction du ventricule qui se vide dans l'artère pour chasser le sang dans la circulation: c'est la **SYSTOLE VENTRICULAIRE**.

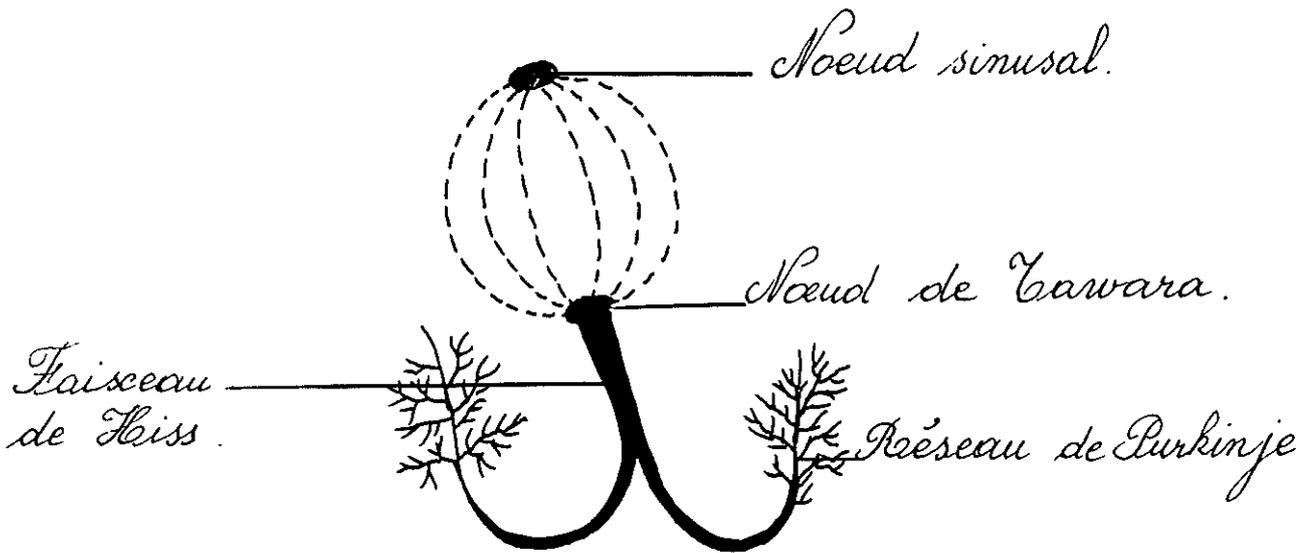
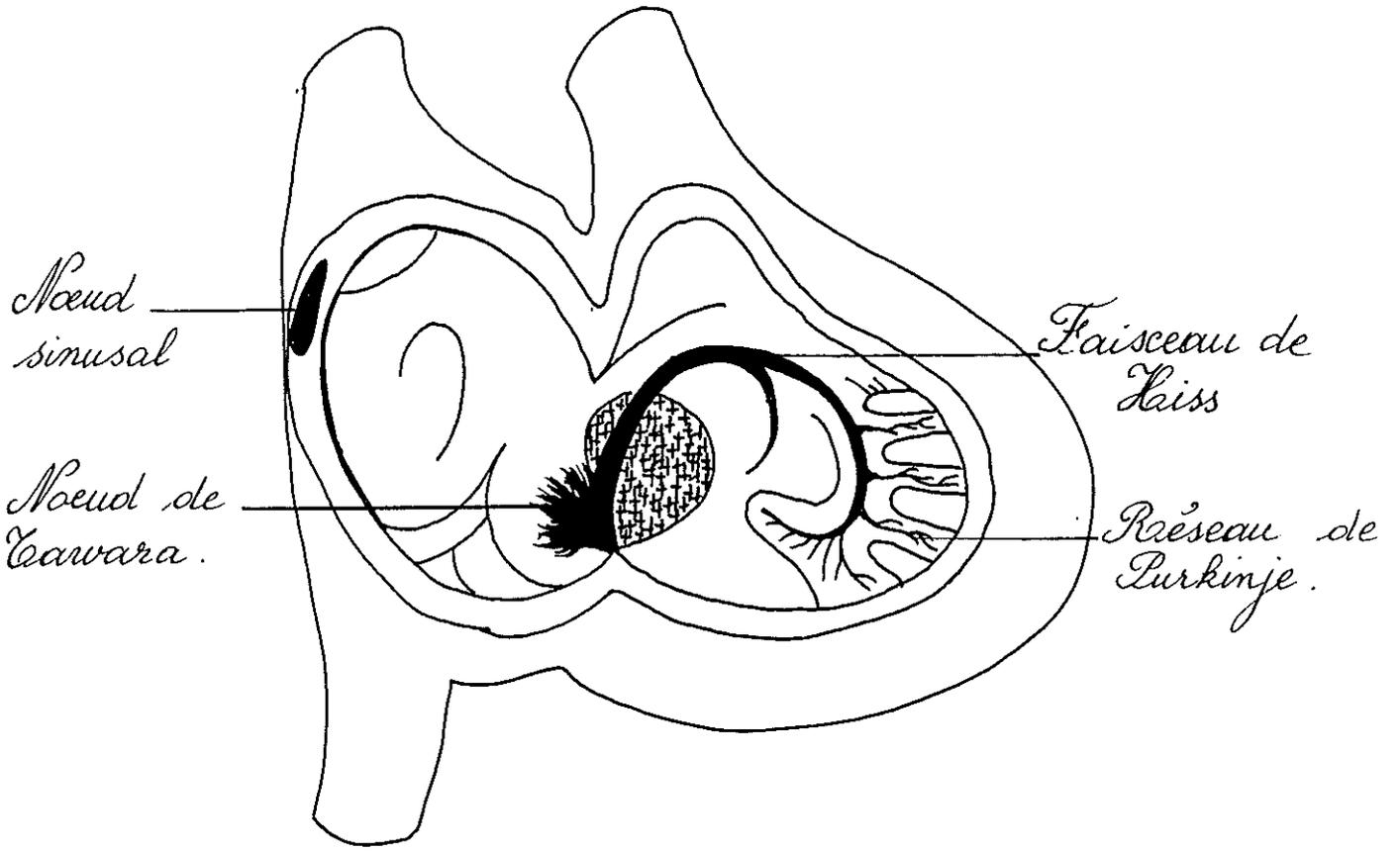
Pour éviter que, lors de la systole ventriculaire, le sang ne reflue dans l'oreillette, les valvules auriculo-ventriculaires se ferment dès le début de la contraction ventriculaire.

D'autre part pour que les valvules fermées ne soient pas "forcées" sous la pression intra-ventriculaire, les valvules sont retenues par des structures de tissu conjonctif fibreux très solide:

LES CORDAGES TENDINEUX qui relient les valves à des replis du muscle ventriculaire, les **PILIERES** ou colonnes charnues.

Pendant la contraction ventriculaire, les valvules artérielles sont complètement ouvertes.

Dès que la contraction ventriculaire prend fin, ces valvules , sous la pression qui règne dans l'artère, se ferment empêchant le reflux du sang dans le ventricule en décontraction (diastole).



LE SYSTEME DE CONDUCTION DU COEUR.

Des expériences sur l'animal ont montré qu'un coeur isolé et placé dans une solution de certains sels, continue à battre pendant des heures, voire même des jours.

Ceci prouve que le coeur possède un **AUTOMATISME PROPRE** qui commande les contractions.

Ce phénomène différencie le muscle cardiaque du muscle strié squelettique qui lui ne peut se contracter que sous l'effet du système nerveux central.

L'excitabilité autonome trouve son origine dans un tissu spécial :

LE TISSU NODAL. Il est constitué de cellules caractéristiques appelées fibres de Purkinje, riches en sarcoplasme, en glycogène, et en fibres nerveuses.

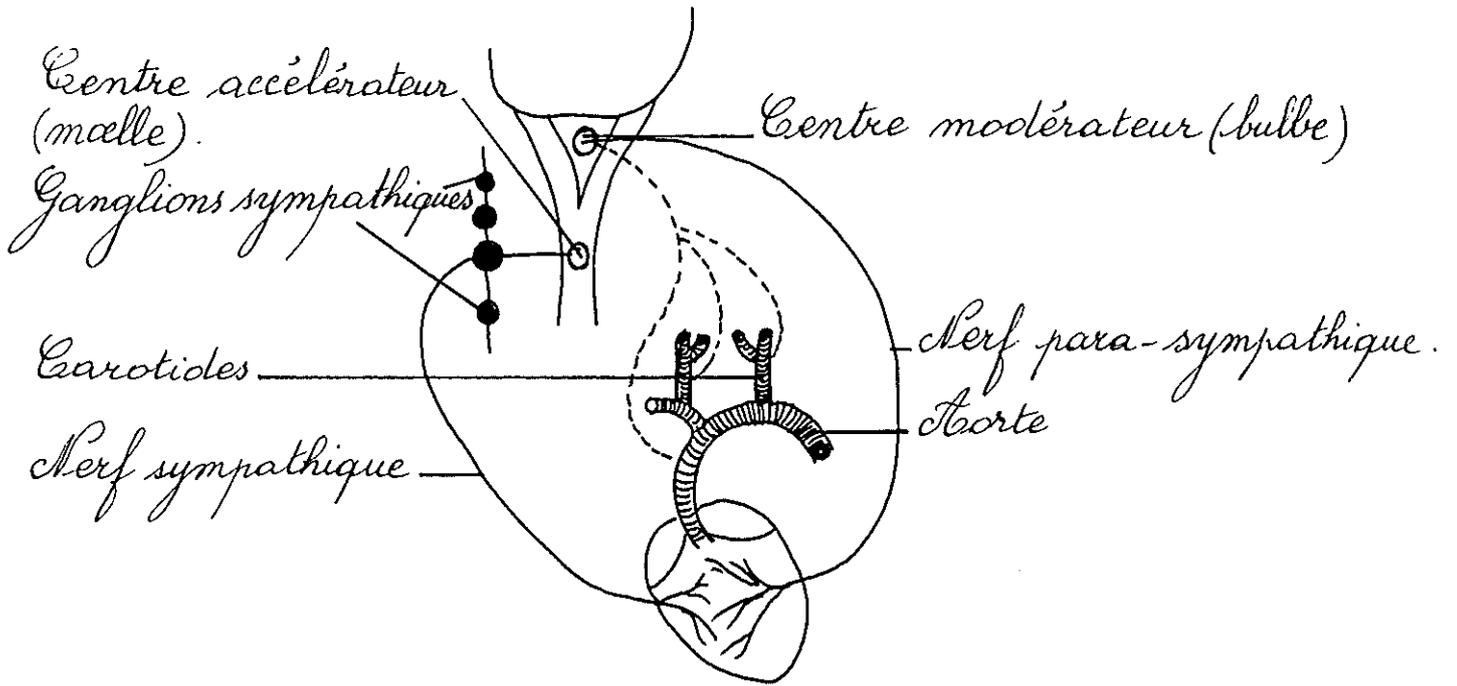
C'est dans ce tissu musculaire particulier, que prennent naissance les contractions rythmiques et c'est par lui qu'elles se propagent au myocarde ordinaire.

Il possède en effet la faculté de se contracter spontanément et rythmiquement, sans intervention des nerfs cardiaques.

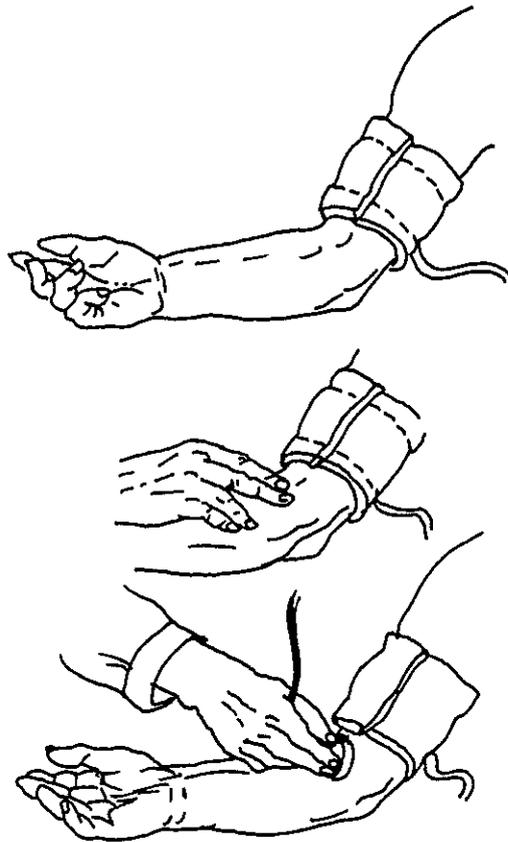
Il comprend principalement les éléments suivants: deux noeuds, des faisceaux de fibres et des fibres.

- a) Le noeud **SINUSAL**, est situé sous l'épicarde au point d'abouchement de la veine cave supérieure et est considéré comme le "pacemaker" du coeur. Il est constitué par un réseau de fibres très petites.
- b) Le noeud de **TAWARA**, est localisé à la base de l'oreillette, sous l'endocarde. Ses fibres, également en réseau sont cependant un peu plus larges.
- c) Le **FAISCEAU DE HISS**, part du noeud de Tawara, se dirige le long des cloisons interauriculaires et interventriculaires, puis se divisent en deux branches, gauche et droite, qui se subdivisent sous l'endocarde et se continuent dans le réseau de Purkinje. Il constitue la seule liaison musculaire entre les deux étages du coeur.
- d) Le **RESEAU DE PURKINJE**, se ramifie sous l'endocarde de toute la surface interne des ventricules. A leur terminaison, les fibres de Purkinje sont en rapport avec des cellules myocardiques ordinaires.

Innervation du cœur.



Mesure de la tension artérielle.



La première excitation prend son point de départ au niveau du **noeud sinusal** (pacemaker), elle se propage ensuite le long de l'oreillette vers le **noeud de Tawara**.

La présence de l'anneau fibreux qui sépare l'oreillette du ventricule, empêche l'onde excitatrice de pénétrer directement dans le ventricule. C'est là qu'intervient le **faisceau de Hiss**: il va transmettre le stimuli à l'étage inférieur du coeur. L'onde se propage ensuite dans l'entièreté des ventricules par l'intermédiaire du **réseau de Purkinje**.

Le rythme cardiaque est normalement régulier, grâce à son autonomie. Il peut cependant être influencé par le **système nerveux autonome**: il est constitué de deux systèmes antagonistes:

- le **système nerveux sympathique qui est accélérateur**,

- le **système nerveux para-sympathique qui est modérateur**.

Le rythme peut ainsi être influencé par des facteurs psychiques ou physiques tels que: les émotions, la température, l'exercice, les drogues, l'âge, la taille, le sexe.

Le rythme cardiaque normal est d'environ 70 pulsations par minute, on appelle **BRADYCARDIE** un rythme cardiaque ralenti, en dessous de 60p/m et **TACHYCARDIE** l'accélération du rythme au-dessus de 90p/m.

Prendre le **POULS**, permet d'apprécier les caractères de l'onde pulsatile: sa fréquence, sa régularité, son volume.

Il se prend à l'aide de l'index, du médium, et de l'annulaire, au niveau de la carotide (cou) ou de l'artère radiale (poignet).

Il correspond à l'onde déterminée dans l'aorte par la masse sanguine lancée lors de chaque systole ventriculaire.

LA TENSION ARTERIELLE.

La tension artérielle constitue **la mesure de la force déployée** par le muscle cardiaque pour expulser, à chaque contraction, une nouvelle quantité de sang dans la circulation artérielle.

Etant donné que l'éjection systolique du sang dans les artères est un phénomène intermittent et périodique, la courbe de la tension dans les artères se présentera sous la forme d'une succession rythmée de pics et de dépressions.

Le pic représente la **PRESSION SYSTOLIQUE** et la dépression, **la PRESSION DIASTOLIQUE**.

La mesure de la tension artérielle se fait d'après la méthode de Riva-Rocci: elle se fait à l'aide d'un tensiomètre.

On fixe la manchette de caoutchouc autour du bras.

Celle-ci est reliée d'une part à une petite pompe, munie d'une soupape, pour gonfler la manchette, et d'autre part à un manomètre indiquant la pression qui règne à l'intérieur de la manchette.

On gonfle la manchette jusqu'à ce que sa pression dépasse la pression artérielle présumée et comprime complètement *l'artère BRACHIALE* où le sang ne passe plus.

On décomprime alors progressivement la manchette et l'on écoute, au moyen du stéthoscope placé sur le trajet de l'artère, au niveau du pli du coude, l'instant où l'apparition d'un souffle systolique indique le début de la décompression de l'artère. Cet instant équivaut à la **PRESSION SYSTOLIQUE** maximale et se lit sur le manomètre.

Poursuivant la décompression de la manchette, on entend le souffle augmenter d'intensité jusqu'à un maximum puis décroître et finalement disparaître. Le moment où le souffle cesse de se faire entendre correspond à la décompression totale de l'artère et représente la **PRESSION DIASTOLIQUE**, ou minimale de l'artère.

Chez un adulte normal le Maxima est situé entre 11 et 15 mm de Hg et le Minima doit valoir la moitié du Max plus 1.

$$\text{Min} = \frac{\text{Max}}{2} + 1$$

Une tension trop élevée se nomme **HYPERTENSION**,
trop basse : **HYPOTENSION**.

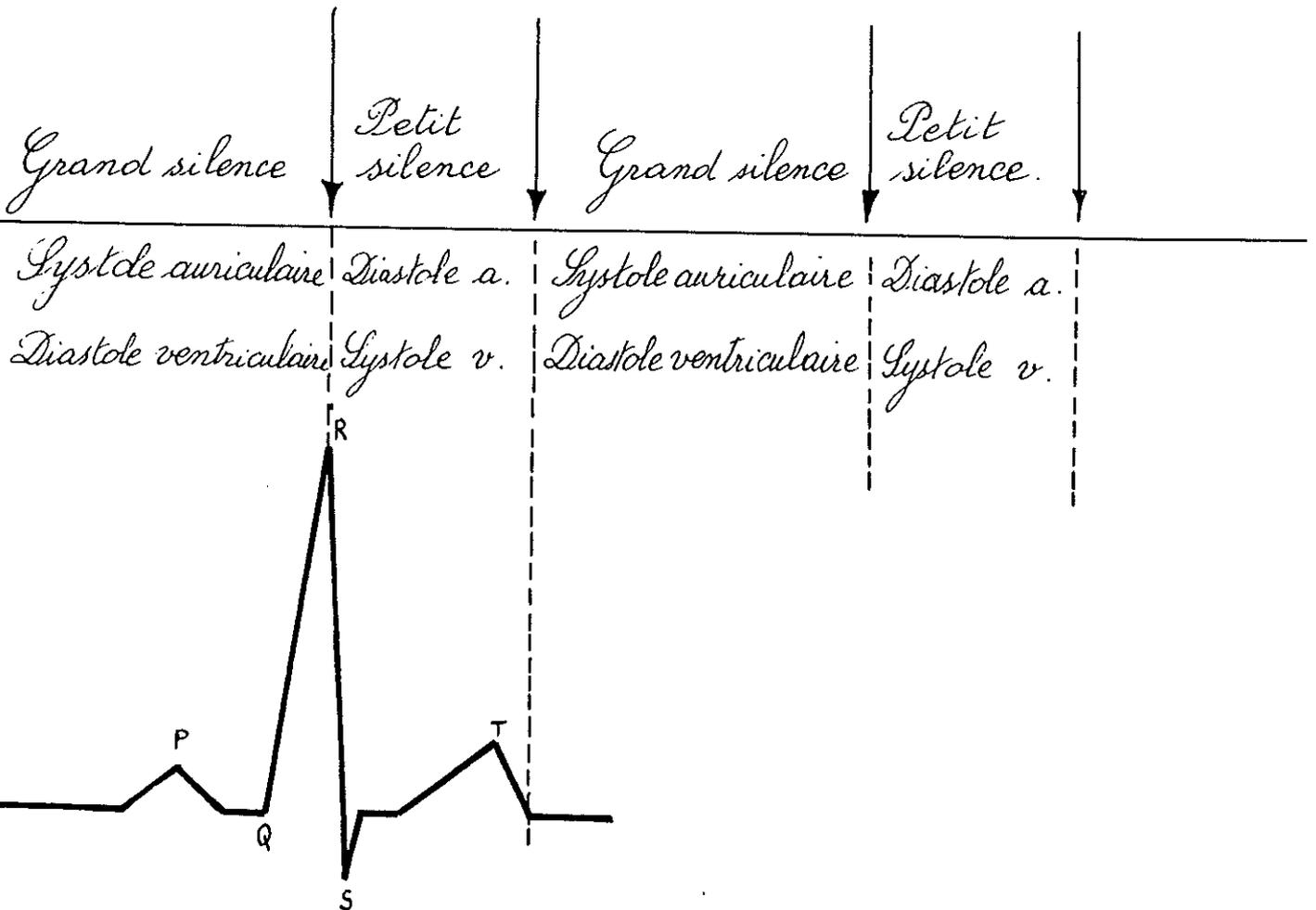
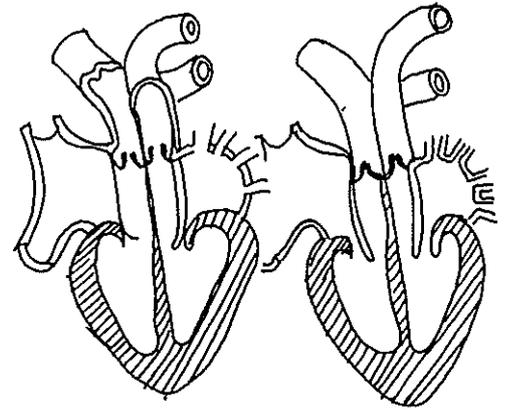
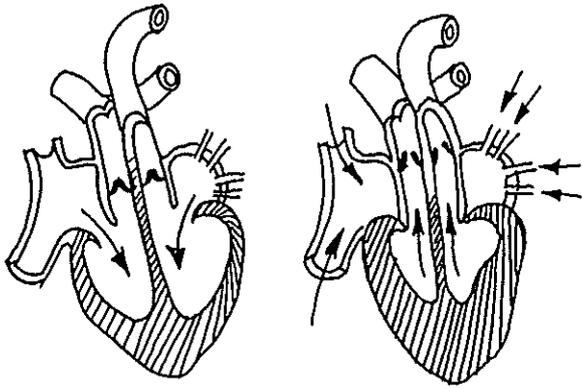
Régulation de la tension artérielle.

Dans la paroi de certaines artères importantes, notamment les carotides, se trouvent de minuscules organes récepteurs (*les barorécepteurs*), **sensibles aux variations de pression artérielle** et chargés de transmettre les données à des centres nerveux du cerveau, spécialement équipés pour régler le fonctionnement harmonieux du cœur et des vaisseaux: ce sont le centre cardiaque et le centre vasculaire.

Ces centres sont en connexion, par des fibres nerveuses, respectivement avec le cœur et les vaisseaux et règlent ainsi la fréquence cardiaque et la résistance périphérique au niveau des artérioles.

Fermeture des
valvules St. V.

Fermeture des
valvules Art.



LES BRUITS DU COEUR.

Le cycle des battements cardiaques comporte une série d'ouvertures et de fermetures des valvules cardiaques.

L'auscultation stéthoscopique du coeur permet d'entendre **les bruits de fermeture des valvules.**

A chaque battement cardiaque, on peut entendre deux bruits successifs nettement frappés et de courte durée: ce sont respectivement les bruits de fermeture des valvules auriculo-ventriculaires et des valvules artérielles.

L'ELECTROCARDIOGRAMME.(ECG)

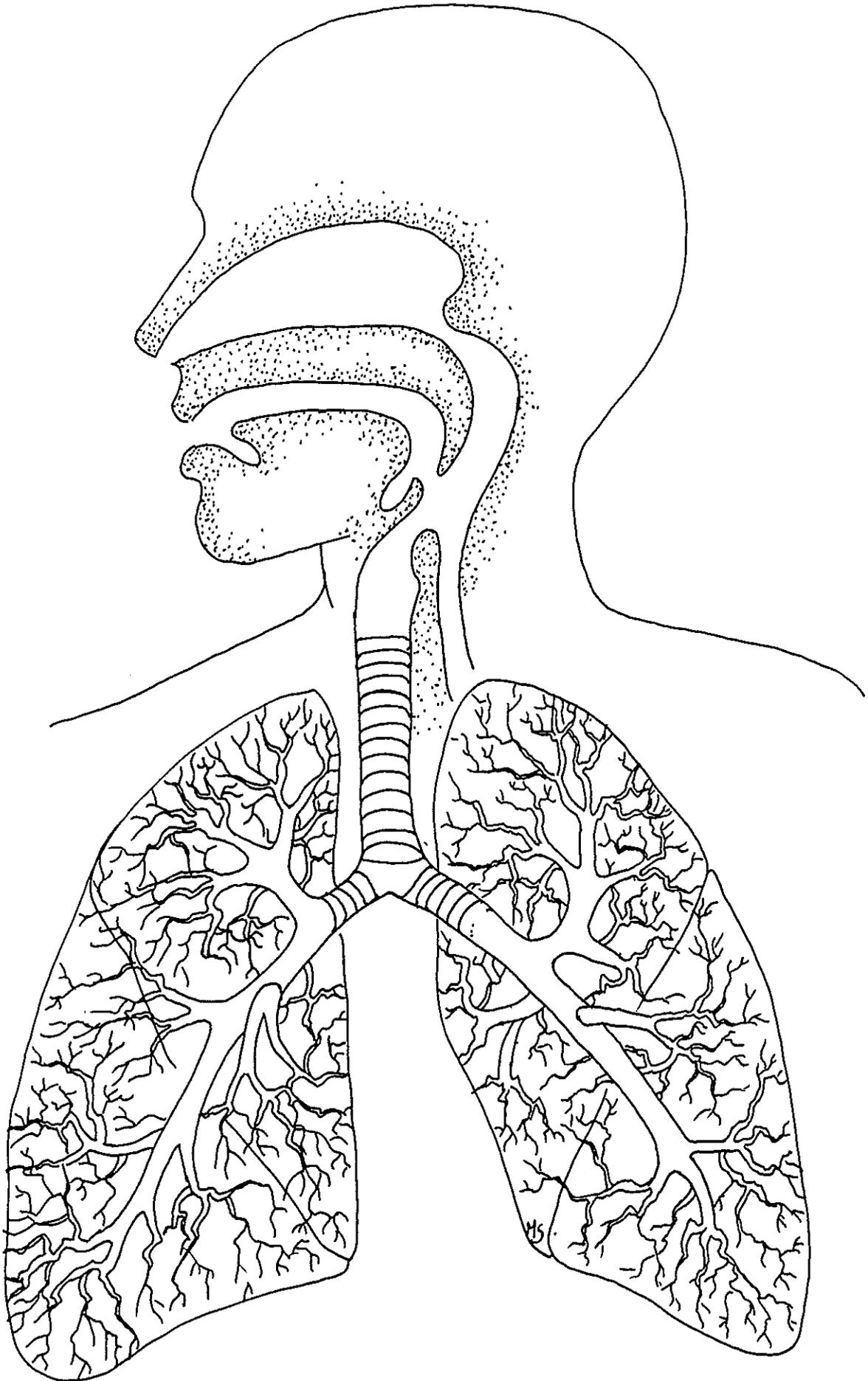
Les courants électriques qui transmettent les excitations contractiles au sein du muscle cardiaque, se matérialisent par des **différences de potentiel**, rythmées par la fréquence cardiaque.

Ces variations de potentiel peuvent être mesurées, grâce à la bonne conductibilité de l'organisme, **au moyen d'électrodes** placées à même la peau en des endroits sélectivement choisis (région précordiale, poignets, chevilles).

L'enregistrement des variations de potentiel donne une courbe qui nous permet d'être renseignés très exactement sur **l'activité électrique** du muscle cardiaque.

On peut découper un cycle de la courbe électro-cardiographique en plusieurs tronçons caractéristiques (voir schéma) :

- **une onde P** qui correspond à **l'excitation de l'oreillette**
(passage de l'influx du noeud sinusal aux oreillettes, le sommet correspond à l'arrivée au noeud auriculo-ventriculaire);
- **un complexe QRS** qui représente la diffusion de **l'excitation au ventricule**
(l'espace P-R = temps de conduction du faisceau de Hiss)
- **une onde T** qui correspond à la **repolarisation de l'excitation ventriculaire.**



L'APPAREIL RESPIRATOIRE.

L'APPAREIL RESPIRATOIRE est constitué par les poumons et les voies aériennes supérieures.

Les **POUMONS** représentent un lieu d'échanges: les globules rouges du sang viennent se charger en oxygène, mais aussi se décharger d'un déchet de la vie cellulaire, le gaz carbonique.

Les **VOIES AERIENNES SUPERIEURES** représentent les tuyaux qui conduisent l'oxygène contenu dans l'atmosphère, de l'air extérieur aux poumons.

1. ANATOMIE DU SYSTEME RESPIRATOIRE.

A) LES VOIES AERIENNES SUPERIEURES.

L'air pénètre en nous, soit par le nez, soit par la bouche.

Il passe ensuite le carrefour pharyngé, du pharynx, l'air s'engouffre dans la trachée en passant le défilé de la glotte.

La **TRACHEE** se divise en deux grosses **BRONCHES** (une pour chaque poumon).

Les grosses bronches se divisent à leur tour, en bronches de plus en plus fines comme les branches d'un arbre.

Les plus petites ramifications terminales portent le nom de **BRONCHIOLES**. Celles-ci débouchent dans de petits culs-de-sac de tissu pulmonaire : les **ALVEOLES PULMONAIRES**.

Ces alvéoles pulmonaires ont une paroi extrêmement mince parcourue par un grand nombre de capillaires.

C'est dans la paroi alvéolaire qu'ont lieu les échanges oxygène et anhydride carbonique, entre l'air inspiré et le sang des capillaires.

a) LE NEZ.

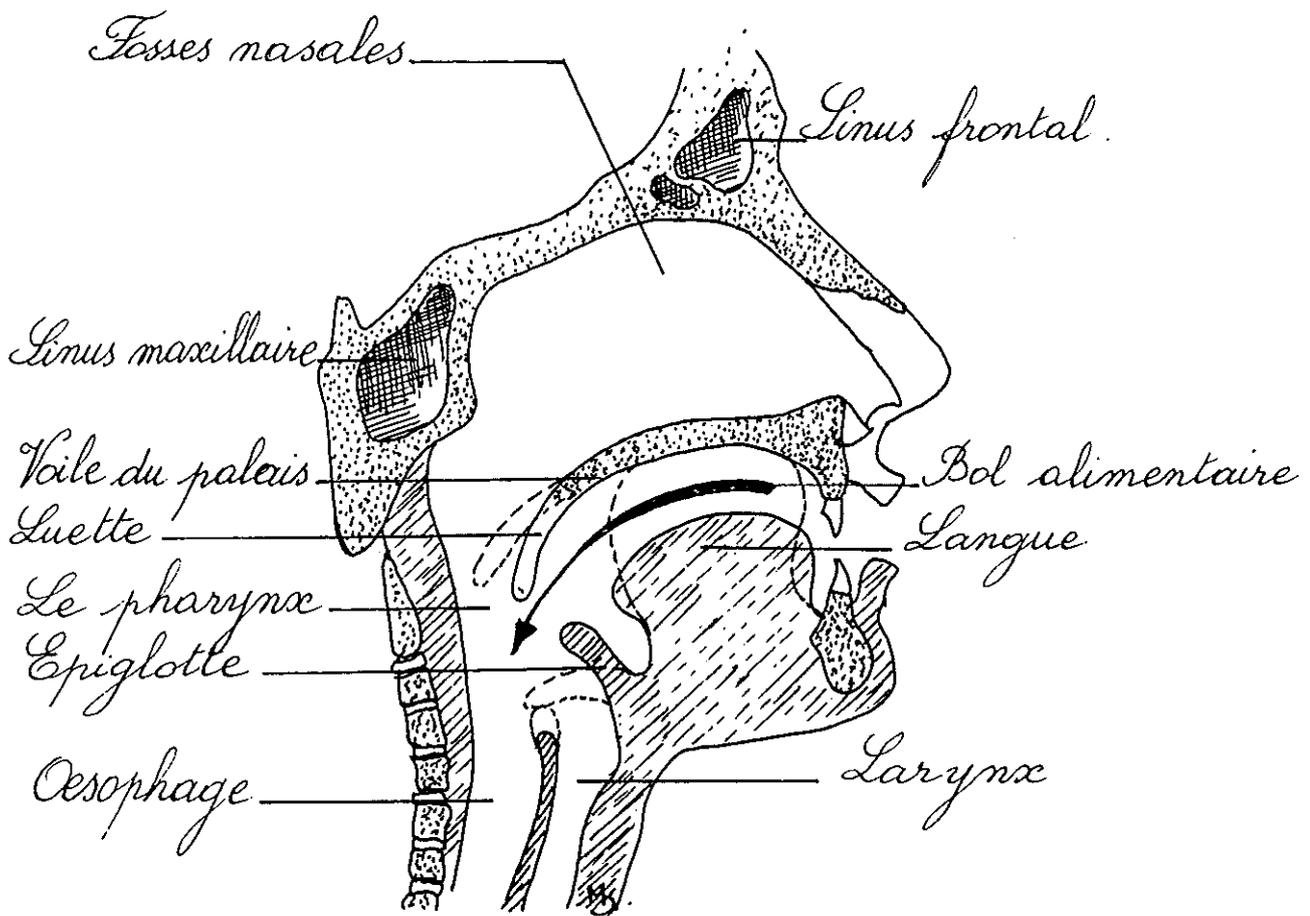
Le nez constitue l'une des deux voies de communication entre le pharynx et l'air ambiant.

Il est divisé en deux par un septum, la **CLOISON NASALE**.

Cette cloison n'existe que dans sa partie antérieure ou faciale.

Dans sa partie postérieure ou **NASO-PHARYNX**, il n'y a plus de cloison et il débouche directement dans la cavité pharyngée.

La déglutition



Deux cavités osseuses se trouvent de part et d'autre du septum ce sont les **FOSSES NASALES**.

Les fosses nasales communiquent latéralement avec une série de cavités annexes:

- les **SINUS frontaux et maxillaires**,
- les **CONDUITS LACRYMAUX**, venant des glandes lacrymales (on se mouche quand on pleure).

Les parois des fosses nasales sont tapissées d'une muqueuse, la **MUQUEUSE PITUITAIRE** qui contient:

- des cils vibratils et des poils pour filtrer la poussière,
- des glandes à mucus pour humidifier les muqueuses,
- des cellules olfactives qui servent à l'odorat.

Cette muqueuse a donc de multiples rôles.

Elle filtre, réchauffe, humidifie l'air qu'on respire d'une part, elle permet de sentir les odeurs d'autre part.

b) LE PHARYNX.

C'est un carrefour aéro-digestif qui fait communiquer:

- la voie aérienne avec le larynx (extrémité supérieure de la trachée),
- la voie digestive avec l'oesophage.

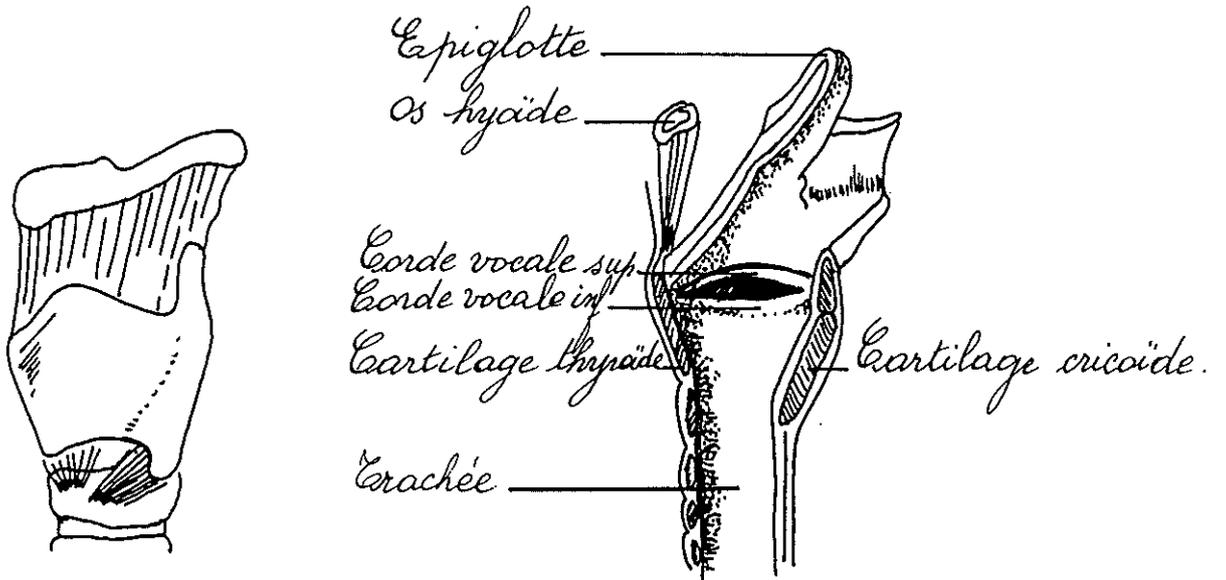
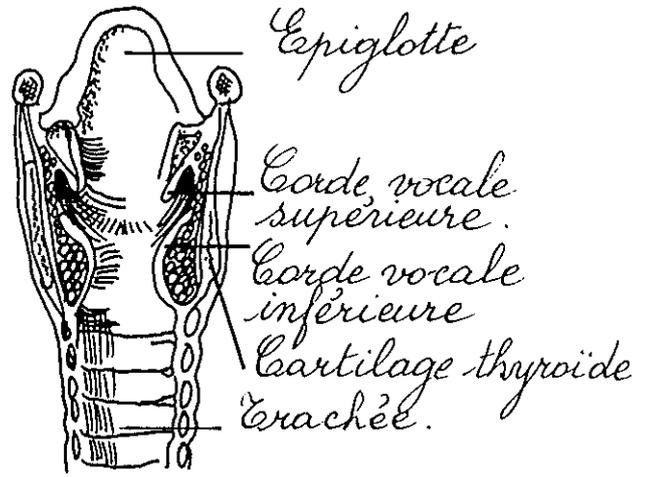
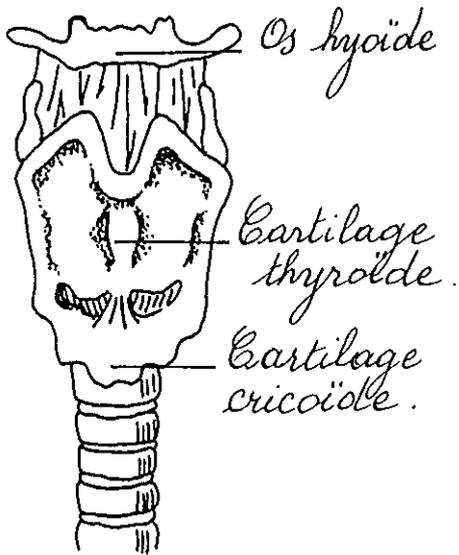
Il s'étend verticalement en avant de la colonne cervicale et en arrière de la cavité buccale et du larynx.

Au croisement des deux voies il y a au cours de la déglutition, fermeture de la voie aérienne, afin d'empêcher les fausses routes.

Cette fermeture s'accomplit par:

- un recul de la base de la langue en arrière,
- une élévation de la luette,
- un abaissement de l'épiglotte,
- une ascension du larynx (mouvement de la pomme d'Adam).

Parfois, ce mécanisme précis est pris au dépourvu et on "avale de travers", ce qui déclenche tout un processus pour évacuer le corps étranger passé par erreur dans les voies respiratoires (toux et crachements).



c) LE LARYNX.

En quittant le pharynx, l'air inspiré passe par le larynx, organe qui coiffe l'entrée de la trachée.

Le larynx est constitué par deux cartilages annulaires superposés et reliés entre eux par des muscles et des ligaments:

- le cartilage **THYROÏDE** ("pomme d'Adam"),
- le cartilage **CRICOÏDE**, c'est sur le rebord inférieur que s'insère la trachée.

Le larynx communique en haut par sa grande embouchure avec le pharynx, cet orifice peut être fermé ou ouvert grâce à **L'ÉPIGLOTTE** (prolongement cartilagineux)

Sa cavité est subdivisée en 3 étages par deux étranglements circulaires: les **CORDES VOCALES**.

Il s'agit en fait d'une simple fente à ouverture variable.

En effet, les cordes vocales peuvent, par le jeu des muscles appropriés, se rapprocher ou s'écarter et faire varier ainsi à volonté le diamètre de la fente laryngée.

Cette modulation de l'air permet, associée aux modulations par la bouche, la langue et les lèvres, de parler et de chanter.

d) LA TRACHÉE.

C'est un gros tube de tissu fibreux, orné d'anneaux cartilagineux incomplets, en forme de fer à cheval. Le rôle de ces anneaux est de donner à la trachée une rigidité suffisante pour éviter sa compression et l'interruption de la circulation de l'air vers les poumons.

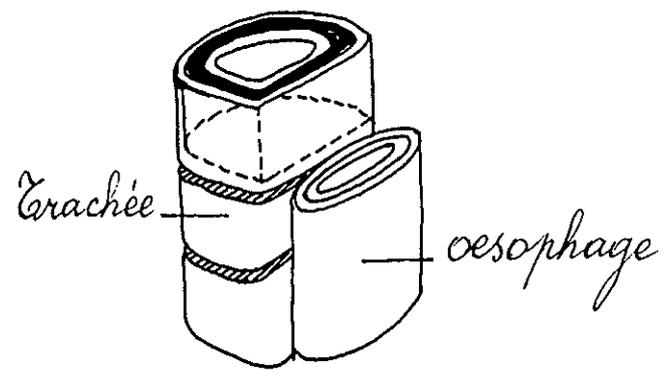
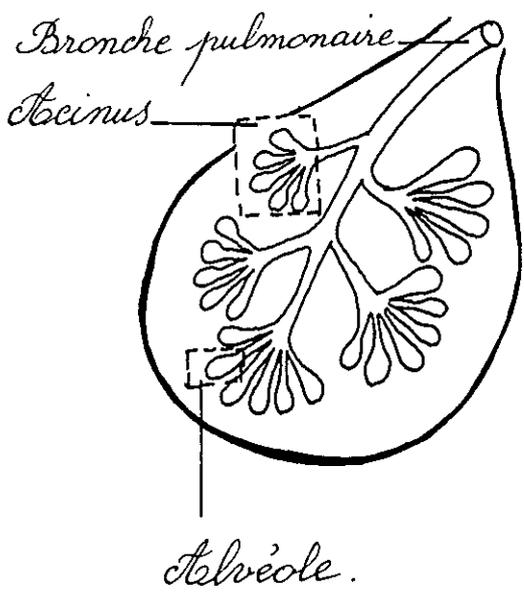
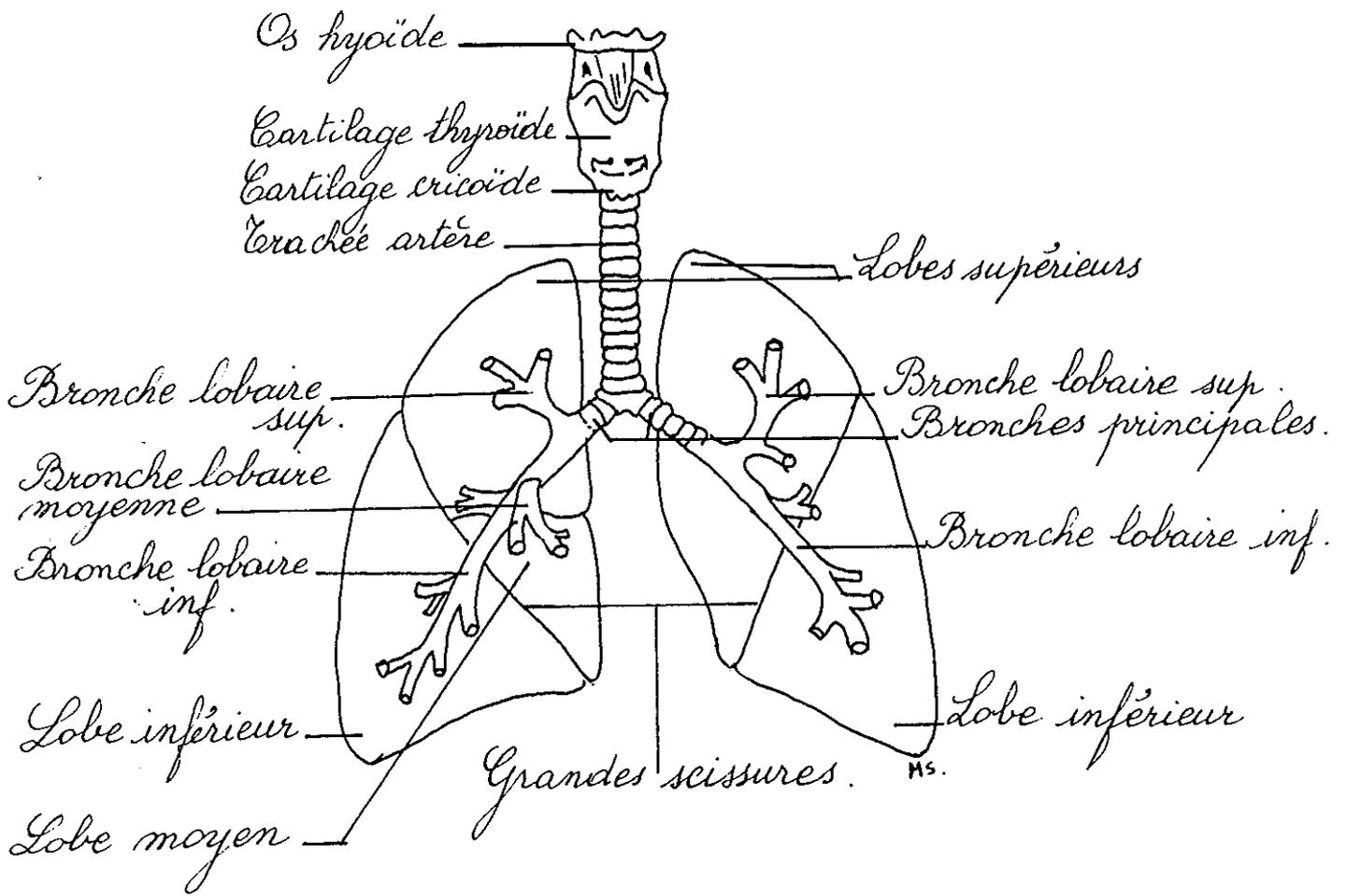
La trachée relie le larynx aux grosses bronches.

Elle est située entre:

- l'oesophage et les vertèbres cervicales en arrière,
- les muscles du cou et la glande thyroïde, en avant,
- l'artère carotide primitive et la veine jugulaire interne, latéralement.

Comme toutes les voies aériennes supérieures, la trachée est tapissée intérieurement d'une muqueuse à **CILS VIBRATILS** et à **MUCUS**, qui joue le rôle de protection contre les corps étrangers.

Lors d'une asphyxie laryngée, il est indispensable de savoir pratiquer une trachéotomie, ou une intubation trachéale qui permet de contourner l'obstacle mais aussi d'évacuer d'éventuels liquides ou débris noyant les voies aériennes.



e) LES BRONCHES.

A son extrémité inférieure la trachée se divise en deux branches, les **GROSSES BRONCHES** ou bronches principales (droite et gauche), qui se dirigent obliquement chacune vers **LE HILE** d'un poumon.

Les bronches ont un diamètre moindre que la trachée mais gardent la même structure que celle-ci.

Le calibre des bronches diminue au fur et à mesure de leur subdivision dans le poumon.

Au moment de pénétrer dans les poumons, les bronches sont rejointes par les **artères et les veines pulmonaires** correspondantes, droites et gauches.

Cet ensemble broncho-vasculaire, emmêlé d'une manière complexe, prend le nom de **pédicule pulmonaire**.

B) LES POUMONS.

Ce sont deux organes spongieux (ils flottent sur l'eau) occupant la plus grande partie de la cage thoracique, séparés sur la ligne médiane par un espace occupé par le cœur et les gros vaisseaux.

Chaque poumon est divisé en **LOBES** par des **SCISSURES**.

Le poumon droit possède trois lobes c'est le plus volumineux (700g), tandis que le poumon gauche n'en possède que deux, à cause du cœur qui, logé entre les deux poumons empiète d'avantage sur l'espace réservé au poumon gauche.

De part cette situation la bronche principale droite se divise en trois branches, une pour chaque lobe, tandis que la grosse bronche gauche ne se divise qu'en deux pour les deux lobes du poumon gauche.

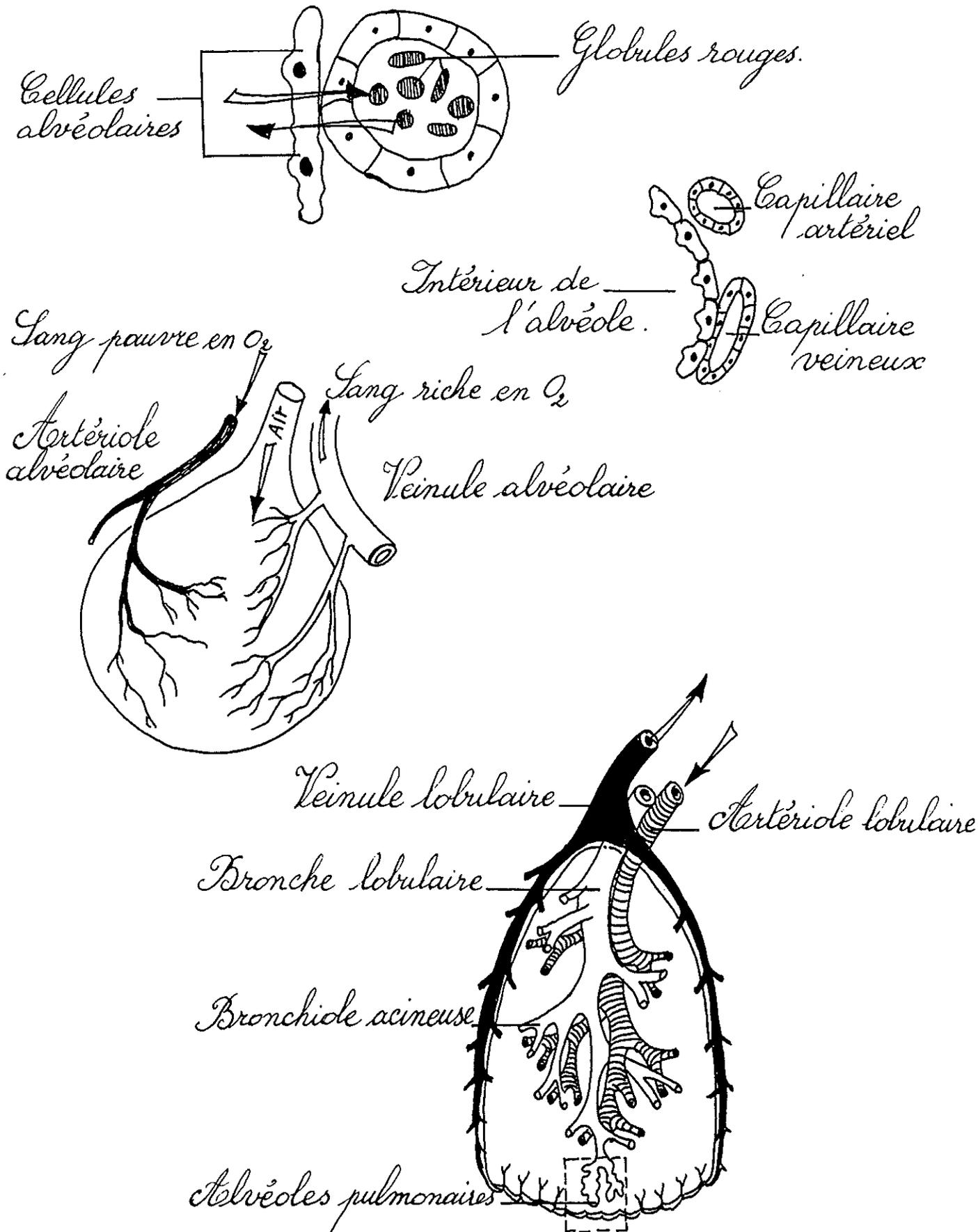
Chaque lobe pulmonaire est subdivisé en un certain nombre de **SEGMENTS**, le poumon gauche en possède généralement huit, tandis que le droit en a dix.

La bronche principale se ramifie également pour donner un rameau bronchique à chaque segment (donc 8 pour le poumon gauche et 10 pour le droit). Chaque **bronche segmentaire** poursuit sa subdivision jusqu'aux plus fines ramifications, appelées **bronchioles**, qui débouchent chacune dans un petit cul-de-sac dont la paroi est creusée de petites logettes semi-circulaires, **l'alvéole pulmonaire**.

La paroi des bronchioles ne contient plus de cartilage, mais elle est par contre riche en **fibres musculaires lisses**.

De ce fait, le calibre des bronchioles peut varier, réglant ainsi le débit de la ventilation alvéolaire.

Echanges respiratoires au niveau de l'alvéole pulmonaire.



a) Les alvéoles pulmonaires:

A chaque alvéole aboutit une bronchiole, une artériole et une veinule alvéolaire. Ce schéma alvéolaire a une grande importance physiologique: c'est au niveau de l'alvéole que s'effectuent tous les **ECHANGES RESPIRATOIRES**.

La paroi alvéolaire est extrêmement mince et formée d'une seule épaisseur de cellules larges et plates.

La face interne de ces cellules est tournée vers l'intérieur de l'alvéole qu'emplit à chaque inspiration l'air frais venant du dehors.

La face externe des cellules alvéolaires est en rapport direct avec les vaisseaux artériels et veineux alvéolaires qui eux aussi, ont une paroi très mince.

C'est à ce niveau que s'effectuent les échanges respiratoires.

Ces échanges sont possibles grâce à la très grande superficie des alvéoles pulmonaires: environ 200m² (à comparer avec la surface totale du corps humain qui n'est que de 1,5m² environ).

C) ELEMENTS ANNEXES AUX POUMONS.

a) LA CAGE THORACIQUE.

Les poumons sont contenus dans une cage osseuse presque fermée en haut, mais largement ouverte en bas.

Cette cage osseuse n'est pas rigide, mais élastique grâce au jeu des articulations:

- costo-vertébrales en arrière,
- cartilages costo-sternaux en avant.

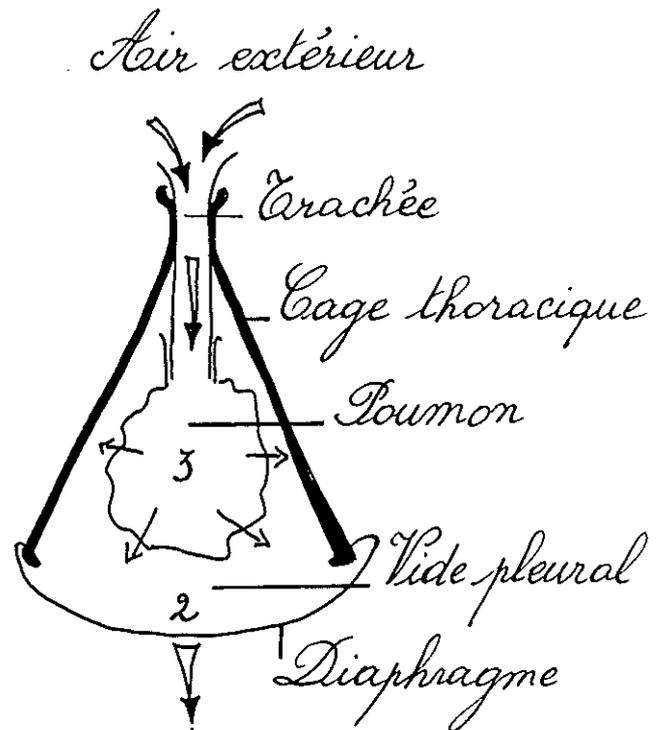
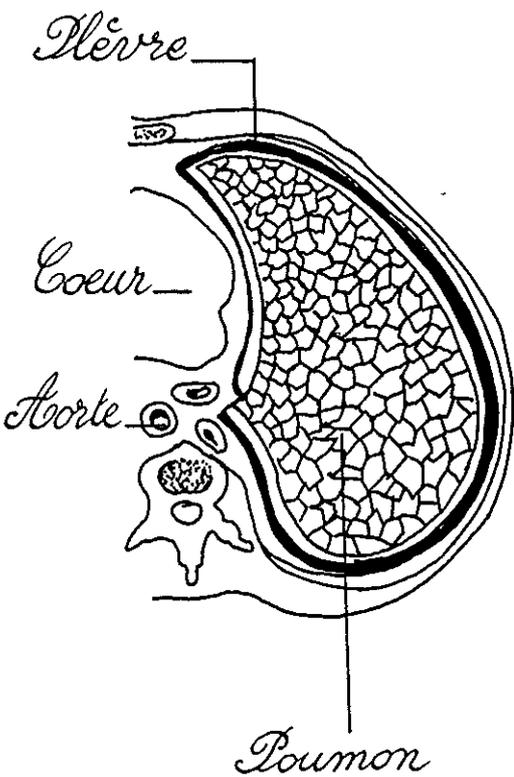
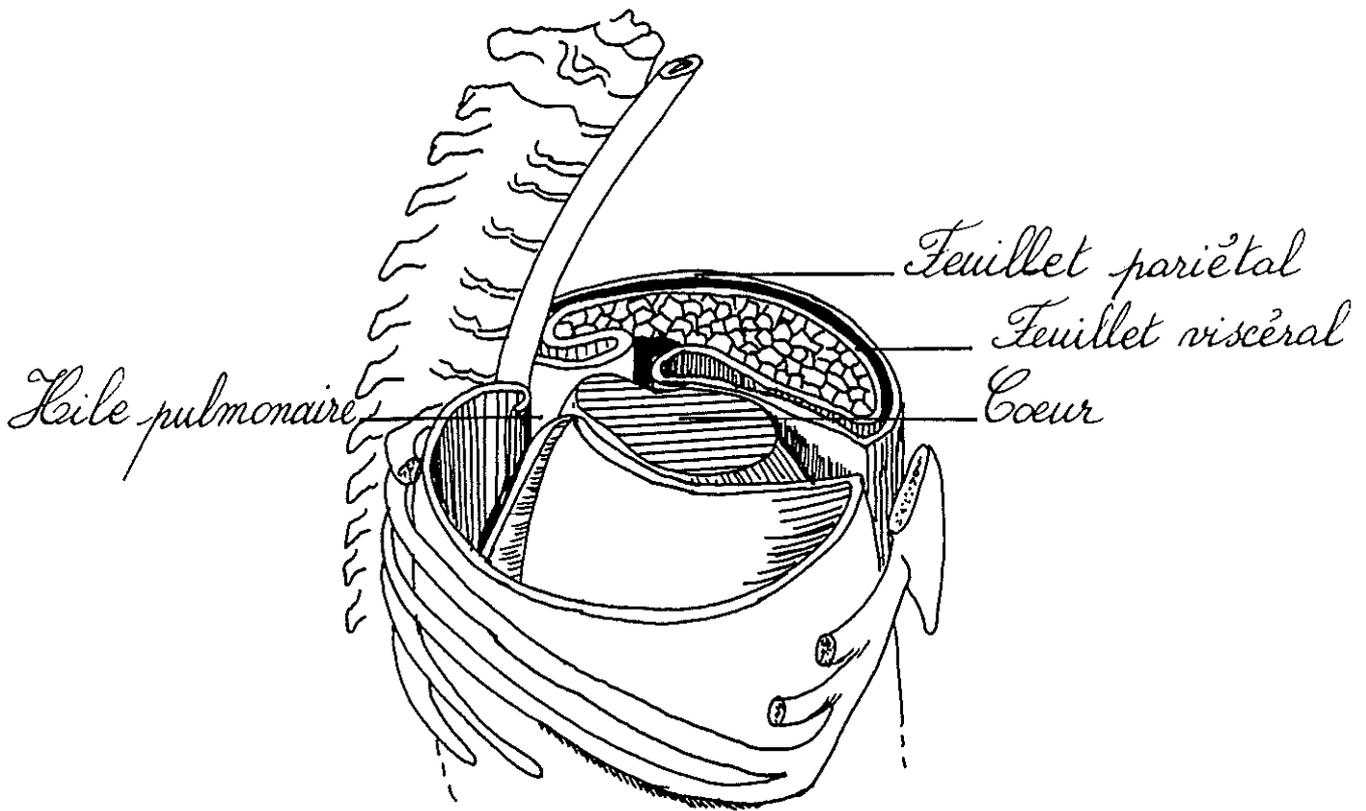
Cette élasticité de la cage thoracique permet l'augmentation ou la diminution de son volume à chaque mouvement respiratoire.

Les poumons sont solidaires des mouvements de la cage thoracique.

Cette solidarité est réalisée non pas par l'adhérence directe du poumon à la cage thoracique, car le tissu pulmonaire est très fragile, mais par une gaine de protection : **LA PLEVRE**.

Le thorax a donc trois fonctions essentielles:

- la protection d'organes vulnérables (coeur, poumons),
- l'exécution des mouvements respiratoires et le fonctionnement des poumons,
- de servir de point d'attache à un certain nombre de muscles.



1. Traction vers le bas.
2. Augmentation de volume de la cavité pleurale
3. Appel d'air avec augmentation de volume du poumon.

b) LA PLEVRE.

La plèvre est une séreuse constituée de deux feuillets:

- un feuillet viscéral qui adhère au poumon ,
- un feuillet pariétal qui tapisse la face interne de la cage thoracique.

Les deux feuillets se rejoignent et se continuent l'un dans l'autre au niveau du hile du poumon, de façon à former une poche étanche entre les parois de laquelle existe un espace virtuel.

Cet espace virtuel, la **cavité pleurale** est comblé par une fine pellicule de sérosité sécrétée par la plèvre elle-même et qui permet aux deux feuillets de glisser l'un sur l'autre sans aucun frottement.

D'autre part, **le vide d'air** existant dans la cavité pleurale maintient les feuillets pleuraux en contact.

Grâce à ce mécanisme pleural, les poumons suivent obligatoirement tous les mouvements de la cage thoracique, tant en inspiration qu'en expiration, sans risque de lésion du tissu pulmonaire.

c) LES MUSCLES RESPIRATOIRES.

Ils représentent **LE MOTEUR** de l'appareil respiratoire.

1. Le muscle essentiel: LE DIAPHRAGME.

Muscle en forme de coupole fermant le bas de la cage thoracique.

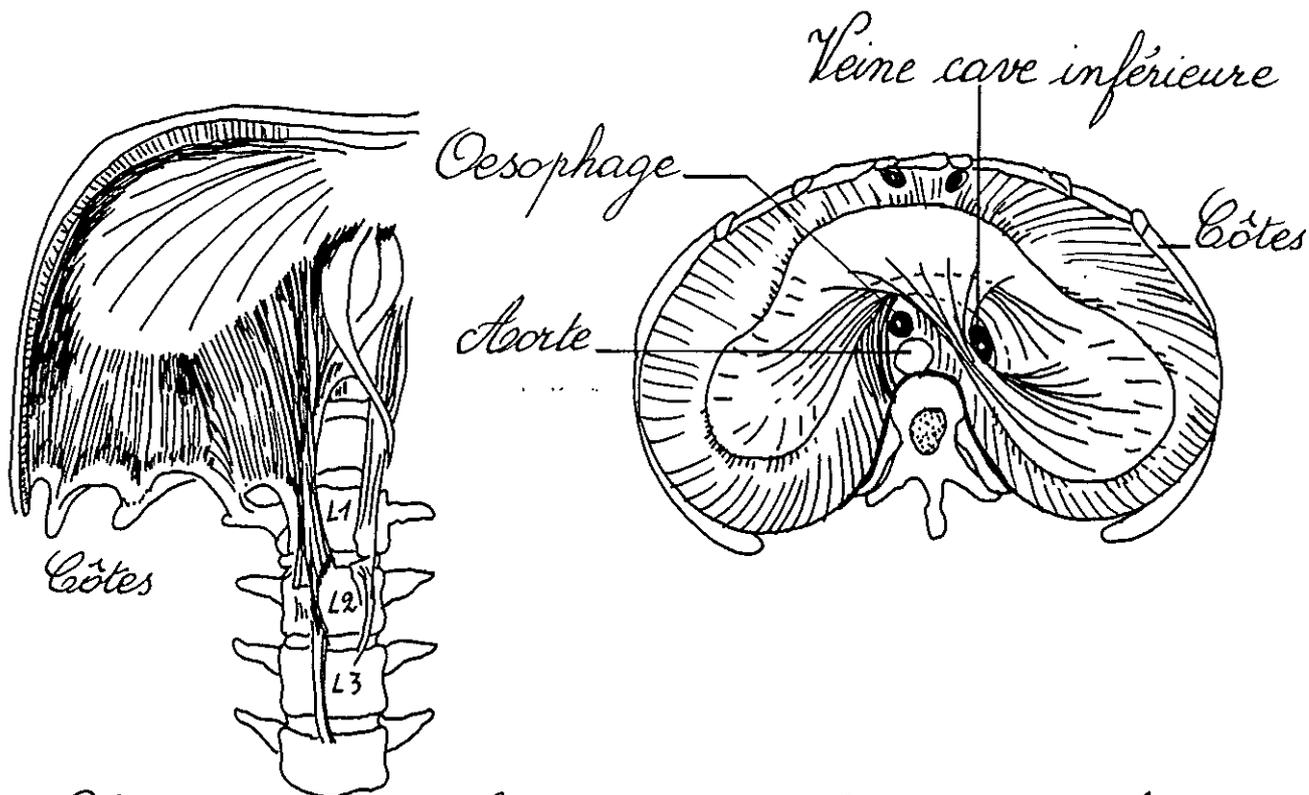
Sa contraction entraîne:

- d'une part un abaissement des viscères abdominaux qu'il refoule,
- d'autre part, une augmentation du volume thoracique dans le sens vertical,
- l'ensemble augmente la capacité thoracique et crée une dépression intra-thoracique, d'où appel d'air.

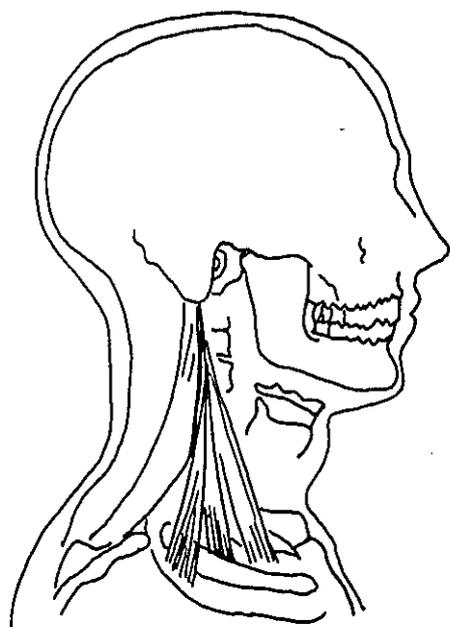
2. Muscles accessoires.

- les muscles scalènes, tendus des vertèbres cervicales à la partie supérieure de la cage thoracique,
- les muscles intercostaux, qui comblerent les espaces intercostaux,
- les muscles surcostaux, tendus des apophyses transverses vertébrales aux côtes.

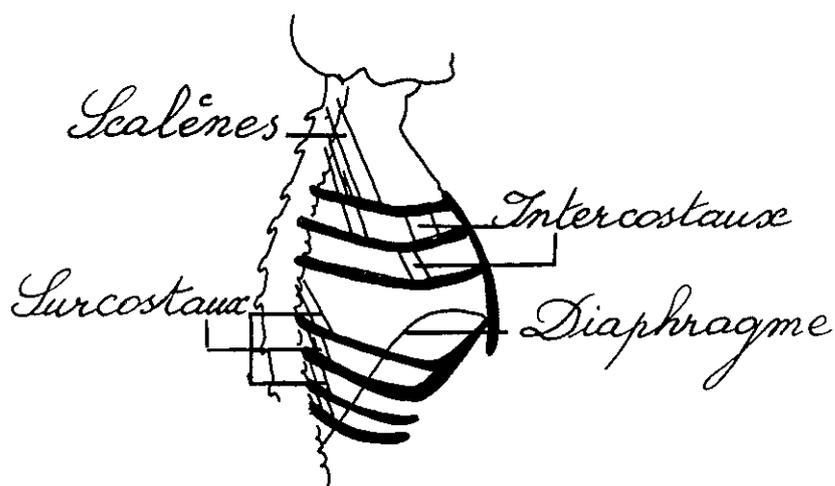
CES MUSCLES INTERVIENNENT UNIQUEMENT DANS L'INSPIRATION.



Insertions vertébrales et costales du diaphragme



Muscles scalènes.



Muscles de l'inspiration

Seule en effet, **L'INSPIRATION** est un phénomène **ACTIF** nécessitant le jeu des muscles respiratoires pour augmenter le volume de la cage thoracique.

L'EXPIRATION, au contraire, est un phénomène **PASSIF**: les muscles cessant leur action, la cage thoracique revient passivement, par simple élasticité à sa position primitive.

En cas de paralysie des muscles respiratoires (polio), il faut assurer la respiration artificiellement: c'est le rôle du poumon d'acier.

Par contre **dans LES MOUVEMENTS RESPIRATOIRES FORCÉS**, d'autres muscles interviennent:

3. Pour une inspiration forcée, interviendront:

- le sterno-cléido-mastoïdien,
- le grand dentelé,
- le petit et le grand pectoral.

4. Pour une expiration forcée, interviendront:

- le petit dentelé postéro-inférieur, qui abaisse la cage thoracique,
- les muscles de la paroi abdominale, qui compriment les viscères et donc le diaphragme.

EN RESUME:

Les muscles respiratoires (tous inspireurs dans la respiration normale) interviennent activement pour augmenter le volume de la cage thoracique.

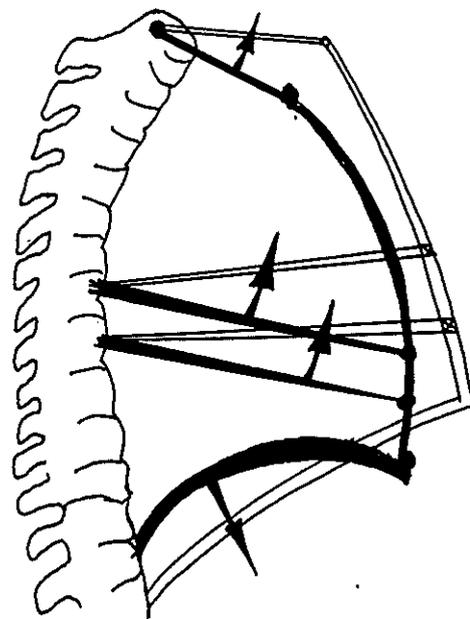
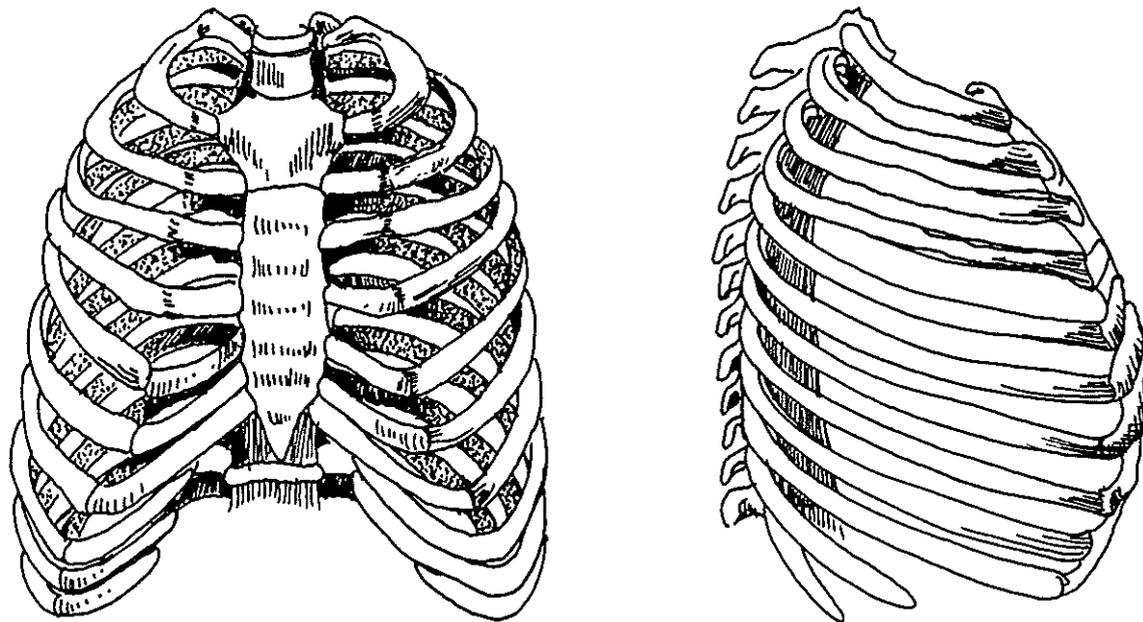
Cette augmentation de volume de la cage thoracique entraîne automatiquement une augmentation de volume des poumons avec l'appel d'air atmosphérique.

L'INSPIRATION EST DONC UN PHENOMENE ACTIF.

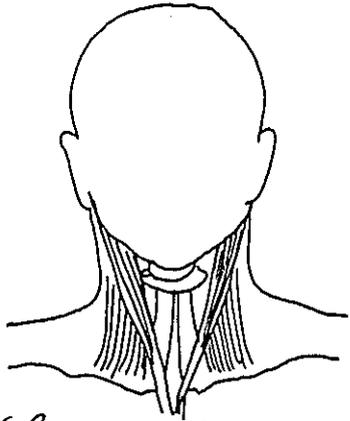
Lorsque les muscles respiratoires cessent leur action, la cage thoracique et par conséquent les poumons reprennent leur volume normal en chassant l'air pulmonaire vers l'atmosphère.

L'EXPIRATION EST DONC PASSIVE.

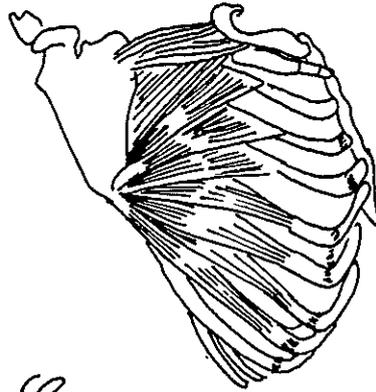
Mouvements de la cage thoracique lors de l'inspiration.



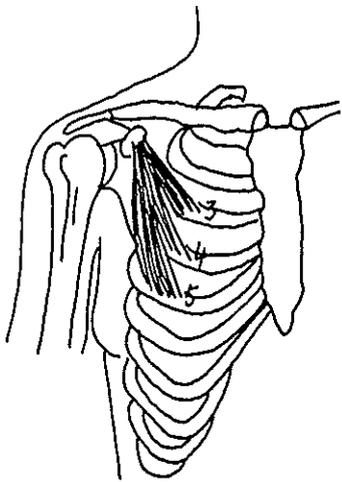
Les mouvements respiratoires forcés.



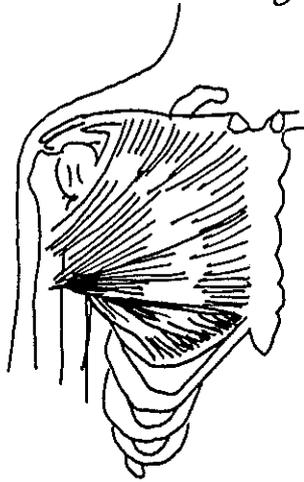
Sterno-cléido-mastoïdien



Grand dentelé

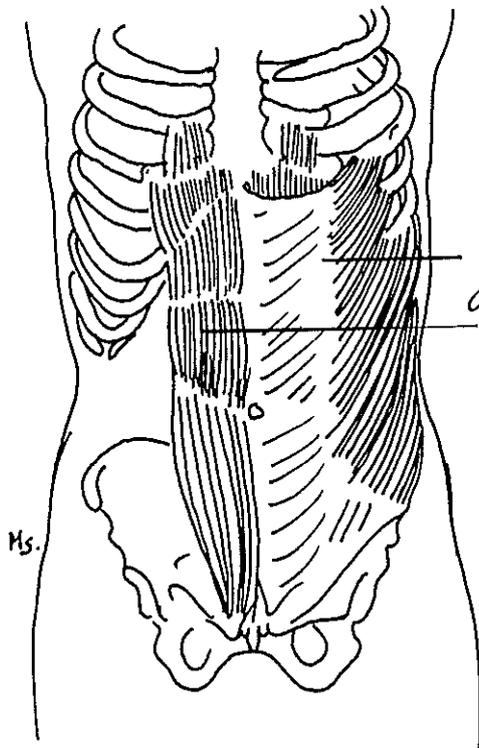
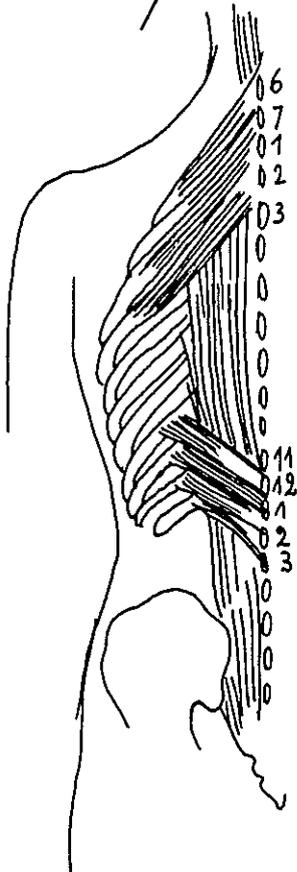


Petit pectoral

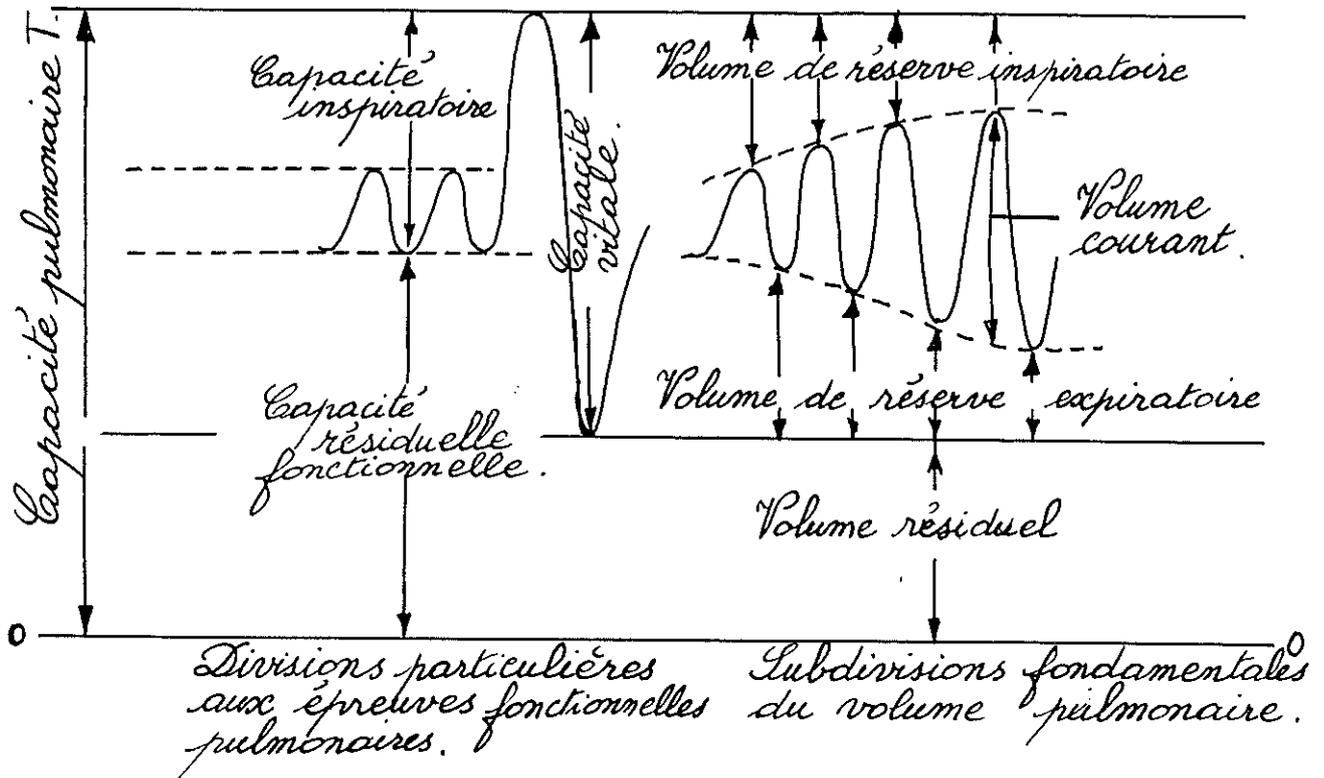


Grand pectoral.

Muscles de la paroi abdominale



Grand oblique
Grand droit



Volumes et capacités pulmonaires.

(d'après Pappenheimer et coll., 1950).