

Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

# Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

## Formation d'enseignants 200H

Support de cours d'Anatomie -Physiologie



[Divinehindugedwallpapers.Blogspot.Com](http://Divinehindugedwallpapers.Blogspot.Com)

[www.godganga.com](http://www.godganga.com)

Auteur : Nicolas Truffart

# Table des matières

I. Système musculo-squelettique ----- 5	
1. Le squelette	2. thermorécepteurs
2. Les articulations	3. nocicepteurs
1. La capsule articulaire ----- 6	2. Selon leur localisation
2. Les ligaments	1. Extérocepteurs
3. Les ménisques ----- 7	2. Intérocepteurs
3. Les muscles	4. La douleur-----23
1. Origines et insertions ----- 10	1. Le contrôle de la douleurs
2. Muscles agonistes et antagonistes	1. Gate control
3. Raccourcissement concentrique et allongement excentrique ----- 11	2. Les sécrétions hormonales
4. Activité musculaire isotonique et isométrique ----- 12	3. Le contrôle supra segmentaire
5. Détente musculaire et stabilité articulaire ----- 13	4. La douleur dans les postures – 24
6. Les muscles dans les ajustements	5. Le yoga, un antalgique bio
7. Force musculaire ----- 14	III. Le système conjonctif ----- 25
II. Le système nerveux	1. Le tissu conjonctif
1. Organisation du système nerveux ----- 15	1. Les fonctions du tissu conjonctifs -- 26
1. Le système nerveux central	2. Fascias
2. Le système nerveux périphérique	1. Facsia superficielle ----- 27
2. Fonctions du système nerveux ----- 16	2. Fascia profonde
1. Réflexes ----- 17	3. Retinacula cutis
1. Réflexes de la moelle spinales	3. Fascias et mouvement – Lésions fasciales ----- 28
2. Réflexe myotatique ou réflexe d'inhibition réciproque	4. Bio-tenségrité ----- 29
1. Étirement musculaire ---- 18	IV. Anatomie fonctionnelle de asanas ----- 34
2. Étirement statique	1. Les 3 plans de l'espace et les mouvements
1. Étirement statique actif	2. Mouvements et asanas ----- 36
2. Étirement statique passif	3. Les grandes chaînes fasciales et musculaires
3. Étirement facilité ----- 19	1. La ligne frontale superficielle: aide à la FLEXION ----- --- 37
1. organes tendineux de Golgi	2. La ligne dorsale superficielle : aide à l'EXTENSION
4. Étirement dynamique — 20	3. Ligne spiralée (double hélice): aide à la ROTATION ----- 38
3. Système vestibulaire, vue et toucher	1. Ligne spiralée (double hélice): aide à la ROTATION
1. Système vestibulaire	2. Ligne spiralée postérieure ----- 39
2. Système visuel	4. Lignes latérales: aide à l'INCLINAISON
3. Somesthésie ----- 21	5. La ligne des bras ----- 40
1. Définition	1. La ligne antérieure profonde des bras
2. Les modalités sensorielles de la somesthésie – p. 20	2. La ligne antérieure superficielle des bras
3. Classification des récepteurs – 22 somato-sensoriels	3. La ligne postérieure profonde des bras ----- 41
1. Selon leur Fonction	
1. mécano-récepteur	

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

- 4. La ligne postérieure superficielle des bras
- 6. Les lignes fonctionnelles: une aide au gainage ----- 42
  - 1. La ligne fonctionnelle postérieure
  - 2. La ligne fonctionnelle ipsilatérale
  - 3. La ligne fonctionnelle antérieure
- 7. La ligne frontale profonde: une aide à l'équilibre et aux bandhas
- V. -----  
43
- VI. Utilisation des connaissances anatomo-physiologiques dans les ajustements - 44
  - 1. Utiliser l'étirement facilité
  - 2. Utiliser l'inhibition réciproque — 45
  - 3. Combiner inhibition réciproque et étirement facilité ----- 47
  - 4. Utiliser le massage (superficiel ou profond) ----- 48
- VII. LES BANDHAS
  - 1. Anatomie de Mula Bandha
  - 2. Anatomie de Uddiyana Bandha - 53
  - 3. Anatomie de jalandhara bandha - 54
    - 1. Jalandhara bandha stithi
    - 2. La respiration Ujjayi ----- 57
  - 4. Effets physiologiques de la respiration et des bandhas sur le liquide céphalo rachidien
    - 1. Liquide Céphalo Rachidien
    - 2. Mouvements du LCR et bandhas
    - 3. Conséquences de l'orientation du LCR par les bandhas ---- 59
- VIII. Anatomie de la respiration ----- 62
  - 1. La ventilation pulmonaire
  - 2. Les muscles de la respiration
    - 1. Le diaphragme
      - 1. Situation
      - 2. Physiologie ----- 63
      - 3. Fonctions ----- 64
    - 2. Les muscles intercostaux --- 65
    - 3. Les muscles accessoires ---- 66
      - 1. Muscles inspiratoires accessoires
      - 2. Muscles expiratoires accessoires
  - 3. Le système cardio-pulmonaire
    - 1. Anatomie du système pulmonaire
      - 1. Origine
      - 2. Squelette fascial de l'arbre bronchique
      - 3. Voies aériennes supérieures ----- 68
    - 1. Fosses nasales
    - 2. Oropharynx ou pharynx
    - 3. Cavité buccale ----- 69
    - 4. Larynx
  - 4. Voies aériennes inférieures ----- 70
    - 1. Trachée
    - 2. Poumon ----- 71
    - 3. Plèvre
    - 4. Bronches ----- 72
    - 5. Bronchioles ----- 73
    - 6. Alvéoles pulmonaires
  - 5. La cage thoracique
    - 1. Sternum ----- 74
    - 2. Côtes qui s'insèrent sur les vertèbres et sur le cartilage costal
    - 3. Cartilages costaux entre côtes et sternum
    - 4. Rachis en arrière
  - 6. Mouvements respiratoires ----- 75
    - 1. Inspiration
    - 2. Expiration
- 4. Le système cardio-vasculaire ---- 77
  - 1. Le cœur
    - 1. Généralités
    - 2. Anatomie ----- 78
      - 1. Le cœur droit
      - 2. Le cœur gauche
  - 2. La circulation sanguine ---- 79
    - 1. Physiologie du cœur
      - 1. Histologie
      - 2. Le rythme cardiaque ----- 80
        - 1. Le contrôle du rythme cardiaque ----- 81
        - 2. Le contrôle volontaire ---- 82
        - 3. La circulation sanguine
    - 2. Transport des gaz dans le sang ----- 83
      - 1. Généralités
        - 1. Transport de l'O2
        - 2. Transport du CO2
        - 3. L'hémoglobine
      - 3. La respiration cellulaire ----- 85
- IX. Système digestif ----- 86

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Définitions</li> <li>2. Fonctions de l'appareil digestif</li> <li>3. Innervation du tube digestif</li> <li>4. La digestion comment ça marche ? ----- 89             <ul style="list-style-type: none"> <li>1. La mastication</li> <li>2. La déglutition ----- 90</li> <li>3. L'estomac ----- 91                 <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Fonctions</li> <li>2. Musculature ----- 92</li> <li>3. Innervation</li> <li>4. Physiologie de l'estomac ----- 93</li> </ul> </li> <li>4. L'intestin grêle</li> <li>5. Le colon ----- 97</li> <li>6. Le foie                 <ul style="list-style-type: none"> <li>1. L'hépatocyte ----- 98</li> <li>2. La vésicule biliaire</li> <li>7. Le pancréas ----- 99</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>5. Effets physiologique des kryias et de l'AVY ----- 100</li> </ul> <p>X. Le système urinaire ----- 101</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Les fonctions du système urinaire</li> <li>2. Anatomie du rein</li> <li>3. La miction ----- 104</li> <li>4. L'urine ----- 105</li> <li>5. L'eau</li> <li>6. La sueur et les yogi (-ni) -s ----- 106</li> </ul> <p>XI. Annexes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Appendices             <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Tableau des lignes myo-fasciales ----- 107</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Tableau de classification des asanas----- - 110</li> <li>3. Tableau des muscles clé --- 111</li> <li>2. Planches d'anatomie ----- 121</li> <li>3. 8 membres du yoga dans l'enseignement de l'ashtanga yoga ----- 123             <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Yama</li> <li>2. Niyama ----- 124</li> <li>3. Asanas ----- 125</li> <li>4. Pranayama ----- 126</li> <li>5. Pratyhara ----- 128</li> <li>6. Dharana ----- 129</li> <li>7. Dhyana ----- 130</li> <li>8. Samadhi ----- 131</li> </ul> </li> <li>4. Le Prâna ----- 130</li> <li>5. Les Vayus ----- 132</li> <li>6. Les Chackras ----- 134</li> <li>7. KUNDALINI ----- 135</li> </ul> <p>XII. Extraits de « ashtanga yoga et ostéopathie » ----- 137</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Attention             <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Définition neurosciences</li> <li>2. Effet pop-out</li> <li>3. Distraction ----- 138</li> <li>4. Système exécutif ----- 139</li> <li>5. Entraîner son attention ---- 140</li> </ul> </li> <li>2. Effet de Surya Namaskar ----- 141</li> <li>3. Intention ----- 142</li> </ul> <p>XIII. Bibliographie ----- 145</p> <p>XIV. Articles Notes ----- 148</p>
---	--

# Systeme musculo-squelettique

Le système musculo-squelettique est l'ensemble des muscles et des nerfs qui orchestrent nos mouvements volontaires (marche, préhension ...) et involontaires (respiration, digestion...). Ce système est en action en permanence pour assurer la posture et lutter contre les forces de la gravité terrestre mais aussi pour assurer nos fonctions vitales. (battements cardiaque par exemple)

## Le squelette

Le squelette est la charpente du corps . Le squelette humain est composé de 206 os qui sont agencés en **squelette axial** (tête, rachis, bassin) et **squelette appendiculaire** (bras et jambes).



Un os est composé de nombreux éléments organiques et inorganiques: cellules osseuses (ostéocytes), vaisseaux sanguins, calcium, sels, tissus conjonctif. Ces éléments sont agencés pour conférer à l'os une résistance optimale. Cette **résistance** est entretenue par l'application de **forces** sur le squelette. En effet la **gravité** terrestre augmente la résistance de l'os (elle diminue en état d'apesanteur). D'autre part, le **mouvement** augmente cette résistance. Ainsi un sujet sportif a une meilleure qualité osseuse qu'un sujet sédentaire. Des études montrent que l'activité physique a un rôle important dans le maintien de la densité osseuse chez le sujet ostéoporotique (par exemple chez la femme ménopausée). Ainsi la pratique du yoga soumet l'os à de nombreuses forces selon l'alignement et l'intensité des postures. Cela provoque une calcification à l'intérieur de l'os qui s'adapte ainsi aux contraintes qu'il subit (**ostéocondensation**) . Dans le cas inverse (inactivité) c'est une perte de calcium qui se produit : c'est l'**ostéoporose** qui fragilise l'os. L'os est par ailleurs une réserve de **calcium** qui a un rôle crucial dans bien des mécanismes physiologiques. (contraction musculaire, conduction nerveuse, coagulation sanguine, activation de certaines enzymes par exemple)

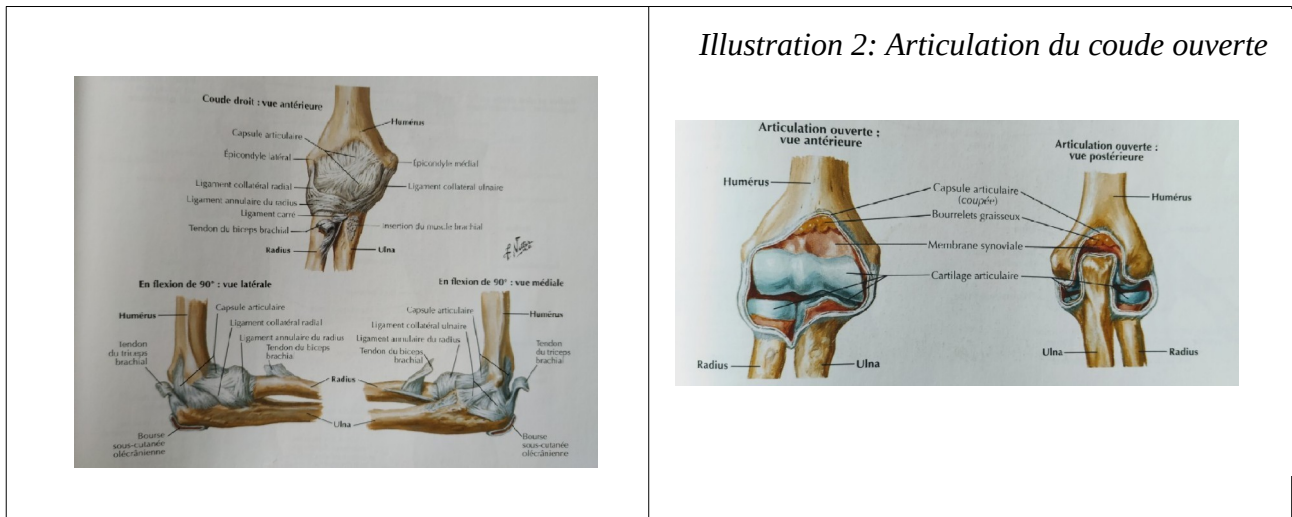
## Les articulations

### *Illustration 1:* **SQUELETTE HUMAIN**

La jonction entre les os est appelée « articulation ». Cette articulation a pour rôle de permettre un mouvement entre deux os adapté à la fonction.. Selon le rôle de l'articulation, elle aura différente forme. Par exemple une articulation d'épaule aura une forme permettant une grande mobilité du bras pour agir dans toutes les dimensions de l'espace . Alors que l'articulation du pubis aura un mouvement très restreint pour renforcer son rôle de stabilisateur des os du bassin.

## La capsule articulaire

L'articulation est maintenue en **cohésion** par une capsule articulaire et des ligaments. La capsule articulaire sécrète le **liquide articulaire** qui **lubrifie**, **nettoie** et **nourrit** l'articulation. Par les mouvements du vinyasa et des asanas, le liquide articulaire est mobilisé et les échanges nutritionnels intra-articulaires favorisés.



## Les ligaments

Les ligaments sont des filaments fibro-cartilagineux (une forme de tissu conjonctif) qui ont pour rôle de **renforcer** et **stabiliser** une articulation. Ils enserrant l'articulation et ont aussi un rôle informatif de **proprioception**. En effet ils donnent à chaque instant au système nerveux central la position et les mouvements des articulations. Ils ont aussi un **rôle nociceptif** (perception de la douleur).

Ils informent ainsi le cerveau en cas de risque de dislocation articulaire par un signal douloureux (exemple : douleur liée à un mouvement d'entorse) Ils ne se contractent pas mais peuvent tracter les os en exerçant une force sur leurs insertions osseuses.

Ils peuvent aussi être des zones d'insertions musculaire (exemple : muscles abdominaux sur la ligne blanche).

## Les ménisques

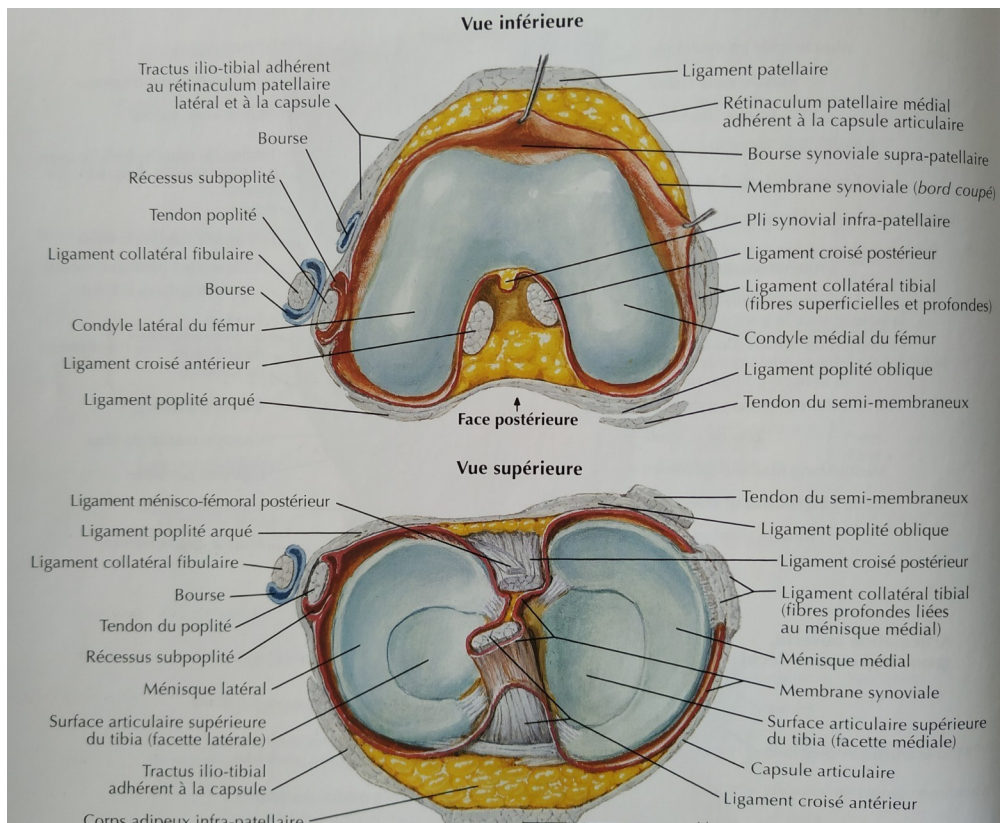


Illustration 3: Articulation du genou et ménisques

Certaines articulations sont équipées d'un ménisque (genou, coxofémorale, articulation temporo-mandibulaire). Ce ménisque est un **cartilage** qui a pour rôle de **stabiliser** l'articulation et **amortir** les chocs. Ils vont rendre les deux surfaces articulaires plus congruentes, c'est à dire qu'il vont améliorer le contact entre les deux surfaces articulaires à l'image de deux pièces complémentaires d'un puzzle. Cela a pour effet d'améliorer la qualité du mouvement mais aussi de minimiser la zone où s'exercent les forces sur l'articulation. (gravité, chocs, etc).

## Les muscles

Les muscles sont des tissus dont la fonction est la **contraction**. Il y a **3 types de muscles** : les muscles **cardiaques**, les muscles **lisses** et les muscles **striés** qui s'attachent au squelette.

Le muscle est composé de **deux parties** : une partie **blanche tendineuse** qui lui sert d'attache aux os, et une **partie rouge**, son « corps » qui est une partie capable de contraction et de relâchement.

Au niveau microscopique, les fibres musculaires sont formées de cellules : les **myocytes**. Ces cellules sont de forme allongées et sont disposées de manières parallèles, Elles sont composées de différentes molécules :

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

- la **myosine** qui donne la couleur rouge et qui est responsable de la contractilité du myocyte (sa capacité à se contracter)
- l'**actine** qui s'intercale entre les molécules de myosine. Elle forme des rails dans lesquels les molécules de myosines effectuent leur contractions.
- La **titine** qui a un rôle dans l'élasticité de la fibre musculaire. Elle lui donne donc sa capacité D'étirement.

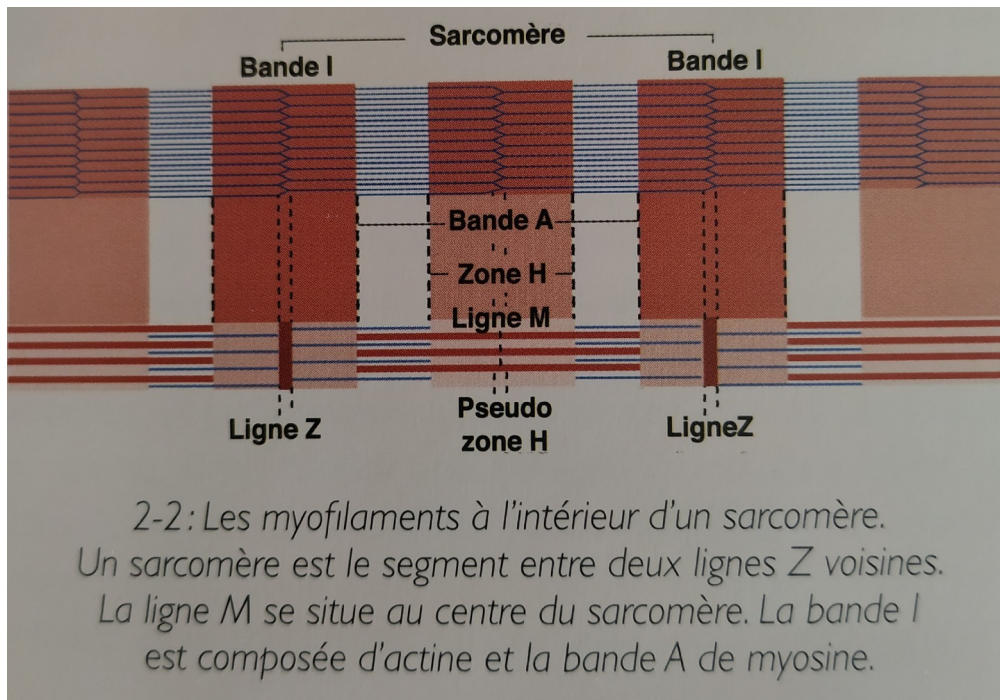


Illustration 4: Sarcomère

On appelle sacromère l'ensemble formé par ces myofibrilles agencées en unité fonctionnelle musculaire

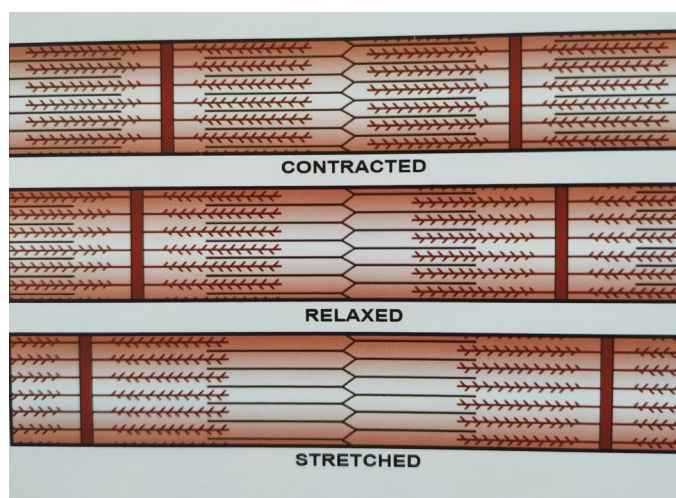


Illustration 5: Fibre musculaire et mouvement (actine en noir, myosine en rouge)

Quand le muscle se contracte, les molécules d'actine et de myosine se rapprochent, la fibre musculaire devient plus courte. A l'inverse, lors du relâchement musculaire, cette fibre s'allonge.

Le corps du muscle est composé de fibres musculaires disposées entre elles de manière parallèle. Elles glissent les unes par rapport aux autres dans les mouvement de contraction et relâchement du muscle. L'ensemble de ces fibres sont entourées de tissu conjonctif qui se prolonge dans le tendon.

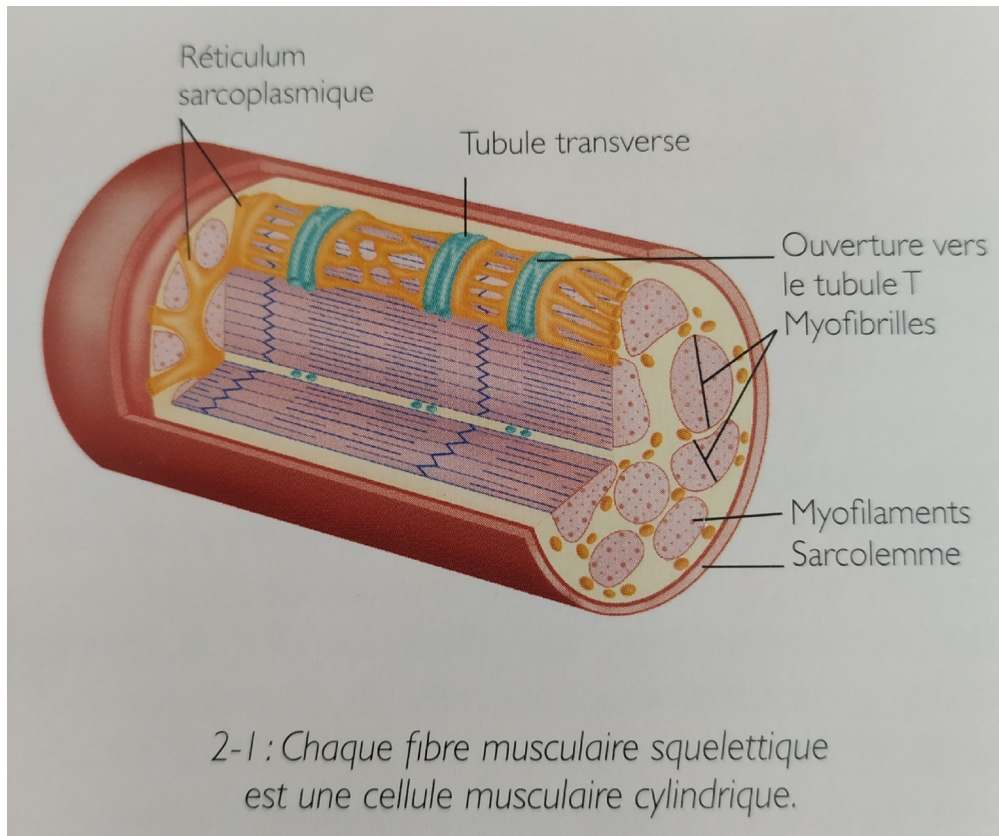


Illustration 6: une fibre musculaire

**Les fibres musculaires sont mobilisées par l'influx nerveux.** L'influx nerveux est un **courant électrique** qui est transmis par **le(-s) nerf(-s) connectés à la fibre musculaire**. L'**intensité et la vitesse** de la contraction musculaire dépend du **nombre** de fibres musculaires qui se contractent en même temps et de l'intensité du signal nerveux.

Les muscles loco-moteurs sont les muscles qui permettent le mouvement du corps. Leur insertion tendineuse se trouve de part et d'autre d'une articulation sur deux ou plusieurs os . Par exemple le quadriceps s'insère sur le fémur et le tibia et permet un mouvement d'extension du genou alors que le muscle psoas s'insère sur plusieurs vertèbres lombaires et le fémur et permet des mouvements de flexion du tronc et/ou flexion de la hanche).

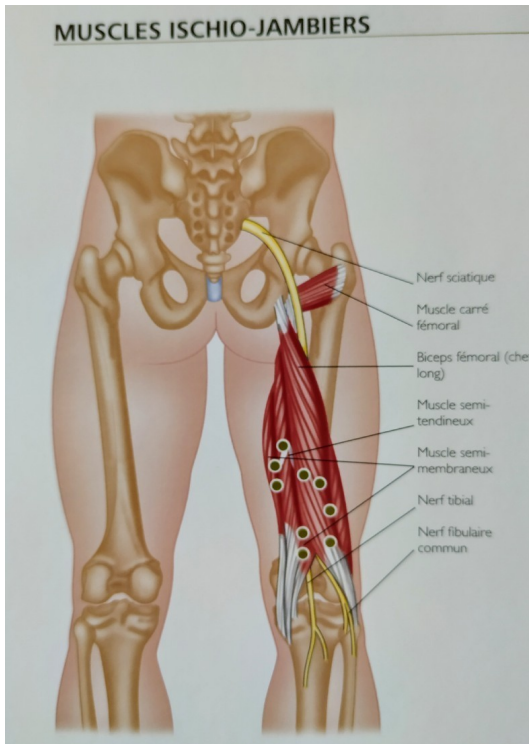


Illustration 8: MUSCLE DEMI TENDINEUX et DEMI MEMBRANEUX

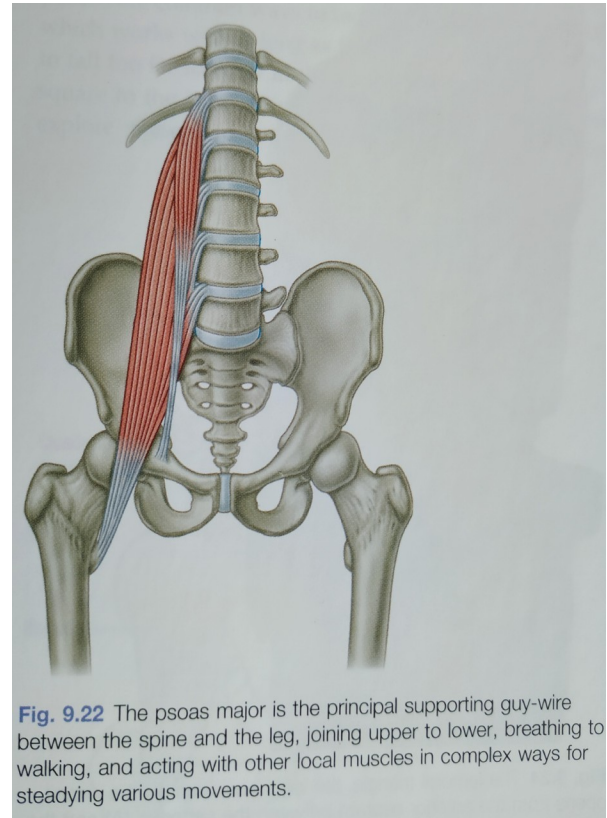


Illustration 7: Muscle PSOAS

## Origines et insertions

L'origine ou l'insertion des muscles sont les **zones où ils sont attachés sur l'os**. En fonction de son insertion distale (la plus proche de l'extrémité du corps) et proximale (la plus proche du centre du corps), le muscle va permettre deux types de mouvements: si l'insertion proximale est fixe, c'est l'insertion distale qui se rapproche par raccourcissement du muscle alors que c'est l'inverse lorsque l'insertion distale est fixe. Par exemple le muscle demi tendineux qui s'insère sur le tibia et sur le fémur permet de mettre le talon vers les fesses en mobilisant le tibia quand le fémur est fixe. Mais il permet aussi de mobiliser le fémur pour se mettre accroupi quand le tibia est fixe.

D'autre part, les muscles, en exerçant une force sur l'os, ont un rôle dans la forme donnée à l'os. Pour rappel, l'ossification est stimulée par les forces exercées sur l'os.

## Muscles agonistes et antagonistes

Les muscles sont dit **agonistes** quand ils sont les initiateurs d'un mouvement. Les muscles **antagonistes** sont les muscles qui permettent le mouvement opposé correspondant. Alors que l'ensemble des muscles qui favorisent un mouvement donné sont dits **synergiques**. Par exemple le biceps brachial permet la flexion du coude alors que le triceps brachial permet l'extension du coude. Le muscle brachial est un fléchisseur du bras synergique du biceps brachial.

## Raccourcissement concentrique et allongement excentrique

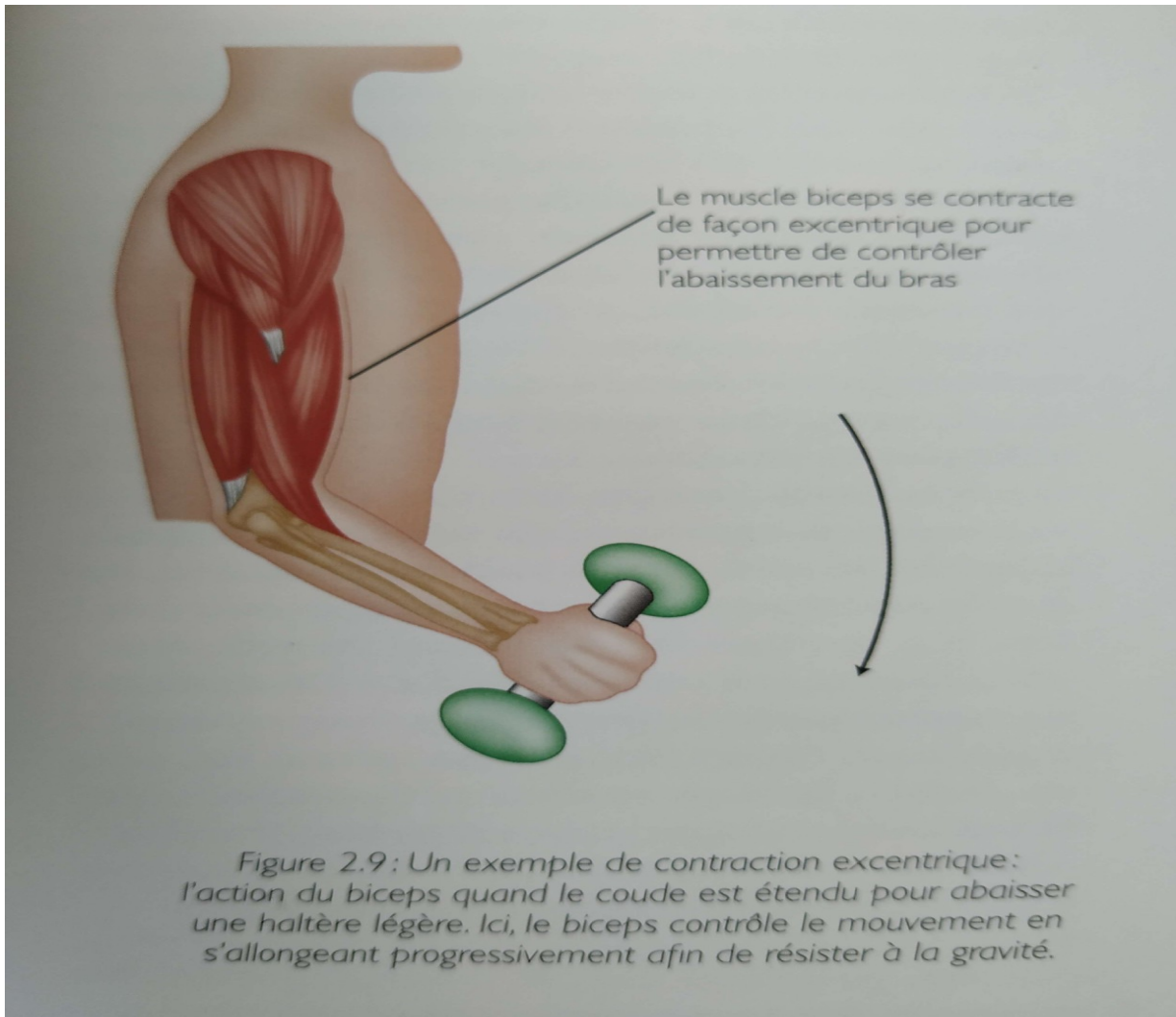


Illustration 9: Contraction excentrique

Un muscle peut selon la situation avoir deux types de contractions: une contraction **concentrique** ou **excentrique**. Il se contracte de manière concentrique lorsque le mouvement est effectué naturellement, sans autre contrainte que la gravité terrestre. Par exemple dans le vinyasa numéro un de la salutation au soleil, le deltoïde se contracte pour l'élévation du bras. Dans ces cas les insertions musculaires se rapprochent et le muscle accentue ce rapprochement.

La contraction est dite excentrique lorsque le mouvement est effectué avec contrainte. Par exemple, lorsque le yogi passe au vinyasa 2, le yogi laisse ses bras descendre vers le sol en contrôlant la vitesse de descente par la contraction du deltoïde qui ralentit la descente. Dans ce cas les insertions musculaires s'éloignent et le muscle ralentit cet éloignement.

Ainsi lors de la pratique de l'ashtanga vinyasa yoga, les muscles sont soumis alternativement à des contractions concentriques et excentriques. Par exemple lorsque vous entrez ou sortez d'une posture, les mêmes groupes de muscles pourront avoir les deux type d'actions.

## Activité musculaire isotonique et isométrique

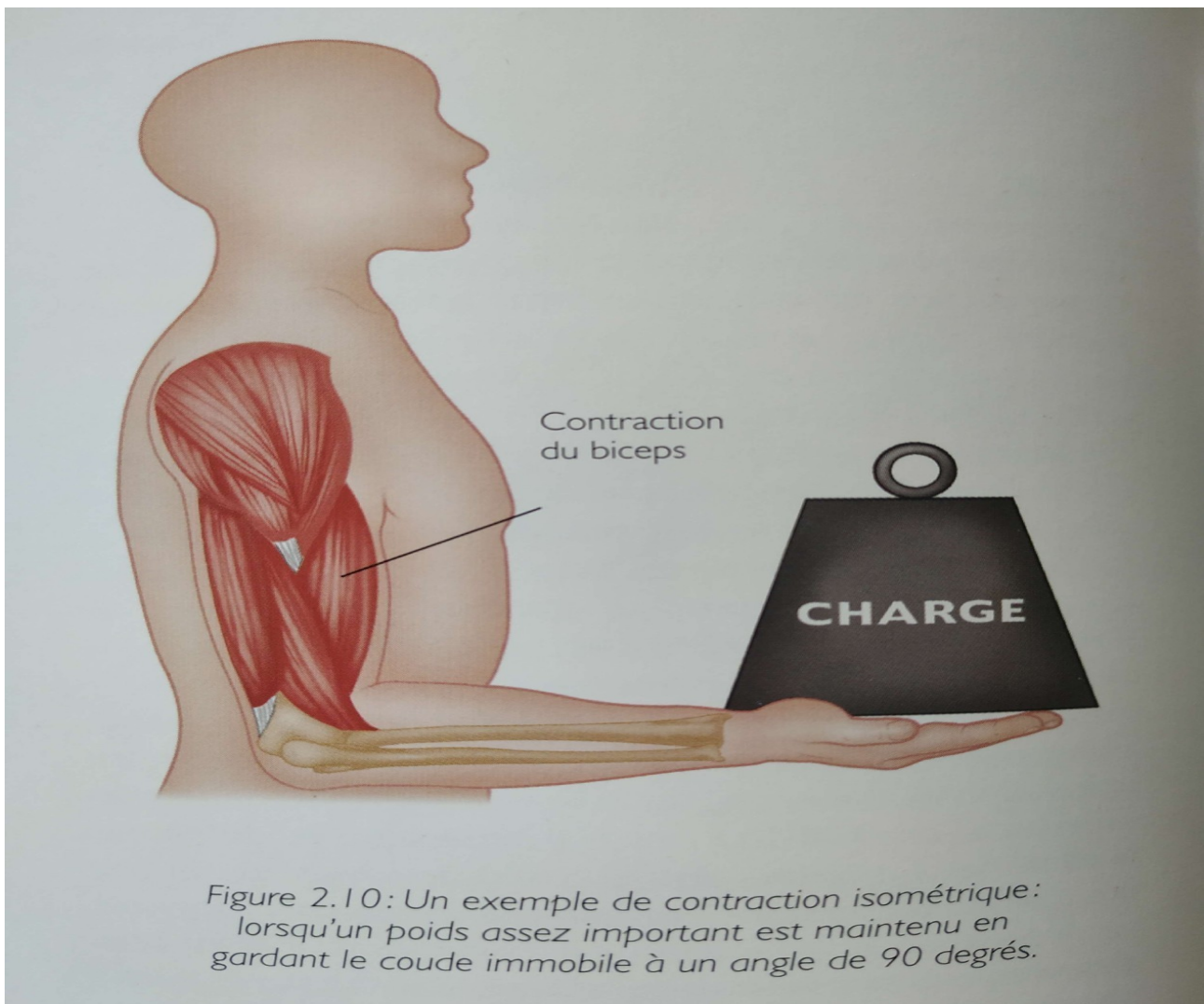


Illustration 10: Contraction isotonique

Il existe une troisième forme de contraction musculaire: la contraction **isotonique**. Elle se manifeste lorsque une position est tenue et nécessite le **maintient de la contraction musculaire dans la durée**. Par exemple lorsque les bras sont maintenus tendus à l'horizontal dans virabhadrasana B, c'est le muscle supra épineux qui maintient l'humérus en position horizontale: c'est une contraction isométrique. Dans ce cas le muscle n'est ni raccourci, ni allongé et les os où s'insèrent le muscle ne bougent pas. Les **bandhas** en AVY sont des contractions isométriques la plupart du temps.

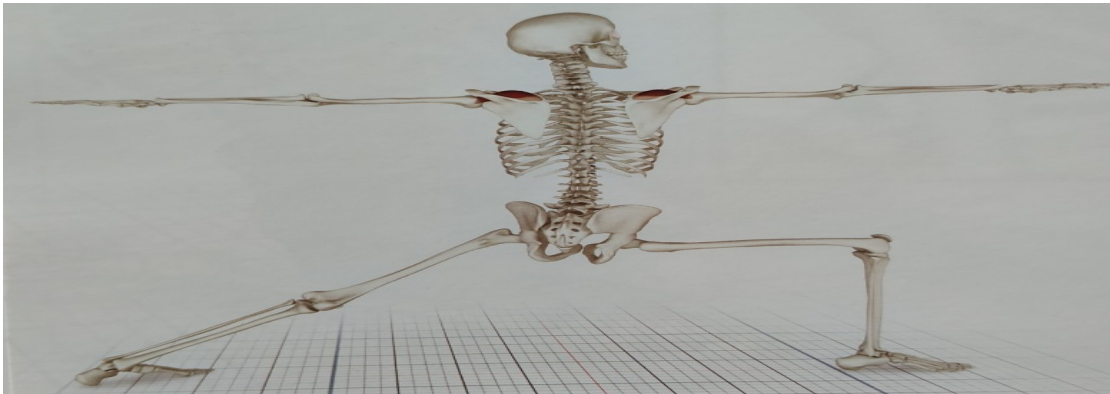


Illustration 11: Virabhadrasana et supra épineux

## Détente musculaire et stabilité articulaire

L'articulation est composée de plusieurs éléments et notamment de fibres ligamentaires et capsulaires. Ces fibres ont un rôle de maintien, de cohésion de l'articulation, mais aussi un rôle informatif. En effet elles sont munies de nombreux récepteurs nerveux qui informent l'organisme de l'état d'une articulation( sa position et ses mouvements).

Si la cohésion de l'articulation est mise en jeu, alors un message nerveux est envoyé au système nerveux central qui en réponse contractent les muscles qui renforcent la stabilité de l'articulation. A l'inverse, lorsque l'état de tension ligamentaire d'une articulation est au plus bas, l'articulation est dans un état de « silence ligamentaire » ou repos ligamentaire. Dans cet état, les muscles responsable du renforcement de la cohésion de cette articulation sont relâchés.

## Les muscles dans les ajustements

Lorsque on ajuste quelqu'un lors d'un asana, il s'agit d'y aller en douceur et progressivement. Un ajustement lent et progressif vous permettra de sentir dans quelle mesure la structure corporelle du patient est en mesure de s'allonger sous l'effet de vos pressions (accompagnement d'une contraction concentrique). En revanche si la pression est trop forte et trop rapide, c'est l'effet inverse qui se produit : les muscles se contractent (contraction excentrique) pour protéger le corps de cette pression perçue comme dangereuse pour les tissus.

Ainsi en ajustant lentement et profondément, on sent quand le corps se défend (juste avant la contraction musculaire excentrique), il s'agira de rester dans cette zone de confort et laisser la structure musculaire travailler dans vos mains. (contraction isométrique). Néanmoins, il est possible que par incompréhension de ce que propose l'ajusteur ou par fierté (même à mal!), un élève subisse un ajustement. Il convient donc de prévenir ce phénomène en ajustant avec **douceur** pour éviter la **blessure**.

## Force musculaire

La force d'un muscle dépend de l'**habitude** qu'il a de fournir un travail donné. Autrement dit, un muscle qui ne travaille pas comme chez le sujet sédentaire aura beaucoup de mal à effectuer des tâches qui sortent de l'ordinaire. Par exemple monter un escalier pour une personne qui marche sur du plat). Les muscles qui ne travaillent pas s'**atrophient**.

Il est possible d'inverser le processus en renforçant la force musculaire. Cela se fait par une mise en activité régulière de la musculature : c'est le **renforcement musculaire**. Il faut faire travailler le muscle avec une résistance supérieure à l'habitude pour le renforcer. Il y a plusieurs façons de renforcer un muscle :

- utiliser la gravité terrestre et le poids du corps comme force contraire (ex : chaturangasana) mettre en tension les muscles antagonistes (exemple : quadriceps et ischio-jambiers dans navasana)
- l'ajout de poids par intervention de l'enseignant ou d'objets lourds.

Si l'élève manque de force pour réaliser une posture, l'enseignant peut intervenir pour **soulager** les forces qui l'empêchent de la réaliser. De cette manière l'élève a accès à la posture et peut apprendre plus vite quels muscles seront nécessaires pour la maintenir seul (ex : urdhva daranasana)

## Le système nerveux

Le système nerveux est un système en réseau formé des organes des sens, les nerfs, le cerveau, la moelle épinière, etc. Il **coordonne les mouvements** musculaires, contrôle le fonctionnement des organes, véhicule les informations sensorielles et motrices vers les effecteurs (les muscles par exemple), régule la pensée et les émotions. Parallèlement au système endocrinien beaucoup plus lent, le système nerveux envoie très rapidement dans le corps, en une fraction de seconde, des informations qui commandent la contraction des muscles ou les sécrétions glandulaires.

La cellule essentielle du système nerveux est le **neurone**.

Ce sont des cellules hautement spécialisées capables de recevoir et transmettre de l'information (sous formes électrique et chimiques) et pouvant établir chacune jusqu'à 10.000 connexions avec d'autres neurones. En fonction de stimulus externes ou internes, les neurones vont se développer ou régresser, ils vont produire de nouveaux prolongements, établir de nouvelles connections, en arrêter d'autres. Lorsque un neurone est excité par un influx électrique, il libère des molécules spécifiques (les **neuromédiateurs**) qui vont être captées par le neurone suivant et transmettre un message spécifique.

Les principaux neuromédiateurs sont :

- La sérotonine. « molécule du bonheur », a un effet sur l'humeur et l'anxiété. Elle rend optimiste et serein
- Les endorphines sont les morphines naturelles du corps. Elles atténuent la douleur.
- La dopamine joue un rôle primordial dans la volonté et la motivation.
- L'acétylcholine est associée à la mémoire, l'attention et l'apprentissage.
- L'adrénaline agit comme un stimulant physique et mental.
- Le glutamate est impliqué dans l'apprentissage et la mémorisation à long terme.
- Le cortisol mobilise les ressources énergétiques.

## Organisation du système nerveux.

### Le système nerveux central

Le système nerveux central (SNC) représente la fonction d'intégration du système nerveux, il traite l'information, la conserve (mémorisation), génère des idées ou des désirs, détermine les réactions et les réponses à certaines situations. Il comprend de nombreux **nerfs crâniens et spinaux** qui sortent de l'**encéphale et la moelle épinière**. Il permet l'intégration des données :

- sensorielles
- cognitives
- limbiques (émotions et motivations)
- action

Il comprend le **cerveau, le cervelet, le tronc cérébral et la moelle épinière**.

### Le système nerveux périphérique

Le système nerveux périphérique (SNP) se compose de toutes les parties du système nerveux autres que le cerveau et la moelle épinière.

Il comprend les **neurones sensoriels** connectant les récepteurs sensoriels au SNC et les **neurones moteurs** (ou motoneurones), connectant le SNC aux **effecteurs (muscles et glandes)**.

Il est donc constitué de nerfs mixtes contenant à la fois des fibres sensorielles et des fibres motrices.

D'un point de vue fonctionnel, on peut le diviser en deux parties : système nerveux sensoriel et système moteur.

Le **système nerveux sensoriel** : les récepteurs sensoriel captent les informations relatives à l'organisme ou l'environnement (ex : vue, toucher, ouïe, ...) et les fibres nerveuses sensorielles afférentes transmettent les informations au système nerveux central pour le traitement.

Le **système nerveux moteur** : Il transmet aux effecteurs (muscles et glandes) les signaux appropriés pour réaliser la réponse de l'organisme par l'intermédiaire de fibres nerveuses efférentes. Le système nerveux moteur est lui même divisé en **deux parties : le système nerveux végétatif et le système nerveux somatique**

Le SNP comprend tous les nerfs spinaux innervant la peau, les articulations et les muscles associés à une commande volontaire. Il est constitué :

- **des axones moteurs** somatiques qui commande les contractions musculaires et innervent les muscles striés squelettiques. Le corps cellulaire de ces motoneurones se situent dans la corne ventrale de la moelle épinière ou dans les noyaux des nerfs crâniens du tronc

cérébral. Le corps cellulaires des neurones font partie du SNC alors que leurs axones sont en grande partie dans le SNP.

- **Des axones sensoriels** somatiques. Les neurones sensoriels collectent les informations issues de la surface (peau) ou de l'intérieur de l'organisme (muscles, articulations) et les transmettent au SNC. Le SNP sensoriel est ainsi formé des fibres issues des récepteurs sensoriels et sensitifs. Le corps cellulaire des neurones sensoriels est situé dans le ganglion rachidien postérieur ou dans le **ganglion des nerfs crâniens**. Le ganglion rachidien (ou **ganglion spinal**) est situé en dehors de la moelle, à l'intérieur du trou de conjugaison intervertébral. Les ganglions émettent un axone vers la périphérie qui se termine à la surface des récepteurs spécialisés. Ceux-ci assurent la **transduction du stimulus sensoriel**. Les prolongements centraux de ces neurones pénètrent dans la moelle (par la racine postérieure) ou le tronc cérébral.

Le SNP comporte ainsi deux composantes anatomiques principales : les **ganglions** (accumulation de corps cellulaires de neurones et de cellules de soutien) et les **nerfs** (faisceaux d'axones et de cellules nerveuses et de leur cellules de soutien).

Le SNP somatique commence à l'émergence des nerfs rachidiens et des nerfs crâniens. Les fibres nerveuses forment les racines qui, initialement sont entourés de liquide cérébro-spinal (LCR), puis après leur sortie du canal rachidien, forment des plexus et de troncs nerveux. Il y a 10 nerfs crâniens et 31 paires de racines spinales (8 cervicales, 12 thoraciques, 5 lombaires, 5 sacrées et 1 coccygienne).

## Fonctions du système nerveux

### **Le système nerveux végétatif : sympathique et parasympathique et entérique**

Le système nerveux végétatif innerve les organes assurant la capacité du corps à conserver son milieu intérieur en équilibre (= **homéostasie**). Il est constitué de 2 versants, le système sympathique et le système parasympathique, qui s'opposent et se complètent sur de nombreux points. Il régule l'activité des organes suivant :

- glandes sécrétrices
- cœurs, vaisseaux sanguins
- bronches
- tractus gastro-intestinal, foie, pancréas
- Rein, vessie, gros intestin, rectum
- organes génitaux
- système immunitaire

Il régule et coordonne les fonctions végétatives . Il intervient dans la plupart des métabolismes, assurant l'homéostasie et les adaptations à l'environnement participe aux comportements, en particulier émotionnels

Caractéristiques des réponses du SNV :

- souvent actions diffuses, multiples, de caractère global (sympathique surtout)
- séquence d'activation et d'inhibition proportionnelle à la situation à affronter

D'une façon générale les effets du **système sympathique** favorisent le **catabolisme**. Ce système intervient pour préparer l'individu à faire face à une situation de stress physiologique et d'urgence (peur, hémorragie, privation d'aliments). Il augmente la pression cardiaque par vasoconstriction périphérique et par augmentation de la fréquence cardiaque par exemple. Il commande la dépense d'énergie, permet l'action.

Les effets du **système parasympathique** vont favoriser l'activité anabolique (**anabolisme**) de l'organisme. Ce système diminue le rythme cardiaque, ralentit la respiration et abaisse la pression artérielle. Bref, il freine l'activité du système sympathique. Il commande la phase **récupération**, repos, accumulation d'énergie, pour de nouveau pouvoir passer à l'action.

Ces deux systèmes interviennent en alternance , leurs actions s'opposent et s'équilibrent.

Le **système entérique**, enchâssé dans la paroi du tube digestif (œsophage, estomac, intestin, pancréas, vésicule biliaire), coordonne les **péristaltisme** intestinal (progression du bol alimentaire) et la **digestion** des aliments, en l'absence d'innervation extrinsèque.

Son **fonctionnement est cyclique et stéréotypé**.

## Réflexes

### Réflexes de la moelle spinale

La moelle épinière régule la tension et la longueur des éléments contractiles du muscle. Cette réponse réflexe s'adapte à chaque instant aux mouvements du corps. Le système nerveux **régule la tension du muscle** à chaque instant, par exemple lors d'un étirement. En contractant ou relâchant le muscle. Tous ces mécanismes dépendent de la connexion entre le muscle et les nerfs . Cela permet un **ajustement adapté** d'une grande finesse du muscle par rapport à sa fonction donnée à chaque instant

L'ensemble des mécanismes physiologiques qui interviennent sont très complexes et nous n'aborderons ici que les mécanismes majeurs :

### Réflexe Myotatique ou réflexe d'inhibition réciproque

Le réflexe myotatique (ou réflexe d'étirement) est un **réflexe mono-synaptique**. Il correspond à la contraction d'un muscle en réponse à son étirement involontaire. Lorsqu'on étire un muscle, celui-

ci développe une tension qui va durer aussi longtemps que dure l'étirement. Cette tension s'oppose à l'étirement et vise à maintenir constante la longueur du muscle (c'est-à-dire à ramener le muscle à sa longueur initiale).

Ce réflexe représente l'activité la plus rapide sur le plan moteur. Il contribue au tonus musculaire et joue un rôle fondamental dans les **processus antigravitaires**. Les fibres nerveuses impliquées dans ce réflexe sont les **fuseaux neuromusculaires**.

**Les fuseaux neuromusculaires** sont des mécanorécepteurs proprioceptifs situés au sein même du muscle strié squelettique. Les fuseaux sont constitués de 4 à 10 fibres musculaires spécialisées appelées **fibres musculaires intrafusales**, et n'ont aucun rôle mécanique sur la force développée par le muscle. Les fuseaux neuromusculaires sont à la fois des **indicateurs de longueur du muscle et de variation de longueur du muscle**.

## Étirement musculaire

L'étirement du muscle s'effectue en éloignant mécaniquement ses insertions proximales et distales (ou interne/externe).

## Étirement statique

C'est un étirement qui s'effectue sans intervention extérieure. Il y a deux types d'étirements statiques .

### Étirement statique actif

Il s'effectue en contractant le muscle antagoniste de celui que l'on cherche à étirer. Par exemple, contraction du quadriceps pour étirer l'ischio-jambier.

C'est ce que l'on appelle le phénomène d' »**inhibition réciproque** » dans lequel le système nerveux central demande aux muscles antagonistes de se relâcher.

### Étirement statique passif

C'est l'étirement des muscles par action de la gravité sur le poids du corps. Par exemple lorsque l'on laisse descendre le tronc dans Uttita Padangustasana, les chaînes musculaires postérieures se relâchent sous l'effet du poids du corps.

C'est en combinant étirement actif et étirement passif dans les postures que l'on progresse dans la réalisation des postures. En effet, l'étirement passif initie la forme de la posture alors que l'étirement actif la renforce. (utilisation des bandhas)

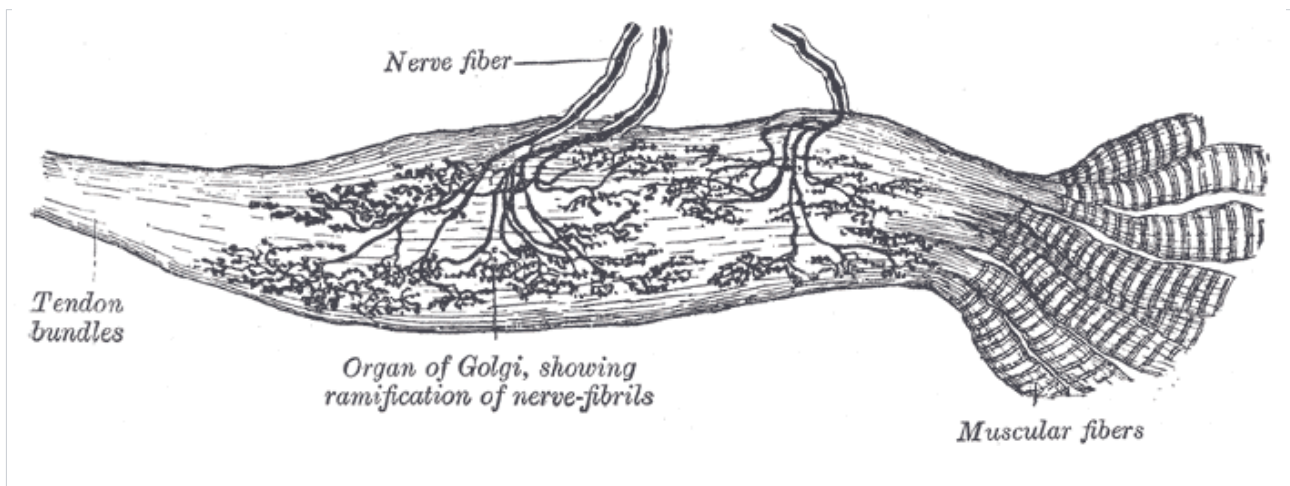
## Étirement facilité

Un étirement facilité est effectué en s'auto étirant (en saisissant sa jambe dans krouchasana deuxième série, les chaînes musculaires postérieures de la jambe sont étirées passivement par la traction des bras). On l'appelle aussi :ou **Facilitation neuromusculaire proprioceptive**.

Cet étirement passif est aussi celui effectué par l'aide d'un enseignant lors d'ajustements.

Ce genre d'étirement déclenche un arc neural réflexe impliquant l'organe tendineux de Golgi, ce qui a pour effet, une fois la phase de contraction réflexe terminée, de relâcher profondément le muscle.

**Les organes tendineux de Golgi** sont des mécanorécepteurs proprioceptifs situés à la jonction du tendon et du muscle squelettique. Les organes tendineux de Golgi sont spécifiquement sensibles à la tension du muscle : le stimulus qui les active est la force exercée sur le tendon du muscle. L'organe tendineux de Golgi **code donc la force (la tension) exercée sur le muscle** (à la différence des fuseaux neuromusculaires qui codent la longueur et les changements de longueur du muscle). Du fait de leur **disposition en série** avec les fibres musculaires, les organes tendineux de Golgi peuvent être activés à la fois lors d'un étirement passif du muscle et lors d'une contraction. Ils sont cependant d'avantage excités lors d'une contraction active que pour un étirement passif (quand un muscle est étiré passivement, le changement de longueur concerne essentiellement les fibres musculaires qui ont une élasticité supérieure aux fibres des tendons). Lors d'une contraction active, les fibres Ib issues des organes tendineux de Golgi **réduisent l'activité des motoneurones  $\alpha$  du muscle étiré**. Les fibres Ib se projettent en effet sur les motoneurones du muscle étiré au moyen d'un interneurone spinal inhibiteur (de type Ib). **Ce circuit réflexe régule ainsi la tension musculaire en présences de forces excessives**.



**Organes tendineux de Golgi**, illustration extraite de la 20e édition américaine du manuel d'anatomie humaine Gray, publié à l'origine en 1918.

## Étirement dynamique

L'étirement dynamique est réalisé par des mouvements répétitifs dans lesquels les étirements successifs et de plus en plus profonds. C'est l'étirement que l'on pratique à travers le vinyasa et surya namaskar.

Alors que les **organes tendineux de Golgi** sont placés en série avec les fibres musculaires, les **fuseaux neuromusculaires** sont placés en parallèle. Cette disposition différente permet à ces deux types de récepteurs de transmettre des **informations de nature différente et complémentaires sur l'état du muscle**. Les fuseaux neuromusculaires détectent les modifications de longueur du muscle et permettent de maintenir cette **longueur** constante alors que les organes tendineux de Golgi détectent la **tension** du muscle (la force exercée par ou sur le muscle).

En revanche, **ces deux circuits réflexes ont en commun de ne pas fonctionner en boucle fermée**: les fibres afférentes issues de ces deux récepteurs se projettent sur des inter-neurones spinaux qui reçoivent les influences synaptiques d'une grande variété de sources (récepteurs cutanés, articulaires, voies descendantes) aptes à **moduler la réponse musculaire**.

## Système vestibulaire, vue et toucher

### Système vestibulaire

Le système vestibulaire est le système sensoriel qui détecte les **sensations liées à l'équilibre**. Sa fonction est de maintenir l'axe du corps en équilibre et de maintenir la **stabilité oculaire** pendant le mouvement. Il est à l'origine de circuit d'équilibration du corps et de la tête ainsi que les adaptation oculaires lors des rotations de tête.

L'appareil vestibulaire se situe dans l'**os temporal** (partie pyramide pétreuse): on l'appelle labyrinthe osseux. A l'intérieur de ce réseau de canalisations osseuses on trouve le **labyrinthe membraneux** qui est la partie fonctionnelle de cet appareil.

### Système visuel

L'organe de la vue est l'œil. Il est un capteur de la lumière et transforme ces signaux lumineux en signaux électriques. Le système optique de l'œil est composé de plusieurs dispositifs oculaires :  
4 interfaces de réfraction de la lumière :

- air
- cornée
- humeur aqueuse
- cristallin
- humeur vitrée

Il est aussi équipé d'autres systèmes ressemblant à un appareil photo :

- un système d'ouverture variable : la pupille dont le diamètre est sous le contrôle de l'iris
- un système d'accommodation (modification de la courbure du cristallin)
- un plan de projection des images (la rétine)

L'objectif de l'œil est d'obtenir une image rétinienne nette. Le phénomène d'accommodation est contrôlé par le système parasympathique par action des muscles ciliaires sur la forme du cristallin. **L'iris contrôle la quantité de rayons lumineux qui entrent dans l'œil** (myosis, mydriase). L'image projetée sur la rétine est « transduite » (transformé par le phénomène de **transduction**) en signaux électriques qui cheminent le long du nerf optique pour être traités par le cerveau. ( le **cortex visuel** est situé dans la **partie occipitale** du cerveau)

## Somesthésie

### Définitions

Le système somesthésique ou système sensoriel somatique, du grec "*sôma*", corps et "*aïsthêsis*", sensibilité, regroupe les mécanismes nerveux chargés de recueillir les **sensations somatiques** (les sensations du corps). C'est le sens qui nous renseigne sur l'état de notre corps sur notre environnement, par l'intermédiaire de notre corps.

La somesthésie fait partie intégrante des différentes modalités sensorielles de perception au même titre que les sens spécifiques de l'ouïe, la vision, le goût, l'odorat, l'équilibre.

### Les modalités sensorielles de la somesthésie

- Le tact épicrotique ou tact fin
- Le tact protopathique ou tact grossier
- La proprioception ou sensibilité profonde
- La nociception ou sensibilité à la douleur
- Le sens thermoceptif qui est la sensibilité au chaud et au froid.

## **CLASSIFICATION des Récepteurs somato-sensoriels spécialisés :**

### **Selon leur fonction**

#### **Mécanorécepteurs**

- Toucher (subtil ou grossier)
- Vibration
- Sensations positionnelles perception de la position statique (statéthésie) ou du mouvement (kinesthésie)
- Pression : baresthésie (cœur, vaisseaux sanguins, vessie, organes digestifs, dents)

#### **Thermorecepteurs : perception de la température**

- récepteurs au chaud
- récepteurs au froid

#### **Nocicepteurs : perception de la douleur.**

Ils sont très nombreux au niveau de la peau et peu nombreux au niveau des tendons et des muscles, des articulations et des viscères.

Le cerveau est le seul organe qui ne possède pas de nocicepteurs.

### **Selon leur localisation**

#### **Extérocepteurs (sensibilité extéroceptive) :**

récepteurs de la surface du corps qui perçoivent les stimulus extérieurs

#### **Intérocepteurs:**

- Viscérocepteurs (sensibilité intéroceptive) qui perçoivent les sensations internes au niveau de viscères (température, pression, composition chimique du milieu intérieur)
- Propriocepteurs (sensibilité proprioceptive) : qui perçoivent les pressions, vibrations profondes, posture et intensité de l'effort (os, muscles). Ils sont à l'origine des sensations positionnelles, tendineuses, musculaires, osseuses, et perte de la sensation d'équilibre.

## La douleur

« *La douleur est un bon professeur pour ceux qui sont vifs et prêts à apprendre.* »  
(Paramhansa Yogananda philosophe et mystique indien)

La douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle, ou décrite en des termes évoquant une telle lésion.

## Le contrôle de la douleur

### Gate control :

Le message sensitif est transmis jusqu'à la moelle épinière par des **fibres nerveuses** de différents diamètres en fonction du **type de message** : les premières de **gros calibre** ont la capacité de conduire très rapidement l'influx nerveux véhiculant la sensibilité tactile et fine.

Les secondes sont **plus fines** beaucoup moins rapides (environ 10 fois moins) ne véhiculent que la sensibilité non discriminative, elles permettent la **perception tactile grossière** des sensations du type de pincement, de piqûre ou de chaleur.

Les troisièmes fibres sont les fibres **particulièrement fines** conduisent l'influx nerveux **lentement** (relativement par rapport aux autres) : ce sont celles utilisées pour véhiculer l'influx nerveux perçu par le cerveau comme une **douleur**.

Au niveau de la corne postérieure de la moelle épinière : il existe un filtre modulateur de très grande importance appelé la « **porte** ». Le message douloureux transite par cette porte qui peut être plus ou moins ouverte : le débit du message douloureux peut donc être **augmenté, réduit** ou même totalement **interrompu**.

Plus la porte est ouverte, plus le message douloureux est perçu comme intense. Une stimulation importante des fibres de petit calibre, ouvre la porte et laisse passer le message douloureux, à l'inverse une stimulation des fibres de gros calibre exercent un effet inhibiteur spécifique qui vient bloquer la transmission de la douleur (en fermant la porte).

### Les sécrétions hormonales :

Le corps sécrète ses propres **substances anti-douleur**. Ce sont des morphines naturelles appelées endomorphines ou **endorphines** qui sont des neurotransmetteurs. Ces dernières inhibent la douleur en bloquant le message douloureux dans les synapses. D'autres substances endogènes et récepteurs spécifiques modulent la transmission du message douloureux.

### Un contrôle supra-segmentaire

Supra segmentaire signifie venant du cerveau, du tronc cérébral. Des influx descendants jouent un rôle d'activation ou d'inhibition de la transmission du message douloureux. C'est le **contrôle conscient** de la douleur. Il fait intervenir à la fois la détente et l'orientation de la conscience.

## La douleur dans les postures

L'art de l'Asana consiste à mettre l'accent sur la diffusion et la canalisation de l'énergie dans différentes parties de notre corps, à être à l'écoute des messages corporels (rétroaction) et dans le "lâcher prise", pour permettre au Prana de circuler.

**La résistance du corps doit être respectée** puisqu'il s'agit d'un phénomène de rétroaction utile. Lorsque nous cessons de « lutter contre la résistance » et que le Prana se diffuse là où résident nos limites, notre corps suit son propre courant et s'ouvre de lui-même avec très peu de résistance.

Il est primordial de savoir différencier **douleur et inconfort**. L'inconfort est souvent l'expression d'un malaise psychique. En effet, un Asana va réveiller des mémoires inscrites dans les muscles, les articulations et nous donner l'opportunité de les évacuer en douceur. La douleur entraîne un manque d'attention dans la posture, entraînant un risque plus élevé de blessure.

**La peur et l'ambition** viennent souvent brouiller notre compréhension de la douleur et de l'inconfort. Nous avons tous différentes façons de réagir à la douleur : endurer courageusement jusqu'à la fin de la posture, penser à autre chose ou se hâter à quitter cet état.

La douleur en tant que telle est souvent difficile à reconnaître, car elle n'est pas forcément aiguë, extrême ni synonyme de grande intensité. Si une crainte s'installe, même à un faible niveau de douleur, il s'agit de notre limite. Il est préférable de s'arrêter, d'appivoiser sa peur en créant lentement une ouverture plutôt que de forcer cette première limite.

La majorité **des blessures en yoga proviennent d'une trop grande ambition ou d'un état d'inattention**. L'ambition dans la pratique peut se traduire par : retenir la posture selon la durée prédéterminée, tenter d'aller aussi loin qu'un autre participant, essayer d'atteindre inconsciemment des niveaux de flexibilité réussis par le passé, ou d'obtenir ou reproduire des états psychiques. L'observation attentive des différentes étapes d'une posture permet de contourner le désir de réussite et nous ramène aux sensations corporelles.

## Le Yoga , un antalgique bio

Dans le cadre d'une pathologie, le yoga influence l'innervation, la vascularisation et l'oxygénation de l'organe malade, et optimise le métabolisme, soutenant le processus de guérison. Dans les « maux de dos », le Yoga pratiqué avec prudence peut donner de bons résultats grâce aux étirements musculaires, à la détente et aux respirations profondes. Il est encore plus efficace en préventif. Selon plusieurs études, il semble que le yoga peut être intéressant pour des patients de pathologies diverses souffrant de **douleurs chroniques**. Ces effets positifs du yoga, peuvent être expliqués par une augmentation de la flexibilité, de la coordination et de la force.

La pratique du Yoga aura un effet bénéfique sur les douleurs par le biais de l'appréhension de cette douleur, de la liberté d'action, de la qualité de vie, et des facteurs psychologiques par son action sur :

- une détente du corps grâce à la respiration et aux mouvements qui va casser le cycle tension-douleur
- une meilleure conduction de l'influx nerveux (Gate control plus efficace)
- une production accrue d'endorphines
- un changement d'attitude vis à vis de la douleur : le Yoga rééquilibre le schéma émotionnel grâce à certaines postures, stabilise le système nerveux grâce à la respiration et à la relaxation, et aiguise les fonctions cognitives grâce à la méditation.

# Le Système Conjonctif

## Le tissu conjonctif

Le **tissu conjonctif (TC)** est un tissu de soutien du corps. Nous avons étudié, le tissu musculaire, le tissu osseux et le tissu nerveux. Le tissu conjonctif est celui qui les **maintient ensemble** et leur **donne leur forme**. Son origine embryologique est le **mésoderme**.

Le TC a 3 constituants fondamentaux: les **fibres** (les principales étant des glyco-protéines comme le collagène qui assure la solidité et l'élastine responsable de l'élasticité), les **cellules** (adipocytes, macrophages, fibroblastes...) et la **substance extra-cellulaire**. Les cellules donnent les **propriétés métaboliques** au TC, les fibres, ses **propriétés mécaniques** et la matrice extra-cellulaire, sa **malléabilité et sa plasticité**.

Le tissu conjonctif s'imisce dans les recoins les plus profonds du corps. C'est une **structure interconnectée et continue**: il n'y a pas d'interruption dans la continuité de ce tissu. Par exemple, une contraction du biceps brachial met en tension son aponévrose ainsi que toutes les aponévroses musculaires du bras, de l'épaule et du cou .

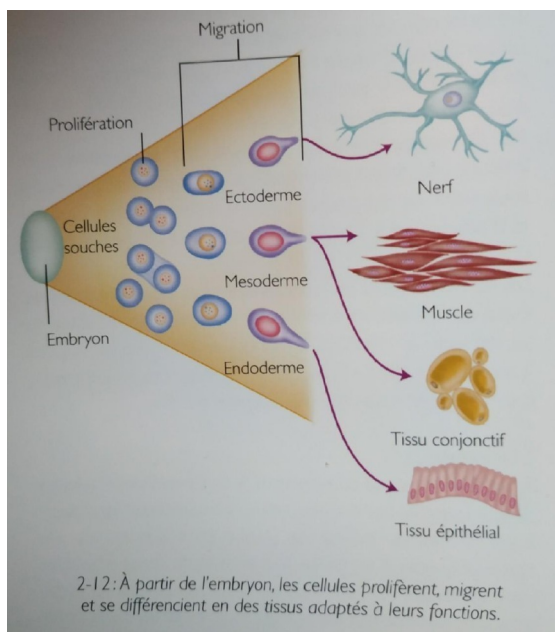


Illustration 12: Embryologie du Tissu Conjonctif

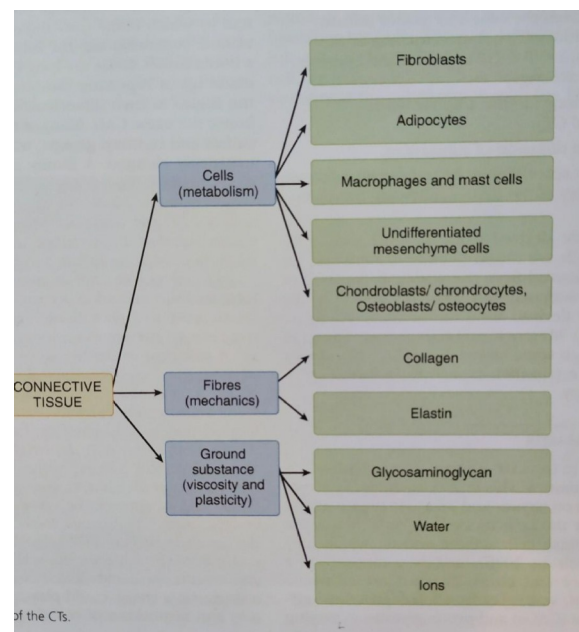


Illustration 13: Différenciation du tissu conjonctif

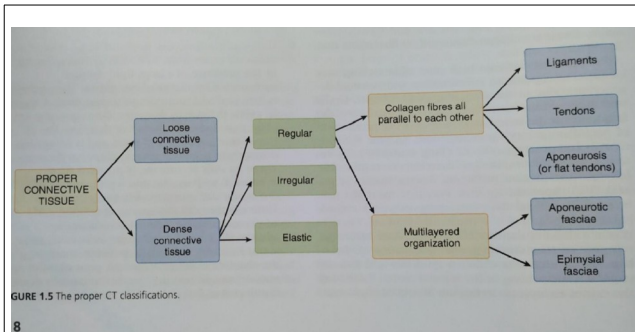


Illustration 14: Classification du tissu conjonctif

La composition du TC varie en fonction de sa localisation dans le corps et de sa fonction. Par exemple le plasma est une forme de tissu conjonctif qui met en connexion les éléments du sang. Les ligaments sont constitués de tissu conjonctif et mettent en connexion les os autour des articulations. Le périoste est une forme de tissu conjonctif qui entoure les os. Le péricarde entoure le cœur, la dure-mère entoure les méninges, les aponévroses entourent les muscles, le péritoine enveloppe les viscères.

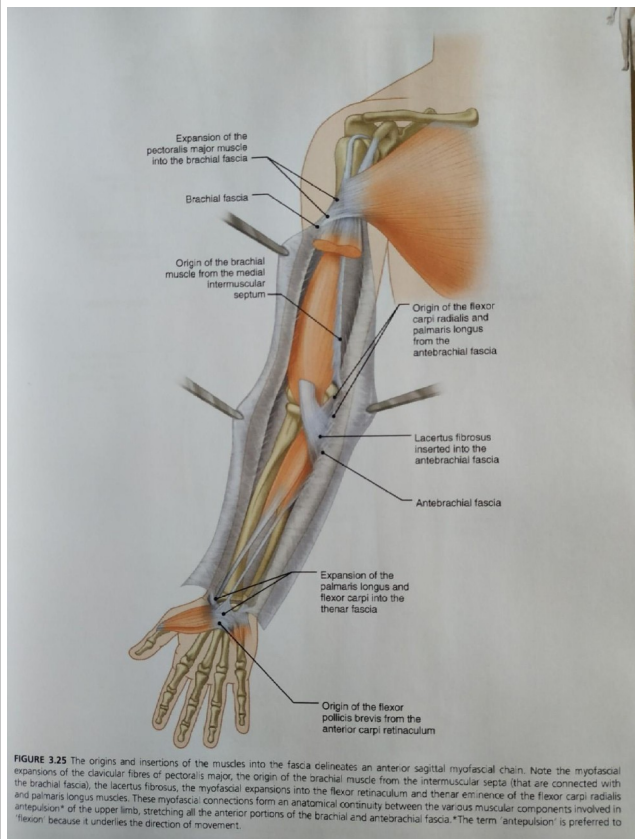


Illustration 15: Exemple de continuité du tissu conjonctif (aponévroses du bras)

## Les fonctions du tissu conjonctif:

- forme et structure (transmissions des forces, des contraintes physiques)
- connexion des tissus du corps
- protection des organes (rôle dans le glissement des organes)
- fonctions métaboliques (rôle nutritif)
- réserves d'énergie (tissu adipeux)
- régulation de la diffusion de substances
- cicatrisation

## Fascias

On désigne par le terme fascias, l'ensemble des tissus conjonctifs ou une partie d'entre eux.

Il existe plusieurs couches de fascias:

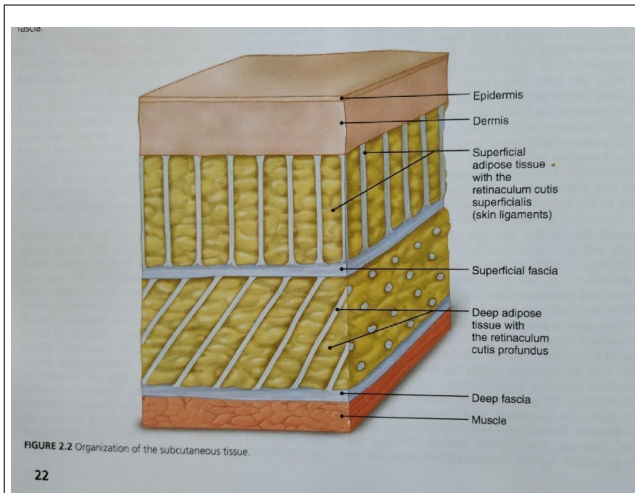


Illustration 16: Les 3 couches du tissu conjonctif

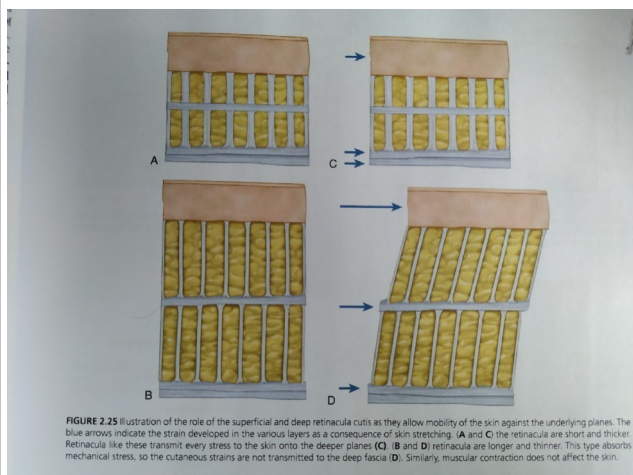


Illustration 17: Effet du mouvement sur la couche cutanée et musculaire

### fascia superficiel

Il est étroitement **lié à l'épiderme**. Il joue un rôle dans la **thermorégulation**, la **circulation lymphatique**, la **circulation veineuse** et la **perception cutanée**.

### fascia profond

Il est étroitement **lié aux muscles**. Il est impliqué dans la **proprioception** et la **coordination motrice périphérique**. Il met en connexion les muscles dont l'insertion est géographiquement voisine formant ainsi des "**chaînes musculaires**". Ces connexions expliquent les mobilisations "en cascade" de chaînes musculaires en cas d'étirement/contraction.

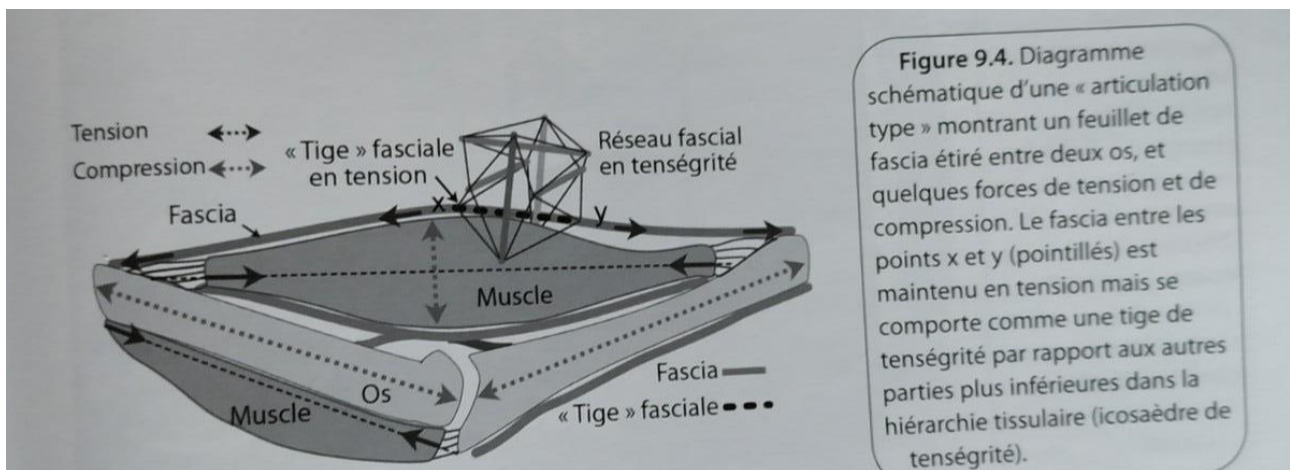
### Retinacula cutis : "amortisseur" entre fascia superficiel et profond

Ces deux couches de fascia sont **mise en relation** par le retinacula cutis qui est un ensemble de **structures perpendiculaires** aux fascias superficiel et profond. L'origine du mot "Retinaculum" vient du latin "retinere" qui signifie retenir. Son rôle est de les **maintenir** en relation tout en "**amortissant**" les forces exercés

entre les muscles et la peau il a aussi un **rôle proprioceptif et de renforcement du fascia profond**. Ainsi sur un tissu sain, si la peau est étirée, le plan musculaire ne bouge pas, et réciproquement. En cas de tissu cicatriciel où le **retinacula cutis** est endommagé, la peau et les muscles bougent ensemble. C'est la partie qui **contient le plus de terminaisons nerveuses**. La quantité de ces terminaisons est plus abondante dans les articulations que dans le corps musculaire. Ainsi **les articulations sont plus innervées que le reste du muscle**. Ces terminaisons ou corpuscules sont intimement liés aux **fibres collagènes** du tissu conjonctif. NB: à chaque fois que le fascia est étiré, les corpuscules de Pacini (mécanorécepteurs) et les terminaisons nerveuses sont stimulées. Le fascia perçoit la contraction du muscle sous-jacent grâce à ses connexions et devient plus dense dans les zones de traction du muscle.

Nous avons vu précédemment que le muscle par son action sur le tendon, mobilise l'os. Il faut aussi savoir qu'il agit sur le fascia par ses expansions myofasciales sur le fascia profond et stimule ainsi les récepteurs proprioceptifs et les récepteurs de la coordination motrice. **La force de traction du muscle sur l'os et le nombre de fibres musculaires se répartissent à 70% sur le tendon et à 30% sur le tissu conjonctif.** (Huijing, 1999).

Le fascia a une organisation spatiale très spécifique. Cette organisation est toujours la même, elles ont donc probablement une fonction. En effet les fascias sont interconnectés et jouent certainement un **rôle anatomique par leurs tensions réciproque sur la proprioception et la coordination** lors des mouvements.



Le fascia a aussi une capacité à **transmettre des forces à distance** par le biais du tissu conjonctif et **dans différentes directions** grâce à l'orientation de ses fibres (contrairement au tendons qui ne transmet les forces que dans une seule direction).

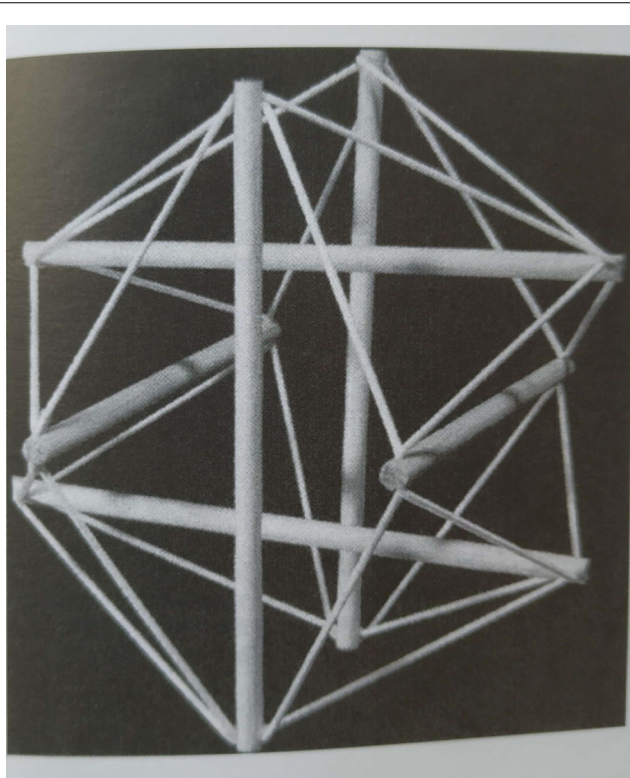
## Fascia et mouvement - Lésions fasciales

*« Le fascia est le lieu où il faut rechercher la cause de toutes les maladies et l'endroit où démarrer l'action des remèdes dans toutes les maladies. »  
(A.T Still, Philosophie et Principes de l'ostéopathie, Sully.p 146)*

Nous avons vu que le fascia et les muscles fonctionnent ensemble. Ainsi, lors d'étirement du muscle, le fascia profond est étiré. Réciproquement en cas de lésion du fascia, le muscle aura du mal à se contracter. Ce mécanisme n'est pas encore compris mais le phénomène existe. Il est désormais connu que la **rigidité** du fascia est liée aux **douleurs chroniques** (Langevin, 2011). Sur les zones faciales instables on retrouve œdème, cisaillement (rupture de continuité) ; épaissement de la rétacula, accolement de strates faciales. Un traitement de normalisation de la tension des fascias améliore la position de ces articulations blessées. De même par une action musculaire répétée, il est probable que l'on puisse normaliser la structure d'un fascia lésé et ainsi améliorer la coordination motrice et la proprioception de la zone. Les travaux du Dr Langevin (2015) ont aussi démontré l'**action anti-inflammatoire** de la pratique d'étirement sur le fascia.

## Bio-tenségrité

La **tenségrité** est un concept architectural développé par Kenneth Snelson . A la base ces concepts sont des dômes géodésiques, des tentes, des voiles de bateau et de différentes structures de type tiges et cordes. Un système en tenségrité est caractérisé par un **ensemble de tension continu (cordes) soutenu par une structure rigide discontinue et stable en compression (tiges)**. Le concept de biotenségrité est introduit par le chirurgien orthopédique Lévin qui applique ce concept au corps humain. <sup>i</sup>



*Illustration 18: Icosaèdre, exemple de structure composée de cordes et tiges en état de tenségrité*



*Illustration 19: Analogie de ce type de structure dans le corps humain avec des vacuoles et des fibres.*

« L'ensemble du squelette en tenségrité peut marcher, s'asseoir, s'étirer et se tordre. Il se supporte tout seul avec tous les éléments en compression (os) flottant dans la toile de tension tissée autour de lui du haut jusqu'en bas. » (Flemons, 2006)

Ce maillage de la structure vivante se retrouve aussi au niveau moléculaire comme dans la matrice extracellulaire qui est composée d'un réseau de polymères intercellulaires (protéoglycanes, hyaluronates) baignant dans la substance fondamentale et entretenu par les fibroblastes. Cette matrice est un tissage architectural caractérisé par un croisement complexe de protéines qui met en relation les organes. Ingber et son équipe, décrivent comment les échafaudages moléculaires tensegrés régulent la biochimie des schémas directeurs ainsi que le comportement cellulaire. (Ingber 1998) <sup>ii</sup>Cela nous fournit un lien

	conceptuel entre les systèmes structuraux et les systèmes à énergie-information.
--	--

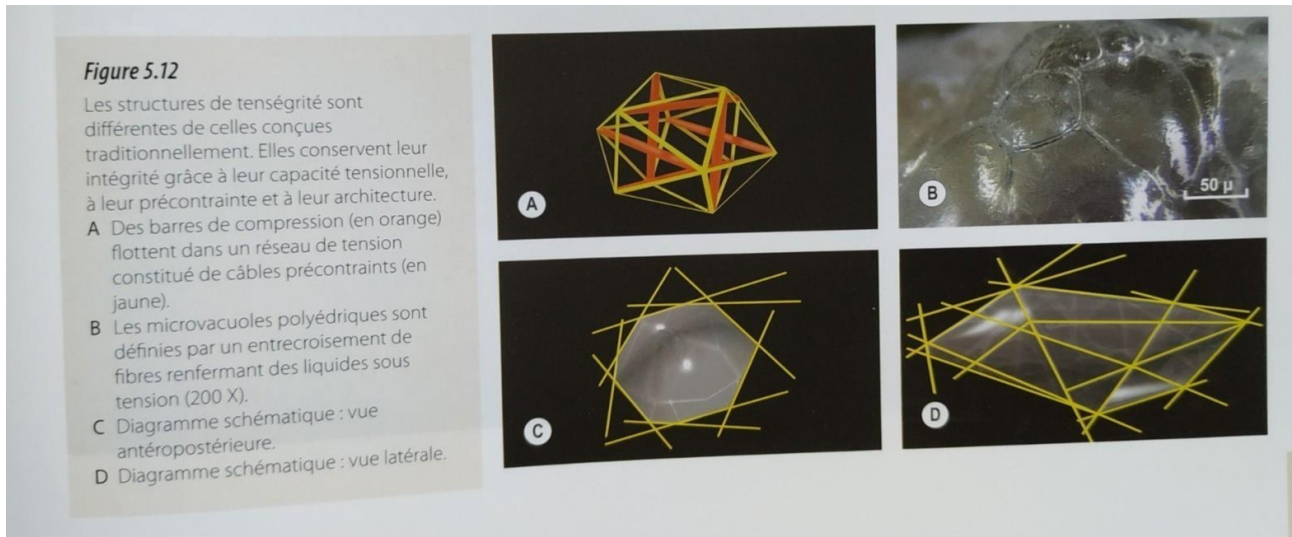
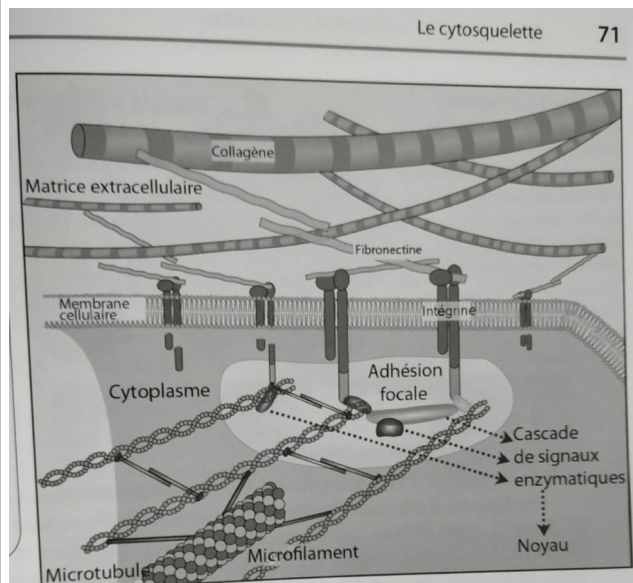
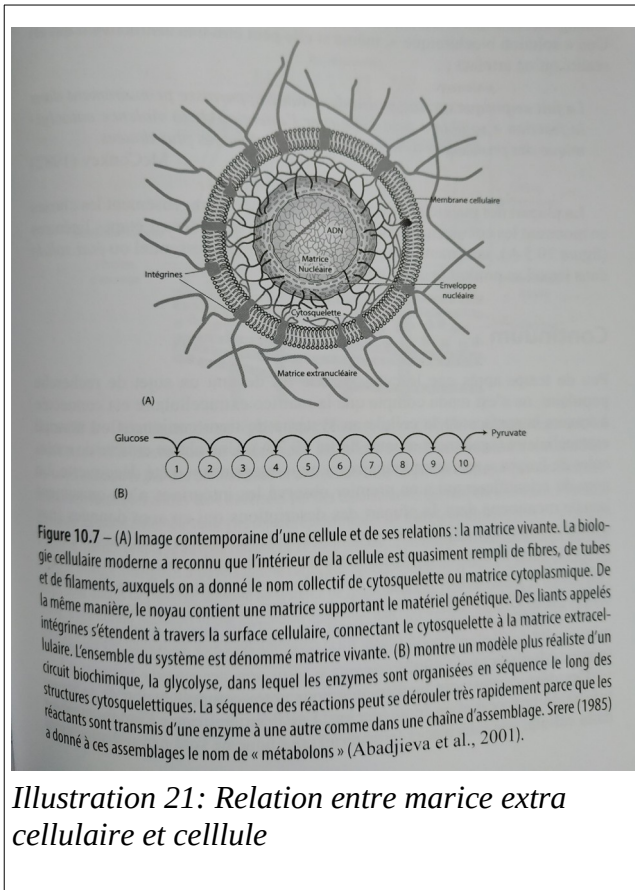


Illustration 20: Analogie icosaèdre - vacuoles et fibres

La tenségrité explique comment le **corps soumis à une force**, peut **absorber un choc sans dommage**. L'énergie mécanique se diffuse à partir de son point d'impact dans toute la structure vivante tensègre. Plus le réseau est souple et équilibré, plus l'énergie mécanique se transforme en énergie-information. Elle explique aussi comment la souplesse ou le raccourcissement d'un tissu influence le mouvement et la souplesse dans tout le reste du corps. Ingber met en évidence que le corps est un continuum vibratoire : en mettant en vibration un tendon, le corps entier est parcouru par la vibration. Toutes ces **dimensions structurelles, informationnelles et vibratoires** sont liées et **interdépendantes** et **interagissent avec les voies biochimiques**.<sup>iii</sup>



« L'ensemble de la **matrice vivante** est simultanément un **réseau mécanique, vibratoire ou oscillatoire, énergétique, électroniques, photonique et informationnel** » (Oschman, 1994 : Pienta et Coffey, 1991).

Ainsi, l'ensemble du composite des processus physiologiques et régulateurs auquel nous nous référons en parlant d'un « état vivant » se produit dans le contexte d'une **matrice vivante continue et communicante.** » (Oschman (2016).

Pour Pishinger et Heine, la Matrice Extra Cellulaire (MEC) et plus particulièrement le matrisome (triade composée de glycoprotéines, protéoglycane et hyaluronate et glycoprotéines structurales), jouent un **rôle fondamental dans l'ajustement des circulations d'énergie.** C'est un lien de communication intercellulaire qui s'il est détérioré peut être le lit d'une maladie. Pischinger met en évidence **l'influence négative de la déshydratation et de l'acidité sur la communication intercellulaire et la souplesse articulaire.** <sup>iv</sup>Les protéines par leur caractéristiques physiques (doubles liaisons périodiques) sont des semi conducteurs qui sont vecteurs de courant électriques. Cela inclus notamment le collagène, l'ADN, la kératine, l'actine et la myosine. L'eau est présente partout dans le corps et est en étroite relation avec ces protéines. Elle fournit un support au mouvement des protons ( Mitchell, 1976) alors que les protéines fournissent un support au déplacement des électrons.



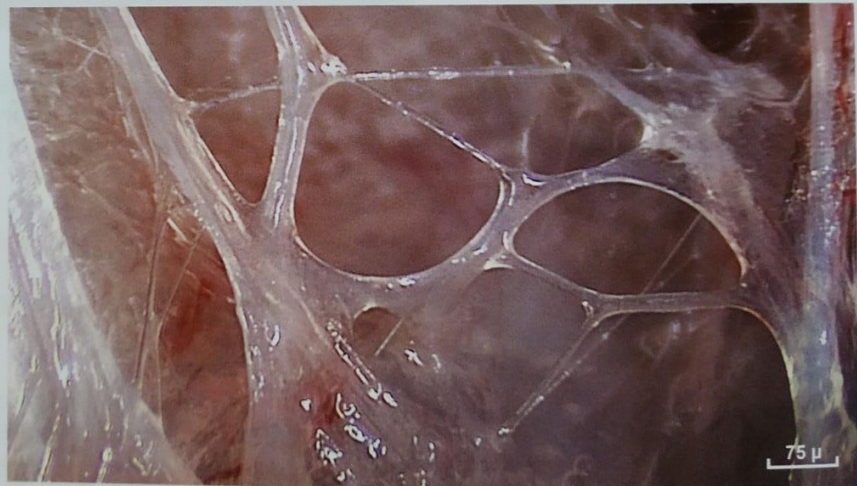
**POINT-CLÉ**

Les microvacuoles sont des unités volumétriques qui existent à l'intérieur d'un réseau architectural continu de fibrilles entrecroisées renfermant des espaces microscopiques ou microvolumes.

La forme de la microvacuole est polyédrique – complètement irrégulière et pourtant simple (Figure 1.14). Chaque microvacuole a sa forme propre ; il n'y en a pas deux qui soient identiques. Les fibrilles s'étendent dans toutes les directions et, curieusement, ne laissent pas apparaître de schéma préétabli ; leur disposition

Figure 1.14

La microvacuole : l'entrecroisement de fibres dans les trois dimensions qui forment une unité de volume polyédrique irrégulière (130 X).



Les **intégrines** sont des **protéines trans-membranaires** qui permettent une connexion des cellules entre elles notamment au niveau du tissu conjonctif. Elles sont le lien physique qui lie l'ensemble des cellules de l'organisme en une matrice unique extracellulaire. (Bretscher, 1975)

De plus l'intérieur des cellules constitué du cytosquelette (appelé matrice cytoplasmique) qui est un **réseau de micro-tubule, micro-filaments** et lui aussi **lié aux intégrines** et supporte un ensemble d'enzymes dans un réseau appelé métabolon (Paul Srere, 1985) qui serait le support physique d'une chaîne de réaction enzymatiques telle que la glycolyse et le métabolisme des protéines. Le **cytosquelette** est lui aussi en **relation avec l'intérieur du noyau cellulaire** et ses composants (enveloppe nucléaire, la matrice nucléaire et les gènes). (Maniotis, 1997) Le corps humain, est donc un ensemble de matrices intriquées les unes dans les autres. Ce système est appelé matrice tissulaire tensegrale par Pienta et Coffey (1991).

**Quand nous touchons le corps d'un autre, ce sont deux réseaux matriciels qui entrent en relation.** La compression et l'étirement d'un tissu stimule les molécules cristallines qu'il contient qui génèrent alors une différence de potentiel et par la suite un champ électrique. Cet effet est appelé **effet piézoélectrique** (Oschman, 1981). Cet effet est partiellement responsable de la présence de champs électriques dans le corps. Une autre manière de générer un champ électrique au sein des tissus est le potentiel d'écoulement. Ce courant est généré par le contact d'un tissu à charge mobile (par exemple le sang) avec un tissu à charge statique (par exemple la paroi artérielle). (Buchwald, Varco, 1978). L'enseignant de yoga par son action mécanique et ciblée a bien une action directe sur la circulation électrique, énergétique et donc informationnelle entre l'élève et lui.

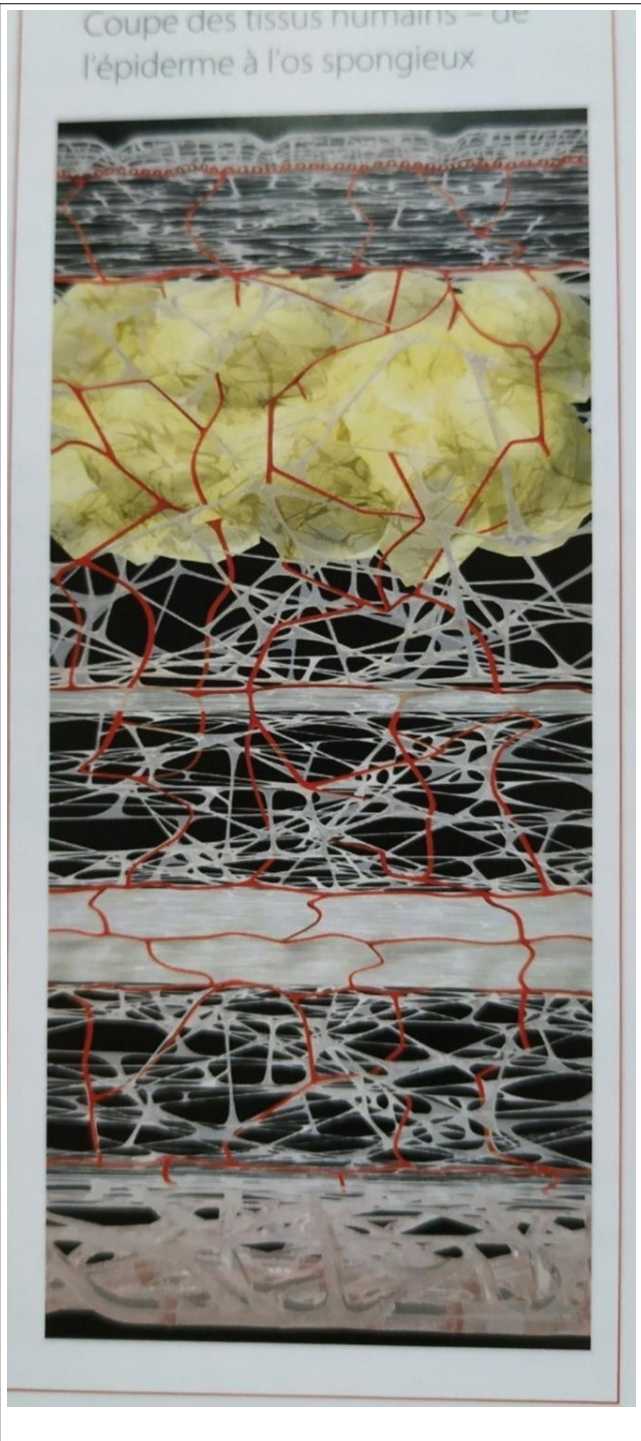
Le système tenségré est plus fort et plus stable quand il est soumis à une charge. Les zones de fragilité d'un tel système sont les zones où les « tiges » se touchent.

Le système tenségré est un excellent conducteur des ondes vibratoires (son, lumière et pression).

L'organisation de ce système autour du collagène et de l'eau lui donne des propriétés cristallines et une cohérence quantique. (Oschman, 2016, p.337-338)

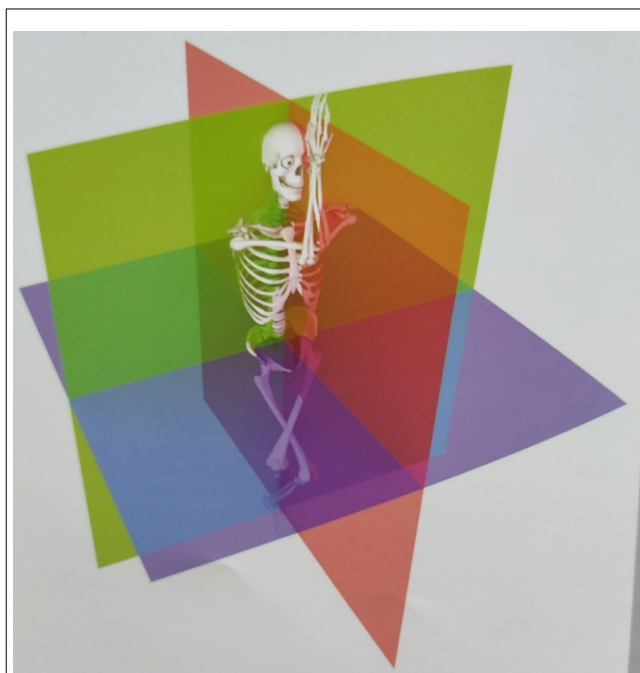
Pienta et Coffey, postulent que l'information vibratoire chemine dans les tissus en tenségrité jusqu'au niveau cellulaire, nucléaire et même de l'ADN. Pour eux le corps agit comme « un oscillateur harmonique couplé opérant comme système transducteur de signal ».v  
Selon Oschman « lorsque les fonctions de la matrice sont empêchés, les systèmes de défense et de réparation sont compromis. » ce qui rejoint les fondements ostéopathiques de Still (inventeur de l'ostéopathie) qui affirme que la structure gouverne la fonction.

« De l'hélice d'ADN jusqu'au cytosquelette, y compris les liens aux intégrines et aux cellules voisines, tout est en continuité, tout est connecté, tout bouge pour s'ajuster, tout bouge et toujours, revient. » (Guimberteau, 2012)



# ANATOMIE FONCTIONNELLE DES ASANAS

## Les 3 Plans de l'espace et les mouvements



*Illustration 23: Les 3 plans dans la nomenclature anatomique*

- *Plan Coronal (INCLINAISONS)*
- *Plan Sagittal (FLEXIONS, EXTENSIONS)*
- *Plan Transverse (ROTATIONS)*

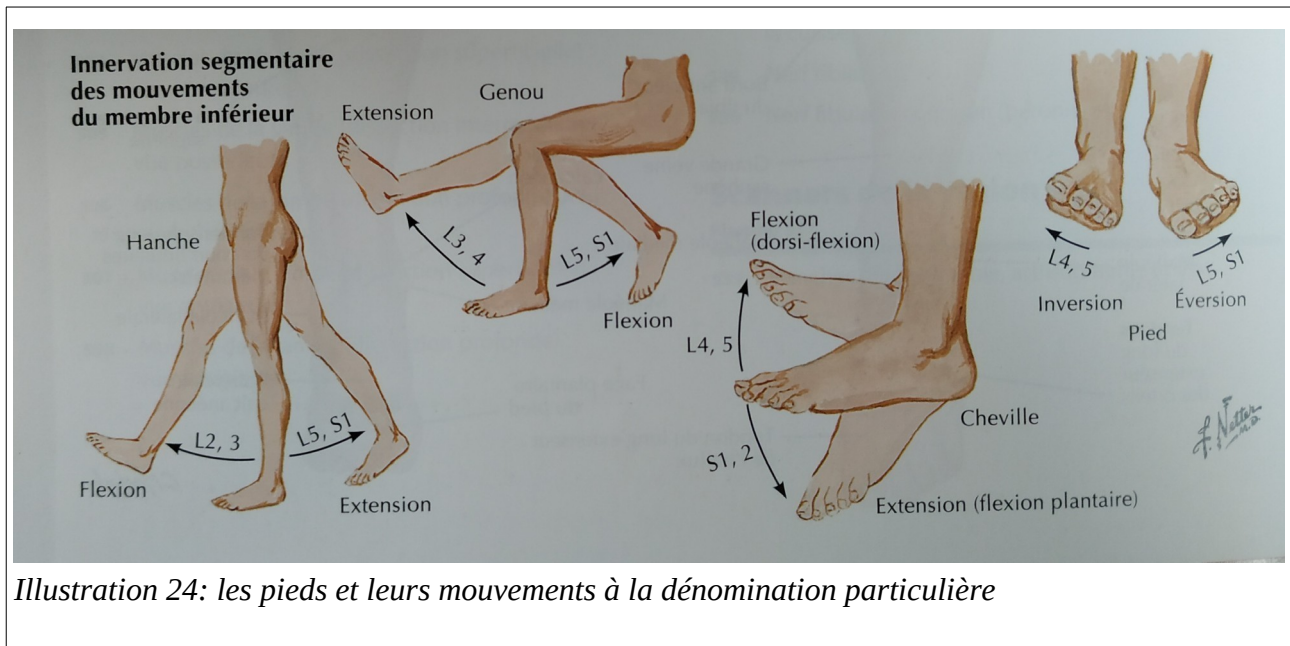


Illustration 24: les pieds et leurs mouvements à la dénomination particulière

Nous évoluons dans un espace en 3 dimensions, il est donc naturel de retrouver ces 3 plans dans la description anatomique:

- **Le plan sagittal** : Il sépare le corps entre droite et gauche . Les mouvements effectués dans ce plan sont les flexions et extensions. Une **flexion** est un mouvement qui amène l'extrémité du corps vers l'avant sauf pour le genou ou c'est l'arrière. Une **extension** est un mouvement qui amène les extrémités du corps vers l'arrière.
- **Le plan coronal** : Il sépare le corps entre avant et arrière. Les mouvements effectués dans ce plan sont les **abductions** et **adductions**. Une abduction est un mouvement qui amène l'extrémité du corps vers l'**axe coronal** (le centre du corps) . Une abduction est un mouvement qui amène les extrémités du corps loin de l'axe coronal (vers l'extérieur du corps comme le mouvement du bras gauche décrit sur le schéma ci dessus). On parle aussi d'**inclinaisons latérales** en ce qui concerne les mouvements du tronc et du cou. Notez que l'axe coronal est une droite passant par le sommet du crâne (axe vertical). Il est à différencier du plan coronal dans lequel s'inscrivent les inclinaisons du corps.
- **Le plan transverse**: Il **sépare le corps entre haut et bas**. Les mouvements effectués dans ce plan sont les **rotations**. Une rotation est un mouvement qui tourne autour de l'axe d'un segment du squelette axial ou appendiculaire (axe du tronc ou d'un membre). On parle de pronation et supination quand il s'agit d'une rotation de la main. On parle de inversion et éversion quand il s'agit d'une rotation du pied.

La réalisation de nos mouvements et donc des asanas et vinyasa sont des combinaisons de ces différents mouvements dans les différents plans de l'espace.

## Mouvements et asanas

Précédemment, nous avons étudié l'**interconnexion** des **fascias** aux **muscles** et des fascias entre eux. Nous avons découvert ou redécouvert que ces mouvements musculaires engageaient non seulement les fibres locales du muscle mais aussi avaient une action à distance par intermédiaire des fascias. Tout l'objet de cette approche pédagogique est de décrire les muscles qui vont vous aider et aider vos élèves à faciliter la réalisation des asanas et vinyasas.

Les asanas de la première série peuvent être classés en grandes familles. Ils sont classés dans le tableau suivant selon 5 critères:

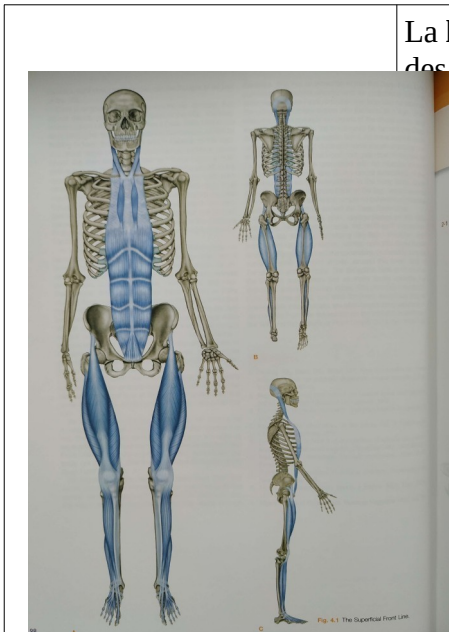
- Neutres : postures qui nécessitent peu ou pas de mouvement dans les 3 plans de l'espace
- Flexion
- Extensions
- Rotations/inclinaisons : Les rotations sont souvent accompagnées d'inclinaisons (rotations du tronc)
- Équilibre: Toutes les postures qui nécessitent équilibre et gainage
- 

Cette classification est établie selon le mouvement majeur du corps (même si un asana peut être classé dans plusieurs catégories). Il s'agira ensuite d'affiner les mouvements avec les groupes musculaires et chaînes fasciales correspondantes.

## Les grandes chaînes fasciales et musculaires

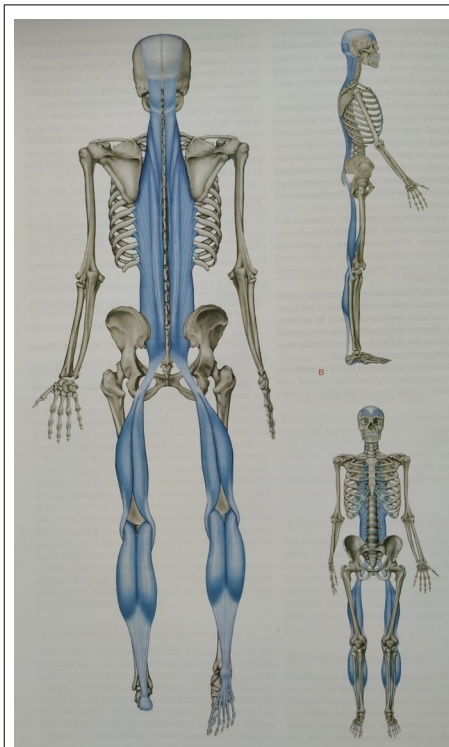
Dans son ouvrage "Anatomy trains", Thomas . Myers décrit des trajets fasciaux et les classifie en 7 catégories de chaînes fasciales. Pour modéliser notre approche, nous utiliserons cette classification en regroupant les chaînes myofasciales en fonction de leur mouvement directeur principal ( Flexion, extension, rotation, inclinaisons). Elle est le fruit de l'expérience pratique de ce thérapeute manuel. Néanmoins, le travail de Myers évolue dans le temps, et a la qualité de nous proposer une classification des fascia en fonction de l'action synergique des muscles qui les parcourent. Cela nous sera d'une grande aide pour faciliter la réalisation des asanas ou aider nos élèves à les réaliser.

## La ligne frontale superficielle: aide à la FLEXION



La **ligne frontale superficielle** met en relation les fascias du dos des pieds avec les parties latérales et l'arrière du crâne. Son rôle est d'équilibrer la ligne superficielle postérieure. Il maintient l'extension genoux. Ils protègent l'avant du corps et la cavité abdominale. Elle commence sur le dessus des orteils, se prolonge sur le dos du pied, sur la face antérieure des jambes (aponévroses des muscles tibiaux et RELEVEURS DU PIED), sur la face antérieure des genoux (tendon sous patellaire) et des cuisses (aponévrose du muscle QUADRICEPS). Au niveau du bassin il s'interrompt sur les crêtes iliaques antérieures (os iliaque). Il repart du pubis le long de l'aponévrose des muscles DROITS DE L'ABDOMEN, puis se termine sur la face antérieure du thorax (fascia sternochondral) jusqu'aux articulations sternoclaviculaires, et poursuit sa course le long des muscles STERNO-CLEIDO-MASTOÏDIENS en remontant l'arrière du crâne jusqu'au mastoïde (jonction os occipital, occiput et pariétal). Sa fonction principale est la flexion du tronc vers les jambes, la dorsiflexion des pieds ainsi que la flexion de la tête vers le thorax (jalandhara bandha).

## La ligne dorsale superficielle : aide à l'EXTENSION



Cette chaîne myofasciale recouvre et protège l'arrière du corps du front jusqu'au fascia plantaire (plante des pieds). Elle peut être décrite comme deux bandes symétriques par rapport à l'axe central du corps. Cette ligne peut être disséquée sur tout son trajet. Son rôle postural est de maintenir le corps en extension et ainsi de lutter contre la flexion (attitude voûtée). Elle chemine de bas en haut du fascia plantaire, en passant par les tendons d'Achille, l'aponévrose des gastrocnémiens (muscle des mollets), l'aponévrose des ISCHIO-JAMBIERS (arrière des cuisses), le ligament sacrotubéral (entre ischions et sacrum), le fascia thoracolombaire (qui chemine le long du dos), l'aponévrose des MUSCLES ÉRECTEURS DU RACHIS et des muscles occipitaux (muscles de la nuque), pour finir sur l'aponévrose des muscles pariétaux et frontaux (sur le crâne). Cette chaîne est continue à l'exception du genou où elle se divise avec l'action réciproque des insertions musculaires de GASTROCNEMIENS et des ischiojambiers lors de l'extension de genou. L'action des muscles de cette chaîne est l'**extension** (à l'exception des muscles gastrocnémiens et ischiojambiers qui provoquent une flexion du genou).

## Ligne spiralée (double hélice): aide à la ROTATION



La ligne spiralée est décrite par Myers comme une double hélice qui enveloppe le corps de haut en bas. Elle se compose de deux hélices myofasciales qui sont interconnectées: la ligne spiralée antérieure et la ligne spiralée postérieure. Elles jouent un rôle dans les **rotations** mais aussi dans l'**extension** (ligne spiralée postérieure). Ainsi il sera utile de mettre un paramètre d'extension pour favoriser les rotations.

### **Ligne spiralée antérieure**

La ligne spiralée antérieure démarre à la base latérale du crâne et se dirige vers l'omoplate opposée (aponévroses splenius capitis, et rhomboides). Elle contourne ensuite les côtes d'arrière en avant et du haut vers le bas (aponévrose du muscle DENTELÉ ou "seratus anterior") et rejoint l'os iliaque opposé (le long de l'aponévrose des muscles OBLIQUES internes et externes) sur l'Epine Iliaque Antéro Supérieure.. Elle se poursuit sur le bord antéro-externe de la cuisse (aponévrose du Tenseur du FASCIA LATA) et de la jambe en croisant sous l'arche interne du pied et finir sous la plante du pied (trajet de l'aponévrose du Tibiale antérieur). Elle joue un rôle dans les **rotations, inclinaisons et bandha** (mula, uddiyana),

## Ligne spiralée postérieure

Cette ligne spiralée emprunte un trajet voisin de la ligne postérieure superficielle. Elle est un prolongement de la ligne spiralée antérieure par les 2 insertions du muscle long fibulaire: au niveau de la base du 1er métatarsien et aussi à la base du 5eme métatarsien et se prolonge sur le bord latéral de la jambe par l'aponévrose du Long Fibulaire jusqu'a la tête du péroné où elle chemine vers l'aponévrose des deux chefs (segments) du biceps fémoral jusqu'à la tubérosité isciatique et par extension au ligament sacrotubéral (jonction commune avec la ligne postérieure superficielle) . Elle chemine ensuite du sacrum jusqu'à l'occiput le long de l'aponévrose des érecteurs du rachis. Elle favorise l'**extension et jalandhara bandha**.

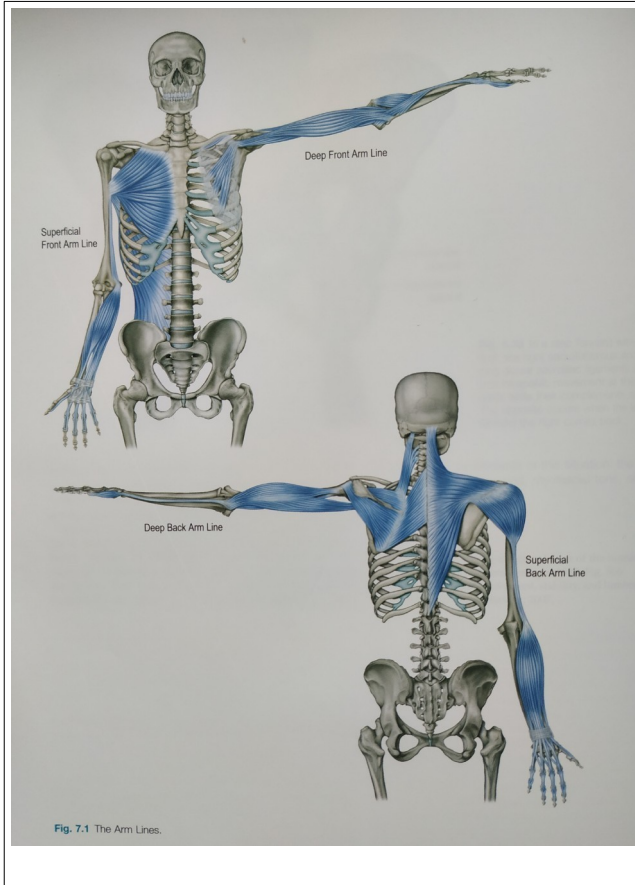
## Lignes latérales: aide à l'INCLINAISON:



La ligne latérale recouvre les parties latérales du corps du pied, des jambes, des cuisses, du tronc et du cou. Son rôle est d'équilibrer l'avant et l'arrière du corps dans le plan coronal et aussi dans le plan sagittal entre droite et gauche. Il est en relation avec toutes les autres lignes myofasciales . Son action est de provoquer une inclinaison latérale / rotation du tronc, de la tête, une abduction des jambes et une éversion du pied.

Son trajet début à la base du 1 er métatarsien sur l'insertion du muscle long fibulaire sous le pied et entame un virage sous l'os cuboïde et remonte sur le bord latéral de la jambes (aponévroses des muscles fibulaires). Ensuite il chemine sur la tête du péroné et le long du FASCIA LATA (tractus iliotibial) jusqu'au bassin (aponévroses des MUSCLES FESSIERS) où il continue sur le bord latéral de l'abdomen (aponévrose latérale des TRANSVERSESES de l'abdomen). Il continue le longs des aponévroses des muscles intercostaux, des scalènes, des sterno-cléido-mastoïdiens et splenius capitis (base du crâne). Elle favorise les **inclinaisons** et les **3 bandhas**.

## La ligne des bras



La ligne des bras joue un rôle dans la synergie des mouvements de l'extrémité des doigts jusqu'à la ceinture scapulaire, la zone thoracique, le cou et les lombes. Selon Myers, il existe **4 lignes des bras**: 2 lignes **antérieures** dont une **superficielle** et une **profonde**, 2 lignes **postérieures** dont une **superficielle** et une **profonde**. Leur rôle mécanique est d'équilibrer la position des articulations des bras, des épaules, de la nuque, du thorax et du bas du dos. Elle est en connexion étroite avec d'autres lignes (spiralee, latérale et fonctionnelle). Elle joue un rôle dans le renforcement de **jalandhara bandha**.

### La ligne antérieure profonde des bras

La ligne antérieure profonde chemine de la face palmaire de la main ( muscles thénar), le long de la face antérieure du bras (ligament collatéral radial, périoste radial), du bras (muscle BICEPS BRACHIAL) jusqu'aux 3eme, 4eme, 5eme côtes ( muscle petit pectoral ).

### La ligne antérieure superficielle des bras

La ligne antérieure superficielle prend naissance sur la face palmaire des doigts et chemine le long du canal carpien, enveloppe les fléchisseurs du carpe et continue au niveau du bras à travers le

septum intermusculaire médial pour finir par l'aponévrose du muscle GRAND PECTORAL (clavicule, cartilages thoraciques) et grand dorsal (fascia thoracolombaire et crête iliaque).

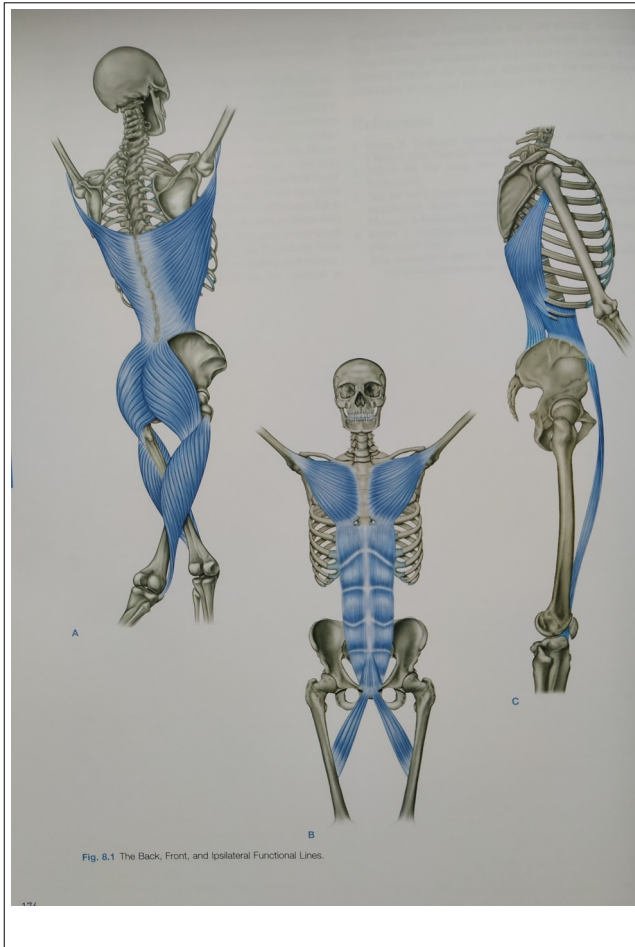
## **La ligne postérieure profonde des bras**

La ligne postérieure profonde débute sur la face externe du petit doigt, et chemine le long des muscles hypothéнар, du ligament ulnaire collatéral, du périoste ulnaire et contourne le coude vers l'insertion du triceps brachial et rejoint la coiffe des rotateurs (4 muscles rotateurs de l'épaule), pour terminer sur les insertions du RHOMBOÏDE (vertèbres thoraciques hautes) et de l'élèveateur de la scapula( cervicales hautes).

## **La ligne postérieure superficielle des bras**

La ligne postérieure superficielle s'insère sur la face dorsale des doigts, continue le long des muscles extenseurs des doigts et passe par l'épicondyle (bord interne du coude), se poursuit à travers le septum intermusculaire latéral (face postérieure du bras contre l'humérus) , puis recouvre l'épaule en suivant le DELTOÏDE, et termine son trajet sur le muscle TRAPÈZE (qui s'insère sur l'occiput, le ligament nuchal, les processus épineux des vertèbres thoraciques).

## Les lignes fonctionnelles: une aide au gainage



Ces lignes sont des extensions des lignes de bras. Il y a une ligne fonctionnelle antérieure et une postérieure. Elles jouent un rôle moindre que les autres dans le maintien de la station debout. Elles interviennent dans les mouvements "athlétiques" et nous intéressent donc pour la réalisation des asanas. Ce sont les chaînes en relation avec les mouvements de gainage antérieur et postérieur. Elles sont en relation avec les lignes des bras et les lignes spiralées.

### La ligne fonctionnelle postérieure

Elle suit l'aponévrose du grand dorsal (insertion sur l'humérus, le fascia thoracolombaire et os iliaque) et chemine vers le sacrum (fascia sacré) puis entoure le muscle GRAND FESSIER et se poursuit sur le vaste latéral (quadriceps) pour terminer sa course sur le tendon sus-patellaire (sus rotulien). Elle joue un rôle dans le gainage postérieur dans purvottanasana par exemple mais aussi dans le maintien de **jalandhara bandha** .

### La ligne fonctionnelle ipsilatérale

Cette ligne est plutôt latérale et empreinte les fibres musculaires du grand dorsal, du muscle OBLIQUE EXTERNE et du sartorius. Elle joue un rôle dans Parsvattanasana par exemple mais aussi dans le **maintien de mula et uddiyana bandhas**.

## La ligne fonctionnelle antérieure

Cette ligne est le prolongement de la ligne profonde du bras car elle empreinte le trajet du muscle grand pectoral. Elle continue ensuite vers le pubis à travers les MUSCLES DROITS de l'abdomen et croise vers les longs adducteurs pour terminer sur la face interne du fémur. Cette ligne est activé dans navasana et dans le maintient des **3 bandhas**.

## La ligne frontale profonde: une aide à l'équilibre et aux bandhas



Cette ligne est le cœur du système myofascial dans le sens où elle est au centre, enchâssée entre les lignes frontales superficielles antérieures et postérieures, les lignes latérales droites et gauche, les lignes spiralée et fonctionnelles. Ce réseau fascial connecte la plante des pieds avec le crâne et chemine dans les recoins internes du corps. Ce réseau joue un rôle postural majeur de la tête aux pieds, stabilise l'arche interne des membres inférieurs, renforce la colonne vertébrale en avant et joue aussi un rôle dans le maintien des diaphragmes (pelvien, thoracique) et de la tête. Il n'a pas d'action spécifique hormis celui de renforcer en profondeur les actions des autres fascias. Il est particulièrement actif dans toutes les postures d'**EQUILIBRE**. Il a une utilité fondamentale dans l'exécution des **BANDHAS**.

A titre non-exhaustif voici un descriptif de son trajet: Fléchisseur du gros orteil, tibial postérieur, fascia poplité, capsule articulaire du genou, septum intermusculaire postérieur, septum intermusculaire médial, grand, petit, long et court adducteur, fascia du PLANCHER PELVIEN, élévateur de l'anus, fascia de l'obturateur interne, fascia antérieur du sacrum, PSOAS, iliaque, pectiné, triangle fémoral, ligament antérieur longitudinal, DIAPHRAGME postérieur, tendon central, péricarde, médiastin, plèvre, fascia prévertébral, raphé pharyngien, muscles scalènes, DIAPHRAGME antérieur, fascia endothoracique, transverse thoracique, muscles infrahyoïdiens, fascia prétrachéal, muscles suprahyoïdiens, PLANCHER BUCCAL, muscle temporal et masséter et ptérygoïdes.

# Utilisation des connaissances anatomo-physiologiques dans les ajustements

## Utiliser l'étirement facilité

L'étirement facilité est l'étirement pratiqué par **l'enseignant qui aide le corps à s'étirer**. Pour ce faire il suffit de saisir la partie du corps à étirer et d'aider l'élève à aller plus loin dans son étirement en respectant ses douleurs et ses limites. Pour cela il faut être attentif aux informations verbales ("j'ai mal", "c'est assez", "ça fait du bien"), mais aussi aux manifestations non- verbales (contractions musculaires locales ou à distance , grimace, rictus douloureux, qualité de la respiration).

Par exemple il est possible de saisir les poignets de l'élève ou de lui proposer de saisir un lien (corde, tissu) dans les postures assises de flexion avant type janusirsasana pour étirer le dos et les bras. Il est aussi possible d'utiliser le poids de son corps pour majorer l'étirement du dos dans ce type de postures. Il existe aussi d'autres types d'étirements facilités (utilisation de cordes, suspension passive du corps de l'élève dans lequel la gravité joue un rôle actif...).



*Illustration 25: Etirement facilité de danurasana*



*Illustration 26: Sheshadri réalisant un étirement facilité dans ustrasana*

## Utiliser l'inhibition réciproque

Pour utiliser ce phénomène , il faut inviter l'élève à contracter les muscles antagonistes à ceux que l'on souhaite étirer. Cette invitation peut être verbale ou non-verbale (en saisissant les muscles à contracter ou bien en les " tapotant " pour les stimuler). Elle peut aussi se faire en fournissant un point d'appui virtuel contre lequel va pousser l'élève pour mettre en mouvement le groupe musculaire visé . Par exemple, dans pashimottanasana, fournir un point d'appui sous la voûte plantaire pour que l'élève pousse en étendant les jambes (contraction des extenseurs de jambes comme les quadriceps) pour obtenir un relâchement des fléchisseurs des jambes comme les ischiojambiers. L'ajustement peut aussi consister à un ajout de poids (corps de l'enseignant) sur la structure fasciale de l'élève afin de l'aider à se renforcer.

Attention ce point d'appui virtuel doit être le plus léger possible quand il est exercé sur la tête pour éviter les compressions du rachis cervical. La vigilance doit aussi être maintenue sur les appuis virtuels exercés lors des postures inversées (salambasana et sirsasana) pour les mêmes raisons.



*Illustration 27: Annick Goueslain réalisant un ajustement facilité de Bhujapidasana*



*Illustration 28: Caroline Boulinguez , dans un ajustement facilité de Bujapidasana*



*Illustration 29: Ajustement par l'inhibition réciproque dans danurasana*



*Illustration 30: Petri Raisenen , dans un ajustement facilité de backbend*



## Combiner inhibition réciproque et étirement facilité

Avec une certaine expérience, il est possible de combiner les deux types d'étirements en facilitant l'étirement de certaines zones tout en fournissant un point d'appui contre lequel l'élève va pouvoir se reposer pour orienter ses contractions musculaires. En guise d'exemple on peut citer l'action des mains de l'enseignant dans les postures de rotation: dans ce cas une main peut aider la rotation alors que l'autre fournit un point d'appui qui stimule les groupes musculaires rotateurs.



*Illustration 31: Harish dans un étirement facilité avec ses mains et ses genoux et un étirement par inhibition réciproque avec son talon dans prasarita padotanasana*

## Utiliser le massage (superficiel ou profond)

Nous avons vu dans le cours d'anatomie que la partie superficielle du tissu conjonctif jouait un rôle dans la circulation veineuse et lymphatique ainsi que dans la thermorégulation. De la même manière, nous savons que la partie profonde du tissu conjonctif est impliquée dans la coordination des chaînes myofasciales et la proprioception. Les manipulations que l'enseignant d'ashtanga pratique sur le corps de l'élève, comme toutes les méthodes de pressions lentes et profondes ont la capacité de renouveler l'hydratation des tissus en agissant sur la réserve d'eau du tissu conjonctif. Elles ont pour effet de réorienter les fibres collagènes et de produire de l'acide hyaluronique responsable de la bonne mobilité du tissu conjonctif.<sup>vi</sup>. Ainsi il nous est aussi possible d'utiliser le massage dans les ajustements pour bénéficier de leurs effets positifs sur le tissu conjonctif.

# LES BANDHAS

Les bandhas font partie du groupe des mudras (sceau, posture qui ferme hermétiquement). Les bandhas sont une aide à la pratique du pranayama mais aussi de l'ashtanga vinyasa yoga. Ce sont des contractions des diaphragmes visant à concentrer le prana (énergie vitale) dans des zones spécifiques et à le réorienter dans des zones précises du corps. Ces contractions sont aussi des actions facilitatrices dans la réalisation d'asanas par leur travail synergique avec d'autres groupes musculaires. Les trois principaux bandhas sont :

- **mulha bandha** qui est la contraction du plancher pelvien permet de propulser les vayus dans une course ascendante à travers susumna
- **uddiyana bandha**, qui est la contraction des muscles du ventre il maintient le prana dans une course ascendante
- **jalandhara bandha** qui est la fermeture de la glotte en ramenant le menton vers l'échancrure sternale qui bloque le passage des vayus (souffles). Ce dernier bandha facilite la réalisation de la respiration ujjayi.
- **Trya bandha** est la contraction des ces 3 bandhas par laquelle apana vayu rejoint pranavayu

Il existe d'autres bandha secondaires comme **pada bandha** (relatif aux muscles de la plante du pied), **hasta bandha** (contraction léger des muscles de la paume de la main), **jihva bandha** (appui maintenu de la pointe de la langue vers la voûte du palais). L'apprentissage de ces bandhas, affine la sensibilité et le contrôle de ses muscles profonds.

## ANATOMIE DE MULA BANDHA

Mula bandha a pour étymologie mula qui signifie racine, base ou fondement et bandha qui signifie verrou ou verrouillage. La base ici verrouillée sur le plan anatomique est le plancher pelvien et le bas abdomen.

Voici une définition possible de ce bandha :

« Posture dans laquelle la partie du corps située entre l'anus et le nombril est contractée et remontée vers la colonne vertébrale. » (Iyengar, 2012)

Le plancher pelvien est l'ensemble des structures anatomiques qui forment la partie inférieure de la cavité abdominale. Il s'agit :

- des **os du bassin** (pubis, iliaques, sacrum, fémurs)
- des **muscles du périnée** (pelvirochantériens, pubo-rectal) et **fascias du périnée** (fascia du plancher pelvien, fascia des obturateurs internes, fascia antérieur du sacrum et antérieur du ligament longitudinal).
- des **orifices** en contact avec le milieu extérieur (anus, vagin, méat urinaire)

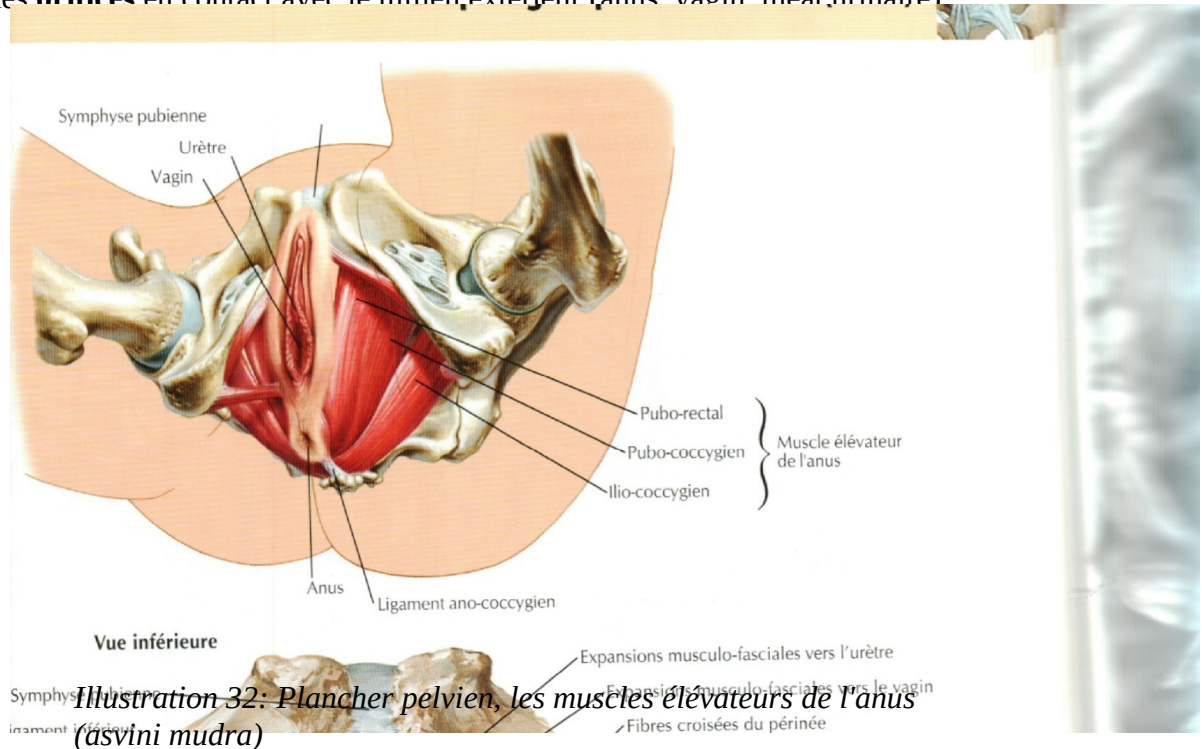


Illustration 32: Plancher pelvien, les muscles éleveurs de l'anus (asvini mudra)

Les muscles du bas abdomen sont les **transverses abdominaux, les obliques et les grands droits** (qui dans leur partie inférieure et pubienne sont les plus profonds).

Les muscles du périnée :

Ils sont nombreux et il ne s'agit pas de les retenir tous. Voici une liste non-exhaustive :

- muscle pirforme (sacrum- femur)
- muscle ischio-coccygien (ischion- coccyx)
- muscle élévateur de l'anus (ASVINI MUDRA ou « stop caca »)
  - muscle ilio-coccygien (ilion-coccyx)
  - muscle pubo rectal (pubis-rectum)
  - muscle pubo coccygien (pubis- coccyx)
- muscle sphincter externe de l'urètre (Vajroli Mudra ou YONI MUDRA ou « stop pipi ») :
  - muscle sphincter de l'uretère
  - muscle uréto-vaginal
  - muscle compresseur de l'urètre



Par extension, tous les muscles en relation avec le périnée ainsi que les fascias mettent en tension tous les muscles environnant en relation avec les fémurs (adducteurs, pyramidal, obturateurs).

« Les muscles du plancher pelvien sont recrutés et éveillés en contractant les muscles associés, comme l'ilio-psoas. En contractant simultanément les autres groupes musculaires, accentuent mula bandha. Par exemple, rapprocher légèrement les genoux (en contractant les adducteurs) augmente la contraction des muscles du plancher pelvien... C'est le **phénomène de recrutement**. (Long, 2005) »

« Le pubo-rectal en contraction a pour effet de d'élever le rectum. Il entraîne par contre nutation, la mise en tension du transverse abdominal inférieur (De Gasquet, 2015). »

Ils mettent aussi en tension les fascias en relation avec les organes sur le plan sagittal (fascia abdominal, péritoine, ligament ombilical).

Ainsi par élévation du périnée, mobilisation des os du bassin et tensions fasciales, localement tous les organes

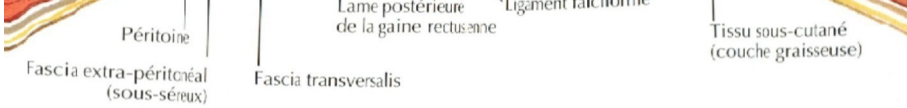
sont mobilisés (vessie, vagin, utérus, prostate, rectum, colon) et à distance les organes du médiastin le sont aussi dans une moindre mesure par le biais du « tendon central » (matérialisé par la chaîne frontale profonde, cf cours sur les fascias).

Cette stimulation a aussi un effet sur la circulation sanguine veineuse et artérielle qui chemine à travers le plancher pelvien (veines et artères iliaques et honteuses).

Pour finir cette mobilisation provoque une mobilisation des nerfs et du plexus honteux situé en avant du sacrum et assure ainsi un bon fonctionnement de la circulation des informations nerveuses dans cette zone. Dans la littérature yogique, on retrouve pour cette région le terme de kanda.

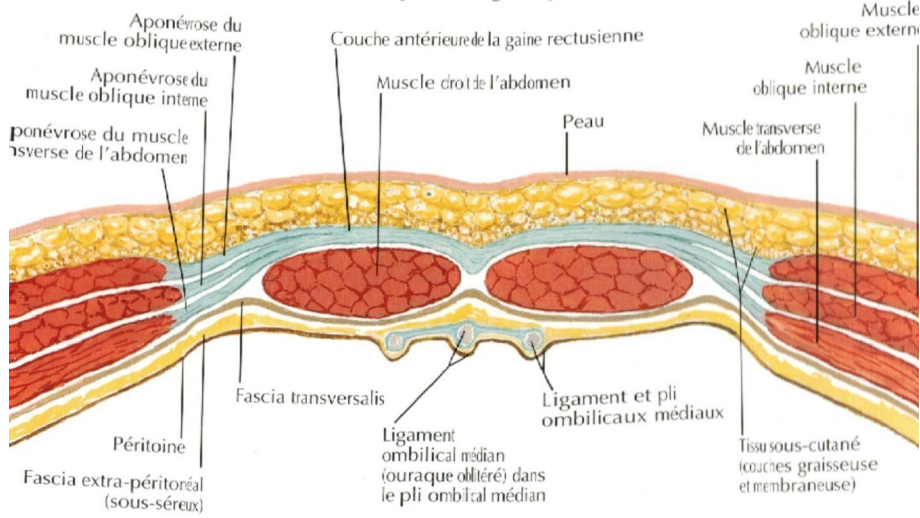


Illustration 36: Relation de mula bandha avec les 2 autres bandhas



L'aponévrose du muscle oblique interne se dédouble pour former les lames antérieure et postérieure de la gaine rectusienne. L'aponévrose du muscle oblique externe adhère à la lame antérieure de la gaine rectusienne ; l'aponévrose du muscle transverse de l'abdomen adhère à la lame postérieure de la gaine rectusienne qui s'unissent médialement pour former la ligne blanche.

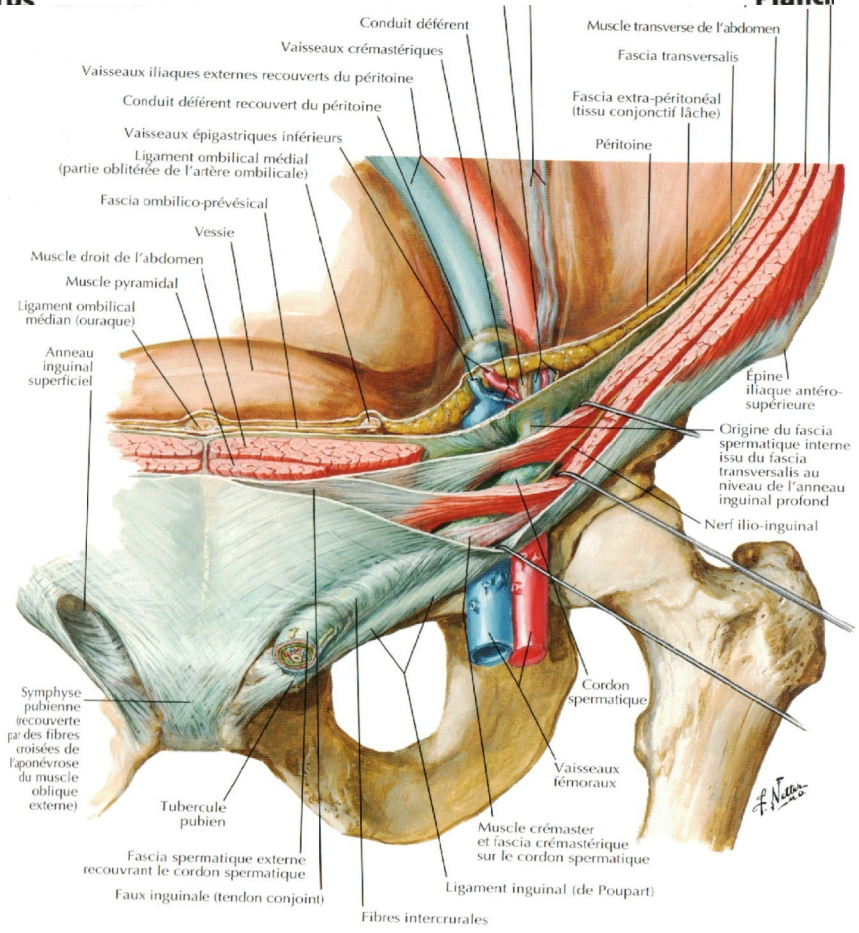
**Coupe sous la ligne arquée**



L'aponévrose du muscle oblique interne ne se dédouble pas à ce niveau, mais passe complètement en avant du muscle droit de l'abdomen et s'accole ici aux aponévroses des muscles oblique externe et transverse de l'abdomen ; ainsi, la lame postérieure de la gaine rectusienne est absente sous la ligne arquée et le muscle droit de l'abdomen est recouvert du fascia transversalis.

**du cornu**

**Planch**



## Anatomie de Uddiyana Bandha

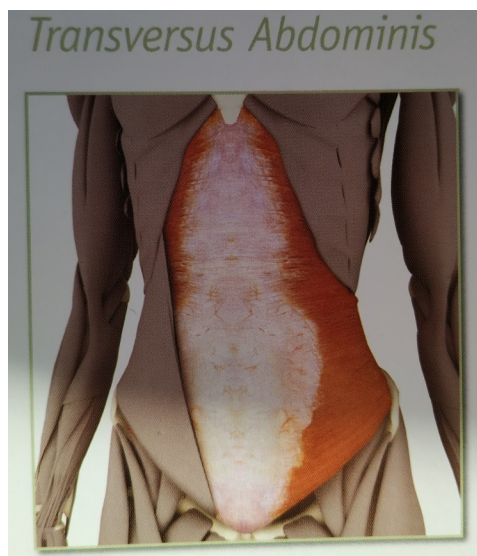
Uddiyana Bandha sur le plan anatomique, est la contraction des muscles abdominaux. Sur un plan étymologique le sens de uddiyan est s'envoler. Mais qu'est ce qui s'envole?

D'un point de vue anatomique cette contraction des muscles abdominaux concerne trois groupes des muscles du plus profonds au plus superficiel de bas en haut :

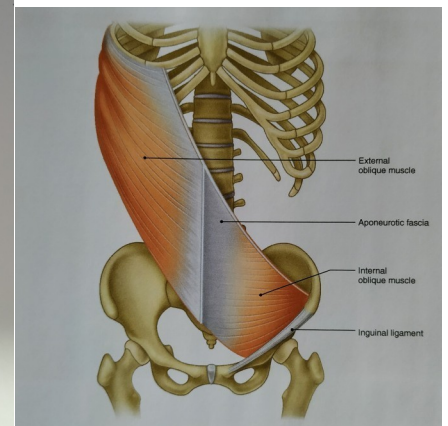
- muscles grands droits de l'abdomen
- muscle transverse
- muscles obliques



*Illustration 37:  
Muscles grand droits  
de l'abdomen*



*Illustration 38: muscle transverse de (1/2)  
l'abdomen*



*Illustration 39: Muscle oblique*

Ces muscles en se contractant ont pour effet de rapprocher le contenu de l'abdomen vers la colonne vertébrale :

- les organes sexuels (vagin, utérus)
- l'appareil digestifs (foie, vésicule biliaire, pancréas, estomac, duodénum, intestin grêle, colon)
- l'appareil urinaire (reins, uretères, vessie, urètre)
- l'appareil lymphoïde (rate, ganglions et vaisseaux lymphatiques)
- les vaisseaux sanguins (artères, veines abdominales)
- le système nerveux (nerfs et plexus nerveux de l'abdomen)

Cette contraction a aussi une **action indirecte sur le diaphragme** et sur les tissus de la cage thoracique. (confère cours sur l'appareil cardio-respiratoire)

Lors de la pratique du pranayama, uddiyana bandha se pratique sur ne expiration et il est complété en fin d'expiration, par une contraction du diaphragme (fausse inspire). L'inspire rejoint alors l'expire, prana et apana sont liés ensemble (Van Lysbeth). Le feu gastrique est activé par ce bandha (Iyengar),

En ashtanga vinyasa yoga (AVY), il est adapté par une contraction isométrique des muscles abdominaux sur l'inspire et sur l'expire . Sur les postures de flexion, il est possible de majorer cette contraction pour en faire une contraction concentrique (padangustasana, paschimottanasana..) afin d'engager toutes les muscles connectés par la chaine fasciale profonde et ainsi favoriser la flexion. Cette contraction concentrique s'effectue alors sur l'expiration.

En AVY, il n'y a pas de contraction du diaphragme en fin d'expiration comme dans la pratique de pranayama.

## Anatomie de jalandhara bandha

Jala signifie « filet », « trame », « réseau de mailles ».

Dhara signifie « étirement vers le haut ».

Il s'agit donc ici d'étirer un réseau de maille, ce qui a pour effet de resserrer le filet. On retrouve ici l'action de nettoyage de l'air entrant qui est filtré par les mucus, les cils et le diamètre de l'arbre bronchique. Cette idée est à mettre en relation avec l'aspect subtil de la région de la gorge et du chakra qui y siège : vishuddha chakra (« le purificateur »).

## Jalandhara bandha stithi

tion & Chakra  
Illuminated

nd lower subscapular  
vical nerves 5 and 6).  
apular nerve (cervical  
nerves 5 and 6).  
apular nerve (cervical  
nerves 5 and 6).  
ra illuminated: Fifth.

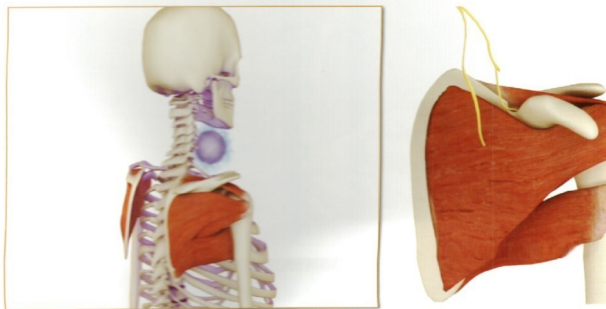


Illustration 40: Muscles infr-épineux et sous scapulaire

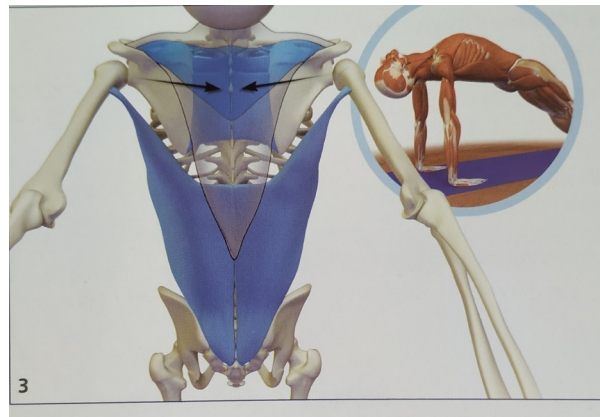
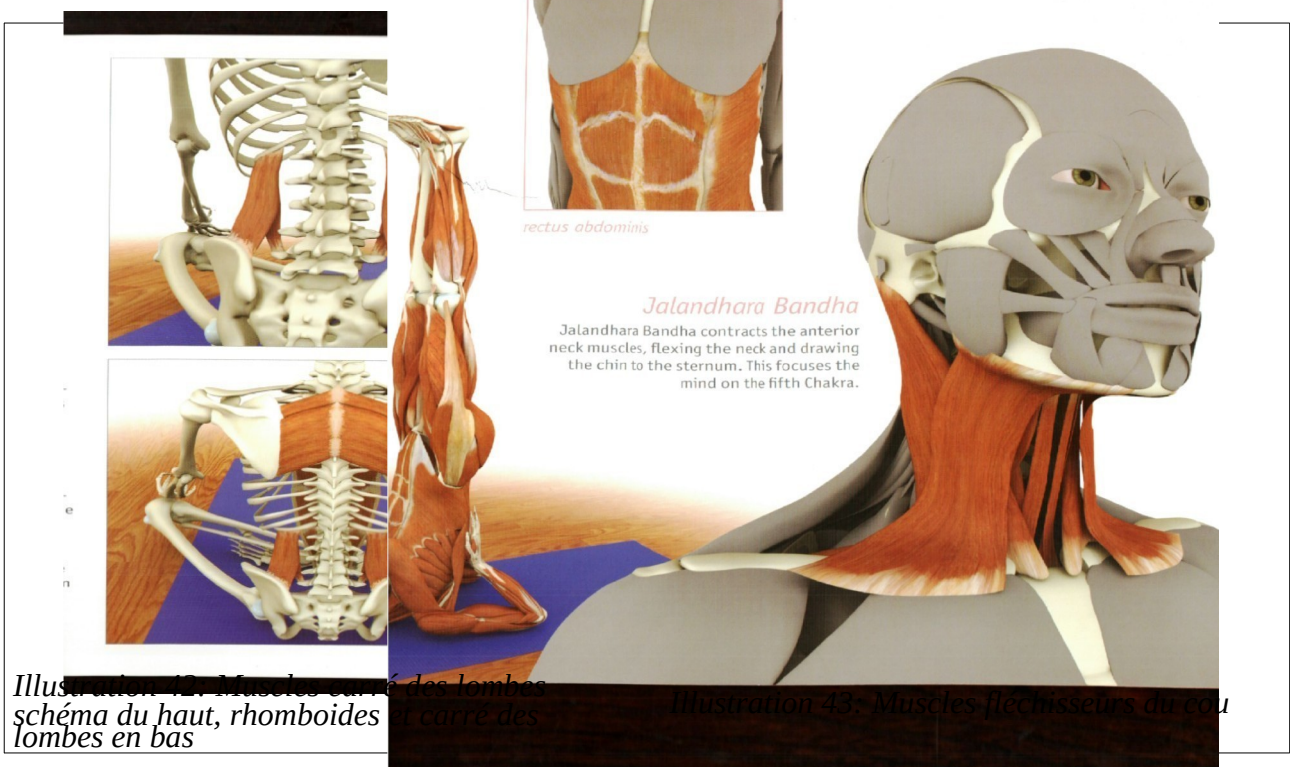


Illustration 41: Muscles rhomboïde et grand dorsal dans purvottanasana



Jalandhara bandha est le verrouillage de la zone du menton dans les postures de Pranayama . Dans la **pratique d'ashtanga vinyasa yoga** la **contraction** des muscles de cette posture est **isométrique**. Elle concerne les muscles fléchisseurs du cou (sterno-cléido-mastoldiens, omo-hyoidiens, crico-thyroidiens). Cette posture est accentuée dans les postures de chandelle (sarvangasana) et charrue (halasana) et leurs variantes. Leur contraction inhibe le tonus des muscles extenseurs du cou ce qui permet d'avoir le rachis cervical aligné (et non lordosé). Les muscles du dos qui permettent l'extension sont eux aussi tenus en contraction isométrique (parties médiales et inférieure du trapèze, grand dorsal, muscles érecteurs du rachis, rotateurs externes des épaules : supra épineux et infra épineux, et les muscles inspireurs accessoires : carré des lombes, petit pectoral). Par leur action la partie sternale du thorax se rapproche du menton. La conséquence de ces contraction est le maintien d'un dos droit aligné avec le cou et d'une ceinture scapulaire ouverte, stable et détendue.

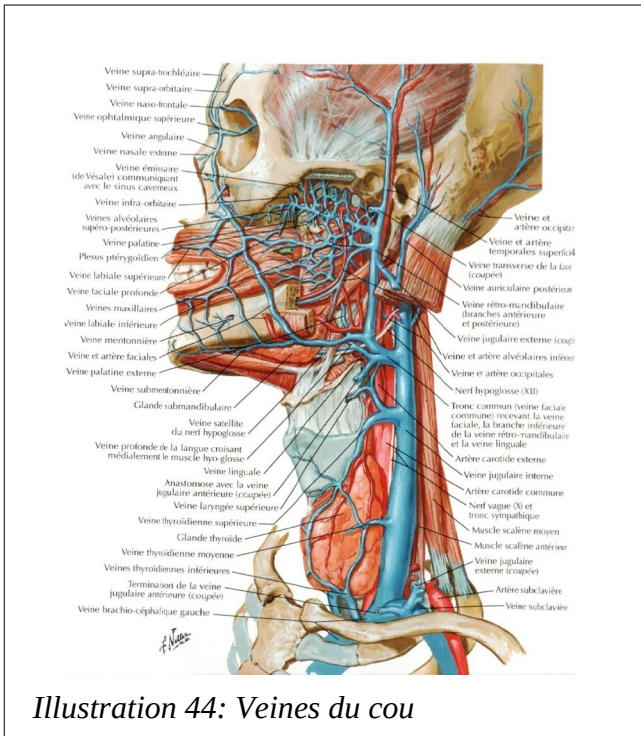


Illustration 44: Veines du cou

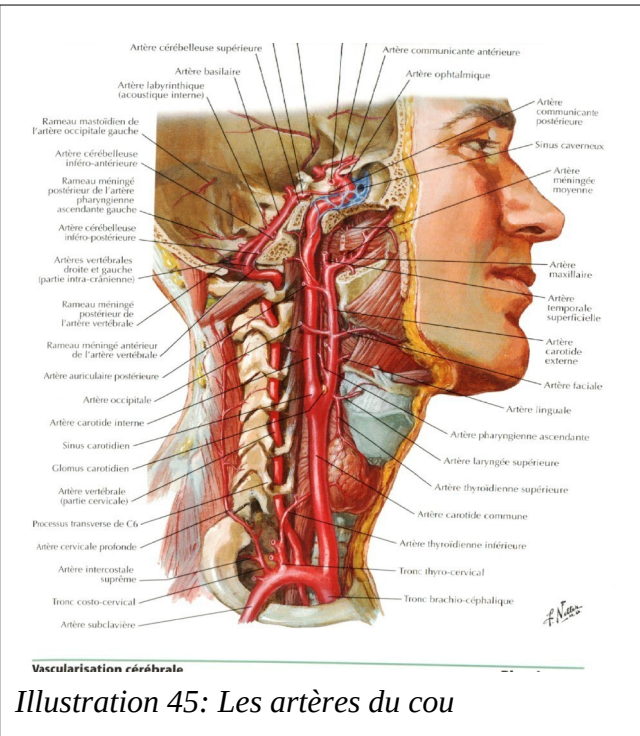


Illustration 45: Les artères du cou

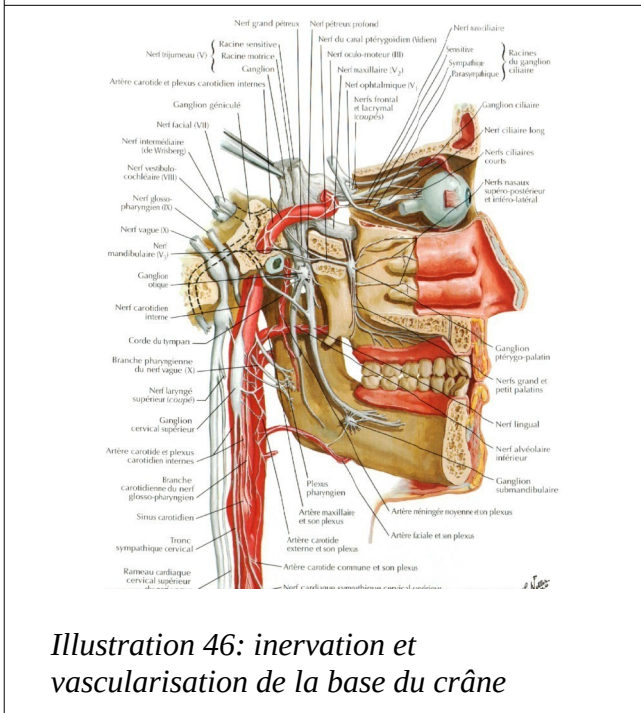


Illustration 46: inervation et vascularisation de la base du crâne

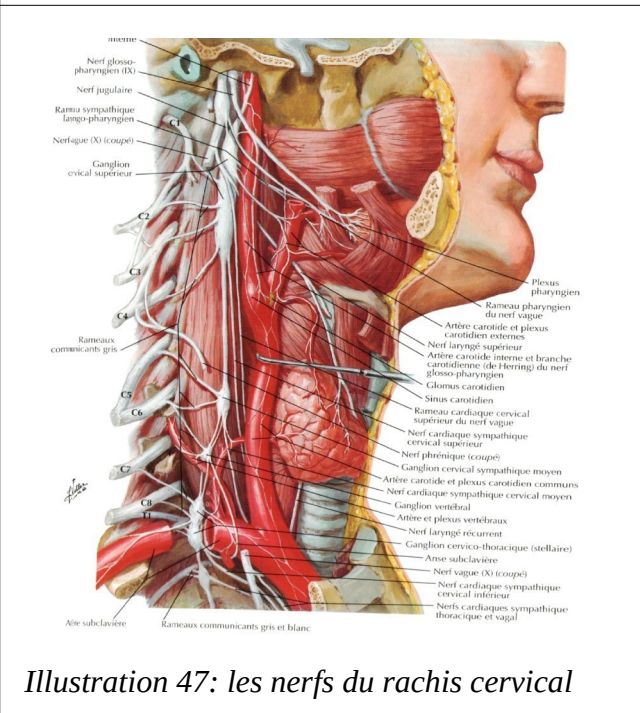


Illustration 47: les nerfs du rachis cervical

Par cette traction arrière vers le bas et la flexion du menton, les fascias cervicaux, le système nerveux à l'arrière du crâne et du rachis cervical sont étirés. Ainsi les racines nerveuses sont décomprimées en arrière du rachis cervical (amélioration de la qualité de transmission de l'influx nerveux). Le bulbe rachidien est décomprimé ce qui améliore le fonctionnement des fonctions du système nerveux autonome. Par ailleurs, la circulation du liquide céphalo-rachidien favorisée par la décompression de l'espace entre C1 et la base du crâne.

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

Le trajets des artères cervicales et carotides alignés . L'augmentation de la pression locale sur les plexus carotidiens (barorécepteurs) a pour effet réflexe de faire baisser la tension artérielle et de ralentir le rythme cardiaque. L'évacuation du sang veineux de la tête (trous déchirés postérieurs décompressés) .

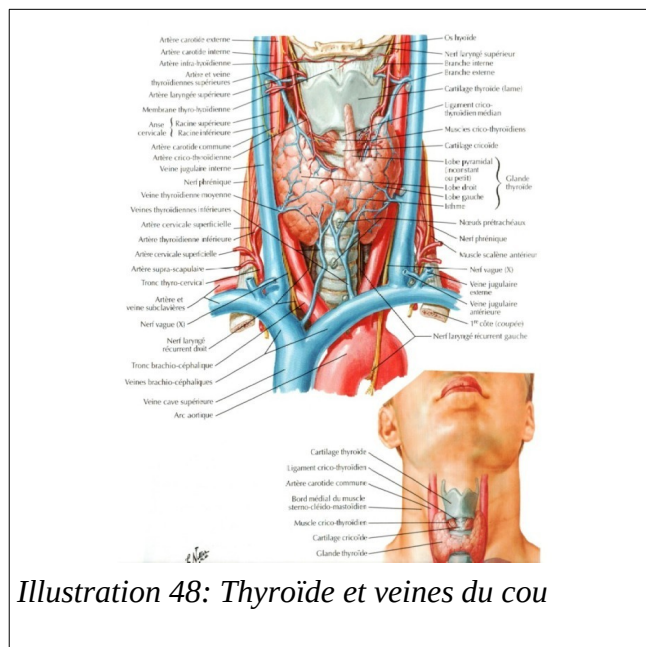


Illustration 48: Thyroïde et veines du cou

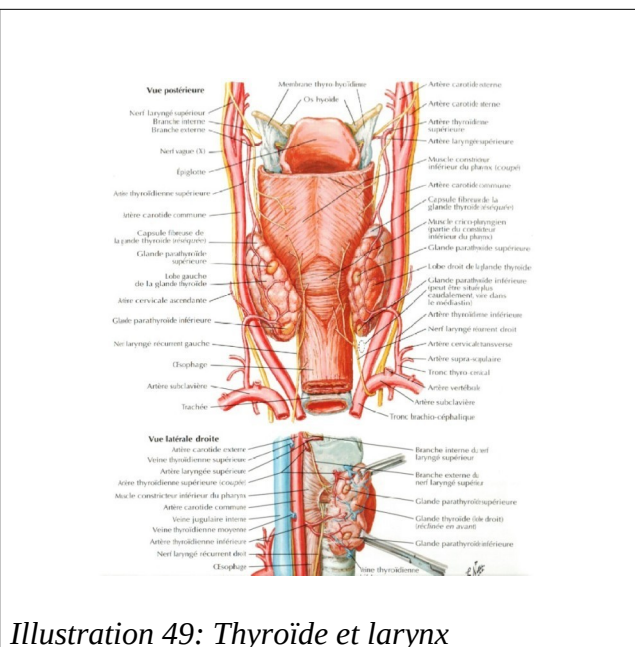


Illustration 49: Thyroïde et larynx

Les glandes endocrines thyroïdes et parathyroïdes sont stimulées par la mise en tension de leur environnement direct. Il en va de même pour le système immunitaire avec une mise en tension de l'espace autour du thymus et des vaisseaux lymphatiques de la zone du cou.

## La respiration Ujjayi

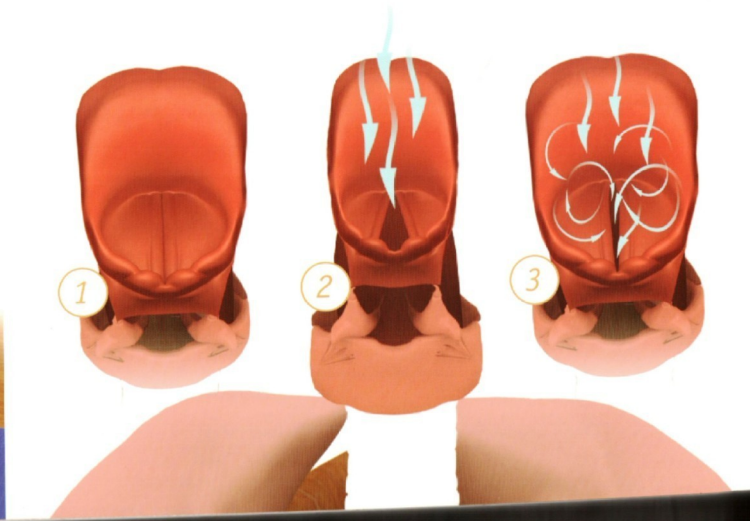
### Ujjayi Breath

When we breathe, the air passes through the nasal sinuses and pharynx into the trachea and into the lungs, oxygenating the blood and removing carbon dioxide. The pharynx and nasal passages are lined with blood-rich mucosa. The nasal sinuses create turbulence, increasing the amount of air contacting the mucosa. This process warms the air before it passes into the lower parts of the respiratory tract.

The glottis is a muscular aperture below the pharynx and nasal passages. Opening and closing the glottis regulates the flow of air into the lower respiratory tract. Normally we control the opening and closing of the glottis unconsciously.

Yogic breathing techniques involve consciously regulating airflow through the glottis. For example, we seal the glottis when performing Nauli so that the negative inspiratory pressure generated by contracting the diaphragm draws the abdominal contents upward instead of drawing breath into the trachea.

Consciously narrowing the opening of the glottis increases the turbulence of the air passing through the nasal and pharyngeal cavities. This action increases the transfer of heat to the air from the blood-rich mucosal lining, raising the temperature of the air above normal. Increasing air turbulence also creates an audible vibration similar to that of a flame leaping up from a fire. This process of increasing heat and creating vibration with the air is known as Ujjayi breathing and is fundamental to the practice of Pranayama or "Breath of Fire."



Ashtanga Yoga, la

« ut » qui

» parce ce qu'elle

l dans la région du

ateur. Dans la

t et l'Âme par

de manière à mieux

er le filtre de l'air en

par contraction

**des muscles constricteurs du larynx).**

Cette respiration s'accompagne d'un chuchotement dans l'arrière gorge audible de l'extérieur. Il est semblable au son de va et vient des vagues ou du vent dans la cime des arbres.<sup>viii</sup> Elle a l'avantage de pouvoir être pratiquée avec aisance pendant les *vinyasas* et les *asanas*. Pratiquer le *pranayama* se fait traditionnellement en position assise confortable maintenue. Dans les séries d'*ashtanga vinyasa yoga*, le souffle précède et génère le mouvement dans une succession d'inspirations (*puraka*) et expirations (*recaka*) d'égales durée et volume, sans rétention ou apnée (*kumbaka*). Cette succession d'influx/efflux d'air favorise la fluidité du mouvement dans le *vinyasa* et la concentration sur le souffle l'intériorisation de la pratique. Selon Richard P. Brown, Professeur de Psychiatrie, sur un plan physiologique, ce type de respiration augmente la pression intra-thoracique par la contraction des muscles laryngés et la fermeture incomplète de la glotte. La perfusion alvéolaire est ainsi accrue, prévenant l'hyperventilation. Cette observation rejoint celle de B.K.S. Iyengar : « Dans *ujjayi* les poumons sont complètement dilatés et le thorax est bombé comme celui d'un puissant conquérant .»

Elle permet aussi une meilleure perfusion cérébrale favorisant une bonne activité du cerveau. Cette respiration stimule le nerf vagal améliorant attention et vigilance : Elle modifie l'axe hypothalamo-hypophysaire en activant son circuit de défense. Ce dernier est par exemple activé quand un animal ne peut ni fuir, ni se battre. Il permet d'améliorer sa focalisation et ses réflexes.<sup>ix</sup>

Ce resserrement de la glotte provoque aussi une vibration locale qui masse les fascia du cou, de la base du crâne et augmente les mouvements liquidiens dans la zone du bulbe rachidien (sang, lymphe, LCR).

## Effets physiologiques de la respiration et des bandhas sur le liquide céphalo rachidien

En sus de tout ce qui a été exposé ci-dessus, il est intéressant de porter à la connaissance l'effet de la respiration et des bandhas sur la circulation du liquide céphalo-rachidien et du système nerveux.

### Liquide Céphalo Rachidien

Le liquide céphalo-rachidien (LCR) ou liquide cérébro-spinal, est un liquide qui protège et nourrit le système nerveux central. De part sa composition chimique (protéines et ions), il favorise aussi la transmission de l'influx nerveux et donc le mouvement des électrons. Tout mouvement d'électron crée un champ magnétique. C'est l'ensemble des mouvements d'électrons dans le corps qui forment le champ magnétique humain.

Le LCR est propulsé dans sa gaine dura-mère (Les méninges) par les mouvements respiratoires qui ont une influence sur le mouvement difficilement perceptible pour la mouvement a aussi été mis en évidence

### Mouvements du LCR et bandhas

Au repos, le mouvement du LCR va vers le bas et les os du crâne s'écartent, et à l'expire le LCR remonte et les sutures crâniennes (articulations entre les os du crâne se ferment).

Ce mouvement de LCR naturel peut être influencé, et donc être inversé. C'est précisément ce qu'il se passe lors de l'inspiration avec la contraction de mula bandha et celle d'uddiyana bandha dans l'expiration. En effet, à l'inspiration la pression augmente dans le petit bassin alors que le sacrum est retenu par la mise

nouveau jusqu'au sacrum, vous constateriez qu'il faut douze heures pour accomplir tout ce circuit. Ainsi, le cerveau est purgé deux fois par jour. Reportez-vous à la figure 5.7 pour mieux comprendre ce processus.

#### LE TRAJET DU LIQUIDE CÉRÉBROSPINAL

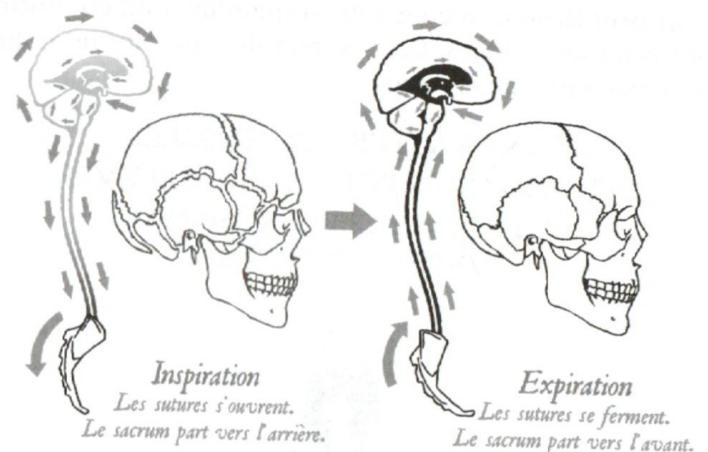


Figure 5.7

Quand vous inspirez, votre sacrum part légèrement vers l'arrière et les sutures de votre crâne s'ouvrent. Quand vous expirez, votre sacrum part légèrement vers l'avant et les sutures se ferment. Cet effet naturel lié à la respiration propage lentement une onde qui fait circuler le liquide cérébrospinal le long de la moelle épinière et autour du cerveau.

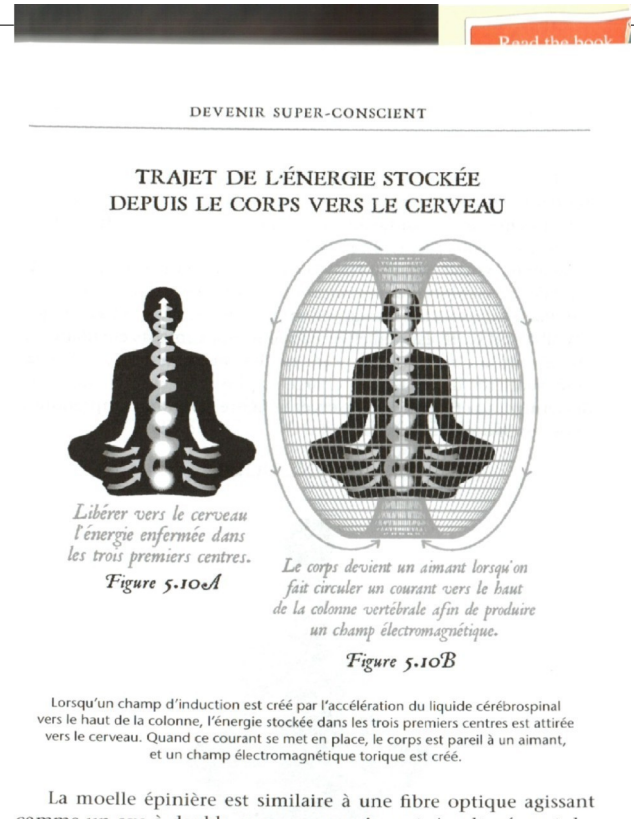
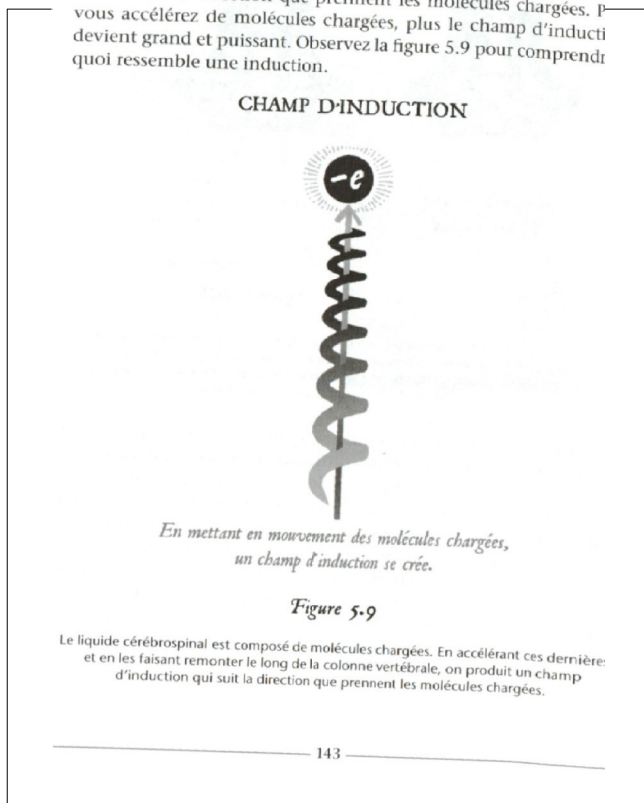
Pensez à ce qui se passerait si vous contractiez les muscles intimes du périnée (le plancher pelvien, muscles que vous utilisez également pour les rapports sexuels et l'élimination) et si vous verrouilliez, et si, pendant qu'ils sont verrouillés, vous contractiez ensuite les muscles du bas-ventre, les verrouilliez, avant d'en f

en tension de la lame sacro-recto-vesico-pubienne. Cette tension et cette pression provoquent la propulsion du LCR dans sa gaine, la dure-mère. Cette propulsion est prolongée par uddiyana bandha qui augmente ensuite la pression intra abdominale qui se répercute sur la colonne vertébrale en pressant les organes abdominaux vers l'arrière.

Ainsi le LCR est propulsé vers le crâne et cette accélération du mouvement des ions cérébrospinaux crée et augmente l'intensité du champ magnétique centré sur

la c C'est important, car le liquide cérébrospinal est composé de protéines et de sels minéraux dans une solution et, au moment ces protéines et sels minéraux se dissolvent dans la solution, ils chargent. Si vous prenez une molécule chargée et que vous l'accélérez, comme vous le feriez si vous faisiez circuler cette molécule vers le haut de votre colonne vertébrale, vous créez un champ d'induction. Un champ d'induction est un champ d'énergie électromagnétique invisible qui se déplace en effectuant des mouvements circulaires en suivant la direction que prennent les molécules chargées. Plus vous accélérez de molécules chargées, plus le champ d'induction devient grand et puissant. Observez la figure 5.9 pour comprendre ce qui ressemble une induction.

## Création du LCR par les bandhas



Un autre effet important de la mise en place des bandhas est la libération de l'énergie stockée dans le corps vers le cerveau par le LCR. Cela a pour effet de mieux irriguer la glande pituitaire.

De plus, la glande pituitaire et le cortex limbique sont stimulés (Singer, 2017)<sup>xi</sup>

La glande pinéale, appelée aussi épiphyse ou aire 30 de Brodmann, elle est associée aux émotions fortes et à la formation de nouveaux souvenirs. Elle sécrète une hormone, la mélatonine qui joue un rôle important dans la régulation des rythmes de veille/sommeil.

Elle est à différencier de la glande pinéale ou hypophyse qui est le chef d'orchestre du système hormonal.

arrive en énergie pure et que cela vous libère, vous comble de joie, éveille en vous l'amour de la vie et vous donne envie d'être vivant.

Lorsque vous ferez remonter l'énergie le long de la colonne vertébrale au cours de cette méditation, vous suivrez votre respiration jusqu'au sommet de la tête. Lorsqu'elle arrivera là, vous retiendrez votre souffle, tout en serrant les muscles du périnée et de l'abdomen. Cela augmente la pression dans la moelle épinière et la colonne vertébrale. Cette pression, dite intrathécale, est en vase clos. C'est la même pression que vous exercez quand vous inspirez en levant quelque chose de lourd. Mais ici, vous dirigez très spécifiquement toute la pression, toute l'énergie et tout le liquide cébrospinal le long de la colonne, en direction du cerveau.

**L'ÉNERGIE PÉNÈTRE DANS LE CERVEAU  
PAR LA FORMATION RÉTICULÉE**

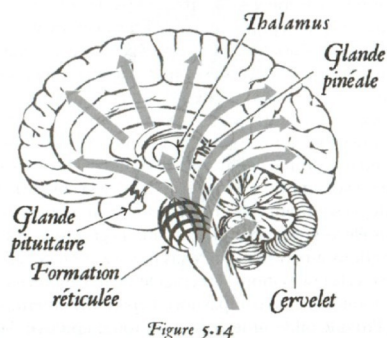
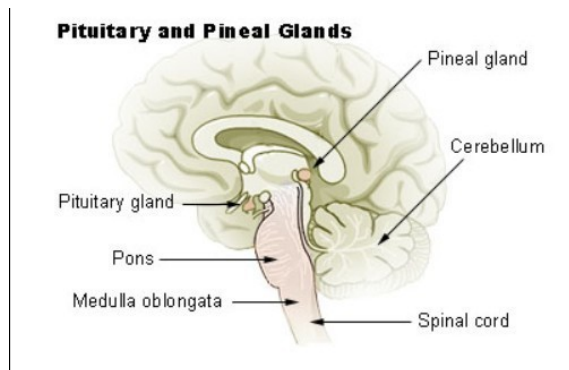


Figure 5-14  
Quand la porte thalamique s'ouvre, une grande quantité d'énergie créatrice stockée dans le corps traverse la formation réticulée avant d'arriver à chaque thalamus et à la glande pinéale. Puis cette énergie est relayée vers le néocortex et produit des ondes gamma.

**Ashtanga Vinyasa Yoga**



Cela se manifeste à l'electoencéphalogramme par la mesure de d'avantage d'ondes Gamma (les ondes Hz)et une meilleure cohérence de ces ondes dans

l'ensemble du cortex cerebral. Ces ondes electromagnétiques de très basse fréquence ont pour propriété d'être des réparateurs cellulaires .<sup>xii</sup>

Joe Dispenza a étudié l'effet de la respiration associée à Mula Bandha, Uddiyana Bandha et à la méditation sur une série de gènes clé qui agissent sur la neurogenèse. La neurogénèse est un phénomène physiologique couvre un ensemble de fonctions :

- développement de nouveaux neurones
- protègent contre le vieillissement cellulaires
- régule la régénération cellulaires (migration de cellules souches dans des zones endommagées ou vieillissantes)
- construisent la structure cellulaire (cytosquelette)
- élimine les radicaux libre qui ont une influence dans les processus d'oxydation du corps
- aide a identifier et à éliminer les cellules cancéreuses.

Les 30 patients, testés en essai randomisés et ayant en 2017 pratiqué ce type de méditations pendant un stage de 4 jours, ont pu modifier de manière significative l'expression de ces gènes.

Ces résultats tendent à penser que la pratique des bandha associée à un état méditatif (état appelé Tristana) pendant la pratique de l'AVY, pourrait avoir un effet similaire chez les ashtangis.

Lorsque la synchronisation parfaite de la respiration et du mouvement, des *bandhas* et des *dristis* est maîtrisée, c'est l'état appelé *Tristana*. On atteint cet état par la répétition et la persévérance qui permet selon John Scott<sup>xiii</sup> d'acquérir l'aisance nécessaire donnant aux transitions et aux postures subtilité, naturel et grâce.

# Anatomie de la respiration

La respiration est l'ensemble des phénomènes physico-chimiques destinés à faire pénétrer l'oxygène dans l'organisme et à se débarrasser du gaz carbonique. Elle comprends la ventilation pulmonaire, les transports des gaz oxygène (O<sub>2</sub>) et dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et les échanges métaboliques cellulaires.

## La ventilation pulmonaire

La ventilation est un phénomène en deux temps:

- l'inspiration qui est un phénomène actif. Elle se décompose en deux modes :
  - L'inspiration ordinaire : elle est produite par la contraction du diaphragme et des muscles intercostaux.
  - L'inspiration amplifiée, qui recrute les même muscles mais aussi les muscles inspiratoires accessoires.
- l'expiration se décompose elle aussi en deux modes :
  - L'expiration ordinaire qui est un phénomène passif (relâchement du diaphragme et des muscles intercostaux)
  - L'expiration forcée qui associe les relâchement du diaphragme et des muscles intercostaux à la contraction des muscles accessoires de l'expiration.

## Les muscles de la respiration

### Le diaphragme

#### Situation anatomique

Il s'insère sur la face interne des côtes et des cartilages costaux, du sternum ainsi que des vertèbres lombaires et dorsales basses. Il est en connexion tendineuse avec la chaîne musculaire frontale centrale profonde. . Il sépare la cavité thoracique de la cavité abdominale. Ainsi il est en rapport direct avec les reins, le pancréas, la rate, le foie, l'estomac et le tube digestif dans sa partie inférieure. Dans sa partie supérieur, il est contigu au cœur, aux poumons. Dans sa partie postérieure, il a une relation avec la colonne vertébrale et par voie de conséquence, la moelle épinière. Il agit par ses mouvements de va et vient , pression dépression sur ces organes voisins et favorise la circulation des liquides (sang, lymphe, sucs digestifs, urines,



respiration. (inspiration forcée et volume inspiratoire max et expiration forcée et volume expiratoire maximum) . Il est possible d'expérimenter ce phénomène dans la pratique du pranayama anuloma viloma et pratylooma viloma.

Le contrôle du diaphragme se fait par le nerfs phrénique (adjectif signifiant "qui appartient au diaphragme"). Le contrôle du diaphragme se situe au niveau du bulbe rachidien et du cortex cérébral. Il existe un contrôle automatique du diaphragme (système nerveux parasympathique et centres bulbaires) et un contrôle volontaire (système nerveux sympathique et centres corticaux).

## Fonctions

Outre sa fonction respiratoire, le diaphragme joue aussi un rôle dans la toux, les rires, les pleurs, la phonation et le chant. Dans ces deux derniers cas l'action contrôlée du diaphragme permet des mouvements plus fins qui nuancent les sons émis.

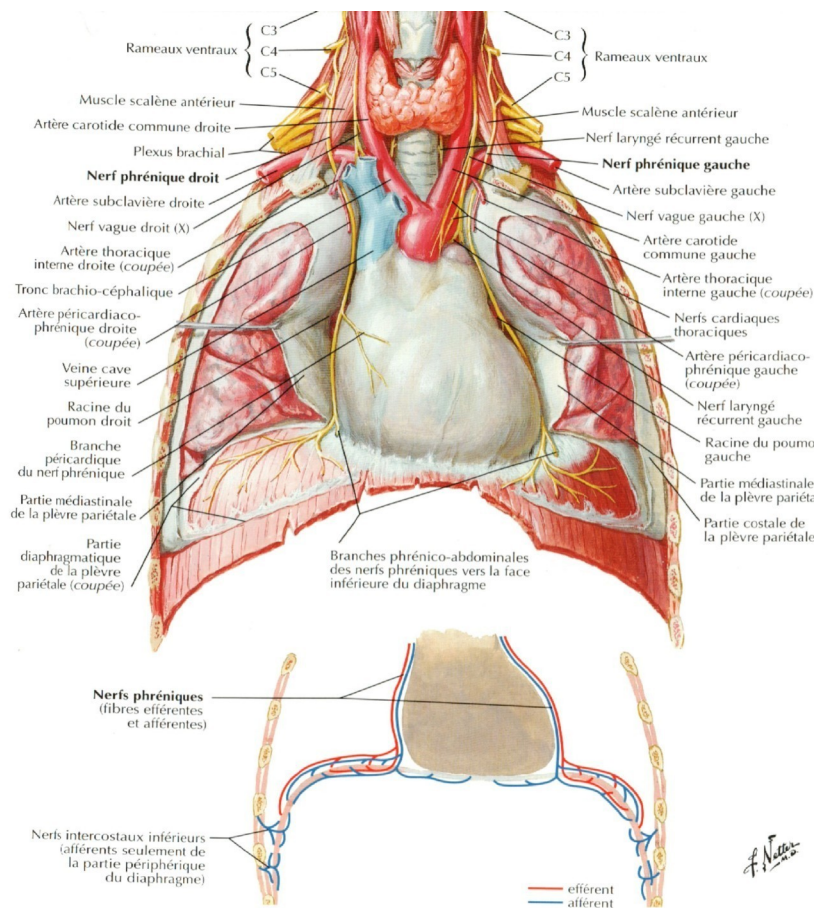


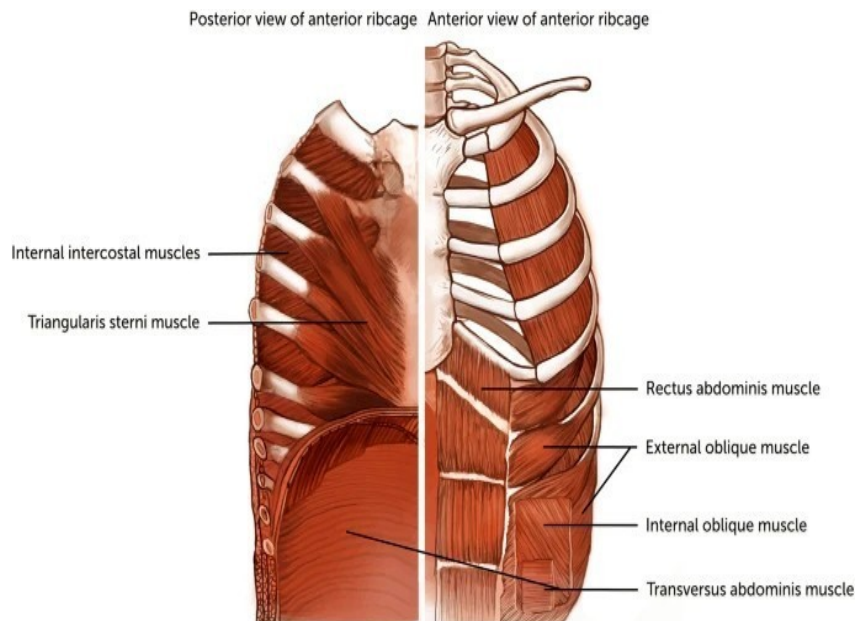
Illustration 52: Nerf phrénique

## Les muscles intercostaux

Ce sont les muscles qui sont situés entre les côtes. Pour rappel, il y a 12 côtes dont 2 côtes flottantes (11ème et 12ème qui n'ont qu'une insertion postérieure costo vertébrale). Ce sont des os qui forment la cage thoracique avec les vertèbres dorsales (ou thoraciques) et le sternum. Les 10 premières côtes s'insèrent en arrière sur entre deux vertèbres par exemple K7 s'insère entre D6 et D7) et en avant sur le sternum par l'intermédiaire d'un cartilage costal (structure plus souple que l'os adaptée au mouvement respiratoire de la cage thoracique). Ces muscles s'insèrent entre chaque côte.

Ils se contractent avec le diaphragme sur l'inspiration et permettent l'élévation du grill thoracique. Tout comme le diaphragme, ils sont eux aussi contrôlés par les fibres nerveuses afférentes et efférentes du nerf phrénique. (contrôle involontaire et volontaire)

## Les muscles accessoires



### muscles inspiratoires accessoires

- para-sternaux, un des quatre groupes de muscles intercostaux
- Deux autres groupes de muscles intercostaux, les interosseux externes et les levator costae
- Certains muscles du cou et de la ceinture scapulaire participent aussi à la respiration. Ainsi, petit pectoral, scalène, petit dentelé postéro-sup, sterno-cléido-mastoïdien amplifient l'ouverture du thorax dans sa

partie haute surtout, en antéropostérieur et contribuent à l'inspiration durant la respiration calme.

- Le trapèze, le grand pectoral, grand dentelé ou le grand dorsal participent également à l'inspiration (amplifient l'ouverture costale basse et moyenne, latéralement surtout). Bien qu'ils ne soient pas actifs au repos, ils sont recrutés en cas d'augmentation de la demande ventilatoire ou de la charge imposée à la pompe respiratoire.

## Les muscles expiratoires accessoires

- interosseux internes (4<sup>ème</sup> sorte de muscles intercostaux)
- Le triangularis sterni est le muscle expiratoire le plus important de la respiration
- les petits dentelés postéro-inférieurs, les grands obliques
- Les muscles abdominaux ont tous une activité expiratoire. (obliques, transverses, grands droits)

Ces muscles ont pour effet de repousser les viscères contre le diaphragme (alors détendu). Les poumons sont alors comprimés par cette masse abdominale à travers le diaphragme relâché et se vident de leur air (comme on l'expérimente dans Uddiyana Bandha).

# Le système cardio-pulmonaire

## Anatomie du système pulmonaire

### Origine

Le diverticule respiratoire sur un plan embryologique naît de l'intestin grêle de l'embryon. Sa croissance donnera finalement l'arbre trachéobronchique.

### Squelette fascial de l'arbre bronchique

La structure élastique qui entoure l'arbre bronchique est appelé interstitium. C'est un tissu conjonctif à forte concentration de fibre collagènes qui assurent sa solidité, complété par des fibres

élastiques favoriser les mouvements des structures de cet arbre. Son action est conjointe à celle de la plèvre. Voies aériennes supérieures

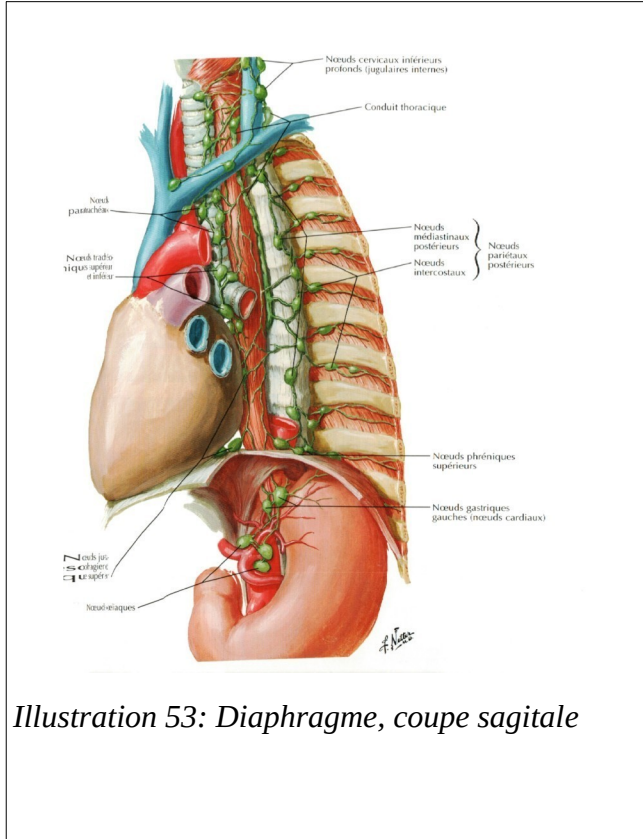


Illustration 53: Diaphragme, coupe sagittale

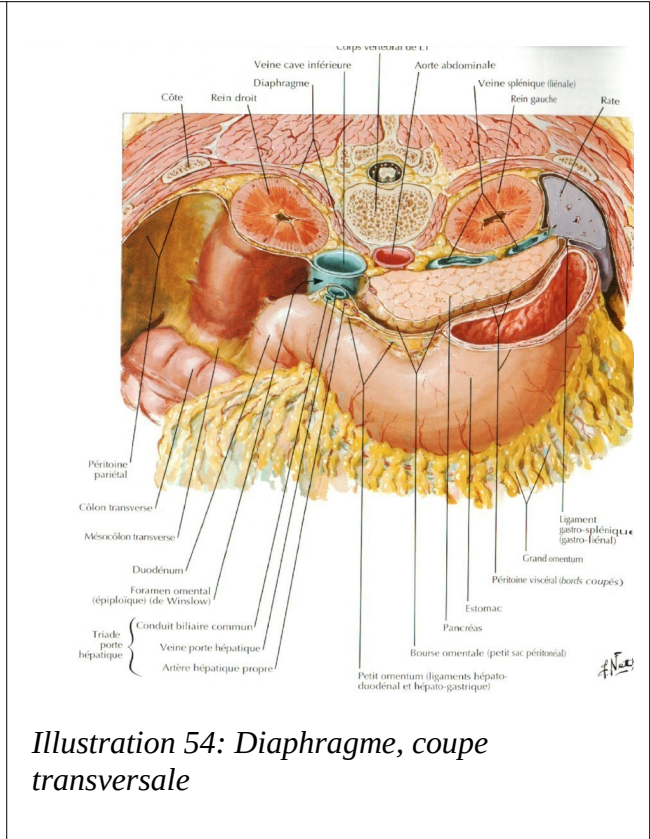


Illustration 54: Diaphragme, coupe transversale

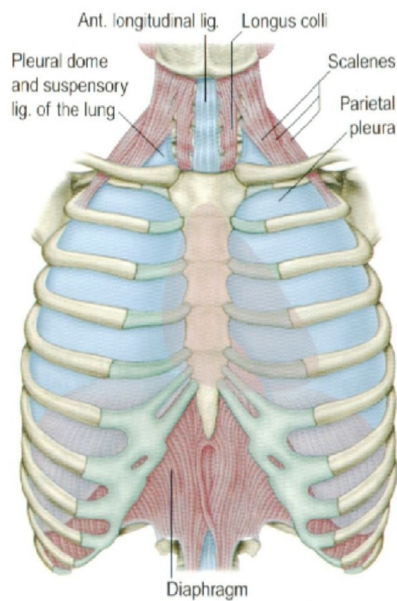


Fig. 9.39 Seen from the front, the mediastinum between the heart and lungs connects the diaphragm to the thoracic inlet.

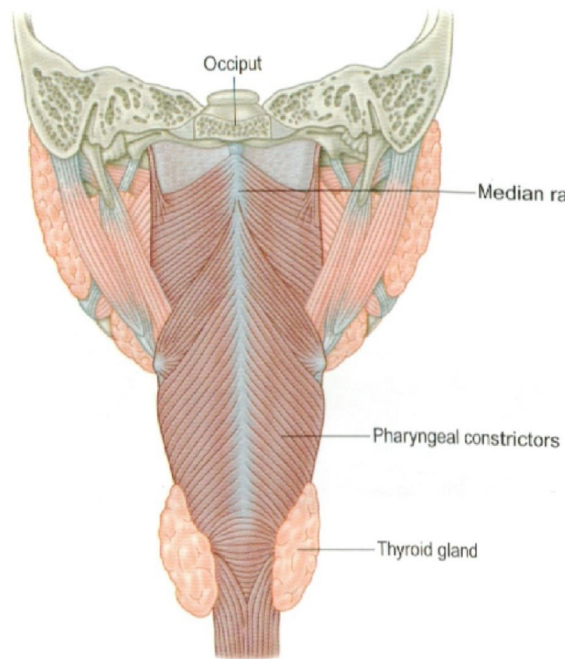


Fig. 9.41 A posterior view of the upper middle track of the DFL – the back of the throat, including the pharyngeal constrictors supported by the median raphe which hangs from the clivus to the occiput.

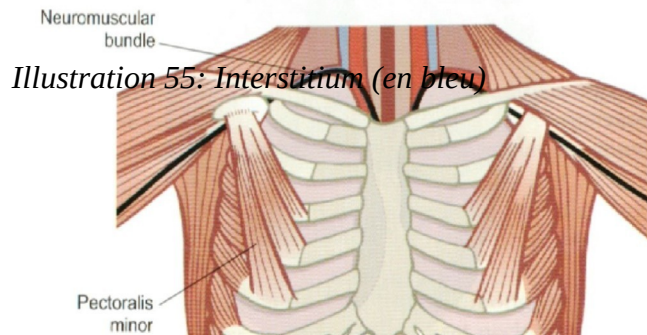


Illustration 55: Interstitium (en bleu)

bottom of the sternum (see Fig. 9.2, side view, upper track, and DVD ref: Deep Front Line, Part 2: 38:37). This fascia connects to the fascia on the deep of the sternum, although it requires a fairly sharp turn. Anatomy Trains standards from the nearly horizontal anteromedial portion of the diaphragm to the vertical endothoracic fascia on the posterior aspect of the sternum.

# L'APPAREIL RESPIRATOIRE

## Voies :

### Fosses nasales

L'air entre par les fosses nasales au niveau des narines. Il poursuit sa course vers la trachée. L'odorat (olfaction) est perçu au

## A. - STRUCTURE GÉNÉRALE

### I. - LES VOIES RESPIRATOIRES SUPÉRIEURES

niveau du nez. Au passage, il est filtré (par les poils et l'air) Puis il est capté par les récepteurs de l'odorat.

### Oropharynx

Il poursuit sa course vers la trachée. Il a une fonction d'épuration et est en relation avec l'œsophage.

Trois types de muqueuses se partagent le revêtement de l'ensemble des cavités nasales : la muqueuse respiratoire, la muqueuse olfactive et la muqueuse buccopharyngée.

si une fonction d'épuration. Cette zone est en relation avec l'œsophage. Sa muqueuse a

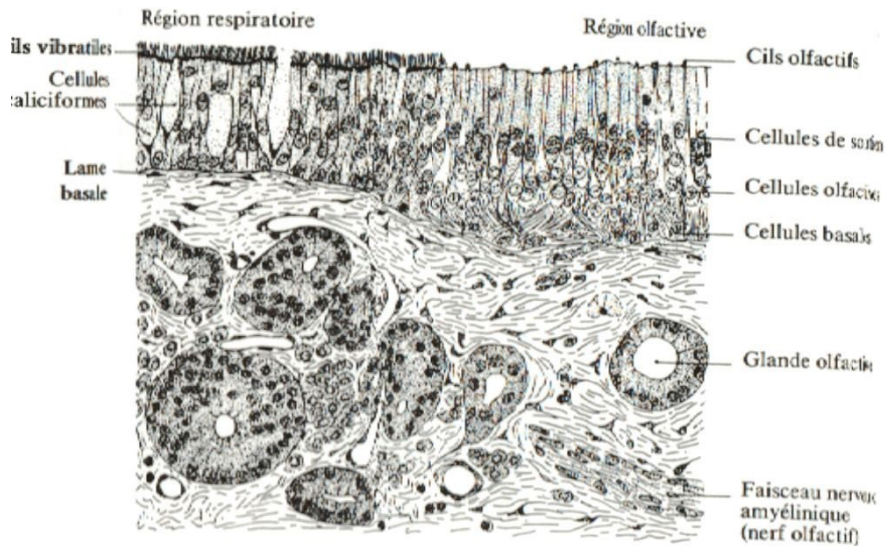


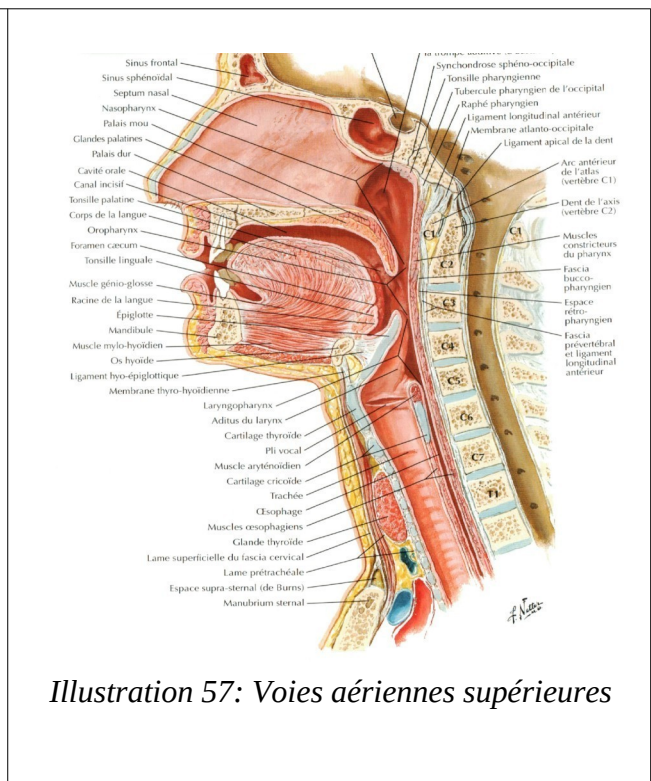
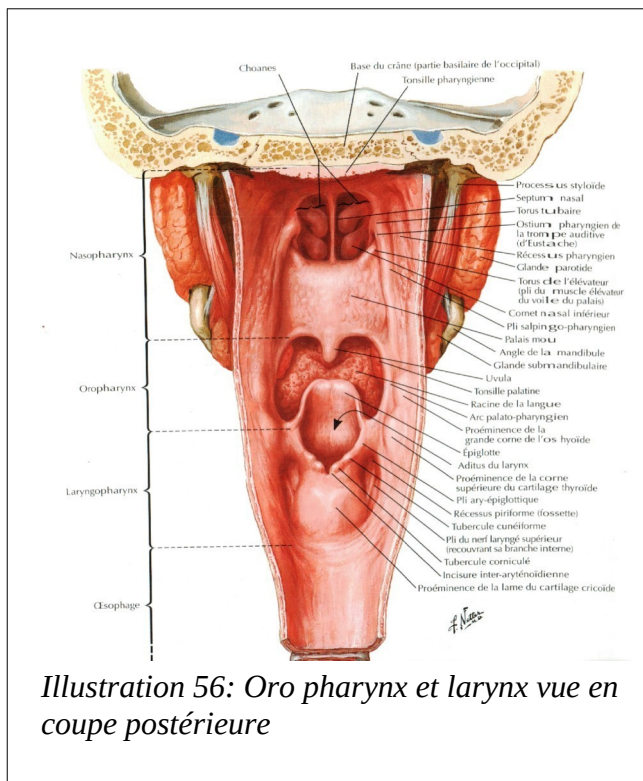
FIG. 61. - Muqueuse nasale : passage de la région respiratoire à la région olfactive (x 250).

(D'après O. BUCHER, 1973.)

la muqueuse a un rôle de protection des régions susceptibles de rentrer en contact avec des aliments. (sécrétions de mucus)



## Cavité buccale



La cavité buccale joue un rôle dans la respiration accessoire. Elle est séparée de l'oropharynx par le voile du palais, qui se ferme quand la respiration est nasale. Il s'ouvre et remonte lors de l'ingestion d'aliment pour obstruer les voies nasale postérieures et éviter le reflux des aliments dans ces voies. Sa muqueuse a aussi un rôle de protection des régions susceptibles de rentrer en contact avec des aliments. (sécrétions de mucus)

## Larynx

Le larynx est un passage rétréci des voies respiratoires. Ce conduit à une fonction d'épuration de l'air inspiré au niveau de sa muqueuse. Il est composé de plusieurs cartilages (cartilage thyroïde, épiglotte, cartilage cricoïde, cartilages aryénoïdes). A ce niveau il existe une structure, la valvule, un cartilage qui permet d'éviter les fausses routes lors de l'ingestion d'aliments. Elle permet aussi de freiner l'entrée et la sortie de l'air en collaboration avec les muscles profonds du cou. Elle joue donc un rôle dans la réalisation de la respiration Ujjayi. C'est aussi dans cette zone que l'on retrouve l'épiglotte, petit clapet cartilagineux qui sépare le larynx et le pharynx. On y trouve aussi sous l'épiglotte, les cordes vocales responsables de la phonation en collaboration avec environ 300

muscles répartis dans tout le corps (dont les muscles arytnénoïdes qui mobilisent les cordes vocales) !

On retrouve à ce niveau en avant la trachée qui prolonge les voies aériennes inférieures et l'œsophage qui se dirige en arrière de la trachée vers l'estomac.

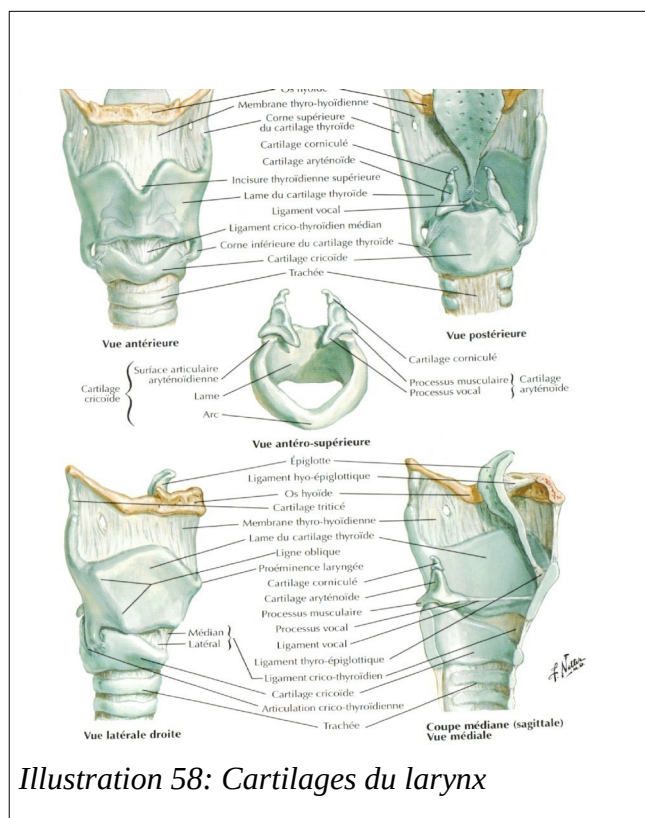


Illustration 58: Cartilages du larynx

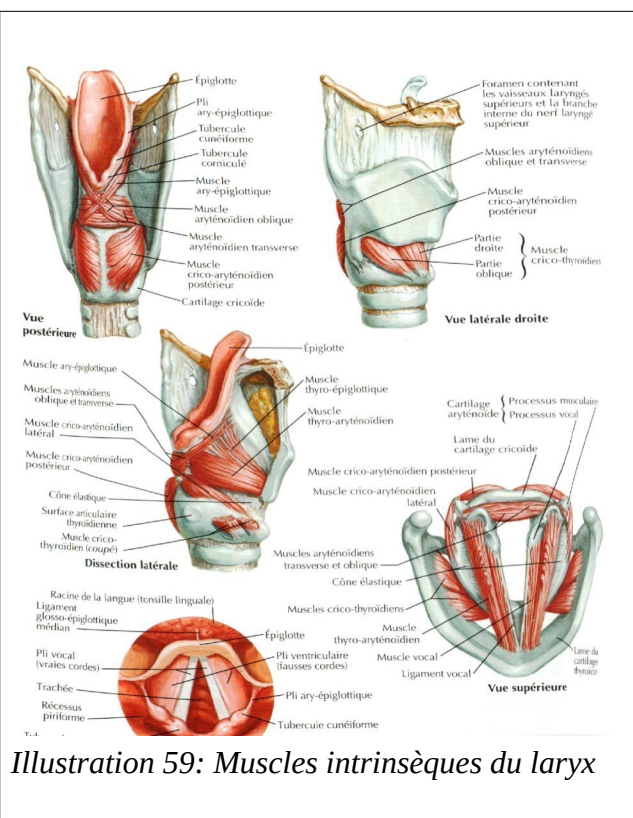


Illustration 59: Muscles intrinsèques du larynx

## Voies aériennes inférieures

### Trachée

Ce conduit se situe en dessous du larynx et se divise en deux bronches souches ventilant chacun des deux poumons. Elle est composée d'anneaux cartilagineux séparés par une membrane élastique adaptée au mouvement et au maintien de la structure. La trachée débute en avant de C7 et se termine en regard de T6 où elle se divise en deux bronches souches. Elle se situe entre les poumons au niveau du médiastin. Elle a un rôle de purification de l'air inspiré qui est nettoyé des particules extérieures par la muqueuse bronchique.

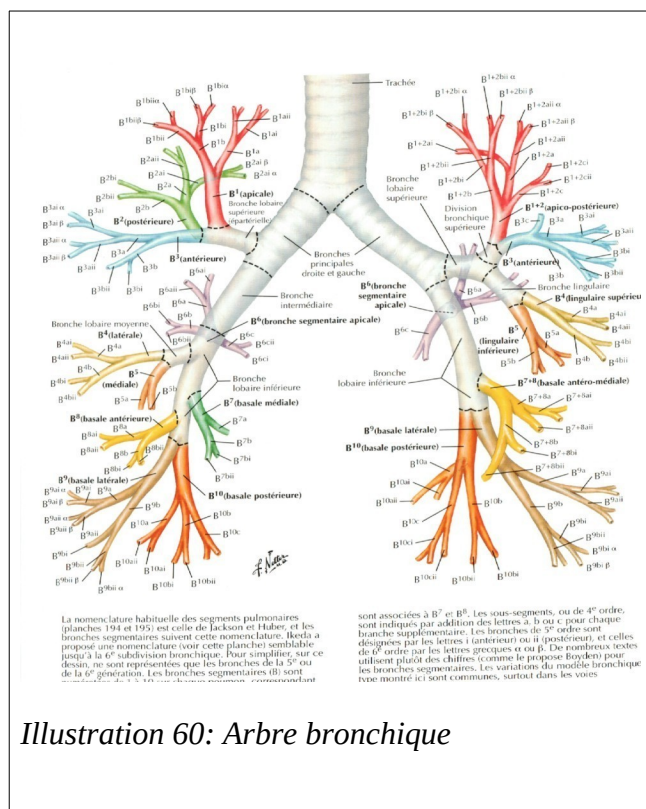


Illustration 60: Arbre bronchique

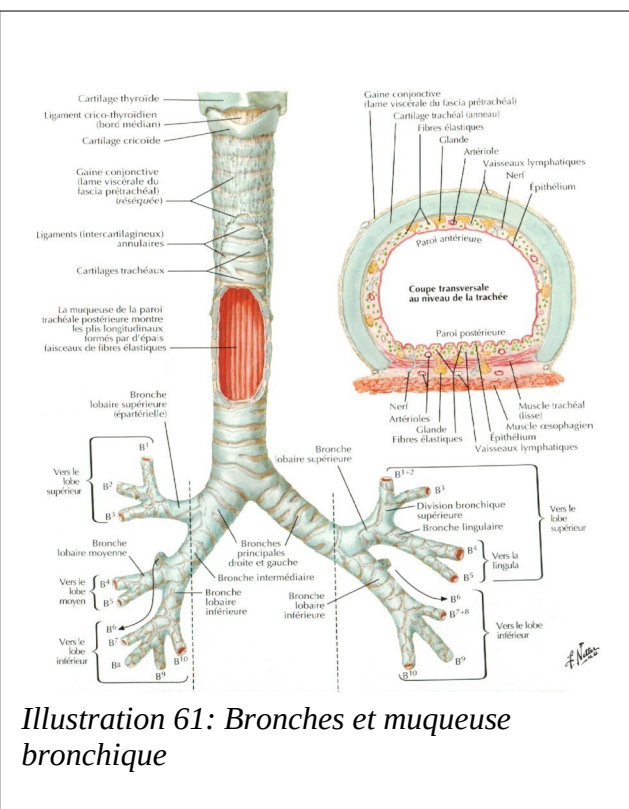


Illustration 61: Bronches et muqueuse bronchique

## Poumon

Il existe deux poumons, un à droite qui comporte 3 lobes et un gauche qui n'a que deux lobes. Pour chaque lobe correspond une bronche, une artère et deux veines. Le poumon gauche est plus petit en volume que le droit. Cela s'explique par la présence du cœur qui déborde à gauche laissant moins de place au poumon gauche pour prendre sa place.

Les poumons sont en contact avec le grill thoracique en avant, en arrière, latéralement. Sur leur partie médiale (interne, il sont en relation avec le médiastin, le cœur, l'œsophage, la crosse aortique...). Sur leur surface inférieure, ils reposent sur le diaphragme. Leur lobe supérieur dépasse entre les clavicules et le bord supérieur des omoplates au niveau de la première côte.

## Plèvre

La plèvre est un feuillet qui entoure le poumon. Elle comporte deux feuillets, l'un pariétal (externe, contre les côtes, le diaphragme, le médiastin, l'orifice supérieur du thorax) et l'autre viscéral (interne, contre le poumon). Entre ces deux feuillets, il existe une cavité sous vide appelée cavité pleurale. Il s'agit d'un plan de glissement dont la pression est inférieure à la pression atmosphérique. Cela a pour conséquence de maintenir la forme du poumon volumineuse. En cas de fuite (pneumothorax, l'équilibre des pressions est rompu et le poumon se ratatine comme une poche plastique vide entraînant une détresse respiratoire.

## Bronches

Tout comme depuis la trachée, les parois de ces tubes sont tapissés de fibres musculaires lisses qui jouent un rôle dans la vasoconstriction des voies aériennes supérieures. (lors des efforts de toux, expectoration par exemple ou, quand elle est pathologique dans l'asthme),

Il existe aussi au niveau de la trachée et des bronches des cellules ciliaires qui ont pour action de faire remonter le mucus et les particules piégée, favorisant ainsi leur évacuation.

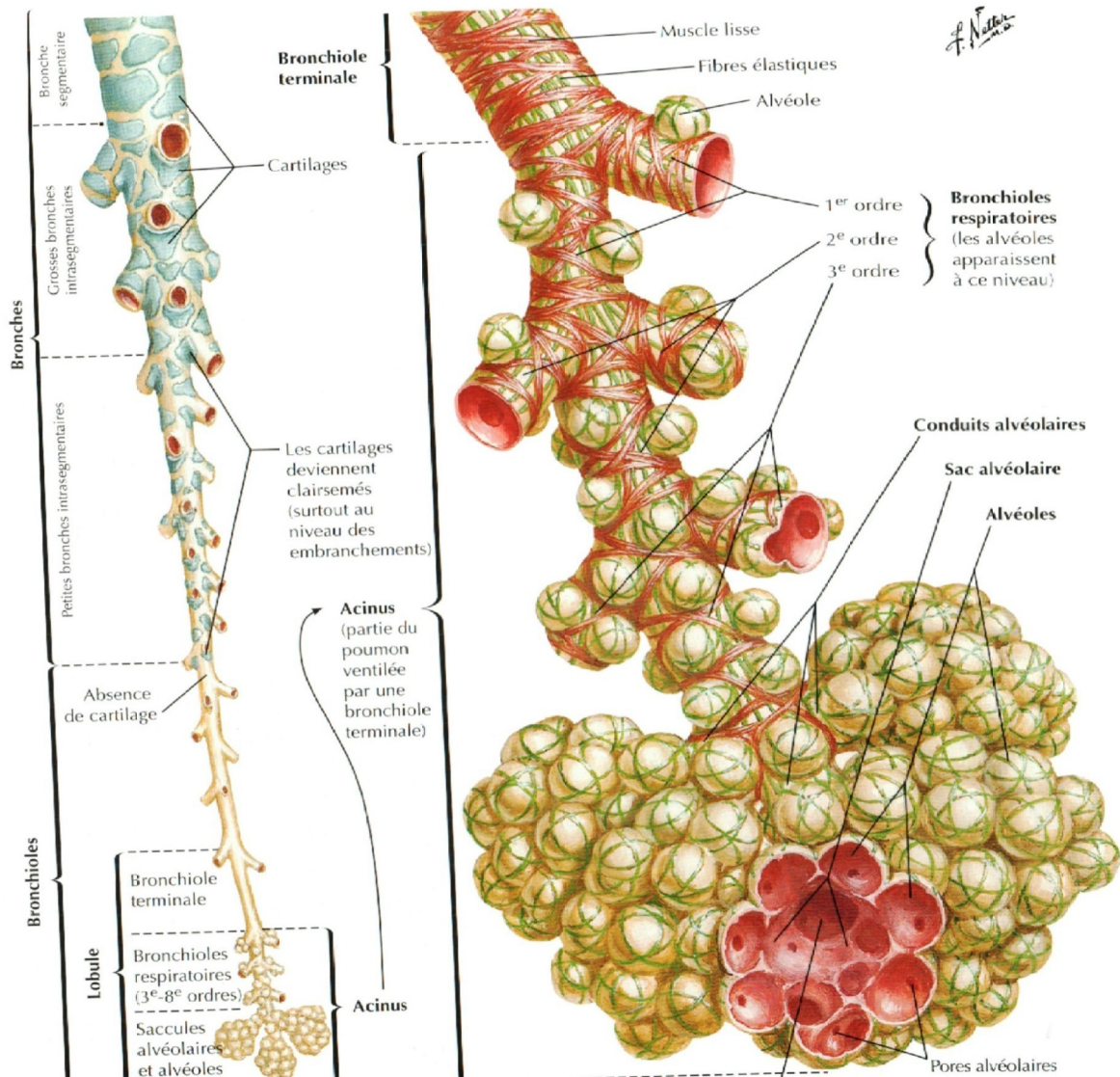


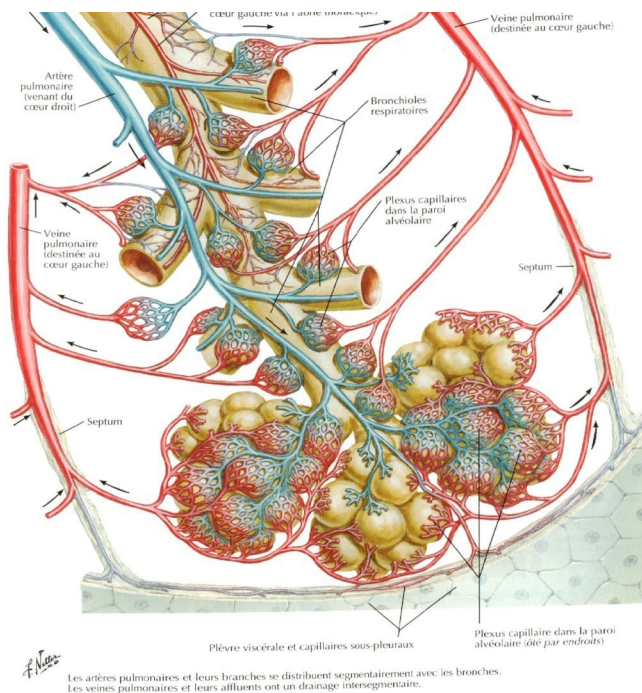
Illustration 62: Portion terminale des voies aériennes: alvéoles pulmonaires organisées en grappes ou lobules

## Bronchioles

Idem avec une raréfaction de ces cellules musculaires lisse. A ce niveau il n'y a plus de glandes muqueuses sécrétrices.

## Alvéoles pulmonaires

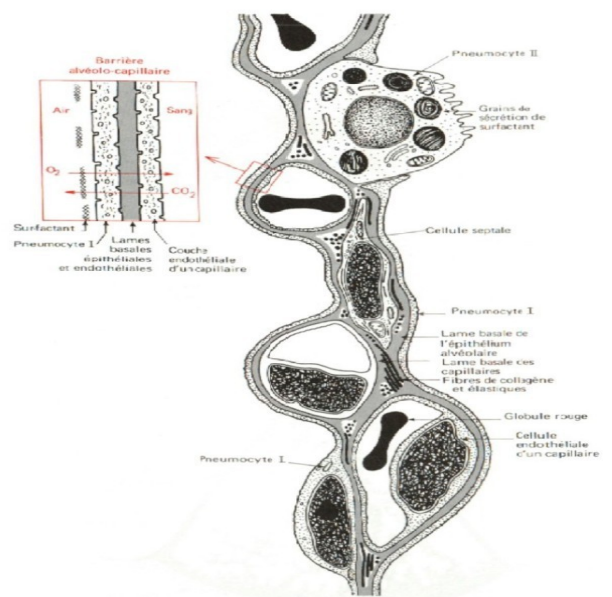
Les alvéoles pulmonaires sont des structure membraneuses qui mettent en relation la circulation sanguine et l'air alvéolaire. Elles sont constituée d'une membrane extrêmement fine. C'est à ce niveau que se produit le phénomène d'hématose, qui est un phénomène passif régit par le gradient de pression des différents gaz entre les pressions intra-alvéolaires et les pressions de gaz intra-vasculaires. C'est une diffusion d'air à travers de interstitielle qui est dans cette région d'une grande finesse. A ce niveau on retrouve aussi des macrophages (cellules immunitaires génériques) qui lutte contre l'intrusion de bactéries et virus respiratoires dans le sang. L'interstitium est aussi riche en vaisseaux lymphoïdes et en ganglions contenant d'autres cellules immunitaires plus spécifiques, les lymphocytes qui sécrètent des anticorps (immunoglobulines).



**Illustration 64: Vasularisation des alvéoles pulmonaires**

152

ORGANES, SYSTÈMES ET APPAREILS



**Illustration 63: Coupe microscopique de l'interstitium au niveau des alvéoles pulmonaires: connexion entre les vaisseaux et l'air alvéolaire**

## La cage thoracique

Bien que très solide par sa structure osseuse, elle a une capacité de distension lors des mouvements respiratoires. Elle peut se soulever et augmenter l'espace pour que les poumons augmentent de volume à l'inspiration. Elle retourne à sa forme initiale lors de l'expiration. Elle peut aussi

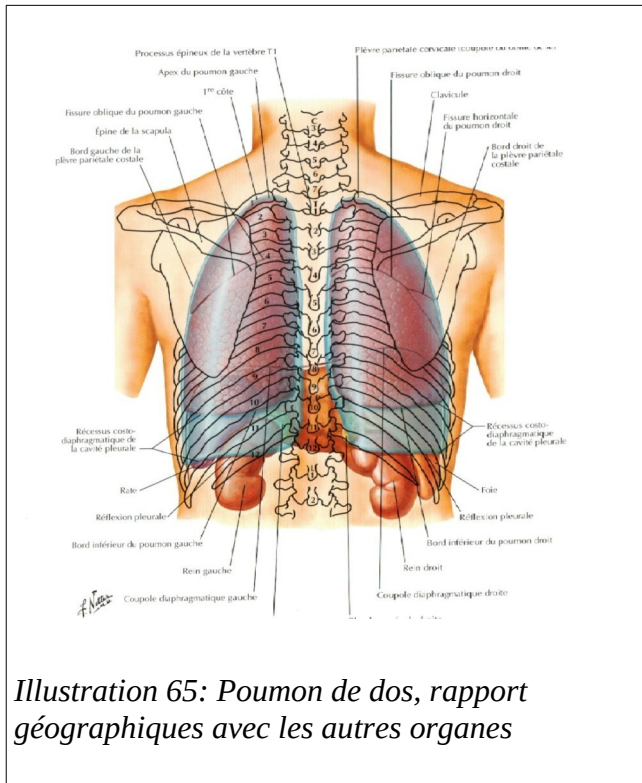
diminuer de taille lors d'une expiration forcée par l'action des muscles expiratoires . Elle se compose de :

## Sternum

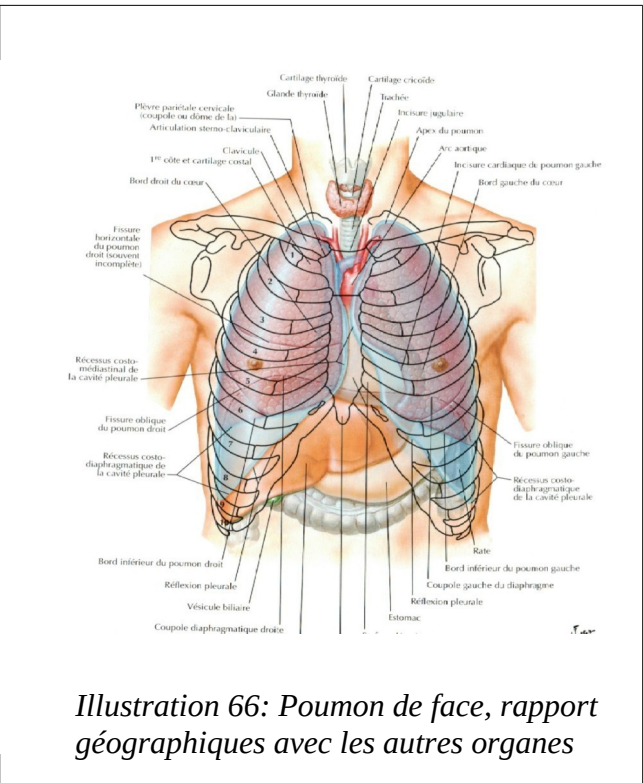
## Côtes qui s'insèrent sur les vertèbres et sur le cartilage costal

## Cartilages costaux entre côtes et sternum

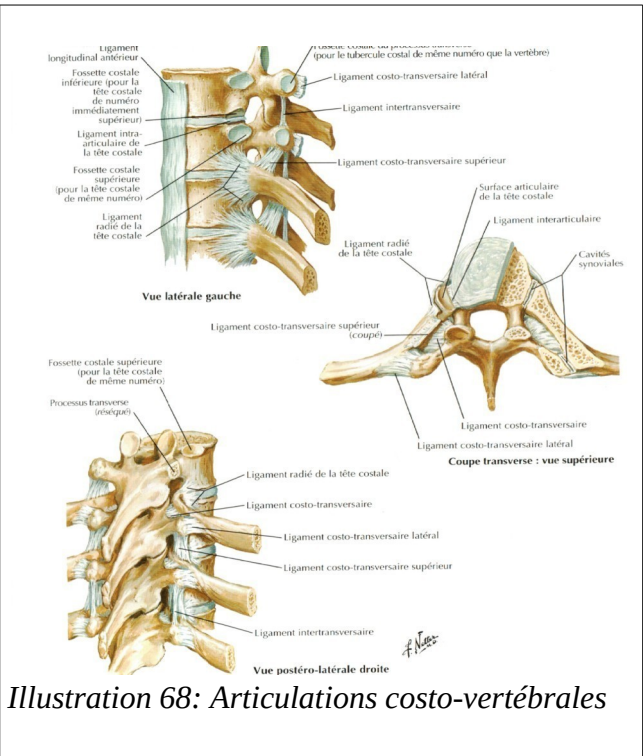
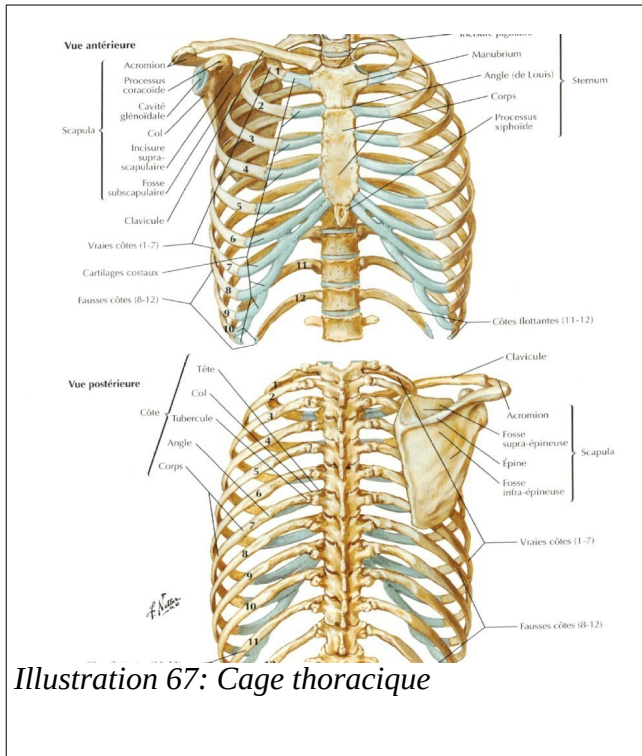
## Rachis en arrière



*Illustration 65: Poumon de dos, rapport géographique avec les autres organes*



*Illustration 66: Poumon de face, rapport géographique avec les autres organes*



## Mouvements respiratoires :

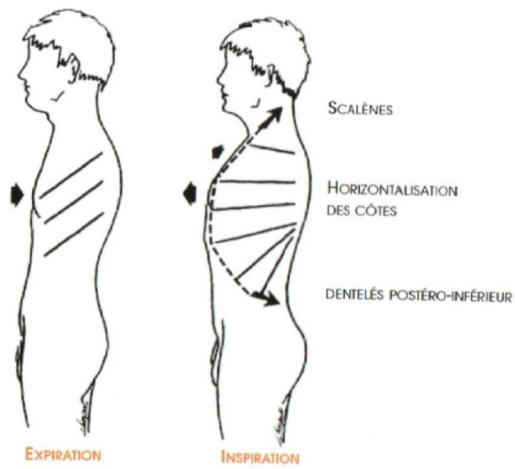
### Inspiration :

- Abaissement du diaphragme  
Élévation des côtes
- Projection du sternum en avant
- Élargissement du thorax dans ses 3 diamètres

### Expiration :

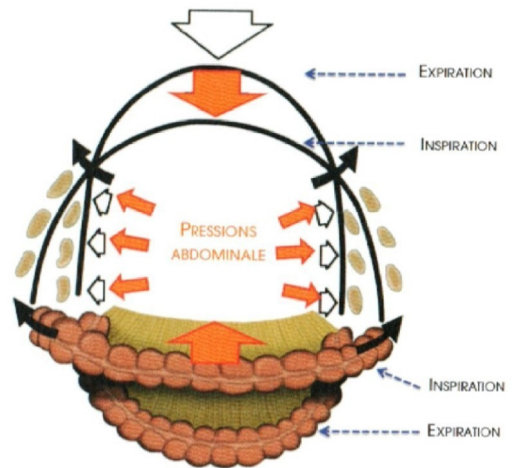
- Cage en position de repos
- Remonté du diaphragme

la cage thoracique a la cage abdominale l'influence principale est l'élévation, structure osseuse directement reliée aux côtes, exerce



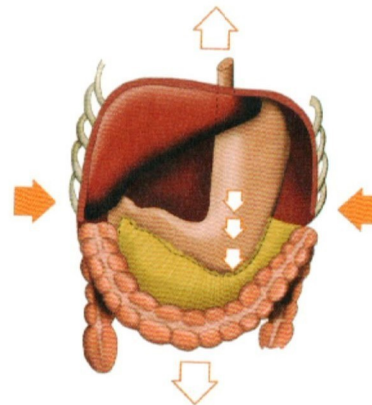
264

Illustration 69: Vue latérale: mouvements de la cage thoracique



265 - résultantes de l'inspiration diaphragmatique au niveau du thorax infra-diaphragmatique

Illustration 70: Vue frontale: mouvements viscéraux lors de la respiration



269 - diaphragme en expiration

Illustration 71: Vue frontale: mouvements viscéraux en expiration

# Le système cardio-vasculaire

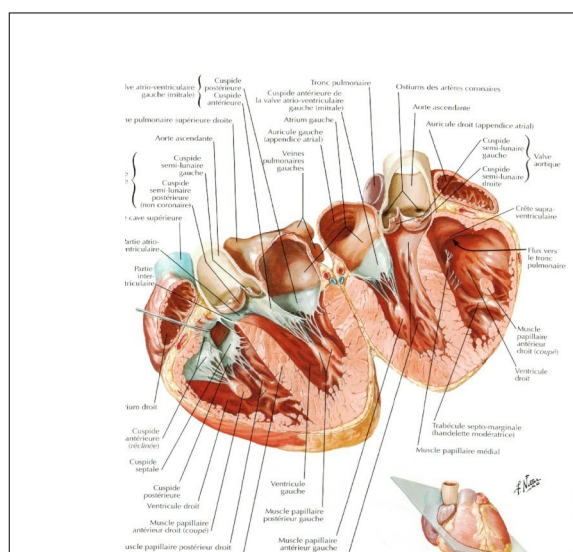
## Le cœur

### Généralités

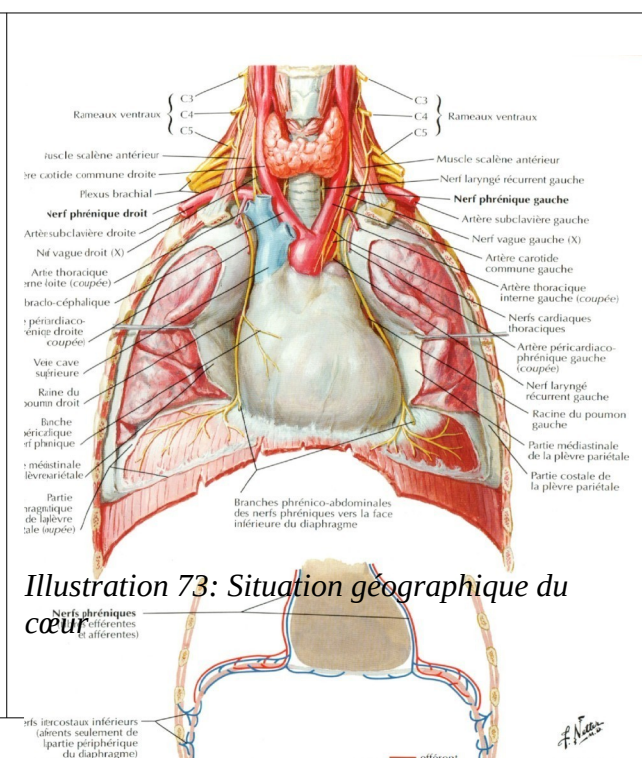
Le cœur se situe dans la **cage thoracique**. Il repose sur le **diaphragme** et demeure dans le **médiastin**, région médiane du thorax, entre les deux poumons, derrière le sternum. Le cœur est un muscle creux aussi appelé **myocarde**. Il comporte 4 cavités (**2 oreillettes et 2 ventricules**). C'est un muscle strié qui se contracte de manière autonome grâce à une innervation intrinsèque appelée **tissu nodal**. Ce tissu a pour propriété de produire de l'électricité et il **initie la contraction cardiaque**. Ceci explique que le cœur batte quelques minutes si on l'extrait de la cage thoracique en dehors de toute innervation du système nerveux central.

Le sang circule à l'intérieur du cœur entre ses différentes cavités séparées par des valves. Le sens de circulation est **unidirectionnel**. De plus le sang est irrigué et nourri par une circulation sanguine externe (artères et veines coronaires).

Il est innervé et son activité est régulée par le **système nerveux sympathique et parasymphatique**.



*Illustration 72: Myocarde coupé en deux faisant apparaître ses 4 cavités*



*Illustration 73: Situation géographique du cœur*

## Anatomie

Le cœur est un muscle creusé de cavités et de canaux. Il se décompose en 2 côtés et en 4 cavités en relation avec des artères et des veines :

- 2 oreillettes séparées par une membrane (septum inter-auriculaire). Elle reçoivent le sang extra cardiaque
- 2 ventricules séparés par une membrane (septum interventriculaire). Ils propulsent le sang vers l'extérieur.

### Le cœur droit

L'**oreillette droite** reçoit les **veines cave inférieure et supérieure** (sang riche en CO<sub>2</sub>). Elle est séparée du ventricule droit par la **valve tricuspide**.

Le ventricule droit reçoit le sang veineux et le transmet dans l'**artère pulmonaire** qui rejoint le poumon.

### Le cœur gauche

C'est la partie du cœur la plus importante et la plus riche en fibre musculaires du fait de sa fonction de **propulsion du sang dans tout l'organisme**.

L'oreillette gauche reçoit les 4 **veines pulmonaires** (qui transporte du sang oxygéné) . Elle est séparée du ventricule gauche par une **valve mitrale** qui dirige le sang dans une seule direction (sans reflux), vers le ventricule gauche.

Le ventricule gauche reçoit le sang oxygéné de l'oreillette gauche et le propulse dans l'**aorte** qui est l'artère la plus importante du corps. Encore une fois par le système de valve la circulation du sang est unidirectionnelle (valve aortique).

La circulation entre le poumon et le cœur est appelée **petite circulation**, et la circulation entre le cœur et le reste de l'organisme est appelé **grande circulation**.

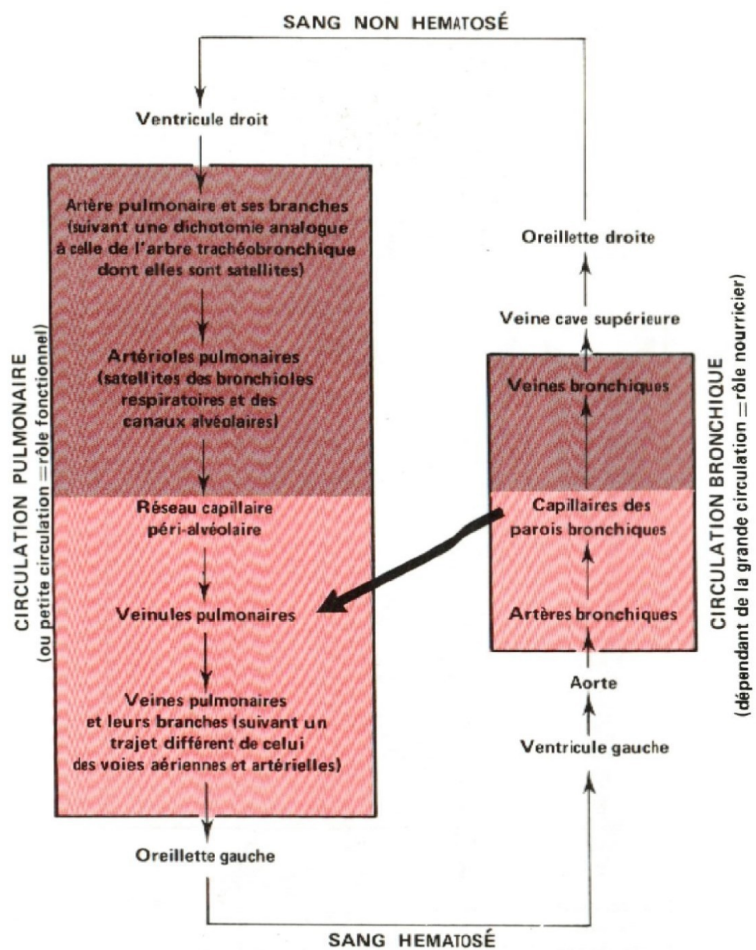


Illustration 74: Circuit du sang

## La circulation sanguine

La circulation du sang dans l'organisme est dynamisée :

- Par les pulsations du cœur.
- Par les mouvements du corps
- Par la gravité terrestre
- Par les mouvements de la lune et du soleil à l'image de leur attraction sur les masses liquidiennes comme les océans.

## Physiologie du cœur

### Histologie

Le tissu cardiaque est constitué de **cellules musculaires striées** (confère cours correspondant) similaires à celle du système locomoteur. Ces cellules sont sous le contrôle de la volonté, ce qui explique comment certains yogis arrivent à influencer le rythme de leur fréquence cardiaque leur cœur. Mise à part quelques différences structurales comme la présence plus importante de mitochondries (éléments intra-cytoplasmique producteurs d'énergie), la forme des sarcomères est similaire. Elles forment la partie contractile des oreillettes et des ventricules. Il existe aussi entre les oreillettes une zone appelée nœud sino-auriculaire, le nœud auriculo-ventriculaire et le faisceau de His, dans laquelle on retrouve des cellules striées particulières : les cellules cardionectrices. Elles ont un rôle dans la conduction de l'influx nerveux et sont peu contractiles mais riches en glycogène (réserves de sucres, carburant énergétique) et en mitochondries (productrices d'énergie).

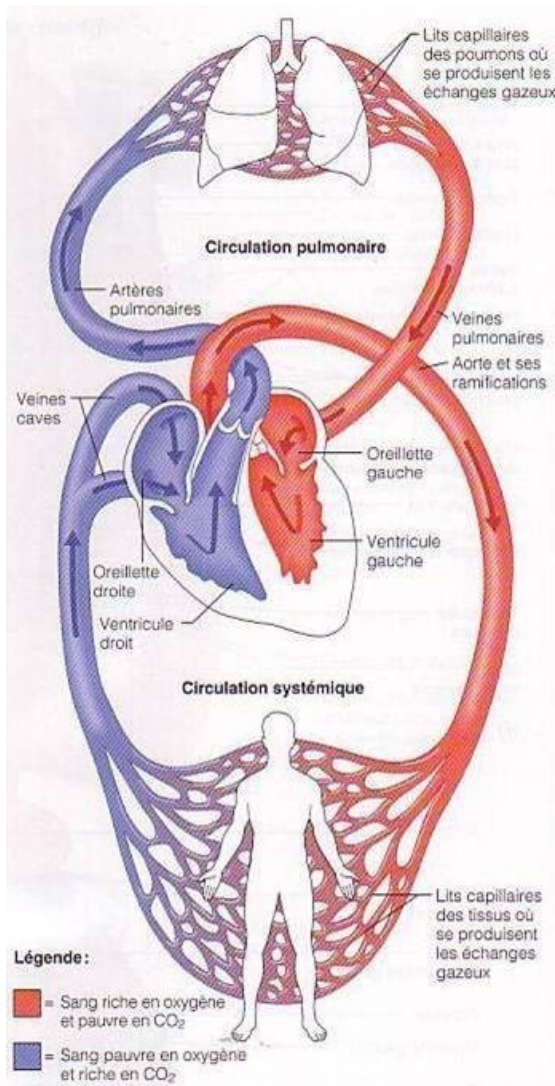


Illustration 75: Petite et grande circulation

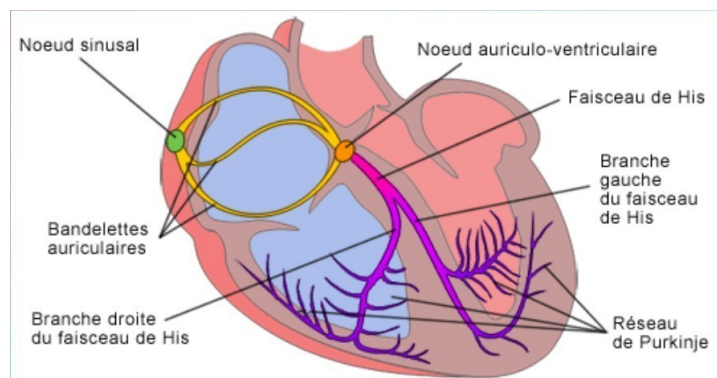


Illustration 76: Tissu nodal initiant la contraction cardiaque

Il existe aussi des cellules musculaires lisses qui sont sous le contrôle du système nerveux autonome ou se contractent d'elle même (contraction myogénique dans le tissu nodal). Ces cellules ont une forme allongée semblable à celles des fibroblastes présents dans le tissu conjonctif. On les retrouve aussi dans les vaisseaux sanguins et lymphatiques, dans la partie médiane des membrane des artères et bien d'autres organes contractiles (vaisseaux lymphatiques, tube digestif, arbre trachéo-bronchique, voies uro-génitales, utérus, muscles érecteurs du poil, muscles constricteurs/dilatateurs de l'iris, glandes exocrines...)

## Le rythme cardiaque

Le rythme cardiaque normal d'un adulte au repos est de 60 battements par minute. Chez un sujet sportif il est normal d'observer un rythme plus lent (bradycardie) entre 40 et 50 battements par minute. Chez l'enfant, le rythme normal est plus rapide (tachycardie) et peut être supérieur à 100 bpm au repos.

Le rythme du cœur se divise en trois temps :

1. **Systole auriculaire** : les **oreillettes se contractent** et éjectent du sang vers les ventricules, c'est un **remplissage actif**.
2. **Systole ventriculaire** : **contraction des ventricules**, expulsant le sang vers le système circulatoire. Une fois le sang expulsé, les deux valves sigmoïdes se ferment.
3. **Diastole** : relaxation de toutes les parties des ventricules.

Lorsque qu'une oreillette est en systole, ventricule est en diastole et inversement. Cela permet un remplissage unidirectionnel de compartiments du cœur (pendant qu'un compartiment se vide, un autre se remplit ainsi de suite).

Dans la mesure de la pression artérielle (par exemple : 12/7) le premier chiffre correspond à la pression de systole alors que le second correspond à la pression de diastole.

La régulation de cette pression se fait par le système nerveux autonome qui reçoit les informations afférentes de barorécepteurs (récepteurs de pressions) situés dans la crosse de l'aorte (à la sortie du cœur), au niveau des plexus carotidiens (artères carotides qui irriguent le cerveau), au niveau de l'oreillette droite du cœur et au niveau des reins.

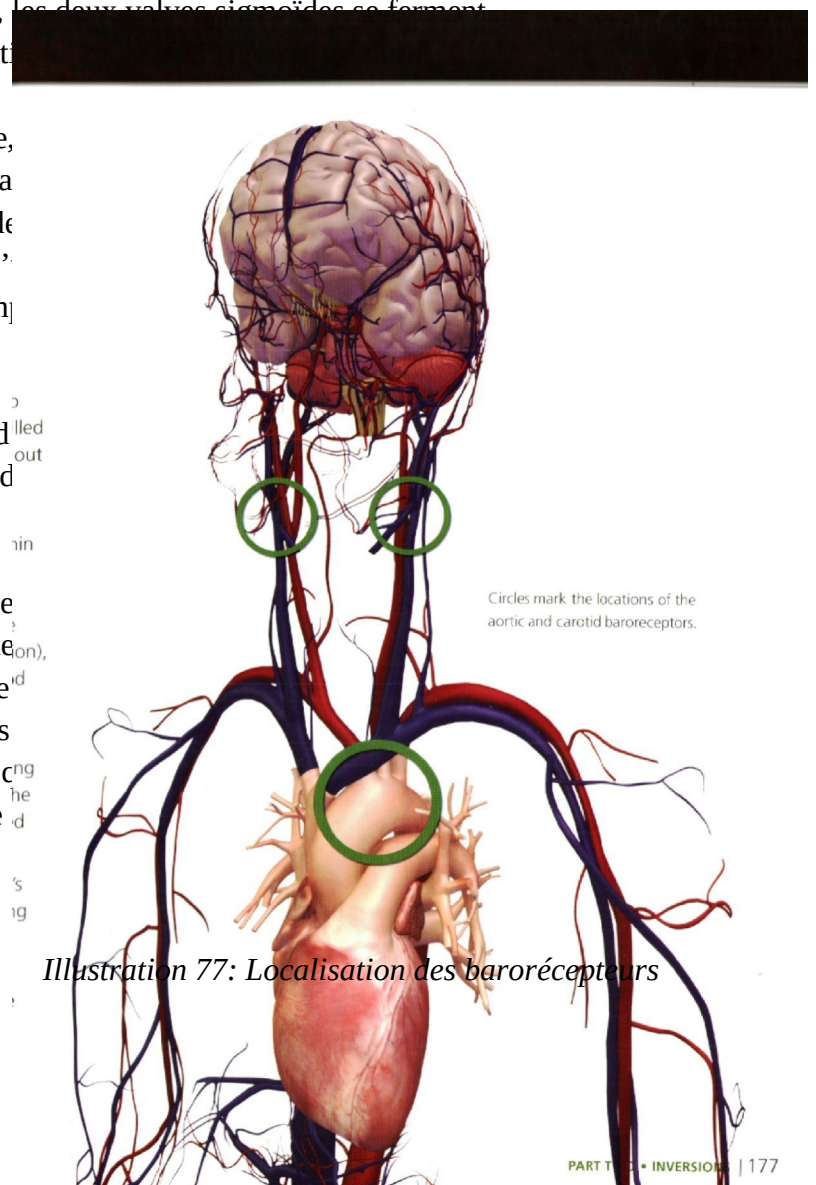
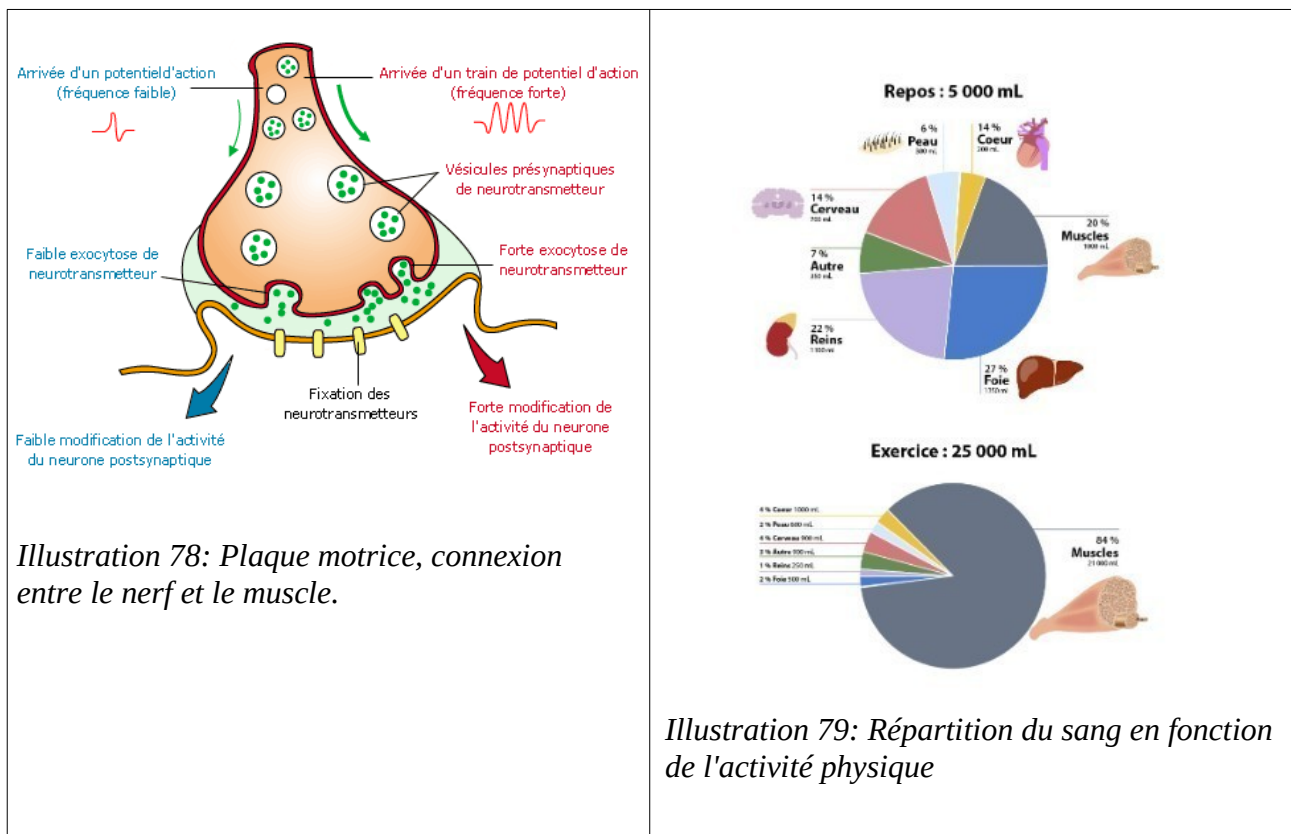


Illustration 77: Localisation des barorécepteurs

## Le contrôle du rythme cardiaque

Il s'effectue de 3 manières :

- **contractions du tissu nodal** qui agit comme un initiateur de la contraction cardiaque
- contrôle autonome par le système nerveux central (sympathique et para-sympathique) qui régule et affine la contraction en fonction de l'activité physique/psychique/respiratoire :  
Le **SN orthosympathique** augmente la contraction du cœur, les **SN parasymphathique** le ralentit. Dans ce cas le contrôle des fibres musculaires lisses se fait de manière hormonale :
  - Le SN orthosympathique (**adrénaline neuromédiatrice**) et les glandes surrénales (adrénaline libre) sécrètent l'adrénaline et la noradrénalines qui excitent les fibres musculaires lisses du cœur (action neurologique et sanguine). Ces hormones ont aussi un effet vasoconstricteurs sur les vaisseaux sanguins tout comme un effet vasodilatateur sur les bronches . (effet adrénergique)



- Le SN parasymphathique sécrète de l'**acétylcholine**(au niveau de la plaque motrice, entre nerf et muscle) qui a pour effet de ralentir le cœur et de dilater les vaisseaux sanguins. (effet cholinergique). Chez le sportif c'est l'hyperstimulation de ce système qui explique la baisse de la fréquence cardiaque de repos.

## Le contrôle volontaire

Il existe aussi un **contrôle volontaire** décrit par certains auteurs (Paramahansa, Yogananda, Van Lysbeth) et étudié par d'autres (Shirley Telles, A. Wenger). La plupart des descriptions et études permettent de mettre en valeur un contrôle volontaire du cœur (ralentissement ou **bradycardie**). Les cas d'arrêts cardiaque bien que fascinant ont été trop peu ou pas observés dans le cadre expérimental.

## La circulation sanguine



Illustration 81: Pompe veineuse des muscles

passif contrairement à la circulation artérielle. Il assuré par plusieurs facteurs :

- La **gravité** qui favorise le retour du sang veineux (et des liquides du corps) vers le cœur de haut en bas.
- Le **mouvement** et plus particulièrement la marche ou la course (ou le vinyasa et les saut) qui stimulent la **plante des pieds**. Par effet de la pression du poids du corps sur la circulation veineuse plantaire, le sang veineux est propulsé vers le cœur en passant par les grands troncs veineux (la veine cave étant le plus

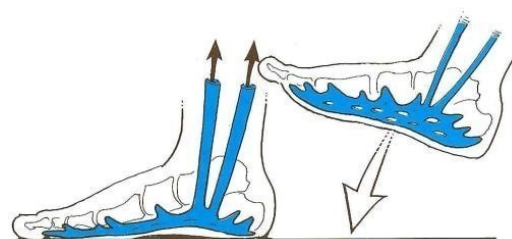


Illustration 80: Pompe veineuse du pied

Ce système de circulation est divisé en deux parties :

- une **circulation artérielle** qui véhicule le sang oxygéné (couleur rouge) du poumon vers le reste du corps à travers les artères. C'est un phénomène actif puisqu'elle est dynamisée par les battements cardiaques. Elle apporte aux cellules les éléments nécessaires à la vie. Les troncs artériels partent des oreillettes. Le sang se charge d'O<sub>2</sub> au niveau des poumons.
- Une **circulation veineuse** qui assure un retour du sang carboxylé (riche en CO<sub>2</sub> de couleur bleue) vers le poumon à travers les veines. Elle transporte les déchets du métabolisme cellulaire. Le retour veineux est un phénomène

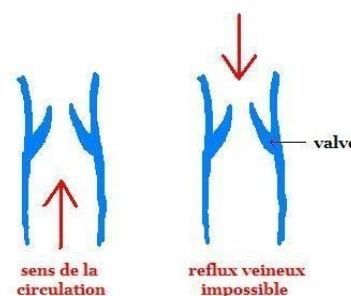


Illustration 82: Système de valvules veineuses anti-retour

gros) .La **contraction des muscles** a aussi un effet de pompe sur le sang veineux. Les troncs veineux arrivent au niveau des ventricules. Le CO<sub>2</sub> est expulsé au niveau des poumons. Lorsqu'il y a blocage mécanique au niveau de la circulation veineuse (ralentissement du flux veineux) on assiste à la formation de stases veineuses (hémorroïdes, varices)

- Un système de valves anti retour dans la lumière des vaisseaux veineux qui empêchent le sang de refluer. Quand ce système est défaillant , on assiste à la formation d'œdème (les liquides restent en bas) , de varices.

## Transport des gaz dans le sang

### Généralités

L'oxygène (O<sub>2</sub>) et le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) sont transportés par la circulation sanguine du poumons vers les tissus et des tissus vers poumons .

Le sang a la capacité de fixer l'O<sub>2</sub> et le CO<sub>2</sub> de manière réversible en fonction d'un gradient de pression partielle (pO<sub>2</sub> et pCO<sub>2</sub>) . Il existe des gaz présent sous deux formes : soit dissoute, soit combinée à un transporteur.

### Transport de l'O<sub>2</sub>

Il s'effectue dans l'immense majorité sous la forme combinée (97%) en quantité faible de manière dissoute dans le plasma et le cytoplasme des **globules rouges (GR)**.

### Transport du CO<sub>2</sub>

La forme dissoute dans le plasma et le cytoplasme des GR est peu importante (5-10%). On le retrouve aussi sous forme combinée sous forme de **bicarbonates** (60-65%) et **lié à l'hémoglobine** (30%).

### L'hémoglobine

L'hémoglobine est une molécule présente seulement dans les GR. C'est le pigment qui leur donne leur couleur(rouge). Elle a une fonction de transport des gaz du sang sur des sites de fixation spécifique qui ont une affinité plus ou moins grande sur les gaz respiratoires.



Illustration 83: Hématies ou globules rouges

Affinité  $O_2 < \text{Affinité } CO_2 \lllll CO$  (monoxyde de carbone)

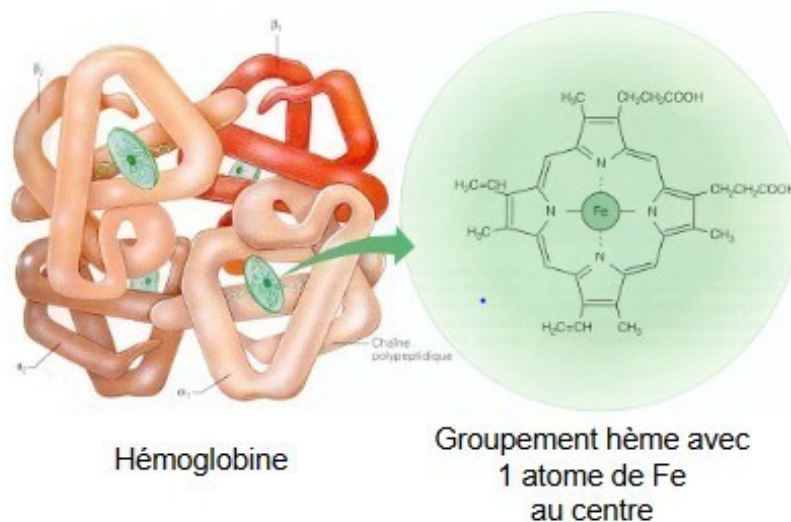
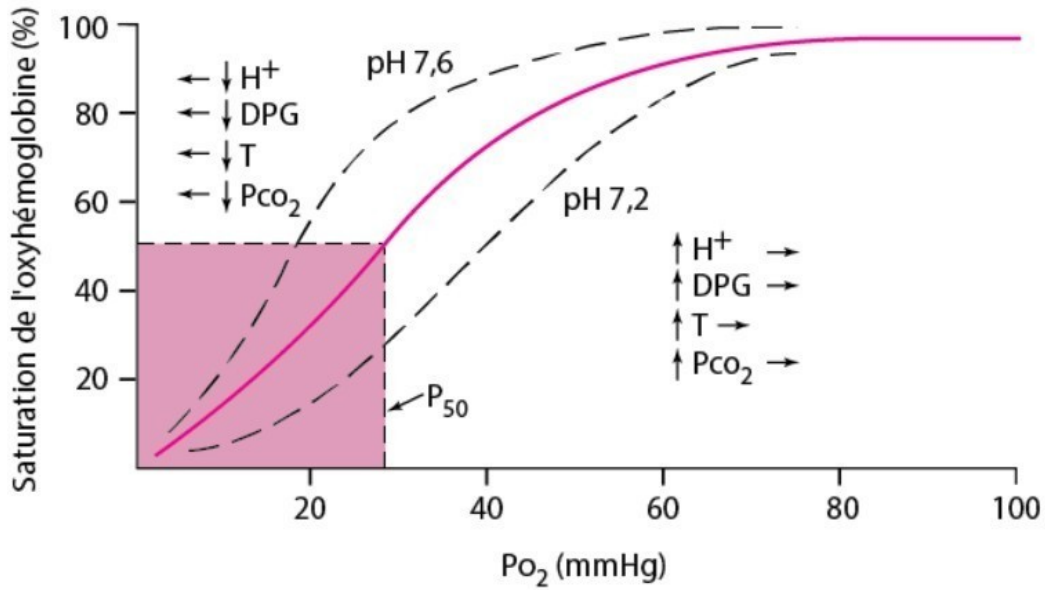


Illustration 84: Molécule d'hémoglobine

Une molécule d'Hémoglobine peut fixer jusqu'à 4 molécules d'oxygène (4 groupements d'hème dont le noyau est un atome de fer) L'affinité de l'Hb pour l'Oxygène est modifiée par :

- la  $pCO_2$  haute diminue l'affinité de l'Hb pour l' $O_2$
- le pH acide diminue le  $pO_2$
- la diminution de la température corporelle favorise l'affinité de l'Hb pour l' $O_2$
- la concentration en DPG (diphosphoglycerate, métabolites de la glycolyse des GR)

### Courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine

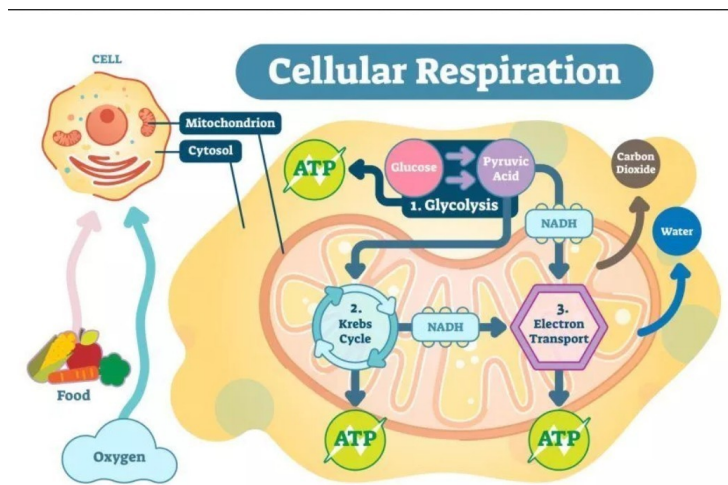


L'affinité du CO<sub>2</sub> pour l'Hb est influencée par la pO<sub>2</sub>. Quand la pO<sub>2</sub> diminue comme dans les capillaire sanguins au niveau des tissus, l'affinité du CO<sub>2</sub> augmente sur l'Hb.

### La respiration cellulaire

Au niveau des tissus c'est encore un phénomène de diffusion (mouvement des gaz selon le gradient de pression) qui permettra l'entrée d'O<sub>2</sub> dans la cellule et qui permettra l'évacuation du CO<sub>2</sub>. Au niveau de la cellule ces deux gaz seront impliqués dans le phénomène de respiration cellulaire qui conduit à la création d'énergie et assure la vie de la cellule et sa fonction spécifique dans l'organisme.

*L'équation bilan de la respiration cellulaire:*



*Illustration 85: Production d'énergie (ATP) par la respiration cellulaire*

# Systeme digestif

## Définitions

Le **digestion** est l'ensemble des phénomènes physiologiques qui permettent à l'organisme de transformer des aliments en nutriments nécessaires à son fonctionnement. (production d'énergie, structure organique).

Les **nutriments** sont les molécules les plus petites issues de la dégradation des aliments (sucres, acides aminés, lipides, vitamines).

Cette transformation des aliments en nutriments se fait par des moyens à la fois **mécaniques** (mastication) et **chimiques** (salive, enzymes, sucs pancréatiques et biliaires)

Les **enzymes** sont des protéines qui ont pour fonction de faciliter, d'accélérer des réactions chimiques.

Les **sucs** sont des solutions moléculaires qui ont la propriété de dégrader les aliments par attaque chimique.

## Fonctions de l'appareil digestif

L'appareil digestif a trois fonctions principales, la **motricité**, la **sécrétion**, la **digestion**.

La **motricité** de la bouche permet dans un premier temps par la mastication une destruction mécanique des aliments. La motricité du tube digestif a pour effet de faire progresser le bol alimentaire et permet aussi le **brassage** du bol avec les molécules de la digestion (enzymes, sucs).

La muqueuse du tube digestif a une fonction de **sécrétion** de diverses substances comme l'eau, les électrolytes et diverses substances (digestives, immunitaires).

Enfin le phénomène de digestion qui se produit principalement au niveau de l'intestin grêle commence dans la bouche dès la mise en contact des aliments avec la salive. Elle se décompose en 3 temps :

- temps intra-luminal où la digestion se produit dans la lumière du tube digestif (enzymes salivaires, stomacales et pancréatiques)
- temps membranaire où la digestion est réalisée par les enzymes entérocytaires dans l'intestin grêle (l'entérocyte est la cellule de base de la muqueuse de l'intestin grêle et du colon)
- temps intra-entérocytaire qui correspond à une digestion enzymatique dans les entérocytes

L'**absorption des aliments** est l'ensemble des mouvements liquidiens qui se produisent entre la lumière de l'intestin grêle et l'intérieur des entérocytes. Elle peut être **passive** (diffusion), réalisée par des **macrophages** (pinocytose) ou facilité par des **affinités moléculaires** (récepteurs spécifiques à la surface des entérocytes).

La muqueuse digestive a aussi un rôle important dans l'**immunité** étant la surface en contact avec le monde extérieur est grande. La muqueuse digestive est donc associée à un **tissu lymphoïde** riche qui regorge de cellules et de molécules immunitaires.



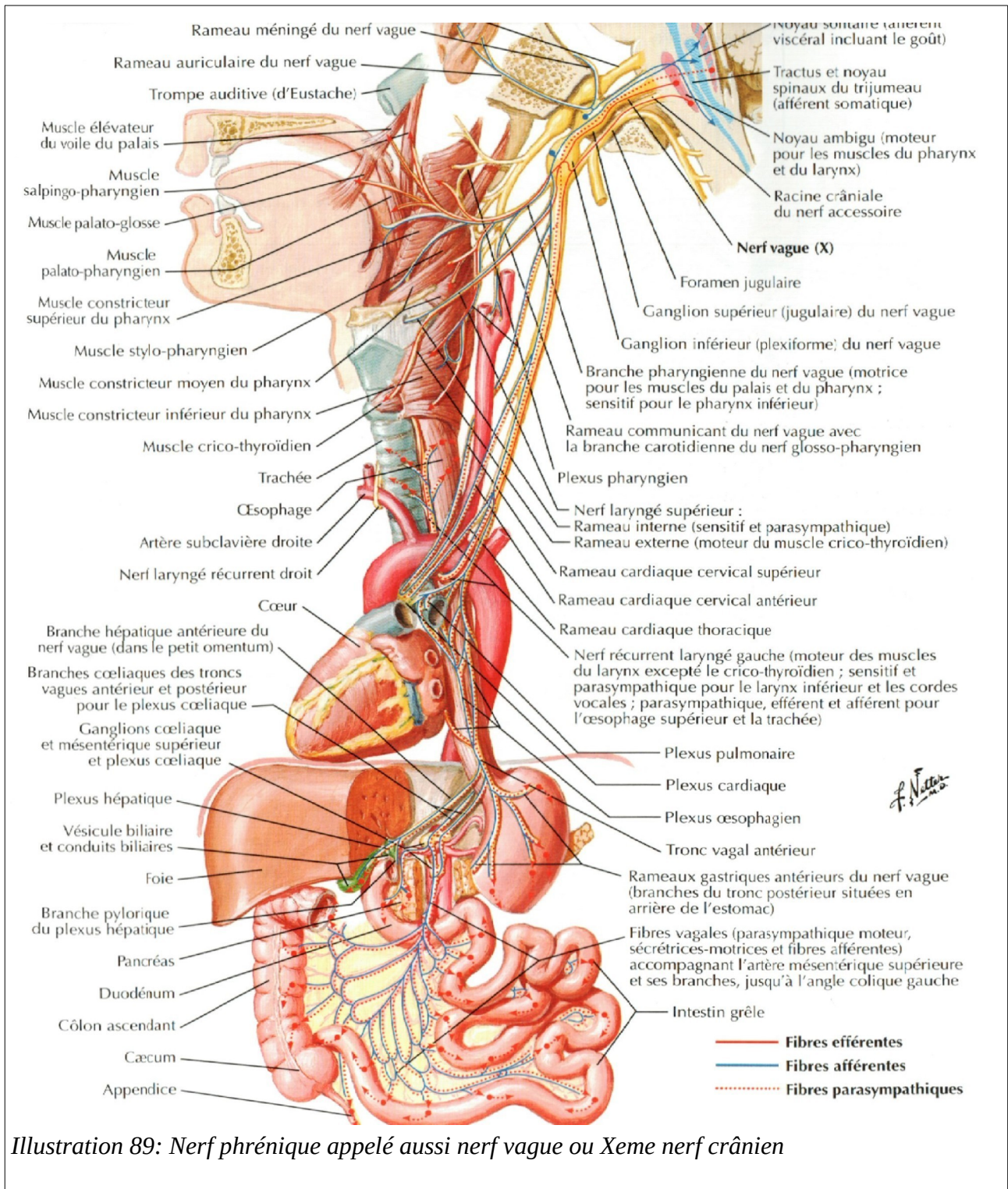


Illustration 89: Nerf phrénique appelé aussi nerf vague ou Xeme nerf crânien

## La digestion comment ça marche ?

### La mastication

Le phénomène commence dans la bouche avec le **déchiquetage**, **broyage** des aliments dans la cavité buccale par l'action des dents. Chaque dent ayant une fonction spécifique. Les incisives déchirent, coupent, les molaires écrasent, les prémolaires ont une action intermédiaire.

Cette dilacération est activée par l'activation des muscles de la mastication, qui mobilisent la mâchoire inférieure en la rapprochant de la mâchoire supérieure.

La **langue** joue un rôle de « mélangeur » entre les aliments et la salive favorisant ainsi après leur dégradation mécanique, une **dégradation salivaire**. La muqueuse buccale est riche en chémorécepteurs (récepteurs chimiques) et barorécepteurs (récepteurs de pression) qui vont informer le cerveau de la présence d'aliments dans la bouche et ainsi provoquer une information efférente de sécrétions vers les glandes salivaires. Il y a 3 types de **glandes salivaires** :

- la glande parotide localisée en avant et en dessous des oreilles
- les glandes sublinguales placées sur le plancher buccal
- les glandes sous maxillaires

La **salive est composée à 99 % d'eau et d'ions**. Elle **lubrifie** le bol alimentaire avec les mucines (molécules ayant un rôle dans la viscosité), **digère l'amidon** (grosses molécules de sucres) avec une enzyme, l'amylase. Elle **digère aussi en partie les graisses** avec une enzyme la lipase. Elle a un effet **antiseptique** (prévient des infections avec le lysozyme et les immunoglobulines) et **libère les molécules du goût**. Pour rappel, la muqueuse buccale est riche en récepteurs du goût, plus particulièrement sur la langue.

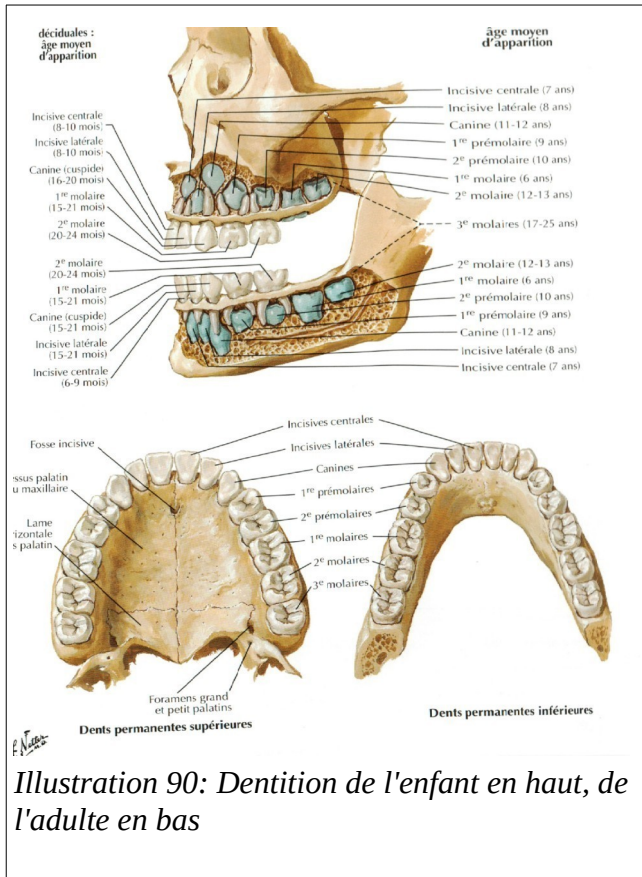


Illustration 90: Dentition de l'enfant en haut, de l'adulte en bas

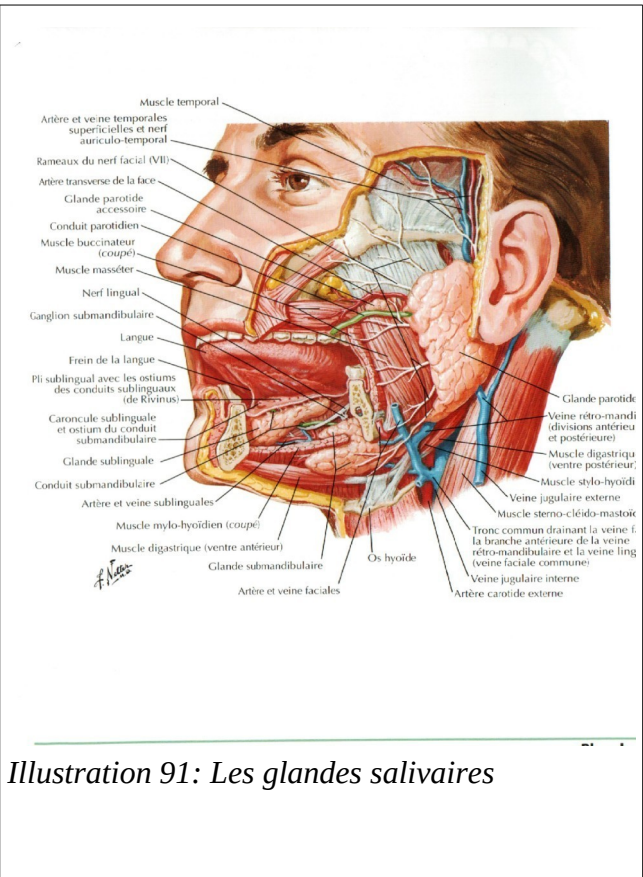
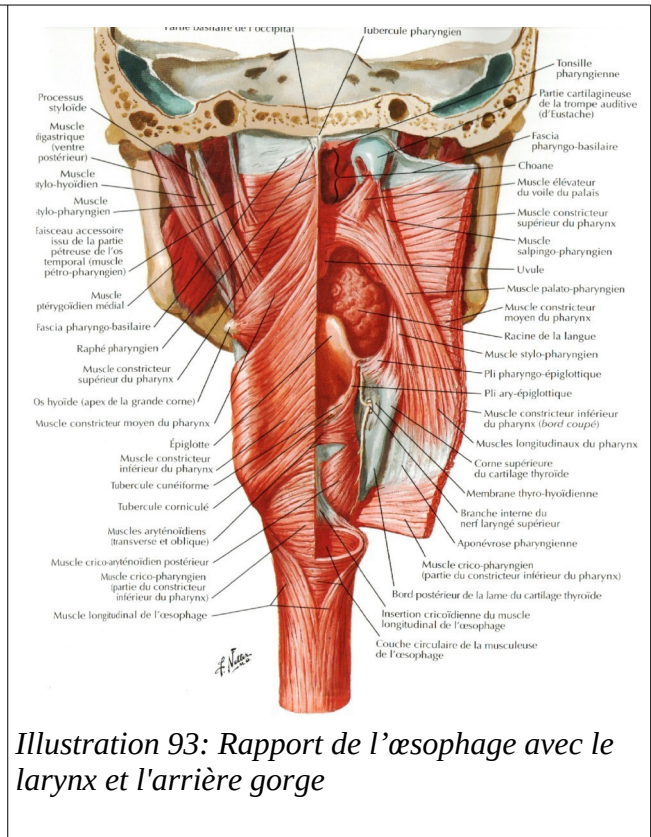
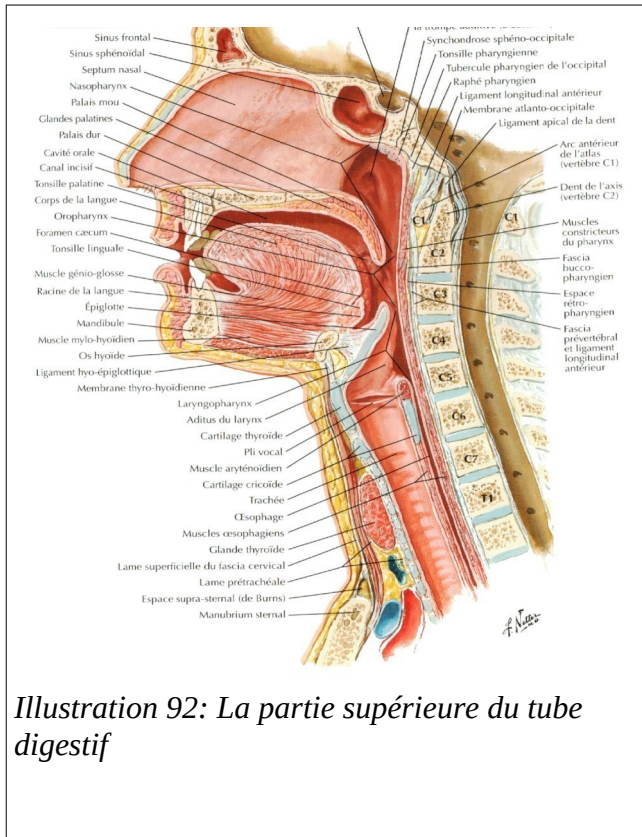


Illustration 91: Les glandes salivaires

## La déglutition

La déglutition est un phénomène en 3 temps : un **temps buccal**, un **temps pharyngien** et un **temps œsophagien**.

Dans le **temps buccal**, une fois le bol alimentaire réduit en solution grossière par la mastication, la **langue** pointe en haut et en avant, et propulse le bol alimentaire en arrière vers l'oropharynx.



Lors du **temps pharyngien**, le **voile du palais** se ferme et isole les fosses nasales de l'oropharynx afin d'éviter un reflux du bol alimentaire qui chemine vers l'épiglotte. L'**épiglotte** se rabat et les cordes vocales se ferment alors pour éviter une fausse route dans les voies respiratoires et le bol alimentaire bascule dans l'œsophage.

Puis pendant le **temps œsophagien**, le bol alimentaire chemine du haut vers le bas de l'œsophage par **contractions péristaltiques** de celui ci vers le cardia . Pour se représenter un mouvement péristaltique, observer le mouvement d'un ver de terre qui avance. Le **cardia** est l'extrémité supérieure de l'estomac qui empêche le reflux gastrique. C'est un muscle circulaire qui enserre l'extrémité inférieure de l'estomac . C'est un **sphincter** qui s'ouvre et se ferme tout comme l'anus .

## L'estomac

L'estomac est une poche en forme de J. Elle est sectorisée en 3 zones :

- une grosse tubérosité pleine d'air : le fundus
- un corps
- une antra (région pylorique)

## Fonctions

L'estomac a plusieurs fonctions :

- **sécrétion d'acide chlorhydrique**
- **vidange gastrique vers l'intestin grêle**

Son rôle est de **prolonger la dégradation du bol alimentaire**. Il déverse ensuite le chyme ainsi produit dans l'intestin grêle. Ce sont principalement les **protéines** qui sont dégradées dans l'estomac. Les cellules de la muqueuse gastrique sécrètent une enzyme, la **pepsine** qui casse les grosses molécules de protéine, en plus petite, les peptides. L'enfant sécrète en plus une enzyme, le lab-ferment qui coagule la caséine du lait (qui précipite à la fonte du beurre laissant au fond de la casserole du ghee ou beurre clarifié). Cette enzyme disparaît à l'âge adulte entraînant parfois des réaction d'intolérance à la caséine dans l'intestin.

L'estomac a aussi une action importante dans l'**absorption de la vitamine B12** dans l'intestin grêle (Facteur intrinsèque de Castle ou FIC ). La vit B12 est **indispensable à la maturation des globules rouges**. (risque d'anémie)

## Musculature

La paroi externe de l'estomac est composée de **3 couches musculaires lisse qui limitent la distension verticale** de cet organe. Le **pylore**, qui est l'extrémité inférieure de l'estomac, est un **sphincter** tout comme le cardia, son extrémité supérieure.

## Innervation

La musculature de l'estomac est innervée, tout comme le tissu nodal du cœur par un **tissu nerveux intrinsèque autonome**. Il est aussi innervé par des **branches du nerfs pneumogastrique ou nerf vague** (SN parasymphatique) qui **stimule** son tonus et sa motricité.

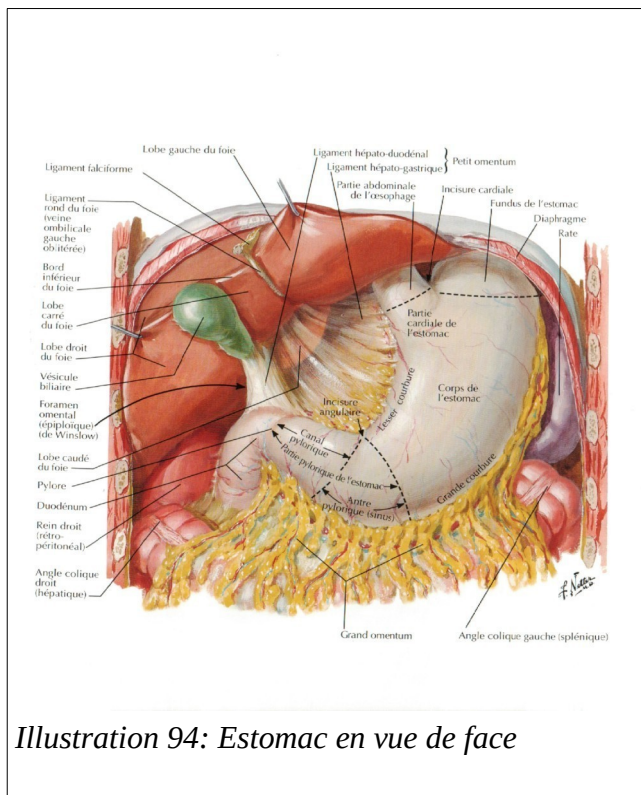


Illustration 94: Estomac en vue de face

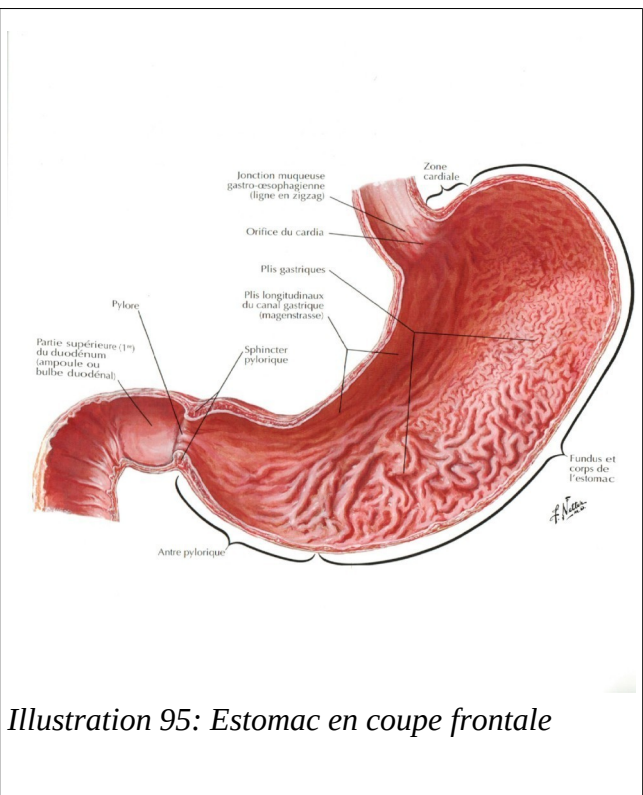


Illustration 95: Estomac en coupe frontale

## Physiologie de l'estomac :

Il faut environ **3 heures** au bol digestif, pour être malaxé et digéré par les sucs digestifs stomacaux pour ensuite être évacué dans le duodénum (partie supérieure de l'intestin grêle).

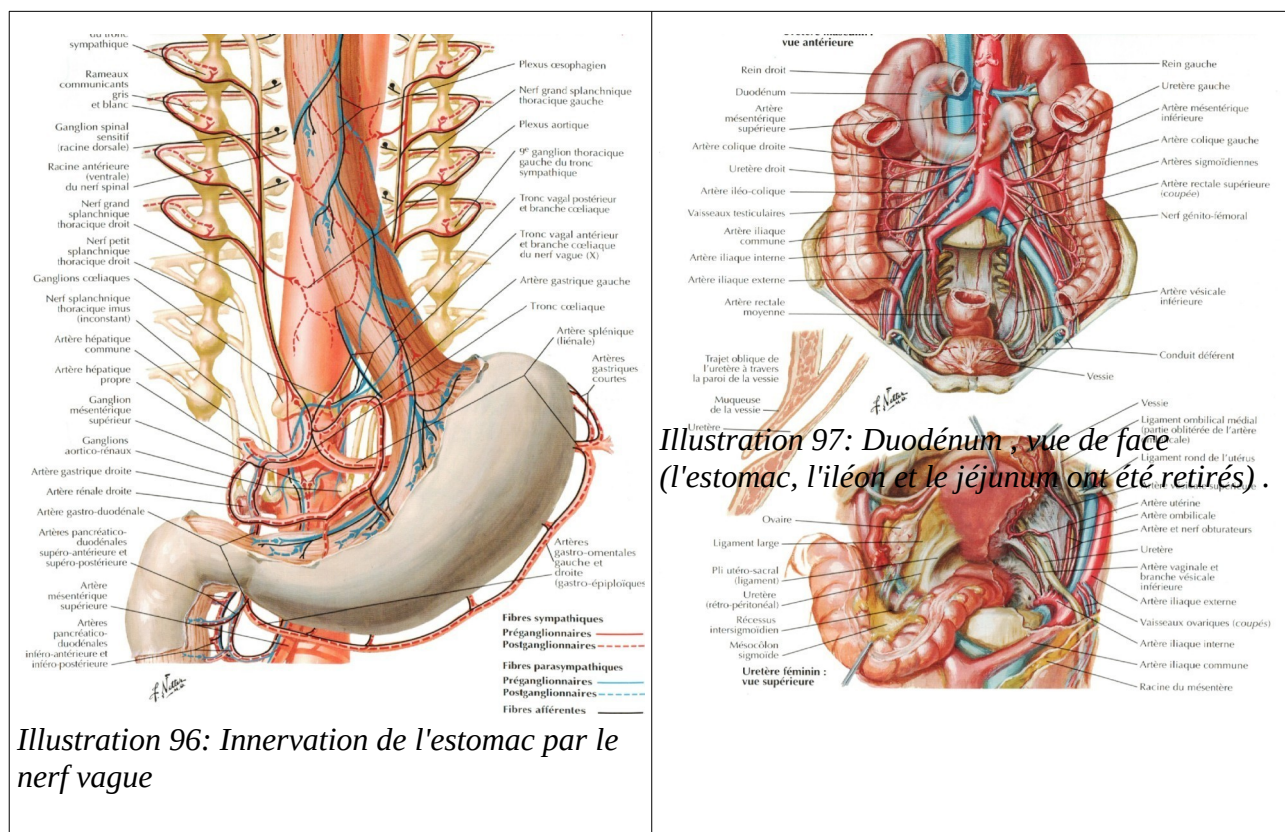
Lorsque l'estomac est **vide**, ses mouvements sont frustrés et le **pylore est ouvert**, ses **parois sont collées**. Lors de l'arrivée du **bol alimentaire**, les **parois s'écartent** et les aliments se déposent au fond de l'antrum. Puis quand il est **plein**, des **contractions superficielles** poussent le bol alimentaire vers le pylore. Une fois que le **chyme** est passé le chyme est le bol alimentaire ainsi mûri par l'estomac), **le pylore se referme**. L'évacuation des chymes se fait en **3 temps** : évacuation des liquides, puis des solides, puis des graisses.

Tous ces **mouvements musculaires** et sécrétions gastriques sont **contrôlés par un système de récepteurs chimiques** qui stimule/inhibe les sécrétions en fonction du temps de la digestion et des substances libérées dans le duodénum.

## L'intestin grêle

L'intestin grêle comprend **3 parties** : le duodénum, le jéjunum et l'iléon,

Dans le **duodénum** le chyme est mélangé aux sécrétions biliaires et pancréatiques. (30 cm)



Le **jéjunum** est un lieu d'absorption important des glucides, lipides, et protides. Ainsi que de mouvements d'eau et d'ions comme le Fer et calcium. (3 à 4 m)

L'**iléon** absorption des vitamines comme la vit B12 et des sels biliaires (1 m)

LA CELLULE INTERPHASIQUE

III. - RÉPARTITION DANS LA CELLULE

■ La **membrane plasmique** entoure complètement le cytoplasme cellulaire. C'est par elle que la cellule entre en contact avec le reste de l'organisme. C'est à son niveau que se transmettent les informations et que se font les entrées et les sites de matériels. Elle contient de nombreuses enzymes.

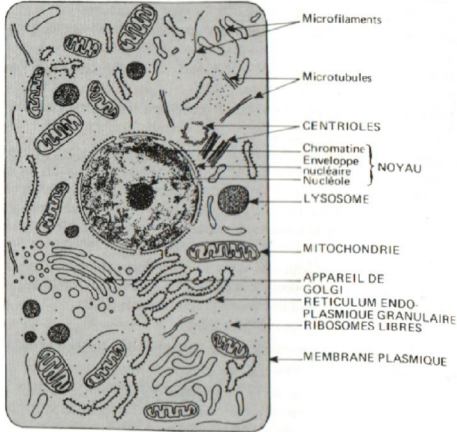


FIG. 7. - La cellule en microscopie électronique.

**Illustration 98: Une cellule type des organismes vivants**

■ Les **mitochondries** sont limitées par une double membrane jouant un rôle enzymatique fondamental dans la respiration cellulaire (cf. plus loin).

■ Le **reticulum endoplasmique granulaire** (ou ergastoplasme) est un système intercommunicant de cavités et citernes limitées par une membrane à la face externe de laquelle sont attachés des ribosomes. Ces cavités sont en communication avec la citerne périnucléaire. Celle-ci (couramment appelée « membrane nucléaire ») est en effet un sac ou enveloppe périnucléaire dont la cavité est en continuité avec celles du réticulum endoplasmique granulaire et qui est limité par une membrane interne et une membrane externe bordée de ribosomes. Cette double membrane est percée de larges pores réalisés par une réflexion de la membrane externe et qui servent au passage de matériels entre noyau et cytoplasme. Le réticulum endoplasmique granulaire joue un rôle fondamental dans la sécrétion de produits protéiques (cf. épithéliums glandulaires) et est donc surtout développé dans les cellules glandulaires à sécrétion protéique.

13 in grêle est l'**entérocyte**. Leur rôle est de trier le **système porte (glucides)**, ou la **lymphe (lipides)**.

APPAREIL DIGESTIF

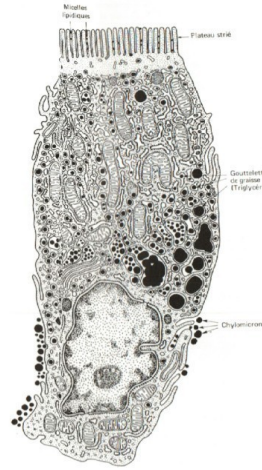
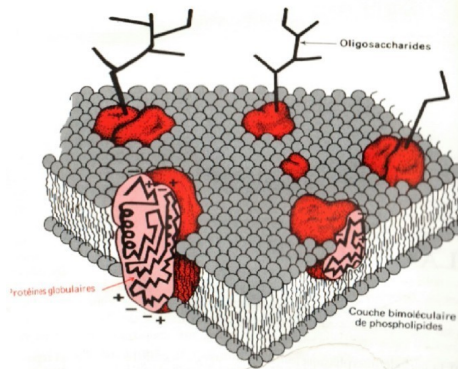
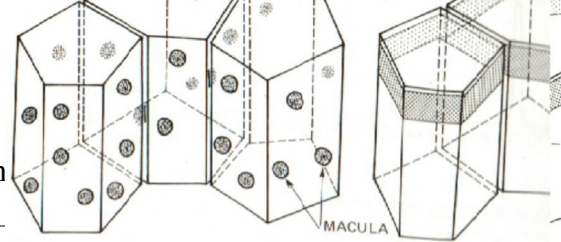
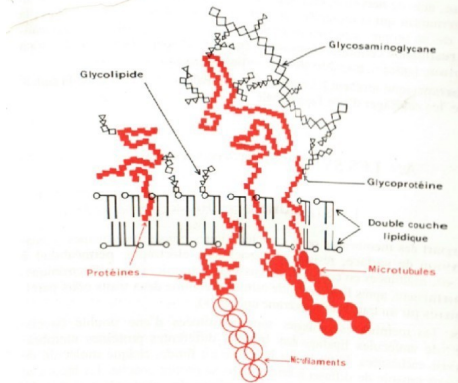


FIG. 78. - Absorption des graisses dans un entérocyte (en microscopie électronique) (D'après T.L. Lantzi, 1970)

**Illustration 99: Enterocyte**



a) Modèle de la structure des membranes (modèle « mosaïque fluide »). (Redessiné d'après SINGER et NICOLSON, 1972.)



b) Les composants de la surface cellulaire. Redessiné d'après A. VAHERI, 1977

FIG. 5. — La membrane cellulaire.

Illustration 100: Membrane cellulaire type

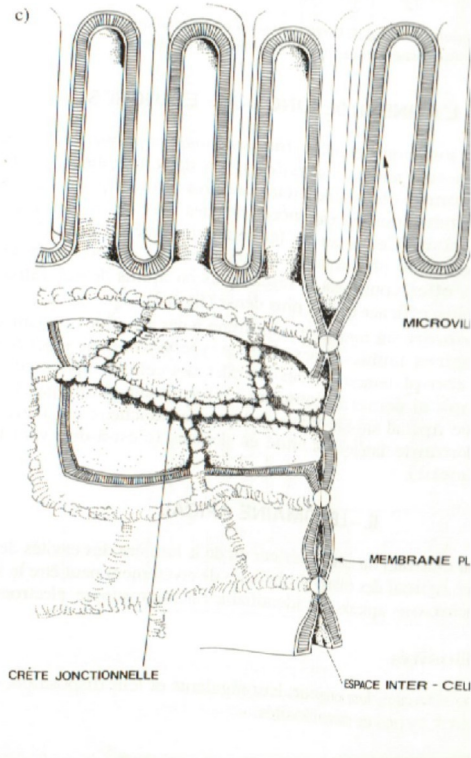


Illustration 101: Microvillosités intestinales

Sur 10 L/ jour de liquide ingérés, cette muqueuse absorbe environ 9L/ jour . Sa structure est faite de **villosités** qui se replient en microvillosités afin d'augmenter la surface d'échange avec la lumière intestinale.

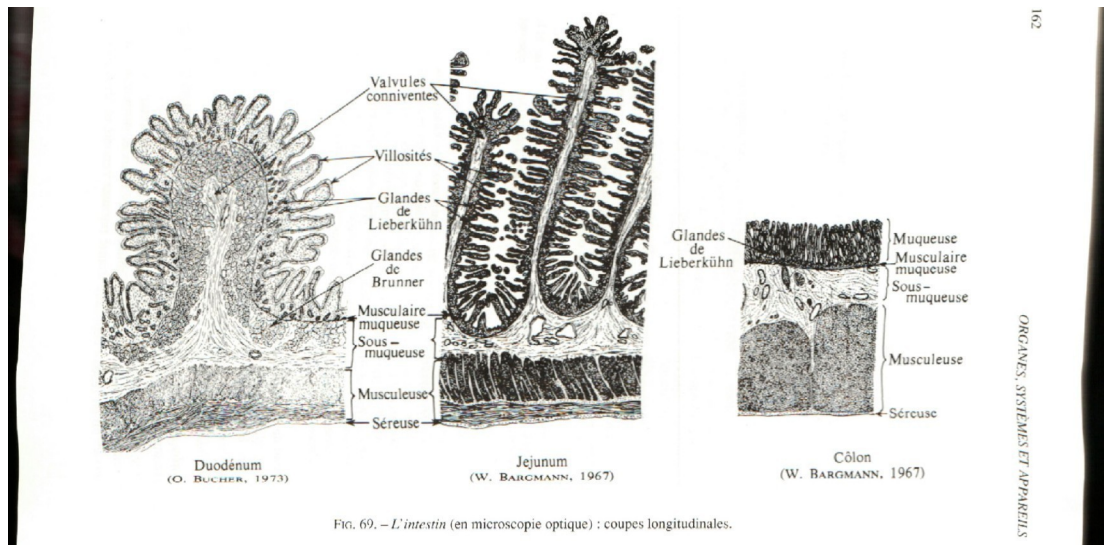
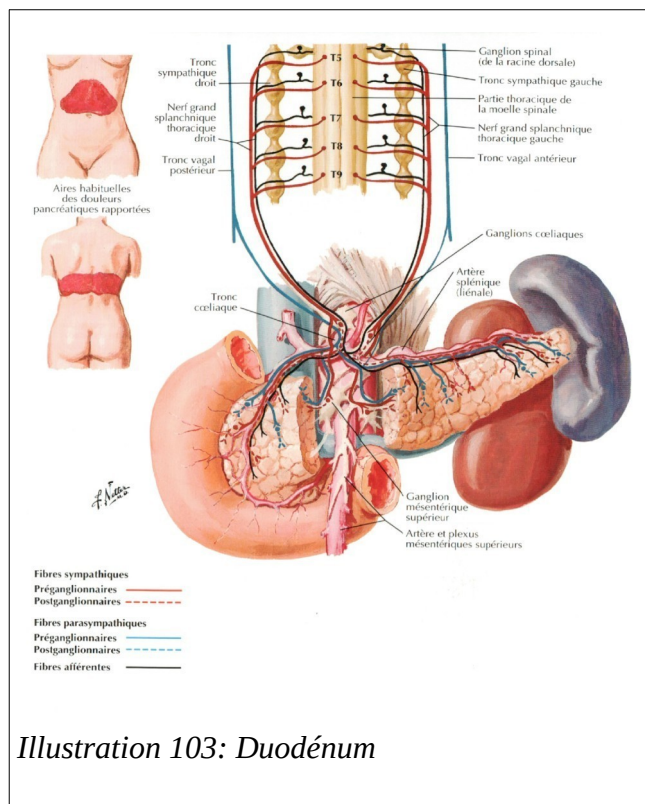


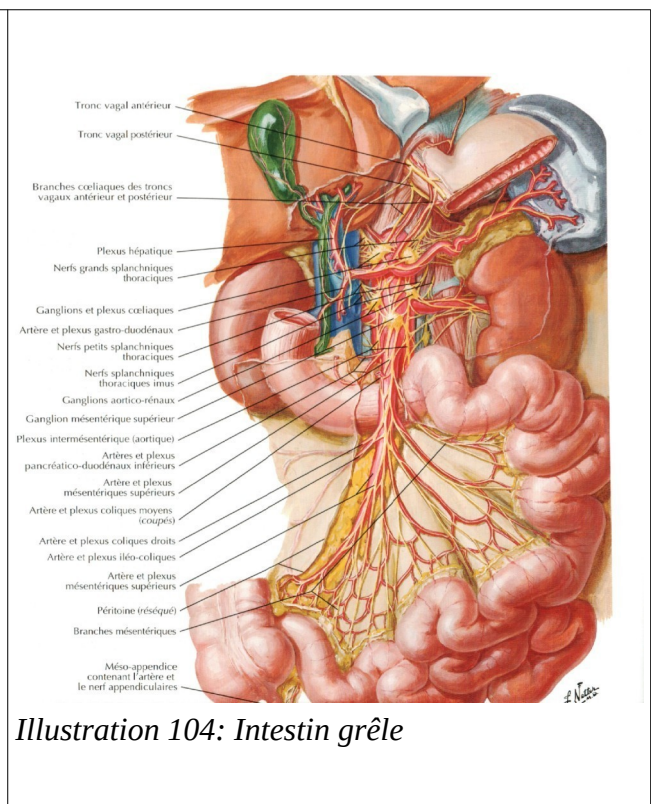
FIG. 69. - L'intestin (en microscopie optique) : coupes longitudinales.

*Illustration 102: Muqueuses intestinales par région ; structure en villosités qui se subdivisent en microvillosités pour augmenter la surface d'échange*

Les **nutriments traversent** cette muqueuse par de phénomènes **passifs** (diffusion) ou **actifs** (nécessitant de l'énergie, des protéines de « passage », et des enzyme « aidant » les réactions chimiques.



*Illustration 103: Duodénum*



*Illustration 104: Intestin grêle*

## Le colon

Le colon est sectorisé en 2 parties : le colon proximal, et le colon distal.

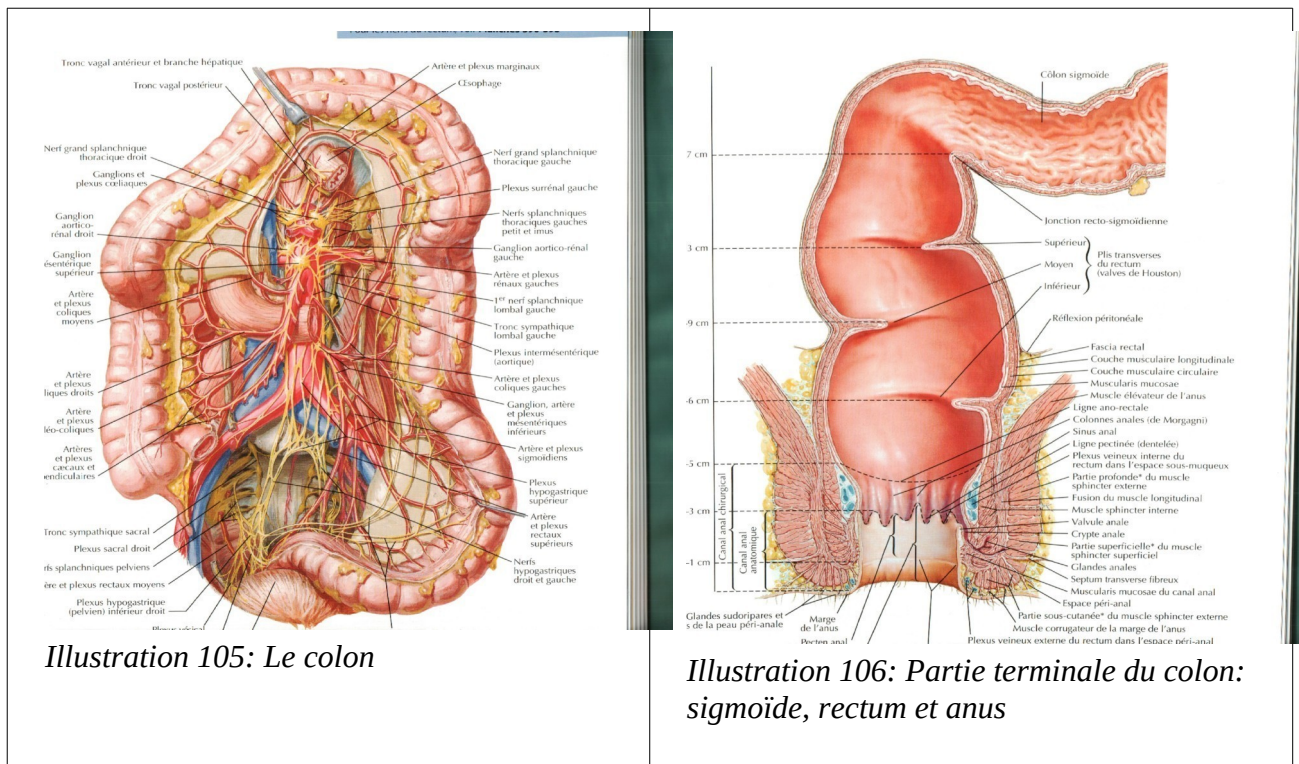
Il se distinguent par leur fonction et leur vascularisation :

- le **colon proximal absorbe l'eau et les électrolytes**. (artère mésentérique supérieure)
- le **colon distal stocke et évacue les déchets de l'alimentation** (artère mésentérique inférieure)

C'est aussi un formidable nid à microbes où vivent 99 % des bactéries dans l'organisme. Elles ont un rôle important dans la dégradation de nos déchets avec la production de gaz de fermentation.

La **mobilité** du colon est **lente** ce qui permet la formation et la densification des selles. Elle est stimulée par les repas.

La **défécation** est déclenchée par la poussée des selles sur les parois du rectum est produite par la **contraction du sigmoïde** qui provoque le relâchement du sphincter supérieur de l'anus. Le sphincter inférieur de l'anus est sous le contrôle de la volonté. (asvini mudra)



## Le foie

Le foie est le grand **filtre de la circulation sanguine** . Il utilise 25% du flux artériel au repos. C'est le viscère le plus volumineux de l'organisme. Il est gorgé de sang veineux (bleu) et artériel (rouge) ce qui lui donne sa couleur violacée.

Il a **3 fonctions** :

- filtration et détoxification du sang veineux
- synthèse et excrétion des nutriments provenant du tube digestif (qui cheminent par la veine porte)
- sécrétion de sels biliaires (vésicule biliaire)

## L'hépatocyte

La cellule du tissu hépatique (ou tissu du foie) est l'**hépatocyte**. Cette cellule a plusieurs fonctions métaboliques:

- **synthèse de glucose** à partir de graisses de réserves ou de protéines (néoglucogenèse).
- Synthèse, stockage et catabolisme de **glycogène** (réserve de sucres) en fonction des besoins de l'organisme en sucre (production d'énergie). Régulation hormonale (insuline/glucagon)
- Dégradation de l'hémoglobine et **sécrétion de bile** (qui digère les lipides dans l'intestin grêle)
- traitement des **substances toxiques** (alcool, drogues, médicaments) : détoxification
- synthèse de molécules lipidiques assimilables par l'organisme (cholestérol)
- synthèse de protéines de structures, facteurs de coagulation

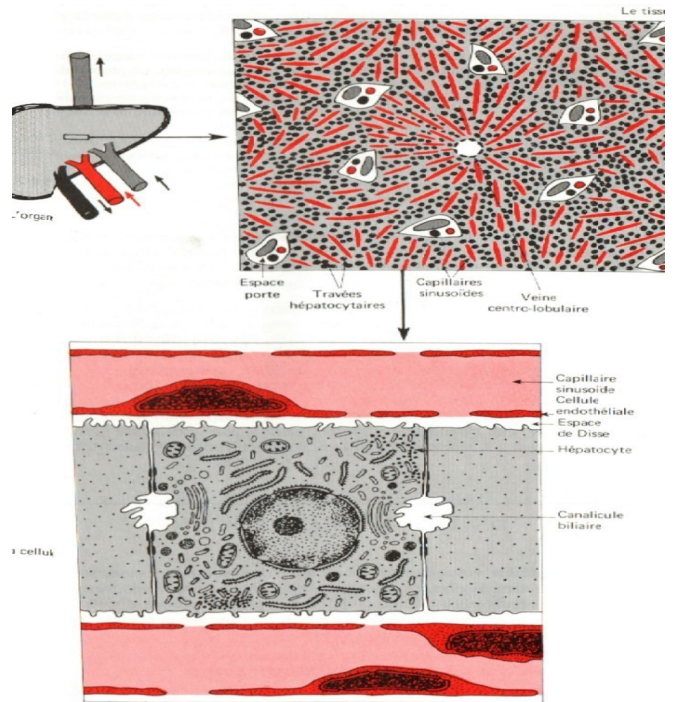


FIG. 79. — Les trois niveaux de structure du foie : l'organe, le tissu, la cellule.

## La vésicule biliaire

Elle se situe sur la face postérieure du foie. Elle sécrète la **bile** dans le canal cholédoque qui débouche dans le duodénum. C'est à ce niveau que les **sels biliaires émulsifient les lipides**

Illustration 107: Tissu hépatique et hépatocyte

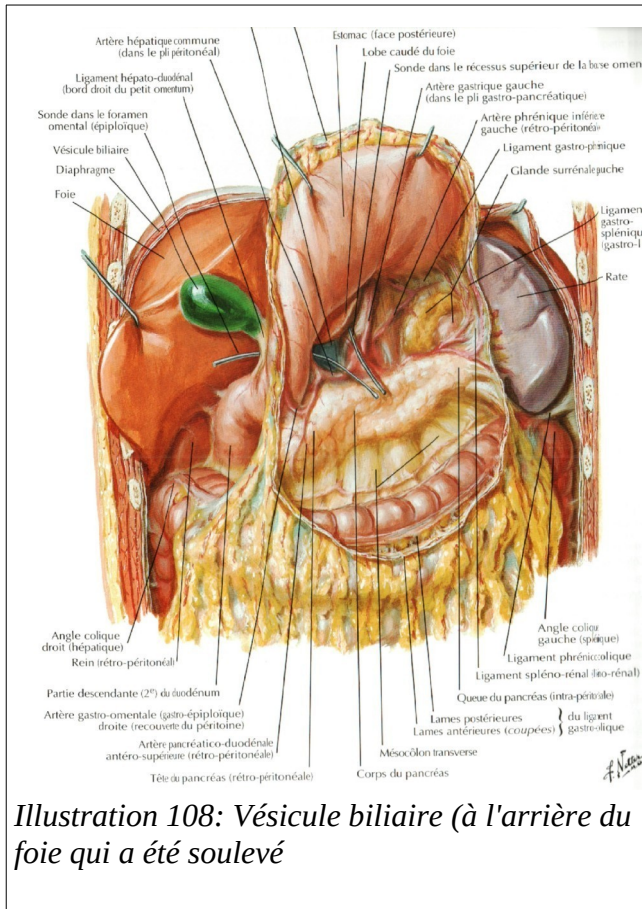


Illustration 108: Vésicule biliaire (à l'arrière du foie qui a été soulevé)

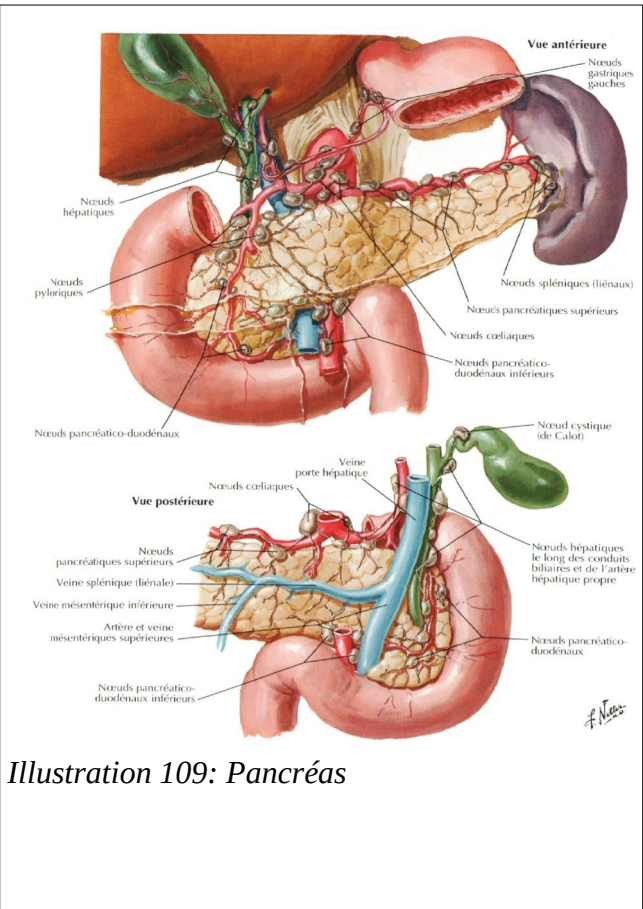


Illustration 109: Pancréas

## Le pancréas

Le pancréas est une glande . Elle a une fonction endocrine (sécrétion d'hormones dans le sang) et une fonction exocrine (sécrétion de sucs enzymatiques dans la lumière du tube digestif).

Le pancréas exocrine sécrète des enzymes qui dégradent les lipides, les glucides et les protéines.

Le pancréas endocrine sécrète le glucagon (**hyperglycémiant**) et l'insuline (**hypoglycémiant**) qui interviennent dans la régulation du taux de sucre dans le sang selon les besoins de l'organisme.

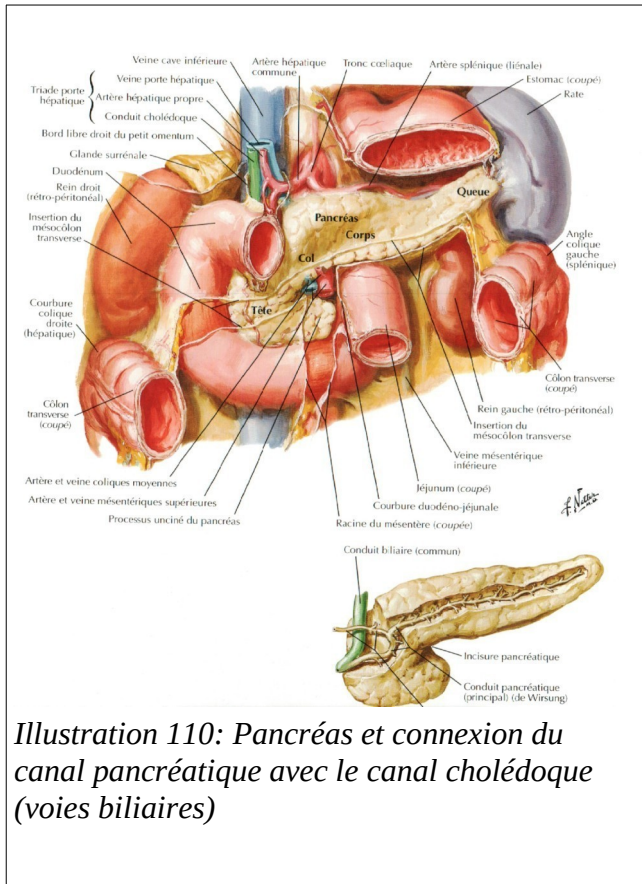


Illustration 110: Pancréas et connexion du canal pancréatique avec le canal cholédoque (voies biliaires)

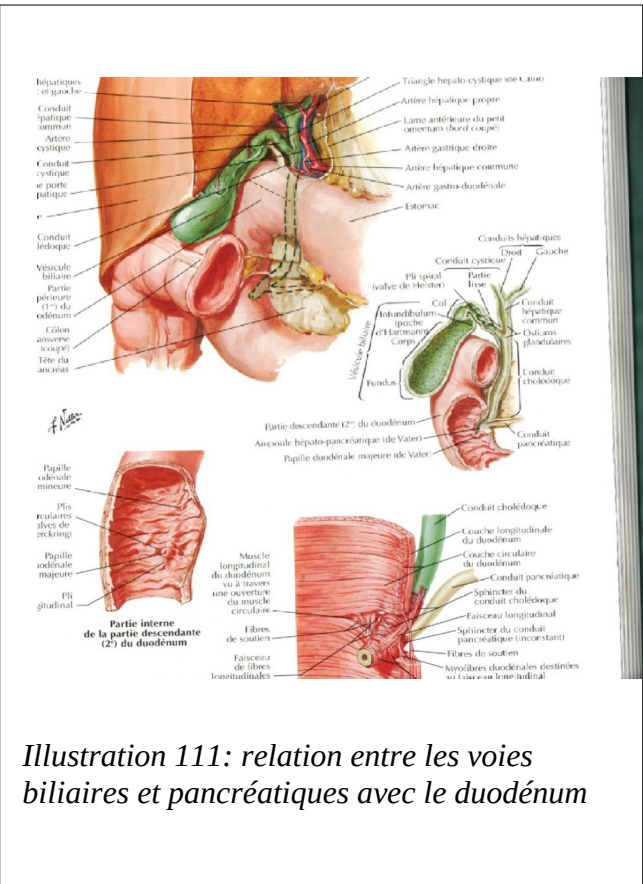


Illustration 111: relation entre les voies biliaires et pancréatiques avec le duodénum

## Effets physiologique des kryias et de l'AVY

- Dynamisation de la **circulation veineuse** et **détoxification** des tissus (FOIE)
- Stimulation de la **tension artérielle** et du **rythme cardiaque** (BARORECEPTEURS)
  - Augmentation du feu digestif par brassage du bol alimentaire
    - Circulation des sels biliaires et pancréatiques
- Stimulation du système nerveux, amélioration de l'influx nerveux et des fonctions végétatives
  - Massage des fascias, libération des adhérences (zones en perte d'élasticité)
    - Dynamisation du flux de LCR vers l'encéphale

## Quelques kryias à visée abdomino-pelvienne :

Khapalabathi  
 Uddiyana bandha  
 Nauli  
 Agni sara mudra

# Le système urinaire

Le **système urinaire** contribue comme l'ensemble des tissus du corps à l'**homéostasie**.

L'homéostasie est l'ensemble des phénomènes qui vient à équilibrer le fonctionnement du corps humain afin de le préserver en bonne santé. (exemple : modulation de la **tension artérielle**, de la **température** ou de la **composition du sang** )

Son action agit sur l'homéostasie en stabilisant la **composition**, le **pH** et le **volume** du **sang**. Il agit sur la **tension artérielle**, **élimine les déchets** et les substances étrangères , produit des **hormones** (EPO, rénine) et il maintient l'**osmolarité sanguine** (évite la cytolyse, ou éclatement des cellule par différence de pression).

*NB : l'osmolarité est la concentration des substance osmotiquement actives dans un liquide physiologique (osmose : diffusion d'un **solvant** à travers la membrane cellulaire)*

Ainsi il est déconseillé au yogi(-ni)- s et au commun des mortels de consommer trop de sel pour éviter de perturber l'équilibre osmotique du mieu intérieur.

## Les fonctions du système urinaire

Les **reins** ajustent le **volume**, la **composition** et le **pH** du **sang** (équilibre acido-basique autour de 7). Ils régulent la **tension artérielle** ( en évacuant/gardant du liquide dans les vaisseaux sanguins). Ils libèrent des **hormones** : de l'**EPO** qui stimule la formation des globules rouges et de la **rénine** qui régule la tension artérielle. Enfin ils **évacuent les déchets** dans les urines.

Les **uretères** sont des canaux qui **transportent l'urine** à la vessie.

La **vessie** est une poche qui **emmagasine l'urine**.

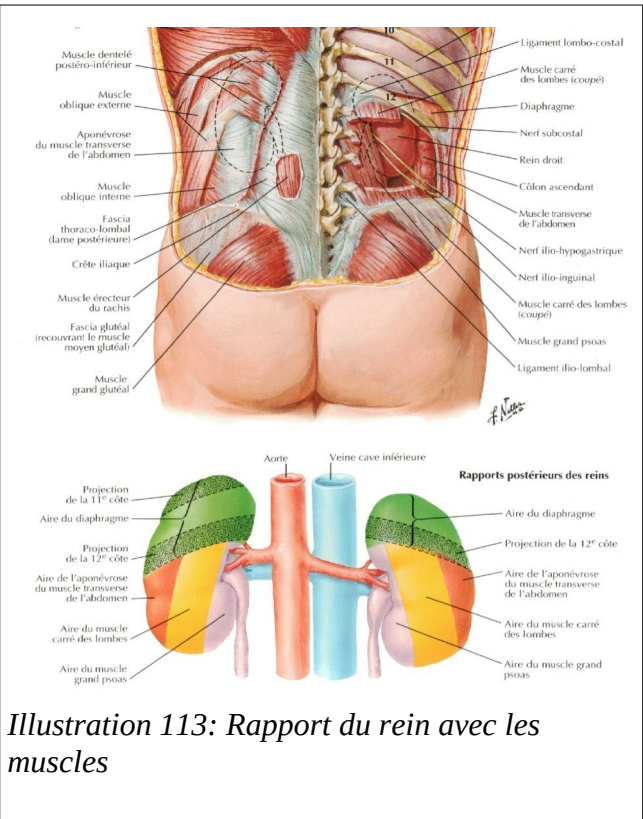
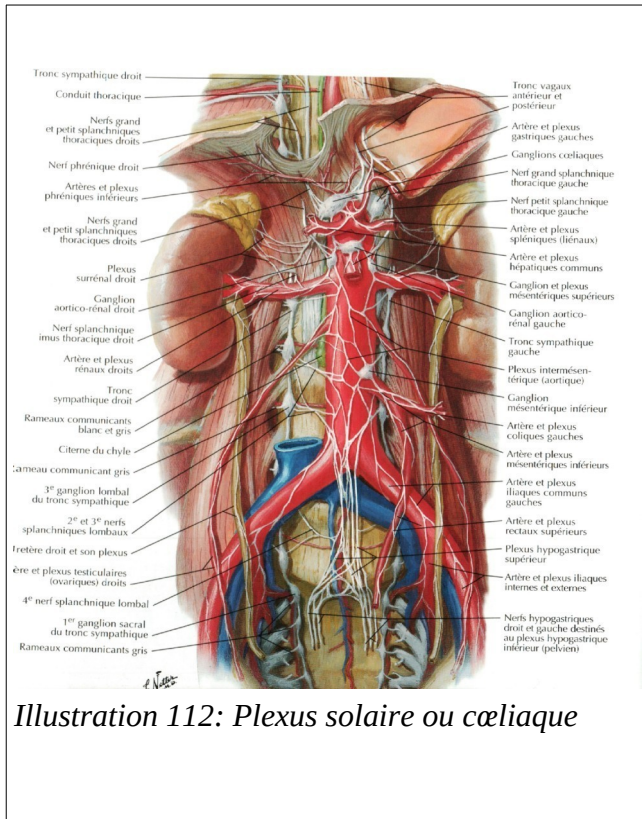
L'**urètre** évacue **l'urine** du corps.

## Anatomie du rein

Les **reins** est un organe rétro-péritonéal (derrière le péritoine) quise situent juste sous le **diaphragme** ( L1-L2 ) en arrière du **pancréas**, de part et d'autre de la colonne vertébrale de l'aorte et du **plexus solaire** (ou plexus cœliaque ).

Il est au contact fascial avec plusieurs muscles dont des muscles fléchisseurs (**psaos, transverse**) ou expirateurs (transverse) et des extenseurs/inspirateurs (**diaphragme, carré des lombes**).

Les mouvements du **vinyasa**, d'**uddiyana bandha** et de la **respiration** ont donc une influence directe sur cet organe et favorise sa mobilisation/motilité.



Le **rein** est une **interface** en le sang et les urines. Il est **vascularisé** par une **artère rénale** et une **veine rénale**. Au niveau de la vascularisation intrinsèque, ces artères se divisent en artérioles et en veinules qui sont des **vaisseaux de petit calibre**. Ces petits vaisseaux entrent en contact avec des millions de structures spécifiques du rein : **les néphrons**. Cette structure se compose d'une surface d'échange avec le sang (échange entre le plasma sanguin et les urines primitives) appelé « **glomérule** », de canaux collecteurs qui sont les « **anses** » ; et de bassins de récupération de l'urine nommés « **calices** ». Les calices sont un réseau de cavités ou grottes qui débouchent dans un canal : l'**uretère**. Ce dernier chemine derrière le péritoine sur 25 cm pour déboucher dans la vessie. Il transporte l'urine par péristaltisme (mouvement du ver de terre).

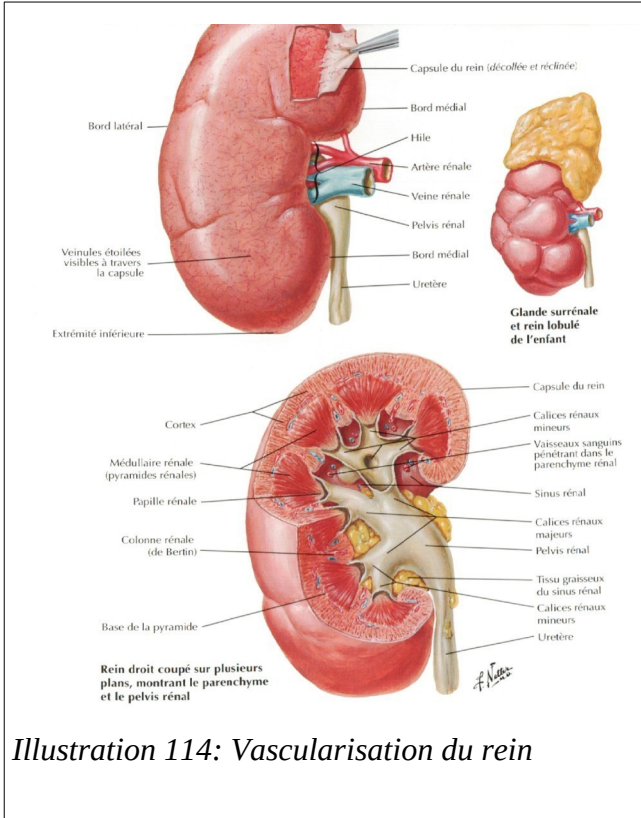


Illustration 114: Vascularisation du rein

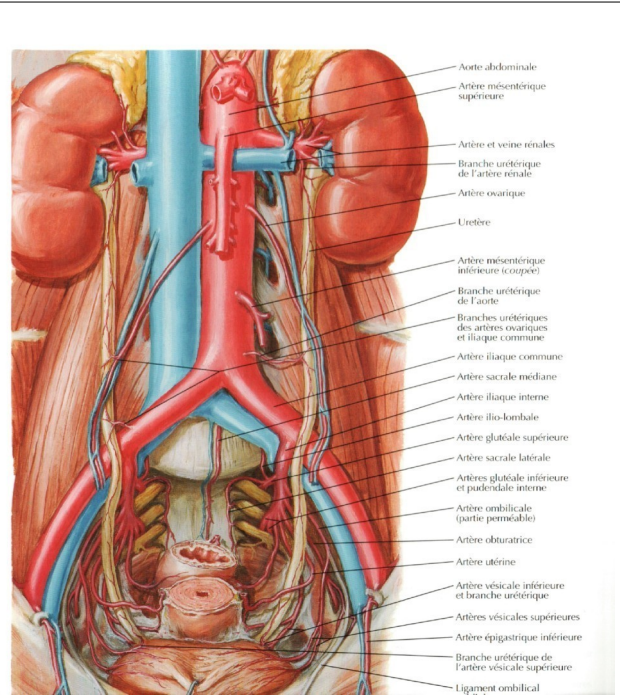


Illustration 115: vascularisation du rein (vue élargie)

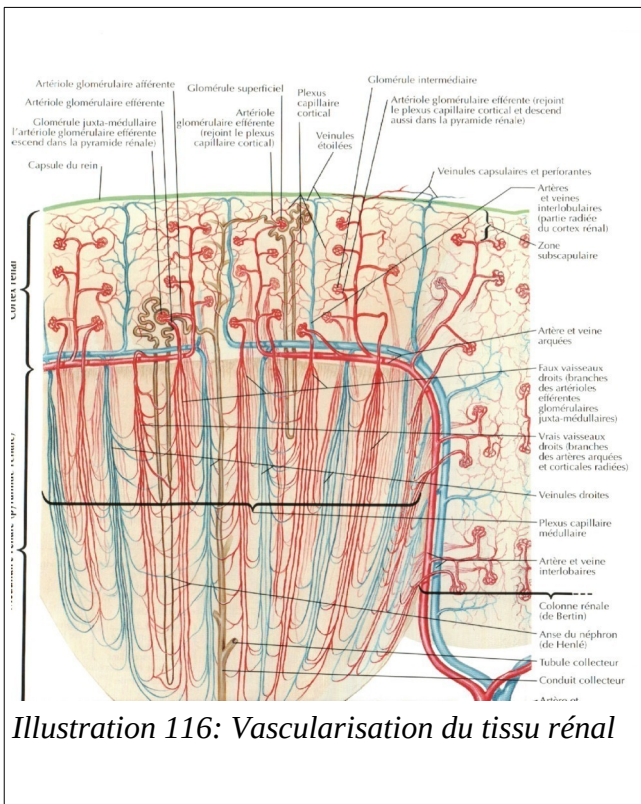


Illustration 116: Vascularisation du tissu rénal

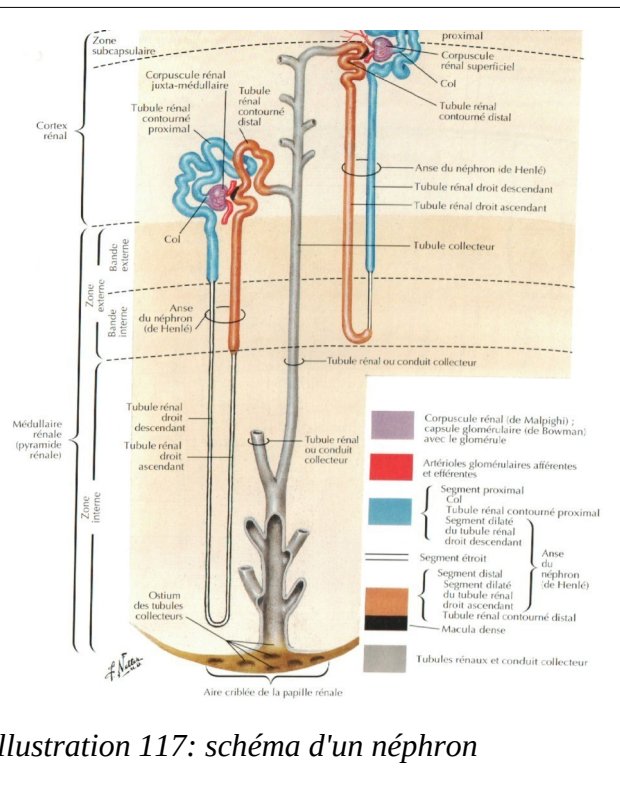


Illustration 117: schéma d'un néphron

## La miction

La miction est l'**émission d'urines par la vessie**. Elle est régulée par **2 sphincters** de l'urètre, un supérieur lisse et un inférieur strié (contrôle volontaire). La concentration volontaire de ce sphincters est appelée en yoga vajroli mudra chez l'homme (c'est aussi l'action de retenir l'éjaculat pendant l'orgasme) et yoni mudra chez la femme.

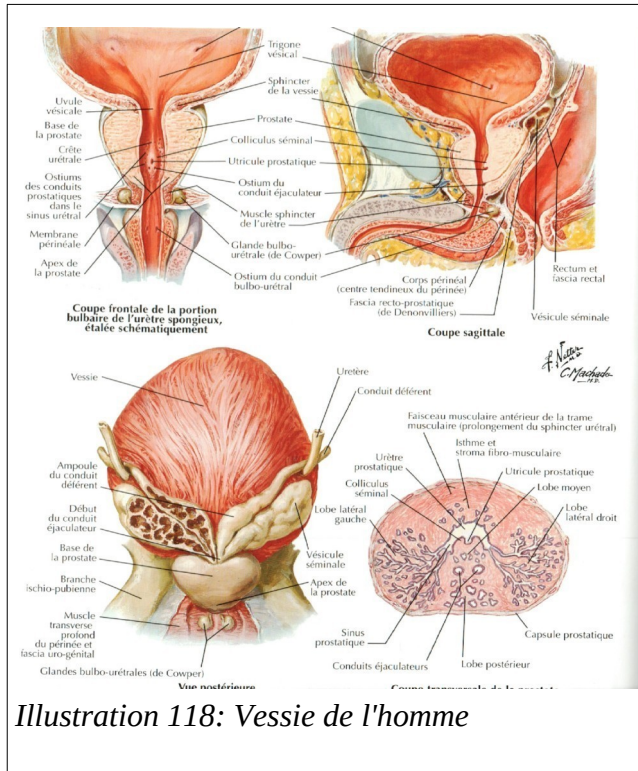


Illustration 118: Vessie de l'homme

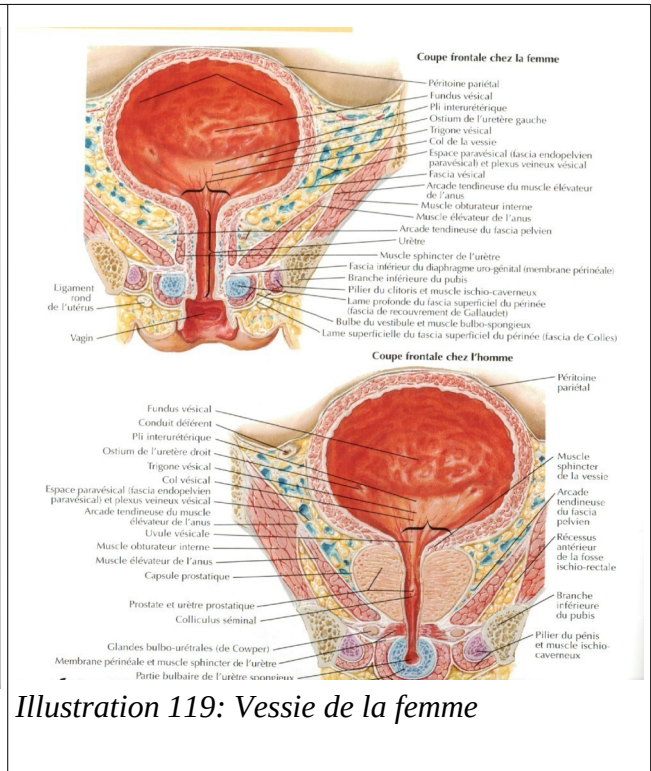


Illustration 119: Vessie de la femme

Le **réflexe de miction** est déclenché par la **tension** mécanique exercé par le volume des urines sur la paroi interne de la vessie. (**mécanorécepteurs**). L'information transite par le **système nerveux parasympathique** (kanda ou plexus splanchnique inférieur) qui provoque une **contraction réflexe** de la vessie : ce qui informe de l'**envie d'uriner**.

L'**émission** d'urine s'effectue par **relâchement du sphincter** supérieur (**SNP**) et du sphincter inférieur sous le contrôle de la **volonté**. Il existe aussi une capacité à retenir cette envie et dans ce cas, les contractions vésicales cessent au bout de 1 minute et l'urine continue de s'accumuler avec d'autres cycles de réflexes de miction jusqu'à une envie irrépissible d'uriner.

Il existe des **dysfonctionnements** de cette miction. L'**incontinence**, qui est l'incapacité à retenir volontairement ces urines. (apprentissage de l'enfant de moins de 2 ans, pathologique chez l'adulte). La **rétenion urinaire** est aussi pathologique avec l'incapacité à émettre des urines pour différentes raisons (anesthésie, prostate, trouble neuro...).

L'intérêt de la pratique du mula bandha est de stimuler la zone de la vessie et plus particulièrement le sphincter inférieur et le système nerveux (kanda). Cela a pour effet de maintenir une bonne fonction urinaire et d'agir en **prévention** des dysfonctionnements de la miction.

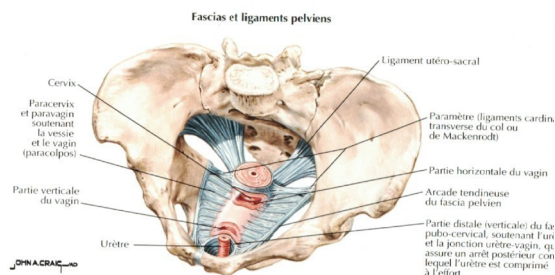
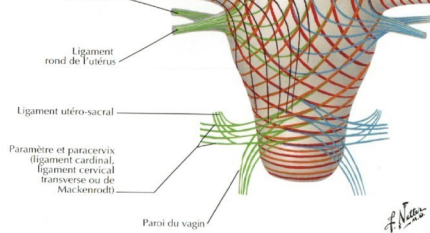
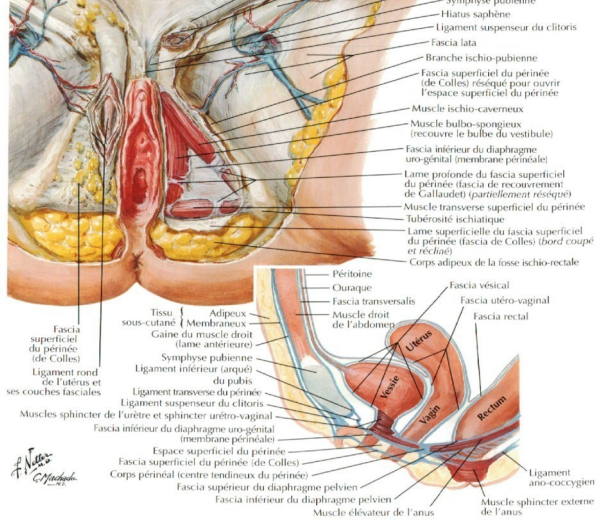


Illustration 120: Fascias du périnée



Périnée et organes génitaux chez la femme

Planche 357

Illustration 121: Intrication des fascias du périnée avec les organes et orifices

## L'urine

L'organisme produit environ **1,5 L d'urines par jour** en filtrant autour de 170 L de plasma par jour. La **couleur** d'une urine normale est jaune pâle. C'est un liquide **stérile** de pH plus ou moins **faiblement acide voir neutre** (autour de 6) . Le pH varie en fonction de l'**alimentation** (les végétariens ont un pH plus alcalin).

L'urine est composée d'**eau** et de **solutés** comme l'**ammoniaque** qui lui donne son odeur. Elle plus ou moins dense en fonction de sa composition.

Les **solutés normaux** sont des **ions** (sodium, potassium, urée, créatinine, bicarbonates...). Des urines **foncées** signent une trop forte concentration des urines (manque d'hydratation ou anomalie de filtrage du rein).

Les **solutés anormaux** sont des **cellules** (globules rouges, des bactéries), ou des **molécules** comme le glucose (urines sucrées) , les protéines (amas blancs voir calculs) de l'hémoglobine (urines rouges) ou des pigments biliaires par exemple.

## L'eau

L'eau joue un rôle fondamentale dans le développement et le maintien de la **vie**. Dans le corps humain elle représente **60 à 70 % de la masse corporelle** en fonction de l'âge, du sexe et de la zone anatomique.

Elle joue plusieurs **rôles** importants. Tout d'abord elle intervient dans la régulation de la température corporelle (**thermorégulation**) par l'**évaporation** (sudation, respiration), la **défécation** (selles) mais aussi en représentant un **réservoir thermique** d'une grande inertie. Elle joue un rôle de **transport** car elle véhicule des **nutriments** et de l'**oxygène** ainsi que de nos **déchets** métaboliques. Elle intervient dans les réactions chimiques notamment dans la **production d'énergie** (glycolyse). Par ailleurs, elle joue un rôle de **lubrifiant** et d'**amortisseur** (articulations, LCR, tissu conjonctif).

En bref elle est **essentielle** et le **rein** a une place de choix avec la **peau**, les **poumons** (évaporation) et **les selles** pour équilibrer sa teneur dans le corps. A titre d'exemple, les **insuffisants rénaux** (dont le rein ne fonctionne pas ou plus), gonflent car ils n'évacuent pas assez l'eau, et leur teint change

passant du jaune au vert, voire au noir en fonction de la concentration des déchets métaboliques présent dans leur sang. Ainsi pour survivre, il doivent se faire dialyser tous les 2 ou 3 jours pour nettoyer leur organisme (par évacuation /nettoyage/réinjection de leur sang).



*Séance de dialyse*

La régulation de l'eau se fait par voie **hormonale** (ADH ou hormone anti-diurétique sécrétée par le cerveau), mais aussi par la **soif**. Dans le cadre de la pratique d'AVY, il est nécessaire de bien s'hydrater après et un peu avant l'effort pour prévenir et réguler la perte hydrique .

## La sueur et les yogi (-ni) -s

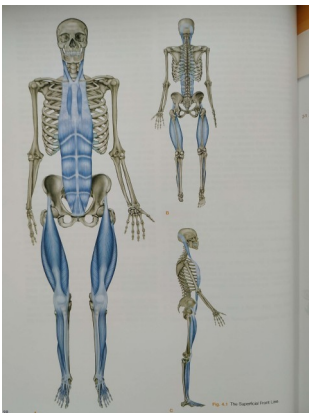
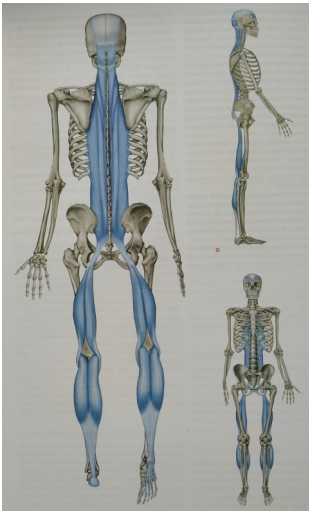
La sueur est évacuée au niveau de la peau par des **glandes sudoripares**. Elle dépend de la vasodilatation et donc du débit cardiaque. Pendant la pratique du vinyasa, la **perfusion** de la peau est augmentée, et la production de sueur stimulée pour réguler la **température** et évacuer les **déchets**.

Les textes yogiques recommandent de se masser la peau avec la sueur après la pratique des asanas. Hors quand on s'intéresse à la composition chimique de la sueur, elle est principalement composée de **chlorure de sodium**, d'**urée** et d'**acide lactique**. Ces éléments ont la particularité commune d'être des **facteurs naturels d'hydratation**. Ce sont des molécules qui favorisent l'hydratation de la peau et qui sont largement utilisées dans l'**industrie cosmétique** dans la composition de produits hydratant. La couche superficielle de la peau (**couche cornée**) est la première à subir les **agressions** du milieu environnant (pollution de l'air, rayonnements solaires, infections) et cumule donc les **facteurs de déshydratation**. Par conséquent il est utile après la pratique de l'AVY de se masser le corps pour **faire pénétrer ces facteurs d'hydratation** sous la peau abîmée. On retrouve ainsi dans ce **kriya** (action purificatrice) une utilité pratique compte tenue de la composition chimique de la sueur. Pour finir c'est aussi un bon moyen d'économiser ses dépenses en crème hydratante et de réaliser à quel point l'industrie pharmaceutique et agro-alimentaire aime à nous vendre des produits que le corps produit déjà pour peu qu'on sache **se mettre à son service...**


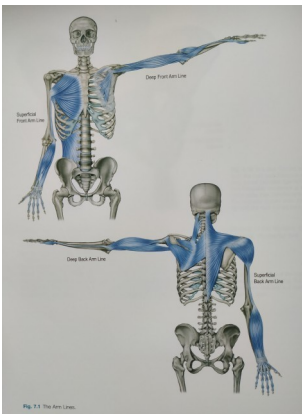
# Annexes :

## Appendices

### APPENDICE 1 - Tableau des lignes myo-fasciales

LIGNE MYOFASCIALE	SCHEMA GLOBAL	MOUVEMENT FACILITE	MUSCLES CLE
LIGNE FRONTALE SUPERFICIELLE		FLEXIONS 3 bandhas	RELEVEURS DU PIED QUADRICEPS DROITS DE L'ABDOMEN STERNO-CLEIDO- MASTOIDIENS
LIGNE DORSALE SUPERFICIELLE		EXTENSIONS Jalhandara Bandha	GASTROCNEMIENS ISCHIO-JAMBIERS MUSCLES ÉRECTEURS DU RACHIS

Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

<p>LIGNE SPIRALEE</p>		<p>ROTATIONS Mula Bandha Uddiyana Bandha</p>	<p>DENTELÉ OBLIQUES FASCIA LATA MUSCLES ÉRECTEURS DU RACHIS</p>
<p>LIGNES LATÉRALES</p>		<p>INCLINAISONS 3 bandhas</p>	<p>FASCIA LATA MUSCLES FESSIERS TRANSVERSES</p>
<p>LIGNES DES BRAS</p>		<p>APPUI DES BRAS TOUS MOUVEMENTS DES BRAS Jalhandara Bandha</p>	<p>BICEPS BRACHIAL GRAND PECTORAL RHOMBOÏDE DELTOÏDE</p>

Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

<p><b>LIGNES FONCTIONNELLES</b></p>	 <p><small>Fig. 5-1 The Back, Front, and Quadrilateral Functional Lines</small></p>	<p><b>GAINAGE</b> 3 Bandhas</p>	<p>GRAND FESSIER OBLIQUE EXTERNE MUSCLES DROITS</p>
<p><b>LIGNE FRONTALE PROFONDE</b></p>	 <p><small>Fig. 5-2 The Deep Front Line</small></p>	<p><b>ÉQUILIBRE BANDHA RENFORCE L'ACTION DES AUTRES CHAINES</b> 3 Bandhas</p>	<p>PLANCHER PELVIEN PSOAS DIAPHRAGME PLANCHER BUCCAL</p>

# APPENDICE 2

## Classification des posture de yoga chikitsa

NEUTRES	FLEXIONS		EXTENSIONS	ROTATIONS+ INCLINAISONS	EQUILIBRES
	DVE- ASHTAU (A) - SHODASHA	SHAT - DASHA - CHATURDASHA			
Samasthiti			EKAM (A) - NAVAJA (A)	Urdhva Trikonasana	Urdhva Hasta Padangushtrasana
CHATVARI- ASHTAU (B) - DWADASHA - Chaturanga Dandasana			TRINI - SAPTHA (A) - PANSHADASHA	Parivritta Trikonasana	Ardha Baddha Padmottanasana
Baddha Padmasana	Padangushtrasana	Kurmasana	PANCHA - NAVAJA (B) - TRAYODASHA	Urdhva Parsbhvakonasana	Bhujangasana
Padmasana	Pada hastasana	Baddha Konasana	Urdhva Mukha Paschimattanasana	Parivritta Parsbhvakonasana	Garbha Pindasana
Shavasana	Prasarita Padottanasana (A, B, C & D)	Supta Konasana	EKAM (B) - SAPTADASHA - Ukatasana	Marichyasana (C, D)	Kukkutasana
Padmasana	Parshvottanasana	Supta Padangushtrasana (A)	SAPTHA (B)- EKADASHA - Virabhadrasana (A & B)	Supta Padangushtrasana (B)	Upavishita Konasana
Shavasana	Dandasana (Chaturanga Dandasana)	Urdhva Padangushtrasana (A)	Purvattanasana		Urdhva Padangushtrasana (B)
	Paschimattanasana (3 types)	Urdhva Mukha Paschimattanasana (A)	Setu Bandhasana		Urdhva Mukha Paschimattanasana (B)
	Ardha Baddha Padma Paschimattanasana	Halasana	Urdhva Dhanurasana		Salamba Sarvangasana
	Trianga Mukhaikapada Paschimata	Karnapidasana	Matsyasana		Urdhva Padmasana
	Janu Shirshasana (A, B & C)	Yoga Mudra	Uttana Padmasana		Pindasana

E.F.A.Y.

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

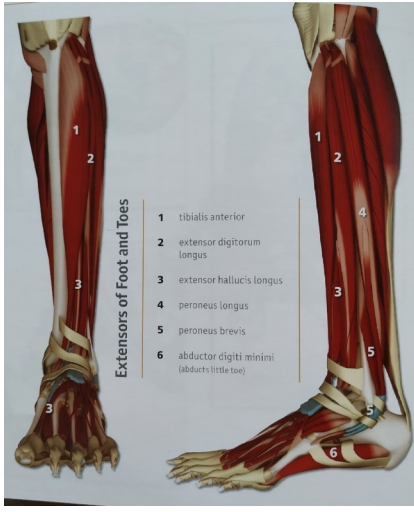
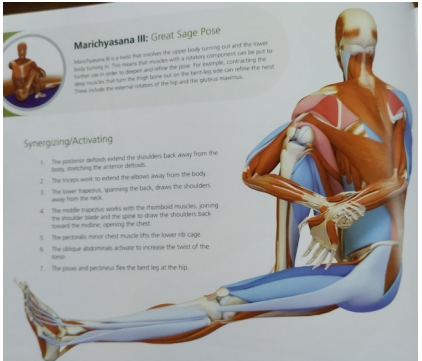
Janu Yoga Mudra    Uttana Padasana  
 Shirshasana (A, B & C)  
 Marichyasana (A, B)    Navasana

Pindasana

Shirshasana

Uth Pluthi

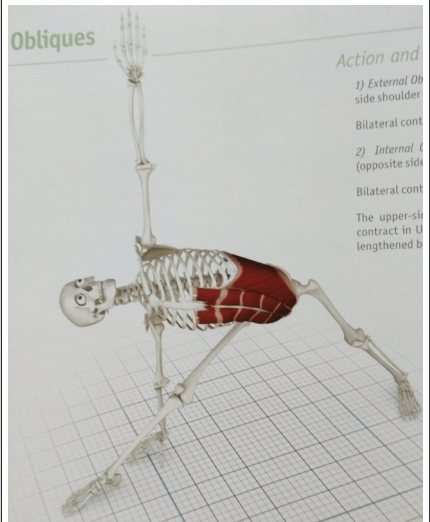
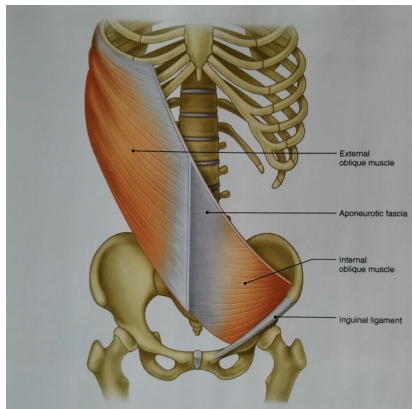
### APPENDICE 3 - Tableau des muscles clé

MUSCLE	SITUATION	RÔLE DANS L' ASANA
Releveur du pied	 <p style="text-align: center;"><b>Extensors of Foot and Toes</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 tibialis anterior</li> <li>2 extensor digitorum longus</li> <li>3 extensor hallucis longus</li> <li>4 peroneus longus</li> <li>5 peroneus brevis</li> <li>6 abductor digiti minimi (abductor little toe)</li> </ol>	 <p><b>Marichyasana III: Great Sage Pose</b></p> <p><i>Marichyasana III is a twist that involves the spine bending out and the lower back turning in. This means that muscles with a fibrous component can be put to work to open up deeper and refine the pose. For example, contracting the deep muscles that turn the thigh bone out on the front leg side can reduce the hand from inside the external rotation of the hip and the gluteus maximus.</i></p> <p><b>Synergizing/Activating</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The glenoid labrum extends the shoulders back away from the body, opening the anterior deltoid.</li> <li>2. The triceps work to extend the elbows away from the body.</li> <li>3. The lower trapezius, spinning the back, moves the shoulders away from the hip.</li> <li>4. The middle trapezius works with the rhomboid muscles, joining the shoulder blade and the spine to draw the shoulders back toward the midline, opening the chest.</li> <li>5. The pectoralis minor chest muscle lifts the lower rib cage.</li> <li>6. The oblique abdominals activate to increase the twist of the torso.</li> <li>7. The psoas and pectineus flex the bent leg of the hip.</li> </ol>

Grands droits de l'abdomen

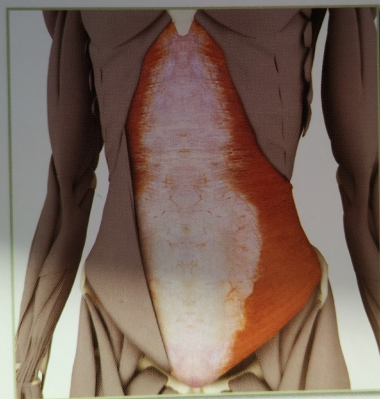


Obliques

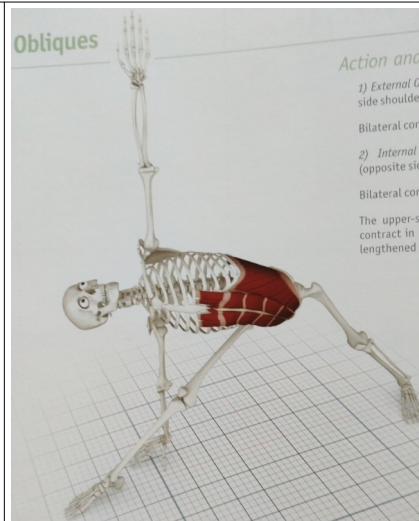


Transverse de l'abdomen

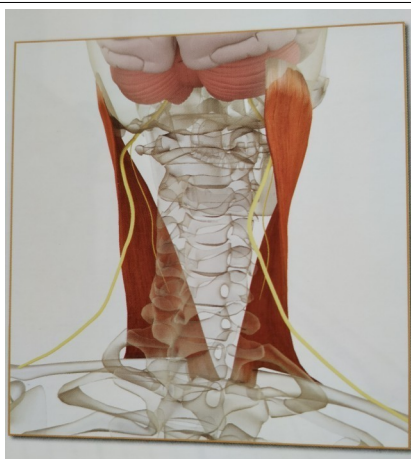
*Transversus Abdominis*



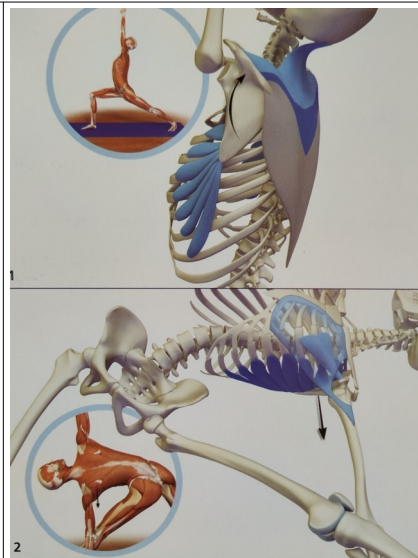
Obliques



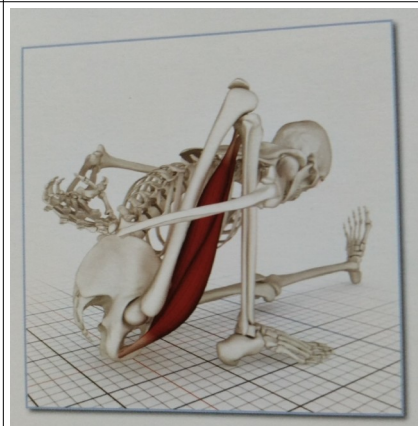
Sterno-cléido-mastoidiens



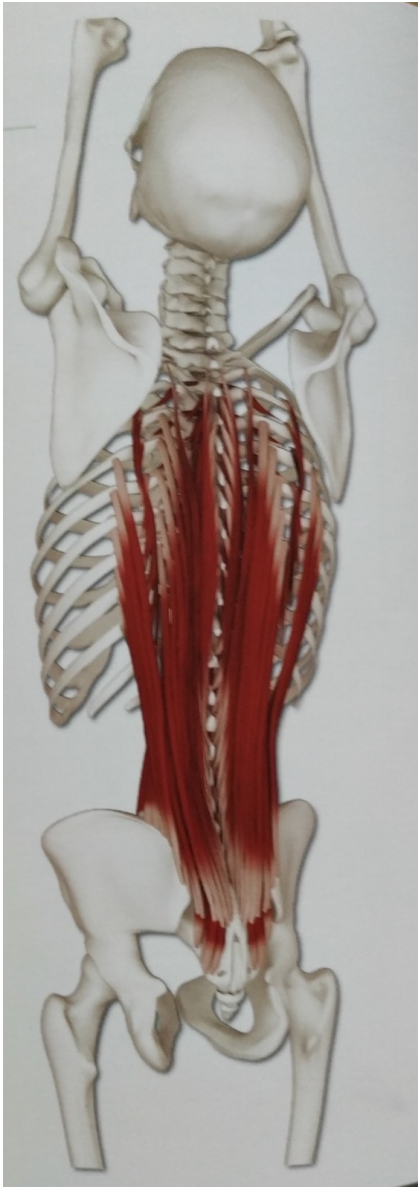
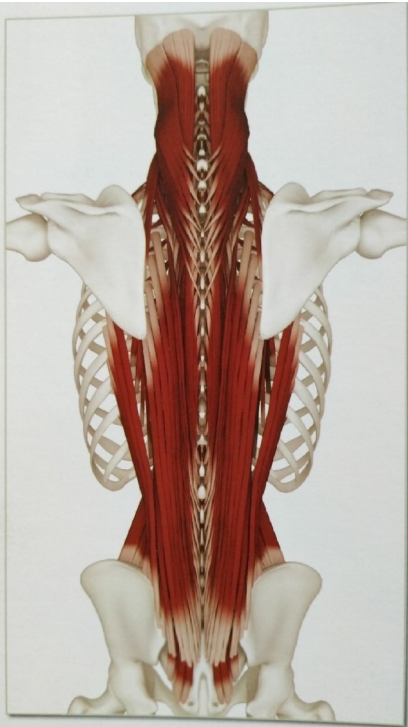
Dentelé



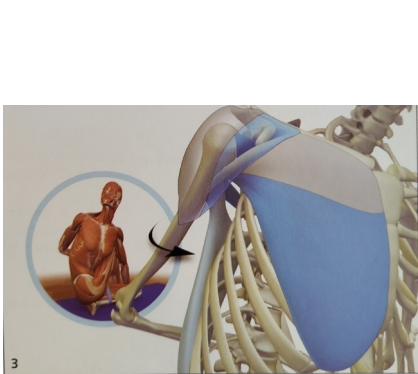
Ischio-jambiers



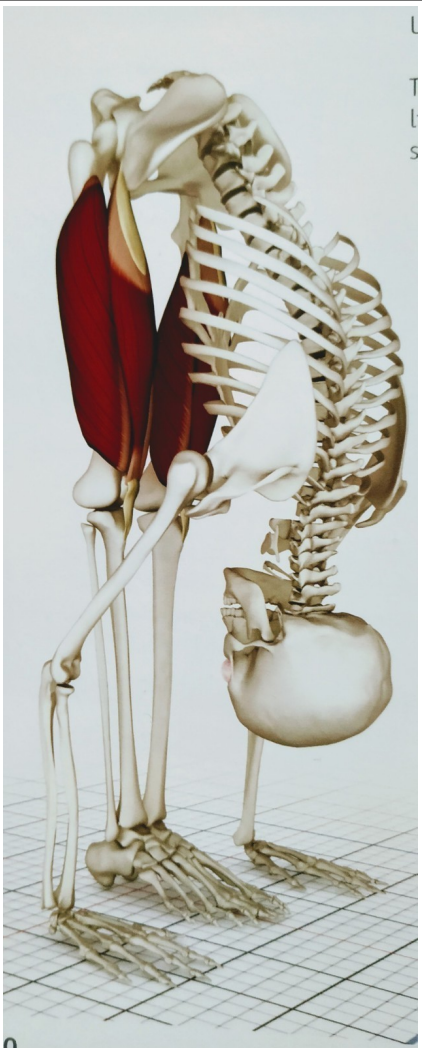
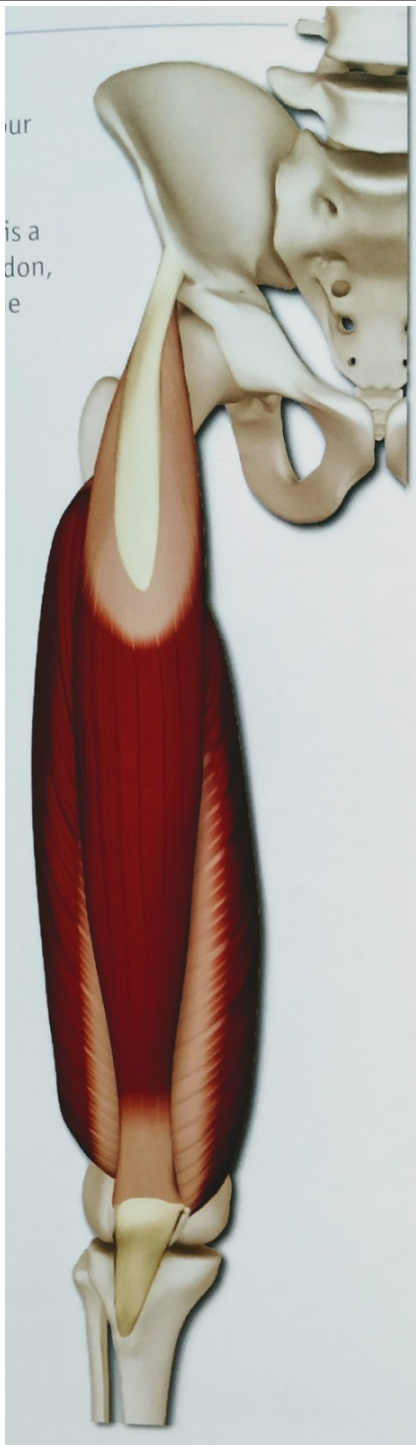
Érecteurs du rachis



Grand pectoral



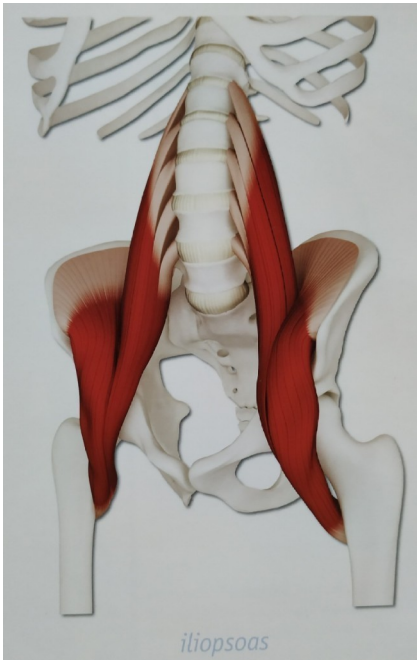
Quadriceps



Tenseur du Fascia lata

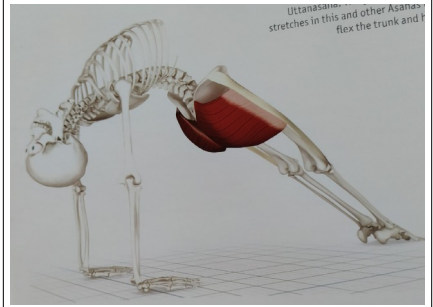
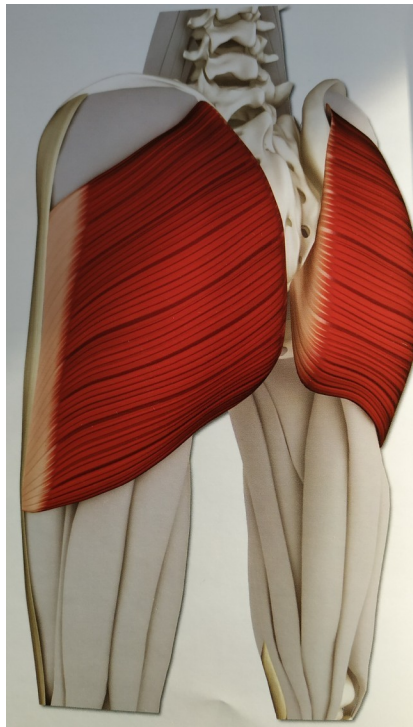


Psoas

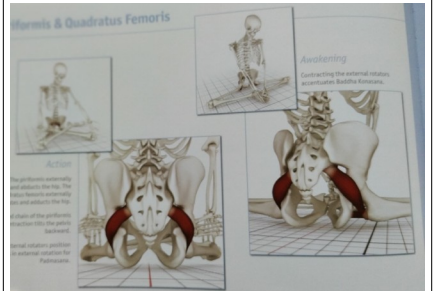
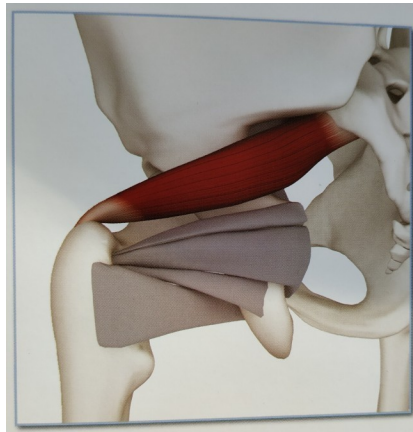


Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

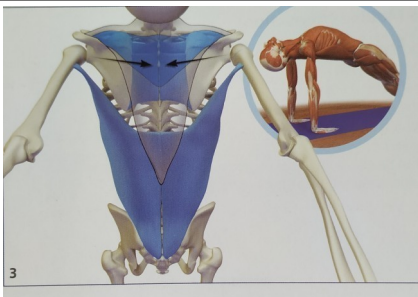
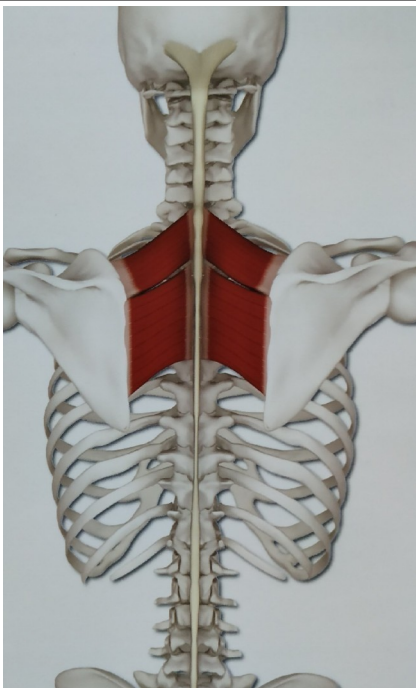
Grand fessiers



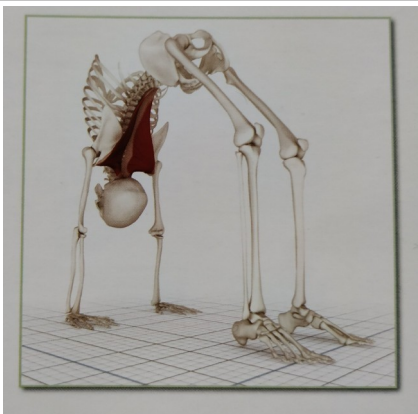
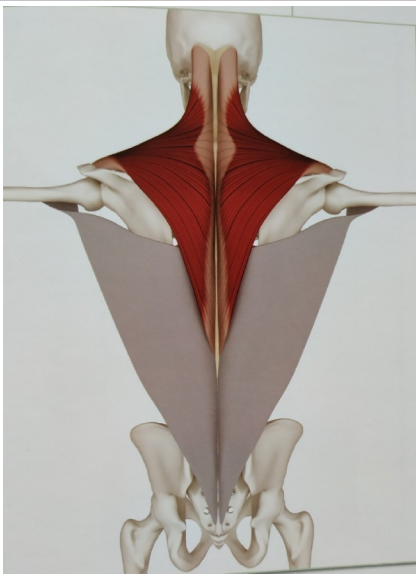
Pyramidal ou pyriforme



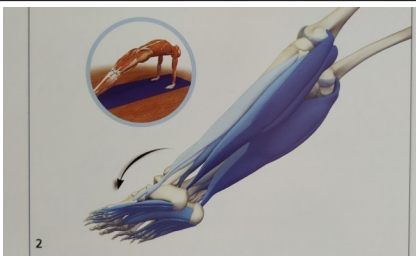
Rhomboïdes



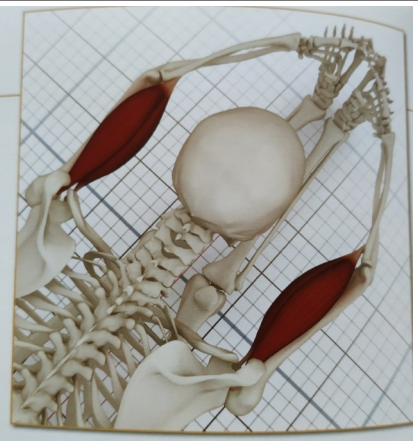
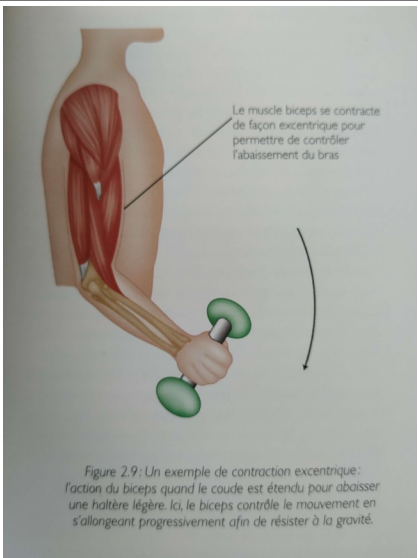
Trapèzes



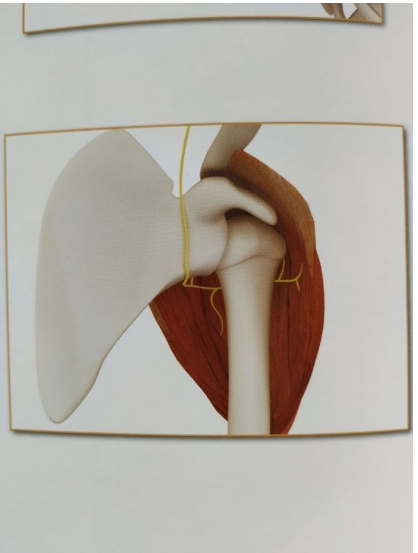
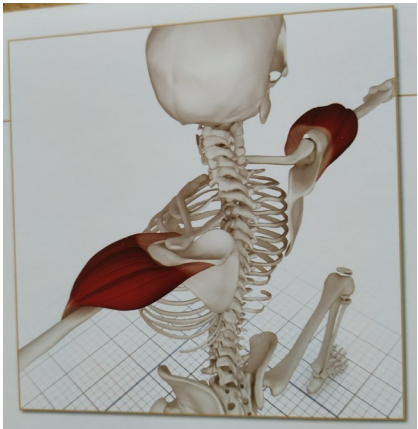
GASTROCNEMIENS



BICEPS BRACHIAL



DELTOÏDE



ack, not  
bring the pubic bone up over your fingertips toward his  
head, pushing from the feet to avoid the use of the abdomi-  
nal muscles (which, if used, will push you out). Then turr  
your fingertips up to come in contact with the back of the  
pubic bone (Fig. 9.33). Your fingers are now curled in a half  
circle, as if you are holding a suitcase handle. When you  
can find this spot properly, especially in someone whose  
body is open enough to allow you to get there easily, you  
can almost lift the 'suitcase' of the pelvis off the table by  
this 'handle'.

When you have contact with this aspect of the pubic  
bone, have your model squeeze the pelvic floor, and you  
and he both should be able to feel the contraction where  
the rectus abdominis attaches to the pelvic floor and the  
rectus abdominis is also clear in this position. This access-  
can be used to loosen the too tight anterior pelvic floor, or  
to encourage increased tone in those with a weak pelvic

## française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

## Leçons d'anatomie

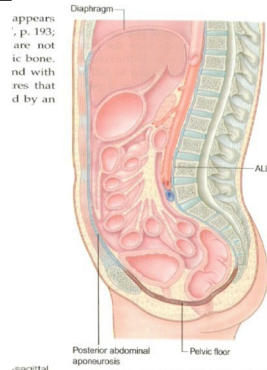
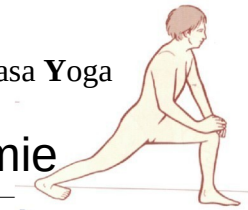


Fig. 9.32 If we follow the anterior longitudinal ligament down the

### Illustration 122: Relation des fascias pelviens et abdominaux

set of locals and (B) the outer set of locals.

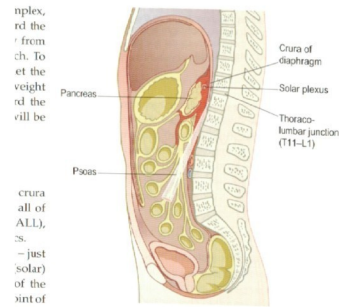


Fig. 9.30 The meeting place between the upper and lower tracks of the DFL is the front of the upper lumbar vertebrae, where the upper reaches of the psoas mingle with the lower crura of the diaphragm, where walking meets breathing. It corresponds closely to the location of an essential spinal junction (T12-L1), as well as

### Illustration 123: Fascias intestinaux en coupe, rapports du diaphragme de profil

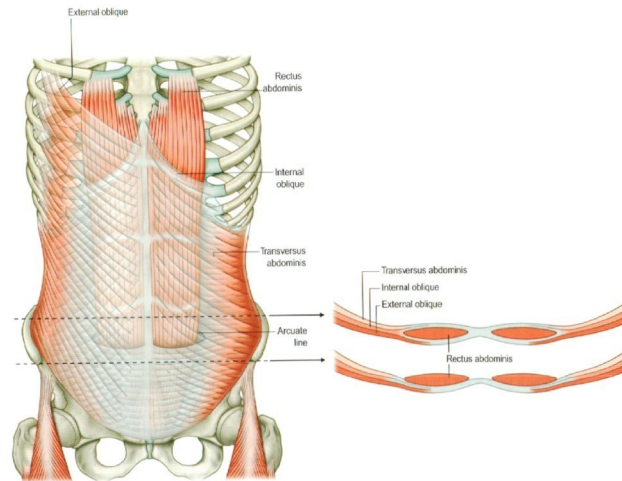


Fig. 4.16 The rectus abdominis is the most superficial muscle of the abdomen all the way from the chest to the pubic bone. In terms of fascial layering, however, the rectus begins as superficial at the 5th rib, but shortly dives under the external oblique fascia within a few inches. Two inches (5cm) lower than that, the internal oblique fascia splits to surround the rectus. Below the navel, the rectus slides through the transversalis fascia behind the transversus abdominis at the arcuate line pocket to become, by the time it reaches the pubic bone, the deepest muscle of the abdomen. Such an understanding of fascial, as opposed to simply muscular, anatomy leads to different strategies for 'Spatial Medicine'.

Since the back of the rectus sheath is part of the Deep Front Line, see Chapter 9 for the answer (or DVD ref: Deep Front Line, Part 2).

### Illustration 124: Muscles abdominaux impliqués dans Mula Bandha et Uddiyana Bandha

From the 5th rib we can continue in the same direction via the associated fascia (which almost always is), including the sternal fascia passing up the surface of the sternum, along with the fascia underlying pectoralis major out as wide the sterno-

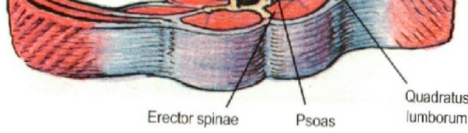
the approxi-

itches'

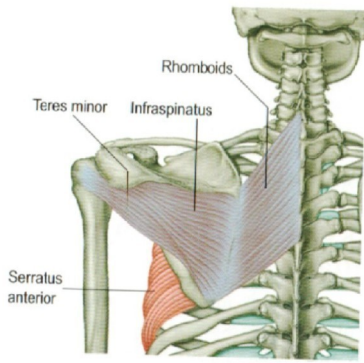
with each  
e will call  
metaphor.  
r example,  
ses, divide  
e oblique  
ly to split  
one at the  
rse on the  
s another  
the thora-  
o stronger

therapist  
e spinous  
scapula,  
atus ante-  
ide of the  
capula to  
e superfi-  
s, which  
ee fascial  
ce trans-  
nding on

Train to  
atter for  
muscle  
n a yoga  
sion. By



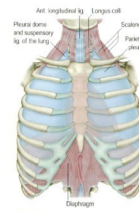
**Fig. 2.9** The layers of abdominal fasciae converge and diverge in a complex functional pattern. (Reproduced from *Anatomy Trains* by Thomas Myo from Grundy 1982.)



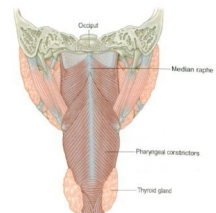
**Fig. 2.10** From the rhomboid major we could switch onto either the serratus anterior with one track around the trunk (red muscle under scapula – part of the Spiral Line, Ch. 6), or the infraspinatus with another track out the arm (part of the Deep Back Arm Line, Ch. 7).

iliac spine being prime examples (Fig. 2.11). Because of the competing tugs on these roundhouses, often bony landmarks, noting their position is crucial to an Anatomy Trains analysis of structure.

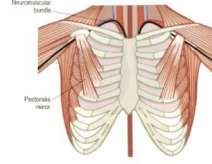
## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga



**Fig. 9.39** Seen from the front, the mediastinum between the heart and lungs connects the diaphragm to the thoracic ribs.



**Fig. 9.41** A posterior view of the upper middle trunk of the DFL – the back of the throat, including the pharyngeal constrictors supported by the median raphe which hangs from the clivus of the occiput.



**Fig. 9.40** The DFL connects to the myofascia of the Deep Front Arm Line, following the path of the neurovascular bundle.

anterior than the upper posterior track, attaching to a small protuberance known as the clivus of the occiput, or pharyngeal tubercle. The posterior fascia of this middle branch of the DFL (the buccopharyngeal or visceral fascia) is separated from the posterior line (the anterior longitudinal ligament and prevertebral layer of cervical fascia) at this point by a sheet called the alar fascia that joins the two sides of

bottom of the sternum (see Fig. 9.2, side view, upper anterior track, and DFL) with three Front Lines (see 9.32-9.33-9.37). This fascia connects to the fascia on the deep side of the sternum, although it requires a fairly sharp turn by Anatomy Trains standards from the nearly horizontal anteromedial portion of the diaphragm to the vertical endoback fascia on the posterior aspect of the sternum. We emphasize once again that all three of these tracks through the thorax are joined as one in the living body, and are being separated here for analysis only.

This fascia includes the serrated fan of the transversus thoracis muscle and by extension the entire plane of endothoracic fascia in front of the viscera but behind the costal cartilages (Fig. 9.43).

This line emerges from the rib cage just behind the manubrium of the sternum. This myofascial line clearly continues from this station with the infrahyaloid muscles – the sternohyaloid express covering the sternohyaloid, thyrohyoid, and cricohyaloid bodies – up to the suspended hyoid bone itself (Fig. 9.44).

This group is joined by that odd fellow from the upperculum, the omohyoid, which functions in speaking, swallowing, and also to form a protective tent around the

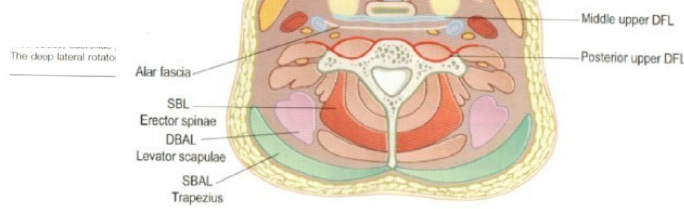


Fig. 9.42 A cross-section through the neck reveals the related but still distinct posterior, middle, and anterior tracks of the DFL.

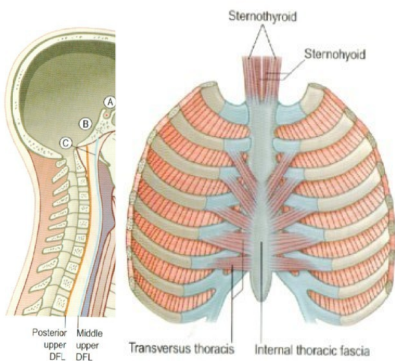


Fig. A2.13 Session 8 is a deeper level, it is about 1/2 of the neck and head, where endoderm meet very close

Fig. 9.43 This upper anterior track includes the transversus thoracis, that odd muscle on the inside of the front of the ribs which supports the costal cartilages and can contract the chest when we are cold.

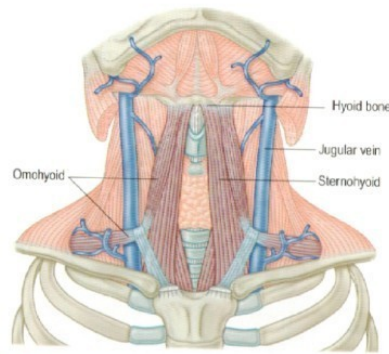


Fig. 9.44 The infrahyoid muscles emerge from behind the sternum, joining the inside of the ribs to the front of the throat and the hyoid bone.

ing slightly of the into the ITT. Line, 1 is clearly the fr shyng collar fingers on the under client l during e lateral lip turning the eus can be the lateral abducting

the ITT can iliac crest, inside. This

involved in (Fig. 5.11), superficial down and s; the inter-down and t perform these two ere on the n, but the

i the ribs, e abdomi- i layers of e difficult plication ) the same

all acces- e surface, : SFL (Fig. y putting palpating : mastoid hat your (DVD ref: his head ntract on : superfi-

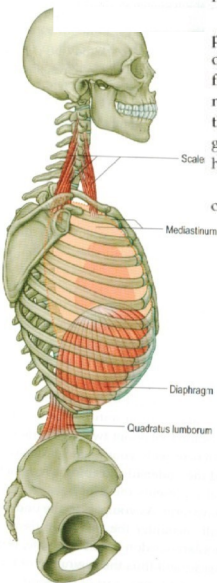


Fig. 5.16 Two deeper concomitants of the LL, although both structures are technically part of the Deep Front Line, are the scalenes and the quadratus lumborum, which suspend the rib cage between them.

slings of fascia reach up from the hyoid, allowing the digastric to pull straight up on the whole tracheal apparatus when swallowing. By these two muscles, this most anterior branch of the DFL is connected to the temporal bone of the neurocranium (Fig. 9.45).

Two muscles, the mylohyoid and geniohyoid, accompany the digastric in passing up and forward to the inside of the mandible, just behind the chin. These two form the floor of the mouth under the tongue. (It is interesting to note the parallel between the construction of the floor of the mouth and that of the floor of the pelvis, in which the geniohyoid equates with the pubococcygeus, and the mylohyoid equates with the iliococcygeus.)

From these hyoid muscles, we could claim a mechanical connection through the mandible (through a direct fascial

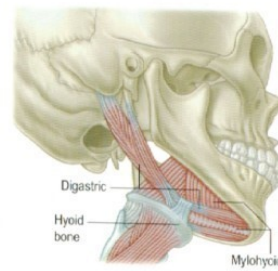


Fig. 9.45 From the hyoid bone, there are connections both forward to the jaw and back to the temporal bone of the cranium.

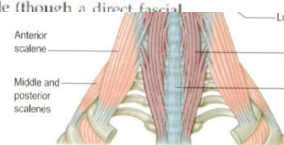


Fig. 9.35 The upper posterior track of the DFL is the simplest – just follow the anterior longitudinal ligament up the front of the vertebral bodies all the way to the basilar portion of the occiput. Along the way, this track includes the longus capitis, longus colli, and the rectus capitis anterior muscles.

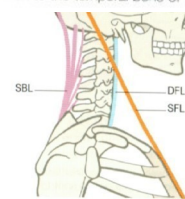


Fig. 9.36 The SFL and SBL can both be involved in postural hyperextension of the upper cervicals. It falls to the DFL to provide a counterbalancing flexion to the upper cervicals.

flexion/upper cervical hyperextension (or rotation, if the shortness is one-sided) (DVD ref: Deep Front Line, Part 2, 50:41–58:17). Work done to free the sternocleidomastoid (SCM) and suboccipital muscles should precede and be accompanied by work with the anterior scalene.

The top of this posterior track of the DFL joins into the 'topmost vertebra', the occiput, on its basilar portion just in front of the body of the atlas and the foramen magnum.

### The longus capitis, longus colli, and scalene muscles

The longus capitis and colli are unique among the muscles of the neck in their ability to counteract neck hyperextension. Both the SBL (obviously) and the SFL (through the common but improper use of the sternocleidomastoid muscle) have the tendency to produce hyperextension in the upper cervicals (Fig. 9.36) (DVD ref: Deep Front Line, Part 2, 58:16–1:02:49). Though the infrahyoid muscles (see Fig. 9.45) could conceivably be used to counteract this tendency, they are too small and too involved in the fluctuating movements of speaking and swallowing to counteract the steady postural pull of such large muscles. Thus it falls to the DFL, and the longus capitis and longus colli in particular (with support from below, of course), to take a large role in maintaining the proper alignment of the head, neck, and upper back. And thus it falls to the DFL to provide

the posterior edge of the SCM. Gently lift the SCM forward, and contact the outer fascia of the 'motor cylinder' – the scalene fascia in this instance. Slide your fingertips forward and medial along the front of the scalene fascia until you reach the TPs of the cervical vertebrae. Pressing is not required. Any nerve referral from the brachial plexus or color change in the client's face is reason enough to desist and seek hands-on guidance. The fingers simply slide forward and in from behind the SCM up onto the front of the TPs, if the client's openness allows it (DVD ref: Deep Front Line, Part 2, 58:18–1:01:27).

From the front of the TPs, these muscles can be loosened in those with a military, overly straight cervical curve, or encouraged into action for those with hyperlordotic upper cervicals (DVD ref: Deep Front Line, Part 2, 1:01:27–1:02:39).

To counter hyperextended cervicals, simply ask the client to slowly flatten their neck to the table, not lifting their head but sliding the back of it up the table toward you. This can be assisted by the client's pressure on her feet, flattening the lumbar and cervical curves. Your fingers follow the neck vertebrae down toward the table, keeping your client aware of these muscles and this area. Verbal encouragement is fine, but manual encouragement is not – pushing of the neck vertebrae is not recommended, as this can create

## 8 membres du yoga d

Dans un cours d'ashtanga vinyasa yoga t cours, et le point de repère qui va aider l de l'enseignant reposent sur plusieurs fo l'ashtanga yoga.

Les quatre premiers membres sont des pratiques externes, tournées vers le monde extérieur, et les quatre derniers membres sont des pratiques internes, tournées vers le monde intérieur, le Soi.

## Yama

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

Les yamas sont les commandements moraux universels envers les autres. Le mot yama vient de la racine yam qui veut dire « brider ». Ces commandements sont au nombre de 5 :

- **Ahimsa** : la non-violence, physique, verbale ou mentale. Cultiver ahimsa, c'est aussi cultiver l'humilité, le pardon. C'est l'intention de ne pas blesser en paroles ou en actes autrui, la nature et même soi-même. Cela s'applique à l'enseignement dans la tolérance des limites de l'élève, ne jamais forcer sur ses douleurs, être patient et s'adapter. (ajuster avec douceur)
- **Satya** : la sincérité dans sa pensée, ses paroles et ses actes. Dans la pratique des asanas cultiver satya, permet de reconnaître ses limites et de passer à l'étape suivante quand toutes les postures précédentes sont pratiquées avec fermeté et aisance. De la même manière, l'enseignant doit apprendre à ajuster sans se lancer dans des expériences non-maîtrisées qui pourraient être à l'origine de blessures sur lui ou sur l'élève.
- **Asteya** : La non-convoitise, l'absence de désir. C'est le fait de ne pas voler les biens matériels, mais aussi de ne pas user des autres ou en abuser. Être en contact physique avec un être humain est une stimulation sensorielle qui peut nous amener à nous écarter de notre centrage. Il faut donc, être conscient de l'attrait de nos sens pour l'extérieur, la recherche de plaisir, et de se contenter d'aider l'élève sans abuser de sa position pour profiter, attoucher, pervertir le rôle de l'enseignant comme l'ont fait bien des enseignants connus à travers des affaires d'abus sexuels ou de détournement de fonds, d'aliénation mentale. Ces agissements ont en outre contribué à transformer le sens premier du mot « guru », qui est un terme noble puisqu'il désigne celui qui fait passer l'élève de l'obscurité à la lumière.
- **Brahmacharya** : modération de l'activité, des fantasmes sexuels. Selon la philosophie yogique, les fluides sexuels contiennent une précieuse énergie vitale (bindu) qui si elle est gaspillée, affaiblit le corps et l'esprit. Là encore, la modération est en lien direct avec le précédent yama. Il s'agit de modérer son activité sexuelle à la sphère du couple, dans des occasions consacrées ou de tendre vers l'abstinence complète si cela est possible.
- **Aparigraha** : C'est le fait de se satisfaire du nécessaire, de ne pas posséder le superflu. Son corollaire est de cultiver l'abandon, le relâchement. Ce yama nous invite à modérer nos ajustements et nos paroles pour en extraire le juste nécessaire, le cœur de ce qu'il est suffisant de transmettre.

## Niyama

Les niyamas sont les règles morales envers soi-même. Ni se traduit par « dans » ou « tourné vers l'intérieur ». alors que « yam » signifie « brider ». Elles sont au nombre de cinq.

- **Saucha** : l'hygiène corporelle et alimentaire, purification du corps, des pensées. Bahir saucha est la purification externe et concerne l'hygiène

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

corporelle et de son environnement. Antha saucha est le nettoyage des impuretés mentales (chittamala) et des pollutions de l'esprit (dukha). Ainsi, il s'agit d'appliquer cette règle en ce qui concerne notre présentation physique avant la pratique et de cultiver une certaine bienveillance envers autrui pour éviter les ruminations mentales injurieuses ou insultante .

- **Santosha** : le contentement de ce que l'on est à chaque instant que les conditions paraissent favorables ou non. Il s'agit de se réjouir de ce que la vie nous offre, par exemple en ce qui concerne la quantité d'élève et de ne pas chercher à faire du mercantilisme. Nous sommes inclus dans un tout et ne maîtrisons rien si ce n'est nous même. Selon la bhagavad-gita, si la démarche est détachée des attraits matériels, la vie nous apporte le nécessaire à notre bonheur.
- **Tapas** : C'est un effort ardent (la racine tap signifie brûler en sanskrit) de purification, auto-discipline et austérité. C'est la pratique intense des 8 membres du yoga. En tant qu'enseignant il s'agit de cultiver les 8 membres de l'ashtanga yoga, ce qui signifie une certaine autonomie et régularité dans leur pratique. Ceci n'exclue pas le contrôle et les conseils d'un guide, mais nous invite à ne pas céder à la paresse (y compris quand le statut d'enseignant est obtenu).
- **Svadhya** : C'est l'étude de soi, et l'éducation de soi. Cela désigne aussi l'étude des textes sacrés et des mantras (chants spirituels). La juste prononciation des textes en sanskrit nécessite un apprentissage rigoureux. Cet aspect est fondamental pour entretenir l'ensemble des piliers de l'ashtanga yoga. Se cultiver, se connaître, méditer sont des voies pour augmenter son champ de conscience et par conséquent la profondeur de son enseignement.
- **Ishvara Pranidhana** : Le fait de s'en remettre à l'impermanence des choses et de consacrer sa vie au monde. C'est une manière de lâcher prise et de cultiver une certaine humilité face à l'immensité de la création. Nous ne sommes que de peu de chose mais nous avons une place à trouver pour donner un sens à notre présence ici et maintenant. Dans la bhagavad-gita, l'accent est mis sur l'aspect dévotionnel de la pratique yogique comme étant la principale voie de libération des cycles karmiques.

## Asanas

*«Le moment où j'ai atteint une bonne santé, j'ai réalisé que mon corps était mon temple . Et alors que les asanas m'ont permis de récupérer de toutes mes souffrances, j'en ai conclu qu'ils étaient mes prières. Aujourd'hui encore je les considère comme mes prières car elles me permettent d'étendre le fini vers l'infini qui est à l'extérieur de ma peau.<sup>1</sup> »*

---

1 Interview B.K.S. Iyengar à Pune, DVD 2 « Le Souffle des Dieux »

Les asanas sont les postures de yoga. Le sens littéral de ce mot est (siège). Il est issu de la racine *aas*, qui signifie « être assis » ou « être ». Ce troisième membre du yoga était le premier enseigné par Pathabbi Jois à ses élèves. Ils sont les portes d'entrée vers les autres membres du yoga. Ils nous viennent du temps Védique selon le fils de Krishnamacharya, Sribashyam. La première asana est représentée par le dieu Yoga Narasimha (Traduction: dieu en méditation) en position assise du tailleur (*sukhasana*). Les asanas portent des noms qui sont à l'image du monde (végétaux, insectes, animaux aquatiques ou terrestres, oiseaux) et de la culture indienne (noms de déités hindoues, de sages célèbres).

Dans la méthode de Jois l'état d'asana se trouve dans une série de vinyasa. Ainsi, le pratiquant utilise le vinyasa pour passer d'un asana à un autre et reste dans l'asana de 5 à 8 respirations, puis rejoint l'asana suivant en réalisant le vinyasa. Ils sont pratiqués avec la fixation du regard sur des points d'attention appelés *drishtis*. Au cours de cette pratique, l'attention est donc canalisée par les postures, le contrôle du souffle, les *bandhas* et la fixité du regard. Une fois ces jalons posés, avec une pratique régulière, et un lâcher prise, elle devient une véritable forme de méditation dans le mouvement. Pour Iyengar, ils sont un moyen de mettre en communication les parties de notre corps, entre celles qui sont actives ou passives, positives ou négatives, de manière à trouver un état équilibré d'harmonie entre elles. Le moyen de communication est le *prana* orienté par l'intelligence du pratiquant.<sup>2</sup>

En ce qui concerne la posture de l'enseignant de yoga, la pratique des asanas est fondamentale pour définir sa posture d'ajustement. La prise de conscience de ses appuis, de ses tensions internes, de son équilibre. Elle est aussi un moyen de mieux comprendre la posture de l'élève par analogie avec sa propre pratique. Il s'agit aussi d'être conscient que chaque système corporel est singulier et que l'enseignant doit s'y adapter. La posture de l'enseignant dans ses aspects matériels et immatériels est fondamentale pour accompagner au mieux l'élève.

## Pranayama

« Chale vate chalam chittam

Nichale nischalam bhavet »<sup>3</sup>

Le pranayama est composé de deux mots sanskrits : *Ayama* signifie « longueur », « expansion », « allongement » ou « retenue » et *prana* qui signifie « vie » « énergie » ou « force ». *Prana* est composé de deux racines : *pra* qui est un préverbe qui de note une antériorité et *an* qui signifie souffle ou respiration. Le *prana* est donc une force vitale qui vient avant le souffle ou la respiration. Le pranayama est le contrôle et l'allongement du souffle par la pratique d'exercices respiratoires. La maîtrise du souffle permet de contrôler son mental, en focalisant l'attention et d'activer le système nerveux autonome avec pour conséquence, une baisse de la fréquence cardiaque (décrit comme une

---

<sup>2</sup> « Le flux de l'énergie va dans la direction de l'allongement. » Iyengar

<sup>3</sup> La respiration étant irrégulière, l'esprit bouge. La respiration étant régulière, l'esprit doit rester tranquille), citation du *Hatha Yoga Pradipika*, *Yoga Mala*, 52

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

arythmie sinusale respiratoire), de la tension artérielle et une réduction du stress. Sur le plan physiologique, ce système est régulé par les chémo-récepteurs périphériques et centraux. Les chémo-récepteurs périphériques, situés dans l'aorte et les carotides, sont sensibles au taux d'oxygène dans le sang. Les chémo-récepteurs centraux sont situés dans le pont en avant du cervelet et sont sensibles au taux de dioxyde de carbone contenu dans le liquide cérébro-spinal. Les variations de pressions partielles de ces gaz, provoquent une régulation du rythme cardiaque et respiratoire par le système nerveux autonome. D'autre part, cet apport d'oxygène permet d'améliorer la qualité du métabolisme cellulaire dans tout l'organisme.

« Bahya-abhyantra-vishaya-akshepi caturah »<sup>4</sup>

Le prana encore appelé souffle de vie fait le lien entre corps et esprit. Selon la culture yoguïque, et la médecine ayurvédique, il est présent partout, en toute chose et peut être capté orienté et rendu par la maîtrise de la respiration. Selon ces mêmes traditions le prana chemine dans l'enveloppe physique dans les nadis (plus de 72000 canaux énergétiques qui acheminent la force vitale dans le corps). Ces nadis passent par des canaux énergétiques (chakras qui signifie, roue).

Le hatha Yoga Pradipika décrit huit sortes de pranayama. Dans les séries d'ashtanga Yoga, la respiration utilisée est Ujjayi, aussi appelée « respiration victorieuse » (de la racine « ut » qui signifie « par le haut » et « jaya » qui signifie « victoire ») ou « respiration du feu » parce que qu'elle accroît le feu corporel. Cela renvoie aussi à sa manifestation par un son guttural dans la région du pharynx correspondant au cinquième chakra appelé aussi « vishuddha », le purificateur. Dans la tradition indienne, la pratique du yoga est une manière de purifier le corps, l'Esprit et l'Âme par l'activation du feu intérieur à travers la pratique des asanas et du pranayama.

Elle consiste à placer le menton vers l'échancrure sternale (jalandhara bandha) de manière à mieux contrôler le volume, le rythme des inspiration/expirations et à améliorer le filtre de l'air en rétrécissant la lumière glottique. Cette respiration s'accompagne d'un chuchotement dans l'arrière gorge audible de l'extérieur. Il est semblable au son de va et vient des vagues ou du vent dans la cime des arbres. Elle a l'avantage de pouvoir être pratiquée avec aisance pendant les vinyasas et les asanas. Pratiquer le pranayama se fait traditionnellement en position assise confortable maintenue.

Dans le Kûrma-purâna sont décrits trois niveaux de prânâyâma:

- 12 secondes : niveau inférieur dans lequel le corps transpire
- 24 secondes : niveau moyen dans lequel le corps tremble
- 36 secondes : niveau supérieur dans lequel le corps lévite et est envahi d'une profonde béatitude.

Dans les séries d'ashtanga vinyasa yoga, le souffle précède et génère le mouvement dans une succession d'inspiration (puraka) et expirations (recaka) d'égales durée et volume, sans rétention ou apnée (kumbaka). Cette succession d'influx/efflux d'air favorise la fluidité du mouvement dans le

---

4 « une quatrième modalité de la respiration dépasse le plan de conscience où l'on distingue inspire et expire », *yoga sutra* de Patanjali II.51

vinyasa et la concentration sur le souffle l'intériorisation de la pratique. Selon Richard P. Brown, Professeur de Psychiatrie, sur un plan physiologique, ce type de respiration augmente la pression intra-thoracique par la contraction des muscles laryngés et la fermeture incomplète de la glotte. La **perfusion alvéolaire est ainsi accrue**, prévenant l'hyperventilation. Cette observation rejoint celle de B.K.S. Iyengar :

« Dans ujjayi les poumons sont complètement dilatés et le thorax est bombé comme celui d'un puissant conquérant .»

Elle permet aussi une **meilleure perfusion cérébrale** favorisant une bonne activité du cerveau. Cette respiration **stimule le nerf vagal améliorant attention et vigilance** : Elle modifie l'axe hypothalamo-hypophysaire en **activant son circuit de défense**. Ce dernier est par exemple activé quand un animal ne peut ni fuir, ni se battre. Il permet d'améliorer sa focalisation et ses réflexes. La pratique de ce type de respiration peut être utilisé par l'enseignant pour tous les bienfaits qu'elle apporte ou bien pour la transmettre aux élèves. Néanmoins, il faut savoir aussi s'en détacher, notamment pour favoriser une bonne communication verbale. En effet la pratique de ujjayi nécessite la contraction des muscles intrinsèques de la gorge sur l'inspiration et l'expiration et la pratique du samavritti (temps d'inspiration égal au temps d'expiration). Hors une communication verbale fluide nécessite un déséquilibre dans les temps respiration (inspiration courte, expiration longue et souvent incomplète). D'autre part lors de la verbalisation, les muscles intrinsèques de la gorge doivent se relâcher pendant le temps inspiratoire ce qui n'est pas le cas dans ce type de respiration. Ainsi, il s'agit aussi de maîtriser son souffle dans la communication verbale. Cela peut s'entretenir par des exercices de chant, de visualisation, d'interoception lors de mouvements par exemple.

A travers la pratique des Asanas, le yogi agit sur son corps physique ( anamaya kosha ou corps fait de nourriture) . Par sa pratique du pranayama, il a une action sur le digestion, l'assimilation, la nutrition, les glandes endocrines et les nerfs. C'est l'ensemble de techniques regroupées sous le nom " conquête de l'énergie vitale". Selon Iyengar il est relation avec les mouvements de la peau. Le pranayama, tout comme les asanas, joue un rôle dans la stabilisation de la **chitta** La chitta est composée de l'esprit (mana), de l'intellect (buddhi) et de l'égo (ahamkara). Il aide donc à la stabilisation du mental.

Selon la philosophie du vedanta, le corps de subdivise en 3 enveloppes (sarira) ou encore par 5 gaines (koshas)

- **Sthula sarira**, structure grossière ou enveloppe anatomique, ou **annamaya kosa** , gaine de nourriture
- **Susksma sarira**, structure subtile qui comporte 3 gaines
  1. gaine physiologique (**pranayama kosa**)
    - système respiratoire
    - système circulatoire
    - système digestif
    - système nerveux
    - système endocrinien

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

- système excrétoire
  - système génital
2. gaine psychologique (**manomayakosa**)
  3. gaine intellectuelle (**vijnanamaya kosha**)
- **Karana sarira**, structure causale, ou **anandamaya kosha** , gaine spirituelle, corps de joie

La peau referme toutes ces enveloppes ou elles sont imbriquées de la peau jusqu'au Soi.

Le pranayama est l'allongement conscient de l'inspiration, de l'expiration et des rétentions.

- inspiration: réception de l'énergie primordiale sous forme de souffle
- rétention: action suspendre le souffle et d'en savourer cette énergie
- expiration: évacuation des pensées et des émotions. Poumons vides: abandon de l'énergie individuelle, et du "je" pour rejoindre l'"Atma", l'énergie primordiale

Le mouvement du souffle se fait dans les trois directions de l'espace:

- expansion horizontale
- expansion verticale
- expansion circonférentielle

## Pratyhara

« *Tham yogam iti sthiram indriya dharanam* »<sup>5</sup>

C'est le « détachement de l'esprit que se détache des objets extérieurs » selon Iyengar. Cela correspond à un « retournement des 5 sens vers l'intérieur de soi. Pour John Scott (2002), il s'agit du contrôle des sens. Prati signifie « contre » ou « en arrière » et hara, « saisir ». On peut ainsi traduire pratyhara par « retenir ». Cette démarche est inhabituelle par rapport à l'utilisation que nous faisons de nos sens. En effet, les stimuli extérieurs captent notre attention en permanence et les éloignent de l'intérieur pour nous projeter vers l'extérieur. Ces exercices sont une manière de revenir à soi, et se préparer à l'observation de notre monde intérieur en se coupant de toute distraction extérieure. Le contrôle de l'attention s'obtient par une observation de son rythme respiratoire, de ses pensées en apprenant à les constater sans pour autant les chasser. C'est un moyen de laisser aller ses fluctuations mentales sans y s'y attacher en orientant son attention sur des points précis (respiration, point d'attention localisé). Elle fait intervenir le « drasthu », notre témoin intérieur qui observe, constate sans agir ni même juger .

Dans la pratique de l'enseignement, pratyhara peut être utile pour prendre conscience des fluctuations mentales qui peuvent interférer avec la qualité de l'enseignement. D'autre par être à l'écoute des informations proprioceptives, nociceptives, est une façon de réguler nos ajustement pour aider l'autre sans se fatiguer voire se blesser sois même. Par conséquent, il conviendra de

---

5 Le *yoga* est considéré comme le réparateur constant des sens (Katha Upanishad cités par Jois, 30)

limiter l'usage de la force des bras et d'insister sur l'utilisation du poids de son propre corps, à travers un bon ancrage pour se préserver et agir plus profondément sur le corps de l'autre. La fluidité des mouvements sera aussi importante pour accompagner celui de l'élève à travers le vinyasa. La précision de nos ajustements dépendent de notre qualité d'écoute de nos sensations internes.

## Dharana

C'est la pratique d'exercices de concentration sur un point. On retrouve ici le lien avec la pratique dynamique des séries d'asanas développées par Jois avec l'utilisation de drishtis (point d'attention, regard fixe, sur un point) . L'attention du regard y est maintenu pendant la posture sans cligner les yeux. Dans la méthode de Jois, il en existe plusieurs : nasagrai (pointe du nez), angusta ma dyai (pouces), brumdhya (espace entre les sourcils), nabi chakra (nombril), urdhva (ciel), hastagrai (main), padhayoraprai (orteils), parsva (au loin à gauche ou à droite). Ces points sont en correspondance avec certains points marma et sthana décrits en médecine ayurvédique.

Les points marma ou points cachés ou secrets, sont les points de convergence entre physiologie et conscience. Ils sont utilisés en massage ayurvédique et dans l'art martial indien, le kalaripayat, comme des points vitaux. Par leur stimulation extérieure, il est possible selon ces traditions d'agir sur le système nerveux, lymphatique et hormonal.

Les stahna sont des zones du corps utilisées comme support de méditation ou de concentration. Ces points d'attention peuvent être utilisés pendant la pratique d'asana ou du pranayama. . Les yoga sutras de Patanjali confèrent à la méditation sur certains de ces points ,le potentiel de développer certaines habilités spéciales.

La pratique de dharana est une mise en relation de la conscience avec un point, un espace donné. Elle permet de ralentir, voir d'immobiliser les fluctuations du mental et d'être pleinement attentif au lien sujet/objet, observateur/observé. Pratiquer cet anga avec régularité et intensité prépare à l'étape suivante, la méditation. Elle permet aussi en tant qu'enseignant d'améliorer sa capacité de concentration et le la maintenir constante pendant tout le cours. Cela améliorera aussi la capacité d'observation de l'élève pour prendre conscience de ses points à améliorer en se fixant un but. Par ailleurs, dharana permet aussi de cultiver un objectif dans chacun de ses ajustements. Une fois tous ces aspects mis en place , la qualité de concentration de l'enseignant permettra de mettre en place un ajustement rapidement avec un objectif clair.

## Dhyana

Dhyana, vient de dhyai qui signifie « méditer » ou « contempler ». C'est la méditation, la contemplation de son espace intérieur. La racine dhyān, a donné la racine tchan en chinois et zen en japonais. C'est un état d'attention stable et continu sur un objet. Dans cet état, l'observateur est détaché de ses émotions, des fluctuations de son mental. Il voit entend, sens sans porter de jugement, il est, simplement dans l'instant présent. Dans la pratique d'Ashtanga Vinyasa Yoga, les

jalons posés par les asanas, le vinyasa, le pranayama, l'utilisation de dristhis et de bandhas sont autant de points d'attention qui une fois maîtrisés par la pratique régulière et assidue, permettent un lâcher prise et une réelle méditation, en mouvement. On y retrouve aussi la méditation assise dans la posture du lotus, Padmasana à la fin de la première série . A ce sujet Rollin Becker, ostéopathe met en valeur les vertus d'une posture assise reposant sur les ischions et sur les cuisses. Selon lui, cela permet de suspendre son mécanisme respiratoire primaire entre ciel et terre. Cela signifie , une libre mobilité du sacrum entre les iliaques, du rachis et du crâne. Pour lui c'est un auto-traitement dans lequel le potentiel inhérent va pouvoir pleinement s'exprimer en permettant une libre circulation du Liquide Céphalo Rachidien.

On retrouve cette idée de que la méditation influe sur notre système nerveux à travers les études sur le cerveau de Ricard et Lutz (2004) qui démontrent la neuroplasticité du cerveau chez les méditants de longue date.

Pour le biologiste Jonas Salk, la pratique du za-zen (méditation de tradition japonaise) est un moyen qui « permet au soma de s'harmoniser avec les rythmes énergétiques et cosmiques qui régissent aussi les rapports entre cellules et molécules. ». Selon Taisen Deshimaru, un maître zen japonais qui a enseigné en France, le zen pratiqué de manière quotidienne, développe la conscience et l'intuition. Elle s'établit sur trois piliers : la concentration sur la posture, la respiration et l'attitude mentale. La méditation en enseignant est possible. Elle nécessite une maîtrise des six angas précédent et peut être entretenue par le compte soutenu en sanskrit qui agit alors comme un rythme hypnotique un peu comme on peut l'observer dans certains aspects de la transe chamanique. L'état retrouvé dans ces trances est proche de l'état du cerveau retrouvé chez les méditant de longue date (émissions d'ondes théta). Il est aussi possible que l'état d'attention et de présence de l'enseignant soi tels que surgissent des intuitions qui sont décrites comme un 6 eme sens. Il s'agit pour l'enseignant de les accepter telles qu'elles sont et d'en faire ce qu'il peut dans sa relation à l'élève en respectant les principes philosophiques de l'ashtanga yoga. L'apparition de siddhis ("pouvoirs") sont décrites dans les yoga sutras de Patanjali, ainsi, ne soyez pas surpris, n'ayez pas peur de ressentir des sensations inhabituelles après de longues années de pratique. Après tout les neurosciences n'ont exploré que 10% de notre cerveau et il y a tant à découvrir par notre expérience personnelle...

## Samadhi

Sama veut dire « même » tandis que adhi signifie « le plus haut ». C'est l'ultime étape du yoga à huit membres. C'est un état de méditation profonde dans lequel l'objet observé et l'observateur ne font qu'un : la contemplation. C'est état de félicité est difficile à décrire précisément . Pour John Scott, « C'est le fruit qui donne les graines pour la prochaine génération d'arbres. Et c'est la seule partie de l'arbre qui soit comestible et savoureuse. Nous consommons le fruit et sommes consommés en lui. » Pour Deshimaru, par une pratique régulière et longue de la méditation za-zen, on peut arriver à un état dépourvu de pensée, au-delà de la pensée appelé hishiryo ou vraie pureté.<sup>xviii</sup> Selon lui, cet état permet de connaître la vraie nature divine de l'homme, l'état de Buddha. Cet état de félicité est à la portée de chacun et je vous souhaite que vous puissiez ressentir un tel état dans le cadre d'un enseignement de yoga.

## Le Prâna

Le prâna est un des deux substances fondamentales de l'univers. La première est l' "âkâsha" qui est omniprésente, invisible et qui donne sa forme à chaque chose. Le prâna lui est l'énergie qui met en mouvement, qui stimule, qui transporte. Il se manifeste dans l'âkâsha et l'âme. C'est principe énergétique à l'origine de toute création, manifestation et destruction. Cette énergie se manifeste sous différentes formes: l'énergie physique, psychique, intellectuelle, sexuelle, spirituelle et cosmique. Elle se manifeste aussi en chaleur, lumière, gravitation, magnétisme, électricité. Il est en relation avec la conscience, il est assimilé au Soi réel, l'Atma (Upanishad) Il est être (prâna ou énergie différenciée) et non-être (Prâna ou énergie indifférenciée) , il est Purusha. Selon la médecine des Siddhas (forme tantrique de l'Ayurveda venue du sud de l'Inde) , le cosmos a pour origine l'union du Seigneur Shiva - Sat- (l'Etre) et de son épouse Parvati -Cit Shakti- (l'énergie ou force, conscience). Shiva est le prâna au repos alors que Shakti est le prâna en mouvement. Cette médecine de Siddha utilise les points marma (zones vulnérables ou sensibles) ou son synonyme varma (armure) , pour mettre en relation le prâna entre Shiva et Parvati: c'est la marmathérapie ou varmathérapie. Ces points sont invisibles et mettent en relation le corps physique, psychique et mental/émotionnel : ce sont des carrefour de concentration de tous ces prâna. Des facteurs externes (chocs, traumatismes, intoxication) ou internes (émotions comme la peur, la colère), peuvent entraîner une stagnation du prâna dans ces points, qui se manifeste par des symptômes. Sur un plan plus élevé on peut considérer qu'ils sont des points d'union entre Purusha et Prakriti.

Sur le plan ayurvédique, si on considère les trois Dosha (Vatta, Pitta, Kapha), le prâna est une manifestation subtile ou primordiale de Vatta. Energie qui transporte, qui soutend tout ce que nous faisons. Selon sa localisation et sa fonction, Vatta se subdivise en 5 sous doshas ou 5 vayus.

## Les Vayus

Le prâna est aussi le souffle et c'est sous cette forme qu'il est utilisé dans le prânayama. il existe 5 souffles dans le corps humain (5 prana vayus):

1. **Prana vayu** , le vent de l' alimentation, (région thoracique) commande la respiration et absorbe l'énergie vitale de l'atmosphère (activé à l'inspiration), les aliments, l'eau et les impressions. Les marma en relation avec prana vayu sont situés sur la tête. Prana vayu est aussi en étroite relation avec les nerfs. Il

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

gouverne les interactions des 5 sens et de leurs objets. Son mouvement est ascendant.

2. **Apana vayu** le vent de l'élimination (région du petit bassin, des membres inférieurs) commande l'excrétion de l'urine, des selles ainsi que l'émission de sperme et des règles(activé à l'expiration). Les marmas en relation avec apana vayu se situent sur les jambes. Apana vayu est en relation étroite avec les os. Son mouvement est descendant.
3. **Samana vayu**, le vent de l'assimilation (région epigastrique et abdominale) alimente le feu gastrique, facilite la digestion, l'assimilation, harmonise le fonctionnement des organes digestifs. Il est responsable du mouvement de l'énergie vers l'intérieur (contraction, circulation veineuse du sang). Il facilite la digestion et la décomposition des aliments. Il entretient une relation particulière avec le tissu adipeux. Il est responsable de l'équilibre.
4. **Udana vayu** , le vent de l'expression, (région de la gorge), commande les cordes vocales, l'absorption d'air et de nourriture (fait monter l'énergie du bas de la colonne vertébrale jusqu'au cerveau). Udana vayu est responsable de la montée d'énergie dans l'expiration, la parole, la volonté, l'effort. Les marma en relation avec Udana Vayu se trouvent dans la région du cou. Udana vayu est en relation étroite avec les muscles. Son mouvement est ascendant.
5. **Vyana vayu** le vent de la distribution, distribue l'énergie dans tout le corps par les artères, veines, nerfs (transfert l'énergie entre prana et apana). Il dirige le prana vers l'extérieur. Il occupe principalement la région de la poitrine, les bras et les mains. Vyana Vayu entretient un rapport étroit avec les ligaments et gouverne la peau. Son mouvement est vers l'extérieur, il rétrécit et agrandit.

Il existe aussi 5 autres prana ou vayus secondaires (uprana ou upavayus):

1. naga (soulage l'estomac par l'éructation)
2. kurma (commande le battement des paupières, protège les yeux et commande mydriase/myosis)
3. krkara (empêche les particules de remonter dans les fosses nasales ou de descendre dans la gorge, contrôle éternuements et toux)
4. devadatta (provoque bâillement, sommeil)
5. dhananjaya (produit le phlegme, fait enfler les cadavres)

En outre, Vayu dans la culture hindouiste est le dieu du vent. Il fait partie des Marut, déités védiques associées à Indra. Ainsi on peut aussi retrouver le mot *marut* pour remplacer le mot *vayu*.

B.G. IV 27

"Ceux qui désirent atteindre la réalisation spirituelle par la maîtrise des sens et du mental, offrent en sacrifice, dans le feu du mental maîtrisé, les activités de tous leur sens et leur souffle vital."

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

Le prâna est un des composant de la chitta. La chitta est orientée par deux aspects: prâna et vâsâna (désirs). Elle est orientée par ces deux forces. Par le contrôle du souffle la chitta est orientée vers l'intérieure, par une respiration désordonnée, la chitta est orientée vers l'extérieur.

La pratique des asanas libère la circulation de flux de prana dans le corps alors que le pranayama distribue de manière harmonieuse la quantité de prana dans le corps.

La Mundaka Upanishad (3.1.9) précise au sujet de l'âme :

"L'intelligence parfaite peut percevoir l'âme, dont la mesure est dans l'infiniment petit. Elle flotte, portée par cinq sortes d'air (prâna, apâna, vyâna, samâna et udâna). Sise dans le cœur, elle dispense son énergie à tout le corps. Une fois purifiée de la contamination de ces cinq sortes d'air matériel, elle dévoile sa puissance spirituelle."

On retrouve cette notion de purification, d'arrêt du prâna dans le deuxième aphorisme de Patanjali. "Yoga chitta vritti nirodaha". En effet le mouvement du prâna qui est une source de vritti qui est un obstacle à l'établissement du drashtu en son centre. Le prânâyâma est une méthode de purification, d'arrêt du prâna. Par ailleurs les Rishis affirment que le prâna peut être orienté dans le corps, et stockés dans la région du plexus solaire. On peut ainsi mettre en relation cette affirmation et les mesures effectuées sur le champs magnétique des yogis et de praticiens de thérapies manuelles dans les expériences de Sisken<sup>6</sup>. Ces dernières montre que le champs magnétique de ces populations sont jusqu'à 5000 fois plus puissants que ceux du commun des mortels. D'autres expériences comme celle du Dr Thérèse Brosse sur des yogis en Inde, mettent en évidence des arrêts cardiaques réversibles par les yogis par la seule force de leur pensée. Quand ils déclarent le contrôle du cœur en l'isolant du flux de prâna, l'arrêt cardiaque survient, et quand il déclare la reprise de l'activité cardiaque, celle ci reprend.

A. Van Lysbeth, affirme que le prâna que nous respirons est transmis par les ions négatifs présent dans l'air. Il s'appuie sur des travaux scientifiques du Pr Fred Vlès "Les conditions biologiques créées par les propriétés électriques de l'atmosphère" qu'il met en relation avec les textes yogiques. Il explique que l'air est bien mieux chargé en prâna dans les régions rurales, au bord des cours d'eau, en bord de mer, car l'air y est fortement chargé en ions négatifs contrairement aux milieux pollués ou urbains. Ces ions ont un rôle biologique dans les mécanismes d'oxydo-réduction qui sont importants sur le fonctionnement biochimique du corps.

## Les Chackras

---

6 Oschman, J. L., Médecine énergétique les bases scientifiques, Sully, 2016, p. 378-379

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

Le prâna encore appelé souffle de vie fait le lien entre corps et esprit. Selon la culture yoguïque, et la médecine ayurvédique, il est présent partout, en toute chose et peut être capté orienté et rendu par la maîtrise de la respiration.

Selon ces mêmes traditions le prâna chemine dans l'enveloppe physique dans les nadis (plus de 72000 canaux énergétiques qui acheminent la force vitale dans le corps). Ces nadis passent par des nœuds énergétiques (chackras qui signifie, roue) .

Le point de départ de ces nadis est kanda, plexus de forme ovoïde se situant sous le nombril à 12 doigts au dessus du périnée. Ils se subdivisent en nadikas, canaux plus fins encore. L'orientation des nadis est multi directionnelle et leurs orifices se retrouvent dans les cellules de la peau, les cheveux, les poils. Siva Samhita décrit 14 nadis principaux dont trois majeurs: **ida** (lune), **pingala** (soleil) et **susumna** (feu). A la base de susumna, au niveau du plexus sacré 2 doigts au dessus de l'anus dans **muladhara chakra** (1er chakra), réside la sakti ou **kundalini**. C'est une énergie cosmique latente qui une fois stimulée par la pratique du yoga, chemine dans susumna nadi à travers tous les chakras, le long de la colonne vertébrale, pour rejoindre **sahasrara**, le point au sommet du crâne. Dans ce cas le sadaka (étudiant en yoga), a perdu toute identité, a atteint la félicité et ne fait plus qu'un avec l'univers. Son âme est libérée (**siddha**).

Les **chakras** (roue ou anneau) sont des points situés dans les centre vitaux au niveau de la moelle épinière (le long de la colonne vertébrale). Ils **mettent en relation les nadis avec les koshas** (enveloppes). Ils sont aussi des **points de convergence entre ida nadi et pingala nadi** qui s'entrecroisent autour de l'axe vertébral (susumna) , au niveau des chakras. La pratique des asanas, du pranayama, des bandhas, des mudras, a pour but de maintenir l' énergie pranique dans le corps et ainsi permettre à la kundalini de s'élever dans susumna à travers chaque chackra. Les chackras sont des points d'accumulation d'énergie mais aussi de réception et d'émission d'énergie .

Il existe 7 chackras principaux:

1. **muladhara** (périnée)  
Siège de l'élément terre et de l'odorat, base de anamayakosha (corps de nourriture). Régit l'évacuation des matières fécales  
Responsable de l'encrage, de la vitalité du sadhaka
2. **svadhisthana** (bas ventre)  
Siège de l'élément eau et du goût. Il est responsable de l'état de forme(prévention des maladies).
3. **manipura** (plexus solaire)  
Siège de l'élément feu et de la confiance en Soi
4. **anahata** (cœur)  
Siège de l'élément air (vayu) et du toucher. Avec mana (voir plus bas) ils sont correspondent au corps psychologique (manomaya kosha)
5. **visuddhi** (gorge)  
Siège de l'élément ether (akasa). Il correspond au corps intellectuel (vijnanamayakosa). Responsable du discernement, de la parole claire.
6. **ajna** (front, entre les sourcils)

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

Il est en lien avec l'état de félicité, de la clairvoyance (perception instinctive, ou encore 6eme sens). Aussi retrouvée sous le nom de Kedara, montagne Himalaienne où demeure le dieu Siva (Siva Sthana).

### 7. **sahasra** (sommet du crâne)

Est le siège de l'Esprit suprême (parabrahaman)

D'autres chackras secondaires sont décrits:

- **mana** (situé entre surya et anahata), siège des émotions de l'imagination, de la créativité
- **soma** régule la température du corps
- **lalata** permet d'être maître de son destin

## KUNDALINI

Kundalini est l'énergie primordiale, l'énergie créative, l'énergie sexuelle, l'énergie potentielle de chaque individu . Aussi appelée **la lovée**, elle est représentée par l'image d'un serpent enroulé 3.5 fois sur lui même dans le muladhara chakra. De part sa localisation elle nous renvoie à nos racines, à nos ancêtres et à nos vies passées. Elle est le fruit de ce qui a été et elle est la graine de ce que nous pouvons devenir. Sur le plan cellulaire, cette kundalini est en relation avec les organes et les cellules sexuelles. Elles forment la réserve du capital génétique de l'espèce qui se transmet de génération en génération. Pour rappel, les cellules sexuelles femelles et mâle s'unissent pour former une cellule souche qui se divise ensuite en 4 types de cellules qui donneront 4 feuillets embryologiques:

- cellules qui donneront le mésoderme ( squelette, muscles loco-moteurs, vaisseaux, sang)
- cellules qui donneront l'ectoderme ( peau, système nerveux)
- cellules qui donneront l'endoderme ( viscères )
- cellules qui donneront le système génital (vagin, ovaires, utérus, pénis, testicules ) et cellules sexuelles (ovules, spermatozoides).

Selon Van Lysbeth, les **cellules sexuelles** forment le "**pôle espèce**" dont le potentiel est immortalité, alors que les **autres cellules** forment le "**pôle individu**" qui lui est mortel. Il existe une interaction, un contrôle mutuel est permanent entre ces deux pôles, notamment sur l'axe hormonal (hypophyse) et l'axe neuro-végétatif (confère cours sur le système nerveux). Chez les mammifères ces cellules sexuelles sont polarisées en étant soit femelle, soit mâle. Cette complémentarité nécessite une collaboration à travers l'acte sexuel pour assurer l'avenir de l'espèce. Sur un plan plus subtil, cette rencontre durable ou éphémère, est la fusion de chaque individu avec l'espèce (mais aussi du Soi avec le Monde) . C'est une mise en relation du pôle espèce (région sacrée, muladhara chakra), avec le pôle individu (cerveau, sahasrara chakra). Il est donc tout naturel que les pratiques sexuelles soient à la base des rituels tantriques tant ils sont un moyen d'accès à l'élévation de la kundalini de la base de la colonne vertébrale vers le sommet du crâne.

Le pranayama est une autre voie d'élévation de cette kundalini. Selon le Hatha yoga pradipika, sur le chemin de l'ascension, elle rencontre des obstacles ou nœuds appelés "granthi". Elle doit les percer pour s'élever:

1. Brahma-granthi situé dans muladhara
2. Vishnu-granthi situé dans anahata
3. Rudra-granthi situé dans ajna chakra

Au terme de la résorption de ces nœuds, Sakti (kundalini) s'unit à Shiva (Conscience transcendente) dans le lotus aux mille pétales (Sahasrara). Le sadaka devient alors un être éveillé (jivanmukta), être vivant libéré des cycles du samsara (cycle des réincarnations).

Selon Vivekananda, au fur et à mesure que la Kundalini s'élève, le (-a) yogin (-i) acquiert les différentes visions et toute sorte de pouvoirs merveilleux. La Kundalini ainsi raffinée dans Shushumnâ nadi, s'accumule dans le cerveau et devient "ojas". Les **ojas** sont les énergies les plus hautes dans le corps humain. Toute énergie du corps humain peut se raffiner en ojas. Elles ont pour effet de rendre plus intelligent, plus éloquent, puissant et spirituellement vigoureux.

# Extraits de « ashtanga yoga et ostéopathie »

Mémoire évolutif Impersonnel

## Attention

L'attention est la concentration des activités mentales sur un objet donné. Elle peut être focalisée sur un point, une zone, un espace ou bien un processus mental .

## Définition neurosciences

Du point de vue des neurosciences, quand l'attention est portée sur l'extérieur, vers une source sensorielle, c'est l'attention sélective spatiale (sensorielle : visuelle, somesthésique, auditive, gustative ou olfactive). On la distingue de l'attention exécutive qui s'intéresse aux processus mentaux (par exemple quand on observe les fluctuations de son mental, autrement dit, quand on s'observe en train de penser).

Devant la grande variété d'attentions les chercheurs ont catégorisé l'attention en deux grands groupes : l'attention sélective et l'attention exécutive. Michael Posner en distingue un troisième type : l'attention soutenue.

Jean Phillippe Lachaux, chercheur à Lyon précise que sur le plan cérébral, l'attention ne se porte pas sur le monde extérieur, mais sur des réseaux et des activations neuronales.<sup>xiv</sup> Pour être attentif, le cerveau sélectionne un circuit de neurone qui favorise de manière sélective un type d'attention.

## Effet pop-out

Dans le cadre de ses études sur l'attention sélective visuelle, Anne Triesman, au début des années 1980, travailla avec son collègue Garry Gelade la théorie du pop out. Elle rend compte de l'existence dans le cortex visuel d'un système de détection automatique des caractéristiques physiques simples comme la couleur, capable de détecter instantanément dans un espace les objets présentant cette caractéristique<sup>xv</sup>. Ainsi quand un individu recherche un objet donné dans un groupe d'objets similaires (par exemple une paire de chaussette rouge dans un tiroir de chaussettes noires, la couleur rouge va sauter aux yeux de l'observateur). On appelle cela effet pop out. On observe une manifestation similaire lors d'une consultation d'ostéopathie, certains praticiens portent leur attention sur l'ensemble du corps et se sentent « attirés » par une zone d'immobilité, ou de densité. Par exemple en sentant un problème sur une sacro-iliaque droite en ayant les mains sur le crâne. Existerait il des zones similaires dans le cortex somesthésique ?

## Distraction

« C'est dans les sens, le mental et l'intelligence qu'elle se loge, cette concupiscence qui égare l'être en étouffant son savoir véritable. »<sup>7</sup>

C'est une attraction centripète qui éloigne le sujet de son centre . L'attention est une force centrifuge qui permet de se centrer. La distraction ou autrement dit la perte d'attention, suit trois mécanismes fondamentaux. En premier lieu une lutte d'influence dans le cerveau à chaque cycle perception-action (stimuli- réponse) .Ensuite une réaction en chaîne dans laquelle chaque action éloigne la perception de ce qu'elle a à percevoir et la perceptions éloigne un peu plus l'action de ce qu'elle a à faire. Et finalement un oubli transitoire de ce qu'il y a à faire. <sup>xvi</sup>

Duncan et Desimone décrivent un mécanisme de compétition biaisée.<sup>xvii</sup> Ils décrivent que lors d'un effort attentionnel sur deux objets, les neurones visuels de la zone V4 (dans le lobe occipital du cerveau) se « disputent » l'activité, et c'est l'« arbitre-attention » qui vient privilégier l'un ou l'autre circuit neuronaux, le temps que l'information passe par le lobe frontal siège de cet arbitrage, pour revenir dans la zone V4. De là vient l'expression « compétition biaisée ».Ce mécanisme de compétition biaisée intervient à tous les niveaux du cerveau. Quand un individu est engagées dans un travail nécessitant une concentration importante, l'imagerie du cortex cérébral montre des zones cérébrales de fortes activité et une baisse très marquées des zones « inutiles » dans la réalisation de cette tâche. Ce phénomène décrit dans les activités visuelles du cortex peut s'étendre aux activités des autres sens (Lachaux, 2013). Ainsi quand l'ostéopathe est concentré sur des tâches de perception tactile alors qu'il patient lui parle, pour être efficace il doit faire un choix entre les deux : percevoir ce qu'il sent dans ses mains ou écouter ce que dit son patient .En faisant les deux son efficacité ne sera optimisée ni dans l'un, ni dans l'autre tâche. En mesurant l'activité cérébrale de l'ostéopathe , il serait facile de voir s'il écoute ce que le patient dit, ou s'il fait semblant.

D'autre part, plusieurs études ont montré que notre attention est spontanément orientée par ce que nous avons en tête à un moment donné. Ainsi en pensant à un objet, certaines zones du cerveau se mettent en activité ce qui vous met en état de sensibilité accrue un stimulus lié à cet objet entre dans votre champ de perception. Par exemple en ayant faim, notre attention va être attirée spontanément vers les odeurs ou les images de nourriture.<sup>xviii</sup>

---

7 Baghavad Gita, III.40

La distraction est liée à la notion de plaisir. L'attention peut être perturbée par une pensée agréable d'un week-end programmé, le passage d'un être charmant dans la rue. Au niveau cérébral, les circuits de récompense liés au plaisir sont fondamentaux dans les phénomènes de distraction. A travers leur expériences, Olds et Milner ont étudié ces phénomènes chez l'animal .<sup>xix</sup> De leur côté Blood et Zatorre les ont étudié chez l'homme.<sup>xx</sup> Les régions cérébrales concernées sont principalement les noyaux du septum et le nucleus accumbens. Deux types de neurotransmetteurs interviennent, les opioïdes et les dérivés de la dopamine . Les opioïdes jouent un rôle direct dans la qualité de la sensation de plaisir et qui est inhibée par l'injection de naloxone (antagoniste des opioïdes). Les dérivés de la dopamine interviennent dans la motivation pour obtenir cette récompense. Ce circuit de récompense se met en action de manière automatique, mais il existe un système du cerveau qui a la capacité de maintenir l'attention de manière temporaire pour contrôler les fluctuations de notre attention: il s'agit du système exécutif.

## Système exécutif

Le système responsable de l'attention exécutive réside dans le cortex pré-frontal (notamment le gyrus cingulaire antérieur et le cortex orbito-frontal). Son rôle est celui d'un chef de gare qui va prioriser telle ou telle action en fonction de leur pertinence face aux stimuli de l'environnement. Le contrôle volontaire de l'attention est avant tout un contrôle de l'attention par des objectifs à long terme. Selon J.P. Lachaux (2011, p. 240) : « Il permet d'associer de façon flexible un ensemble de stimuli avec un ensemble de processus moteurs ou cognitifs, selon un ensemble de règles de type « si A se produit, alors faire B » qui constitue le *task set* (en anglais, liste des tâches)... Avec l'apprentissage, les associations qui se répètent souvent finissent par avoir leur petit réseau de neurones spécialisés, et l'apparition du stimulus entraîne automatiquement la réponse qui lui est le plus couramment associée »

Avec la répétition de ces associations viennent les habitudes qui sont alors stockées dans d'autres zones du cortex dans le lobe pariétal et le striatum dans la zone sous corticale. Le rôle du système exécutif est essentiellement de s'adapter à des situations nouvelles. Quand ce réseau ne fonctionne pas, l'attention est captée par des régions comme l'amygdale et l'hippocampe qui prennent le contrôle du circuit de récompense, entraînant des réactions stéréotypées avec des recherches de

plaisir à court terme. L'attention quand elle est maîtrisée est guidée par une intention qui nécessite une stratégie pour la réaliser .

## Entraîner son attention

« Tous nos systèmes sensoriels sont des capteurs d'énergie »<sup>xxi</sup>

J.P. Lachaux nous invite à améliorer notre attention dans toutes les activités de la vie courante en essayant d'y apporter le plus grand soin. C'est aussi un acte de présence que d'être pleinement attentif de ce que l'on fait à chaque instant. Il indique aussi que la répétition de schémas d'action permet de devenir expert dans son domaine en automatisant un certain nombre de tâches pour devenir le plus efficace possible. <sup>xxii</sup>La méditation propose aussi d'être le témoin (*drashtu*) de ses processus cognitifs . Dans ces états méditatifs il s'agit d'observer le flux de son mental sans essayer de le stopper mais sans essayer nous plus d'agir dessus. C'est un acte de neutralité absolue dans lequel l'observateur constate ce qui est avec l'intention de ne pas intervenir. Dans une étude de 2004 sur les effets cognitifs de la pratique méditative, Antoine Lutz et son équipe mettent en évidence que l'attention peut être entraînée par une pratique de long terme de la méditation. En effet les sujets étudiés sont des méditants de longue date (15 à 40 ans de pratique) qui sont comparé à un groupe témoin. Le groupe des méditants présentent pendant leur phase méditative une intense activité de leur cortex pré-frontal mesurée par Electro-Encéphalo-Gramme, alors que le groupe témoin ne présente pas du tout les même caractéristiques. <sup>xxiii</sup>

Dans une étude de 2012, Levenson, Ekman et Ricard <sup>xxiv</sup> étudient l'effet de la pratique de la méditation sur la distraction par des stimuli sonore. Il apparaît que le méditant expérimenté (Mathieu Ricard) présente des réactions musculaires et comportementales bien moins fortes que celles du groupe témoin. Cette étude vient compléter la première en insistant sur les bienfaits de ce type de pratique sur le maintien de l'attention.

## Effet de Surya Namaskar

*Surya namaskar*, littéralement « salutation au soleil », est une pratique séculaire qui rend hommage au soleil, source de vie. Il existe de nombreuses versions de cette salutation au soleil dont deux font partie de la première série d'*Ashtanga Vinyasa Yoga* (*surya namaskar* A et B). Une étude indienne de Javadekar et Manjunath met en comparaison l'effet de la pratique physique suivi d'une phase de repos en décubitus dorsal et la pratique de *surya namaskar* suivi de *savasana* (posture de repos, ou du cadavre). Cette étude qui porte sur 320 enfants montre l'effet positif des deux pratiques sur les performances attentionnelles des enfants lors de tests cognitifs.<sup>xxv</sup>

Dans la pratique de l'*Ashtanga Vinyasa Yoga*, la salutation au soleil débute la série. La fixité du regard sur un point (*drishti*) est un moyen d'éviter l'effet saccadé que le regard subit quand l'attention n'est pas soutenue : en effet dans ce cas tous les stimuli du champ visuel viennent capter l'attention. Dans cette pratique, le contrôle de la respiration *ujjayi* et de son rythme en veillant à l'égalité du temps d'inspire et du temps d'expire (*samavritti*) est un autre pilier du maintien de l'attention. Une troisième manière de faire travailler son attention dans cette pratique est la préparation des *asanas* et du *vinyasa* qui permet de développer son attention motrice, c'est à dire la préparation par anticipation de chaque mouvement à venir et le choix du geste le plus adéquat. Lachaux nous invite à hiérarchiser les actions à mener en fonction d'une intention claire et déterminée. Il propose devant l'ampleur de la tâche de fractionner ses temps attentionnels pour rendre au final la charge de la tâche moins lourde.<sup>xxvi</sup> C'est exactement ce que la pratique de l'*Ashtanga Yoga* nous propose. L'intention est de réaliser la totalité de la série en focalisant à chaque pratique un peu plus son attention sur les différents paramètres (souffle, postures, fixité du regard...). Par la répétition et le respect de l'ordre du *vinyasa*, de plus en plus d'actions deviennent

automatiques permettant in fine d'accéder à un réel lâcher prise, une méditation dans le mouvement.

Pour Lachaux, le secret du vrai multitâche réside dans l'automatisation de toutes les activités secondaires à force de répétition.<sup>xxvii</sup>

## Intention

L'intention est la volonté de vouloir faire quelque chose. Une intention claire et unique a la capacité d'améliorer la qualité de l'attention au sein de chaque cycle perception-action. En effet pour Lachaux elle est comme l'extrémité d'une poutre que le sujet doit parcourir en maintenant son attention pour ne pas tomber. Si l'intention est mal définie, ou multiple, les processus de sélection du cortex pré-frontal sont ralentis.<sup>xxviii</sup> L'intention est un réel fulcrum (point d'appui) pour le système exécutif, c'est la mémoire de ce qu'il y a à faire et évite la dispersion du mental.

L'intention est aussi un lien relationnel, un moyen d'émettre une information entre deux objets. En outre Emoto dans ses recherches sur l'eau propose à des sujets de s'occuper quotidiennement de 3 pots de grains de riz en milieu aqueux. Dans le premier, il demande de dire « merci », dans le second de lui dire « idiot », et d'ignorer purement et simplement le troisième. Après un mois d'expérience il en ressort que le riz du pot « remercié » fermente en produisant une odeur agréable alors que le pot « insulté » contient du riz pourri et noir tout comme celui qui avait été ignoré. Il est à noter que dans ce dernier pot le phénomène de décomposition s'est produit encore plus rapidement que dans le deuxième. Cette expérience met en donc en évidence le pouvoir de l'intention sur les processus du vivant tout comme l'effet de l'attention sur le déroulement de ces phénomènes naturels. En *ashtanga vinyasa yoga*, l'intention de séance est posée par les mantras de début et de fin. Le mantra d'ouverture est un chant composé de deux vers.

Le premier est issu du « *yoga trivali* » de Sri Sankarâchârya, le second est un tiré d'un chant dévotionnel d'origine inconnue qui est une ode à Patanjali.

Ce texte a pour rendre hommage aux enseignements qui ont été transmis jusqu'alors dans la tradition du *yoga*, avec une grande humilité. Il indique que le *yoga* est un moyen de vivre heureux et de se connaître qui agit tel un médecin pour dissiper l'illusion de l'existence. L'intention ici posée est le développement personnel, le chemin vers la santé et la réalisation de soi.

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

Le mantra de fin, ou mangala mantra est tiré du Rig Veda. L'intention ici posée est la protection des hommes et le souhait qu'ils vivent en paix, menés par des dirigeants justes. Il rend hommage au caractère sacré de notre planète Terre, source de bonheur pour chacun.

L'intention de ces mantra qui ouvrent et close chaque séance de *yoga* nous rappelle la dimension d'unité entre le passé, le présent, le futur, les Etres et le monde. La pratique est donc dédié au Soi, aux autres et au monde. C'est une manière pour le pratiquant de s'offrir au monde à travers sa pratique, de dissoudre son ego dans le tout universel, de revenir à l'essentiel ce qui est.





## Bibliographie

- Bhagavad-Gita telle qu'elle est, Editor, 1981  
C. Boulinguez, Entrer dans la pratique de l'ashtanga yoga, Le courrier du livre, 2018  
L. Busquet, M. Busquet-Vanderheyden, Les chaines physiologiques- Tome 1, Editions Busquet, 2014  
B. Calais Germain, Anatomie pour le yoga – Muscles et yoga, Editions désiris, 2017  
C. Campagne-Morette, Prévenir et guérir par le yoga, 5eme édition, Dauphin, 2013  
H. David Coulter, Anatomy of Hatha Yoga, Body and Breath, Cardinal Publisher Group, 2001  
T. Deshimaru, La pratique du zen, Albin Michel, 2012  
J. Dispenza, Devenir super-conscient, Guy Trénardiel éditeur, 2017  
Dr. G. Dussert, Les ondes électromagnétiques pour nous soigner, Dangles, 2013  
Dr. D. Frawley, Ayurvéda et marma thérapie, Editions Véga, 2003  
Dr. B. De Gasquet, et J-P Bouteloup, le yoga sans dégâts, Marabout, 2015  
Goueslain Annick, Fascicule pédagogique pour la formation à l'école française d'ashtanga yoga, auto édition, 2013  
Goueslain Annick, Petit Manuel Phylosophicohistoricotechnicopraticque d'ashtanga vinyasa yoga, 2013  
Guimberteau J.C., Amstrong C., L'architecture du corps humain vivant – Le monde extra cellulaire, les cellules et le fascia révélés par l'endoscopie intratissulaire. », Sully, 2012  
Hatha Yoga Pradīpikā, Fayard, 2008  
B.K.S. Iyengar, Pranayama Dipika, Lumière sur le pranayama ,Buchet-Chastel, 2012  
K. P. Jois, Yoga Mala, Editions Dangles , 2006  
J.P Lachaux, Le Cerveau attentif, Odile Jacob, 2011  
J.P Lachaux, Le Cerveau funambule, Odile Jacob, 2015  
Levin, S.M., 1995, The importance of soft tissues for structural support of the body. In : Dorman, T. (Ed). In : Spine State of the Art reviews, 9 (2), Hanley and Belfus, Philadelphie, PA.  
R. Long, MD, FRCSC, The key poses of yoga, scientific keys – volume 1, Bandha yoga publications LLC, 2006  
R. Long, MD, FRCSC, The key poses of yoga, scientific keys – volume 2, Bandha yoga publications LLC, 2008  
T. W. Myers, Anatomy, trains, Churchill Livingstone, Elsevier, 2017  
Frank H. Netter, MD, Atlas d'anatomie humaine, 5 eme édition, Elsevier Masson, 2011  
Oschman, J. L., Médecine énergétique les bases scientifiques, Sully, 2016  
Pienta, K., J., Coffey, D., Cellular harmonic information transfer through a tissue tensegrity-matrix system. Med. Hypotheses 34  
  
Pischinger, A., 2007. Matrix and Matrix Regulation : Basis for a Holistic Theory in Medicine. North Atlantic Books, Berkeley, CA.  
J. Poirier et J-L. Ribadeau Dumas, Histologie, 4eme édition, Masson, 1993  
S Cohen & F A Popp, Biophoton emission of human body , International Institutc of Biophysics. Bio photon Research, Station Hombroich, Kapellener Straf k, D-41472, Neuss, German, Indian Journal of Experimental Biology Vol. 4 1, May 2003, pp 440-445 .  
Räisesänen, P., Ashtanga yoga traditionnel, Almora, 2013  
S. Ramaswami, The complete book of vinyasa yoga, Da Capo press Lifelong books, 2004  
Scott, J., Asgtanga Yoga, le courrier du livre, 2002  
K. Stec, La salutation au soleil traditionnelle, Dervy, 2014  
C. Stecco, Functional atlas of the human fascial system, Churchill Livingstone, Elsevier, 2015  
G. Sumner, S. Haines, Intelligence crânienne, Sully, 2010  
P. Tricot, Approche tissulaire de l'ostéopathie, Livre 1, Sully, 2002  
P. Tricot, Approche tissulaire de l'ostéopathie, Livre 2, Sully, 2005  
A. Van Lisbeth, pranayama, la dynamique du souffle, J'ai lu, Flammarion 2017  
S. Vivekanda, Les yogas pratiques, Albin Michel, collection spiritualités vivantes, (1970)  
Yoga Sutras Patanjali, Albin Michel, 1991

## Etudes Articles :

- Albrecht-Buehler, G, 1992. Rudimentary form of cellular « vision ». Proc. Natl. Acad. Sci. 89 (17), 8288-8292. Baars, B, 1986. The cognitive revolution in psychology. Guilford press, New York, NY.  
A. Aspect, « Le débat Bohr-Einstein et l'intrication quantique à l'épreuve de l'expérience », 2005  
<http://www2.cnrs.fr/sites/communiqu/fichier/debat.pdf>

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

- Geoff S. Baldwin, Nicholas J. Brooks, Rebecca E. Robson, Aaron Wynveen, Arach Goldar, Sergey Leikin, John M. Seddon, and Alexei A. Kornyshev, DNA Double Helices Recognize Mutual Sequence Homology in a Protein Free Environment, *The Journal of Chemistry Letters*, 2008, 112, 1060-1064
- BAJPAI, R. P. (1998), *Coherent nature of biophotons: experimental evidence and phenomenological model*. IN CHANG, J.-J., FISCH, J. & POPP, F.-A. (Eds.), *Biophotons*.
- BAJPAI, R. P. (1999), Coherent Nature of the Radiation Emitted in Delayed Luminescence of Leaves. *Journal of Theoretical Biology*, 198, 287-299.
- Barnes, J.F., 1990. Myofascial Release : The Search for Excellence – A Comprehensive Evaluatory and Treatment Approach. 10<sup>th</sup> ed. Rehabilitation Services, Inc, Mavern, PA.
- Basche, T., W.E., Orrit, M, Wild, U.P., 1996, Single-molecule optical detection, Imaging and spectroscopy. Vch Weinheim, Germany
- Blood A.J., Zatorre R. J., « Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion », *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 2001
- Burlakov A. B. , O. V. Burlakova et V. A. Golichenkov, [Distant wave-mediated interactions in early embryonic development of the loach \*Misgurnus fossilis\* L.](#), *Russian Journal of Developmental Biology*, 2000, 31, 5, 287
- Burlakov A. B. Lev V Belousov, N N Louchinskaia ,[Biophotonic patterns of optical interactions between fish eggs and embryos.](#), *Indian journal of experimental biology* 2003, 41, 5, 424; [Biophysics and the Life Process](#), Wolfgang Lillge, 21st Century, Summer 2001
- Bretscher, M., C-Terminal region of the major erythrocyte sialoglycoprotein is on the cytoplasmic side of the membrane. *J. Mol. Biol.* 98, 831-833, 1975
- Burr, H.S., 1973. The fields of life. Our links with the universe. Allantine Books, New York, NY
- Byrd, R. C., « Positive therapeutic effects of intercessor prayer in a coronary care unit population », *Southern Medical Journal*, vol. 81, 1988
- Colli, L., & Facchini, U. (1954). Light emission by germinating plants. *Nuovo Cimento*, 12,150–153.
- Colli, L., Facchini, U., Guidotti, G., Dugnani-Lonati, R., Orsenigo, M., & Sommariva, O. (1955). Further measurements on the bioluminescence of the seedlings. *Experientia*, 11, 479–481.
- Desimone R, Duncan J., « Neural mechanisms of selective visual attention », 1995
- Fink, H.V., Schonenberg, C. 1999. Electrical conduction through DNA molecules. *Nature* 398 (6726), 407-410
- Flemmons, T.E., 2006. <http://www.intensiondesigns.com>
- Gurwitch, A., A., 1988, A historical review of the problem of mitogenetic radiation, *Experientia*
- Gurwitsch, A. G. (1911). Untersuchungen ueber den zeitlichen Faktor der Zellteilung. *Archiv fuer Entwicklungs Mechanik der Organismen*, 32, 447–471.
- Gurwitsch, A. G. (1922). Ueber Ursachen der Zellteilung. *Archiv fuer Entwicklungs Mechanik der Organismen*, 52, 167–181.
- Gurwitsch, A. G. (1923). Die Natur des spezifischen Erregens der Zellteilung. *Archiv fuer Entwicklungs Mechanik der Organismen*, 100, 11–40.
- Gurwitsch, A. G., & Gurwitsch, L. D. (1959). *Die mitogenetische Strahlung*. Jena, Germany: Fischer. July 1988, Volume 44, [Issue 7](#), pp 545–550
- Ho, M. W., 1997. Quantum coherence and conscious experience. *Kybernetes* 26
- Irmak, M.K., 2010. Multifunctional Merkel Cells : their roles in electromagnetic reception, finger-pring formation, Reiki, epigenetic inheritance and hair form. *Medical hypotheses* 75
- Ingber, D.E, 1993 b. Cellular tensegrity : defining new rules of biological design that govern cytoskeleton. *J CeU Sci*.
- Ingber, D.E., 1998, The architecture of life . *Sci. Am*, 278
- Jepherson, B. D., 1962. Possible new effects in superconductive tunneling. *Phys. Lett.* 1, 251-253
- Kaznacheev V.P. , Mikhailova L.P. , *Ultraweak Radiation in Cell Interactions*, 1981, Nauka
- Kentridge R. W. et col., «Spatial attention speeds discrimination without awareness in blindsight », *Neuropsychologia*, 2004,
- Lutz A, Slagter H.A., Dunne J. D. et Davidson R. J., « Attention regulation and monitoring in meditation »
- Maniotis, A., J., Chen, C.C. , Ingber, D.,E., Demonstration of mechanical connections between integrins, cytoskeletal filaments, and nucleoplasm that stabilize nuclear structure. *Proc. Natl. Acad. Sc. U. S. A.*, 94, 849-854, 1997
- Moga, M. M. & Geib, R. (2009) Is bioenergy healing associated with changes in the magnetic field environment? *Alternative Therapies in Health & Medicine*, 15, S89.
- Moga M., M., Magnetic field activity during psychic healing: A preliminary study with Healing Touch practitioners , *Journal of Nonlocality Vol III Nr 1*, June 2014 , ISSN: 2167-6283
- L. Montagnier, J. Aissa, E. Del Giudice, C. Lavalee, A. Tedeschi, and G. Vitiello, “DNA Waves and Water,” (2010) <http://arxiv.org/pdf/1012.5166>
- Norden, B., The Nobel Prize in chemistry 1999. Presentation speech, December 10, 1999. In : Grenthe, I. (Ed), Nobel lectures, Chemistry 1996-2000. World Scientific Publishing Co, Singapore, 2003.

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

- Olds J., Milner P., « Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other region of rat brain », *J. Comp. Physiol. Psychol.* 1954
- Oschman, J. L., *The connective tissue and myofascial systems*, In : readings on the scientific basis of bodywork, energetic, and movement therapies. NORA Press, P.O. Box 5101, Dover, NH 03821, USA, 1981
- Oschman J., L., *A biophysical basis of acupuncture*. In : Proceedings of the first Symposium of Society for Acupuncture Research, Winston Salem, NC, Jan 23-24, 1993. The society for Acupuncture Research/PARADIGM Publications, Brookline, MA., 1994
- Pall, M.L., 2013. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J. Cell. Mol.* 17 (8), 958-965
- Panov, V.F., Kichigin, V.I., Khaldeev, G.V., Kluyev, A.V., Testov, B.V., et al., 1997. Torsion fields and experiments. *Journal of New Energy*, vol 2 (3,4) : 29-39, Emerging Energy Marketing Firm, Inc, Salt Lake City, UT.
- Pianta, K.J., Coffey, D.S., 1991. Cellular harmonic information transfer through a tissue tensegrity-matrix system. *Med- Hypotheses* 34
- Popp, F.A., Li, K.H., Nagl, W.: A thermodynamic approach to the temperature response of biological systems as demonstrated by low level luminescence of cucumber seedlings. *Zeitschrift für Pflanzenphysiologie*, Vol. 114, Heft 1 (1984), pp. 1-13.
- Popp, F.A., Nagl, W., Li, K.H., Scholz, W., Weingartner, O., Wolf, R.: Biophoton emission - New evidence for coherence and DNA as source. *Cell Biophysics*, Vol. 6 (1984), pp. 33-51.
- Porath, D., Bezryadin, A., de Vries, S., Dekker, C., 2000. Direct measurement of electrical transport through DNA molecules. *Nature* 403, 635-638
- Richard P. Brown, MD, Patricia L. Gerbarg, MD, Fred Muench, PhD, *Yogic Breathing and Meditation: When the Thalamus Quiets the Cortex and Rouses the Limbic System*  
[https://www.researchgate.net/publication/242722221\\_Yogic\\_Breathing\\_and\\_Meditation\\_When\\_the\\_Thalamus\\_Quiets\\_the\\_Cortex\\_and\\_Rouses\\_the\\_Limbic\\_System?enrichId=rgreq-a3b116ecad175253ff2add95ce13ec90-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI0MjcyMjIyMTtBUzozNzYwMjY0MTcxNTJAMTQ2NjEwMjcxNTI5Mg%3D%3D&el=1\\_x\\_2&\\_esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/242722221_Yogic_Breathing_and_Meditation_When_the_Thalamus_Quiets_the_Cortex_and_Rouses_the_Limbic_System?enrichId=rgreq-a3b116ecad175253ff2add95ce13ec90-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI0MjcyMjIyMTtBUzozNzYwMjY0MTcxNTJAMTQ2NjEwMjcxNTI5Mg%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf)
- Seto, B.F., Kusaka, C., Nakazato, S., et al., 1992. Detection of extraordinary large biomagnetic field strength from human hand. *Acupunct. Electrother. Res.* 17, 75-94
- Sherrington, C.S., 1951. *Man on his nature*. Doubleday Anchor, New York, NY
- Sisken, B.F., Walker, J., 1995. Therapeutic aspects of electromagnetic fields for soft tissues healing. In : Blank, M. (Ed.), *Electromagnetic Fields : Biological Interactions and Mechanisms*. Advance in Chemistry Series, vol. 250. American Chemical Society, Washington, DC, pp. 277-285
- Shen, X, Mei, W., Xu., 1994. Activation of neutrophils by chemically separated but optically coupled neutrophil population undergoing respiratory burst. *Experientia* 50, 963-968
- Strehler, B. L., & Arnold, W. (1951). Light production by green plants. *Journal of General Physiology*, 34, 809-820.
- Stephanini, P., 2011. Ki in Shiatsu. In : Mayor, D.F., Micozzi, M.S. (Eds.), *Energy Medicine East and West : A natural History of Qi*. Churchill Livingstone, Edinburgh, pp.211-222, Chapter 16
- Szent-Gyorgyi, A., 1957. *Bioenergetics*. Academic Press, New York
- Treisman A. M., Gelade G., « A feature-integration theory of attention », *Cognitive psychology*, 1980, 12, 1, p.97-136
- V L Voeikov, R. Asfaramov, E V Bouravleva, C N Novikov & N D Vilenskaya , *Biophoton research in blood reveals its holistic properties* , *Indian Journal of Experimental Biology* Vol. 41, May 2003, pp. 473-482
- Wyart V., Tallon- Baudry C., « Neural dissociation between visual awareness and spatial attention », *J. Neurosci.*, 2008
- Zimmerman, J., 1990. Laying-on-of-hands healing and therapeutic touch : a testable theory. *BEMI Currents. J. Bio-Electro-Magnetics* Inst.24,8-17 (Available from Dr. John Zimmerman. See also an article published in 1985 : New technologies detect effects of healing hands. *Brain/Mind Bulletin* 10 (September30):3)
- Ressources internet
- Physiologie de l'Appareil Digestif, Professeur Bruno BONAZ, Clinique Universitaire d'Hépatogastroentérologie, CHU de Grenoble
- Système Urinaire, Université Ouverte 2016-2017, Dr Uyen Nguyen MD PhD
- Le système urinaire, 2.2 S1 Cycles de la vie et grandes fonctions, IFSI Dijon - Promotion COLLIERE 2014-2015, Dr BOGGIO
- Physiologie de l'exercice, Université Lille 2, B.BARON et Pr. P. PELAYO
- Le transport de l'Oxygène par le sang, Notions de transport du CO2 et des ions Hydrogène, *Ph. Baele, pour les chapitres I à V.*, Service d'anesthésiologie, Cliniques Universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain

## Ecole Française d'Ashtanga Vinyasa Yoga

(UCL), Belgique., Ph. Van der Linden, pour le chapitre VI. Département d'anesthésie cardiaque, CHU de Charleroi, Université Libre de Bruxelles (ULB), Belgique.  
Physiologie de la respiration, <http://cours1bichat-larib.weebly.com>  
Plan le système digestif, [www.fiches-ide.com](http://www.fiches-ide.com)

## NOTES

- i Levin, S.M., 1995, The importance of soft tissues for structural support of the body. In : Dorman, T. (Ed). In : Spine State of the Art reviews, 9 (2), Hanley and Belfus, Philadelphie, PA.
- ii Ingber, D.E., The architecture of life . Sci. Am, 278 (1)
- iii Ingber, D.E, 1993 b. Cellular tensegrity : defining new rules of biological design that govern cytoskeleton. J CeU Sci. 104, 613-627.
- ivPischinger, A., 2007. Matrix and Matrix Regulation : Basis for a Holistic Theory in Medicine. North Atlantic Books, Berkeley, CA.
- vPienta, K.J., Coffey, D.S., 1991. Cellular harmonic information transfer through a tissue tensegrity-matrix system. Med- Hypotheses 34, 88-95
- viSchleip, Robert & Klingler, Werner. (2020). Fascial Strain Hardening Correlates with Matrix Hydration Changes.
- vii Hatha Yoga Pradipika, p.152
- viiiRaisanen, *Ashtanga Yoga* Traditionnel, 55
- ix *Richard P. Brown, MD, Patricia L. Gerbarg, MD, Fred Muench, PhD,* *Yogic Breathing and Meditation: When the Thalamus Quiets the Cortex and Rouses the Limbic System*
- x Évidence Radiographique de la mobilité des os du crâne Sheryl Lynn Oleski, B.s.; Gerald H. Smith, D.d.s.; William T. Crow, D.o.
- xi Joe Dispenza, Devenir super-conscient, Guy Trénardiel éditeur, 2017
- xii Dr Georges Dussert, Les ondes électromagnétiques pour nous soigner, Editions Dangles, 2013
- xiii John Scott, Ashtanga yoga, Le courrier du livre, 2002
- xiv Lachaux, Odile Jacob, 2013, p. 35
- xv Treisman A. M., Gelade G., « A feature-integration theory of attention», Cognitive psychology, 1980, 12, 1, p.97-136
- xvi J.P Lachaux, Le Cerveau funambule, Odile Jacob, 2015, p. 18
- xvii Desimone R, Duncan J., « Neural mechanisms of selective visual attention », 1995, 18, p.193-222
- xviii Mohanty A, et col., « The spatial attention networks interacts with limbic and monoaminergic systems to modulate motivation-induced attention shifts », *Cereb. Cortex*, 2008, 18, 11, p 2604-2613
- xix OldsJ., Milner P., « Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area end other region of rat brain », *J. Comp. Physiol. Psychol.* 1954,47,6, p.419-427.
- xx Blood A.J., Zatorre R. J., « Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion », *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 2001, 98,20, p.11818-11823.
- xxi Oschman, J. L., Médecine énergétique les bases scientifiques, Sully, 2016, p.41
- xxii J.P Lachaux, Le Cerveau funambule, Odile Jacob, 2015, p. 36
- xxiii Antoine Lutz, Lawrence L. Greischar, Nancy B. Rawlings, Matthieu Ricard, and Richard J. Davidson, « Long-term meditators self-induce high-amplitude gamma synchrony during mental practice », University of Wisconsin, 1500 Highland Avenue, Madison, WI 53705; and †Shechen Monastery, P.O. Box 136, Kathmandu, Nepal, PNAS November 16, 2004 vol. 101 no. 46 16369–16373
- xxiv Robert W. Levenson, Berkeley Paul Ekman, Matthieu Ricard « Meditation and the Startle Response: A Case Study », University of California, USA, Shechen Tennyi Dargyeling Monastery, Kathmandu, Nepal, 2012, Emotion ,American Psychological Association Vol. 12, No. 3, 650–658
- xxv Parag Javadekar and Manjunath N. K\*, « Effect of Surya Namaskar on Sustained Attention in School Children », *Division of Yoga and Life Sciences, Swami Vivekananda Yoga Anusandhana Samsthana, Bangalore, India, Yoga & Physical Therapy*, 2012
- xxvi J.P Lachaux, Le Cerveau funambule, Odile Jacob, 2015, p. 102-103
- xxvii J.P Lachaux, Le Cerveau funambule, Odile Jacob, 2015, p. 157
- xxviii J.P Lachaux, Le Cerveau funambule, Odile Jacob, 2015, p. 48-49

