

UE 11 Appareil locomoteur
Pr Parlier-Cuau
Le 02/02/17 à 15h30
Ronéotypeur : Athénaïs Bur
Ronéoficheur : Alice Boby

COURS N°6 : COUDE ET AVANT-BRAS - ANATOMIE ET BIOMECHANIQUE

*Mail de la prof pour questions : caroline.parlier@aphp.fr
Elle n'a pas donné de précision quant aux questions tombables, elle a seulement dit que ce serait des "choses simples". Je publierai la ronéo relue sur le weebly.*

I.LE COUDE

A.Surfaces articulaires

B.Ligaments

C.Muscles et éléments vasculo-nerveux

1.Saillies musculaires

2.Eléments vasculo-nerveux

3.Muscles épicondyliens postérieurs

D.Prono-supination

II. L'AVANT-BRAS

A. Loge antérieure : flexion

1.Plan profond

2.Plan superficiel

B.Loge postérieure : extension

I. LE COUDE

Le coude est une articulation essentielle à la flexion/extension du bras, mais également à la prono-supination.

Il comporte 3 surfaces articulaires :

- huméro-radiale
- huméro-ulnaire
- radio-ulnaire proximale/distale (pour la prono-supination).

A. Surfaces articulaires

Elles sont recouvertes de fibrocartilage.

Voir schéma n°1

HUMERO-RADIALE : La partie supérieure de la tête radiale (ou épiphyse radiale) vient s'articuler avec le capitulum. De même, l'incisure capitulo-trochléaire, située entre la trochlée et le capitulum, s'emboîte avec le bord radial de la tête radiale.

HUMERO-ULNAIRE : L'ulna a une extrémité proximale constituée de 2 parties : l'olécrâne qui est postérieur et le processus coronoïde qui est antérieur. La face antérieure de l'olécrâne s'articule avec la face postérieure de la trochlée, et le processus coronoïde s'articule avec ses berges antérieures latérale et médiale.

Le processus coronoïde de l'ulna vient buter contre la fossette coronoïde de l'humérus afin de limiter le mouvement de flexion. L'olécrâne sert à limiter l'extension.

RADIO-ULNAIRE PROXIMALE : Sur son bord ulnaire, la tête radiale va s'articuler avec l'incisure radiale de l'ulna (incisure du processus coronoïde, voir schéma n°3). Cette tête radiale va également être maintenue par un rétinaculum appelé ligament annulaire, qui l'entoure sur son bord latéral, et s'insère en avant et en arrière de l'ulna.

Il existe une cavité articulaire commune à l'articulation huméro-radiale et huméro-ulnaire, et une cavité différente pour l'articulation radio-ulnaire.

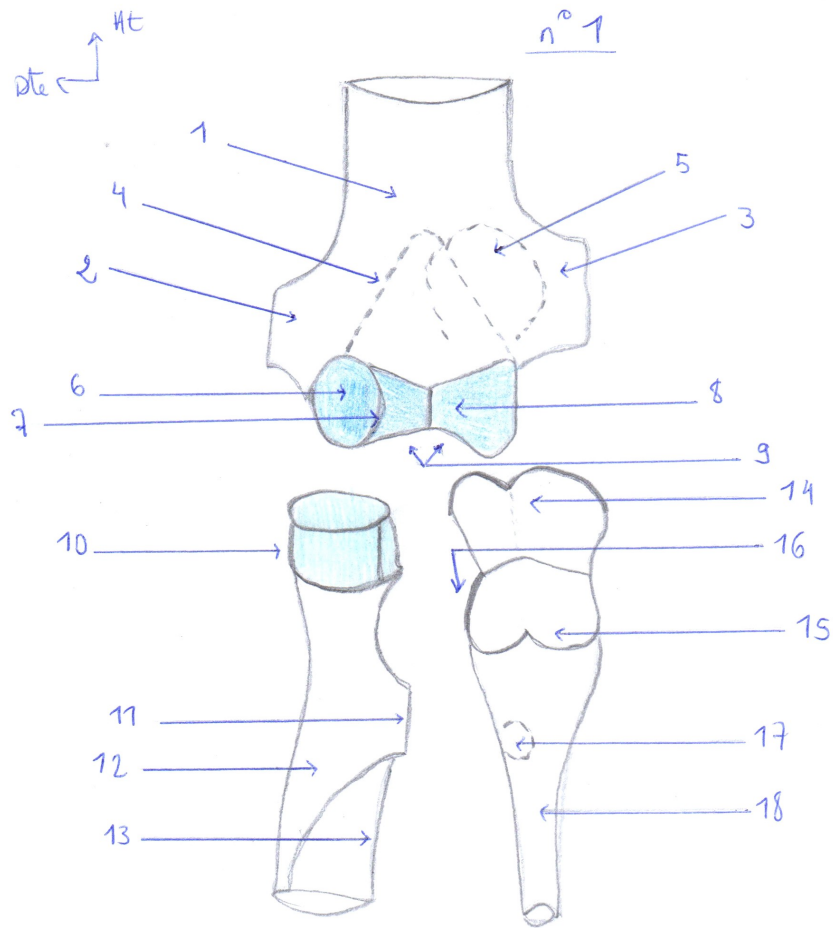


Schéma n°1 : Vue éclatée

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Epiphyse de l'humérus | 10. Tête radiale (épiphyse radiale) |
| 2. Epicondyle latéral | 11. Tubérosité bicipitale |
| 3. Epicondyle médial | 12. Diaphyse radiale |
| 4. Fossette coronoïde | 13. Crête supinatrice |
| 5. Fossette olécraniennne (postérieure) | 14. Olécrâne |
| 6. Capitulum (condyle) | 15. Processus coronoïde |
| 7. Incisure capitulo-trochléaire | 16. Incisure radiale de l'ulna |
| 8. Trochlée | 17. Tubérosité brachiale |
| 9. Berges médiales et latérales de la trochlée | 18. Diaphyse ulnaire |

Les éléments des 2 schémas ci-dessous sont détaillés dans la partie suivante.

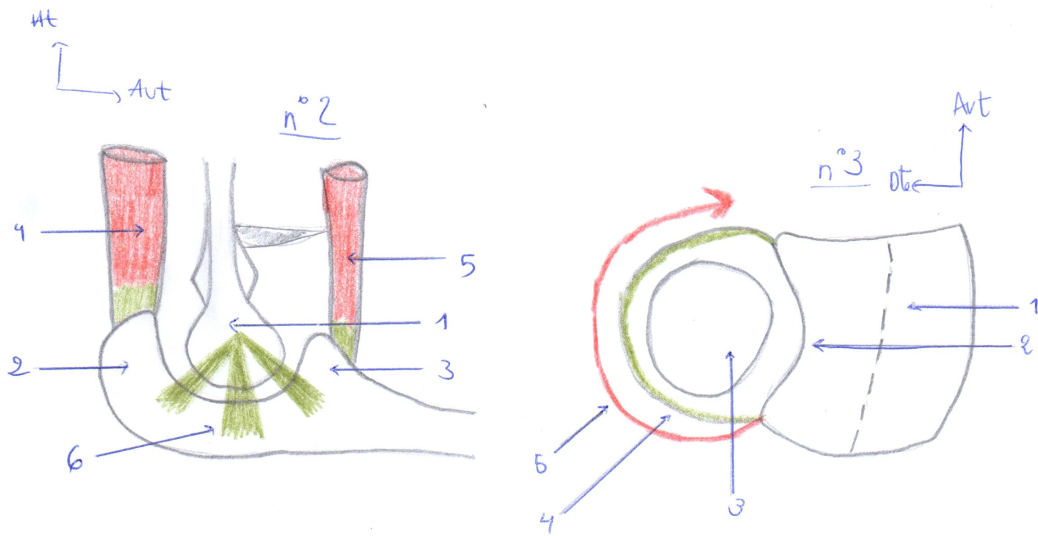


Schéma n°2 : vue sagittale (coude plié)

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Trochlée | 4. Triceps |
| 2. Olécrâne | 5. Muscle brachial |
| 3. Processus coronoïde | 6. Faisceaux du ligament collatéral ulnaire |

Schéma n°3 : coupe scanner

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| 1. Ulna | 4. Ligament annulaire |
| 2. Incisure radiale | 5. Chef radial du muscle supinateur |
| 3. Radius | |

Trois muscles accroissent la stabilité du coude : le triceps en arrière qui se termine sur l'olécrâne, ainsi que le brachial en avant qui se termine sur la tubérosité brachiale.

B. Ligaments

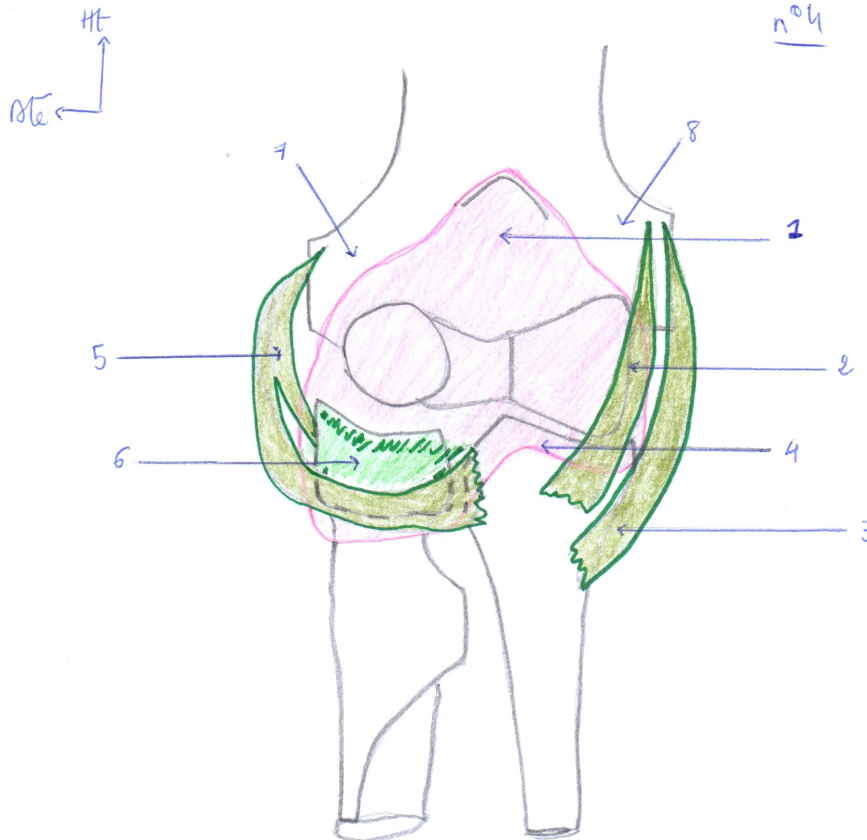
Le coude est une articulation mobile maintenue par différents ligaments.

Ligament annulaire : intra-articulaire, il entoure la tête radiale et s'insère sur l'incisure radiale en avant et en arrière. Ce ligament permet d'éviter la luxation de la tête et est recouvert à sa face interne de fibrocartilage.

Ligaments collatéraux : Fixés à l'humérus, le ligament collatéral ulnaire et le ligament collatéral radial se situent en dedans et en dehors respectivement.

Radius : les ligaments collatéraux antérieur et postérieur se terminent sur l'incisure radiale de l'ulna.

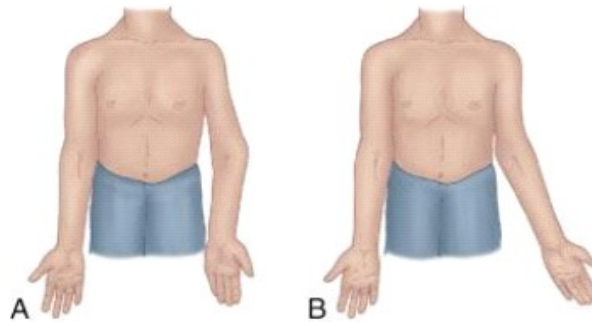
Ulna : se luxé dans des cas exceptionnels. Le ligament collatéral ulnaire est formé de 3 faisceaux : un faisceau antérieur qui se termine sur le processus coronoïde, un faisceau moyen et un faisceau postérieur qui se termine sur l'olécrâne.



- | | |
|--|---|
| 1. Capsule articulaire | 5. Faisceaux antérieur et postérieur du lig collatéral radial |
| 2. Faisceau antérieur du ligament collatéral ulnaire | 6. Tête radiale et ligament annulaire |
| 3. Faisceau moyen du lig collatéral ulnaire | 7. Epicondyle latéral |
| 4. Processus coronoïde | 8. Epicondyle médial |

La capsule articulaire s'insère de part et d'autre des surfaces articulaires, notamment sur l'humérus au dessus des fossettes coronoïde et olécraniennes, formant deux récessus antérieur/postérieur. Lors d'un épanchement dans le récessus antérieur, le triangle graisseux normalement situé dans la fossette va se déplacer, et ce déplacement sera visible sur des clichés en radio standard : signe pathognomonique d'une fracture (*utile en pédiatrie*).

Pathologies du coude : surviennent essentiellement dans les sports de lancer tels que le baseball, handball.



En extension, on a naturellement un valgus (image B) alors qu'en flexion, notre bras se plie en varus. Dans les arthroses, il peut y avoir perte de l'articulation ; dans ce cas on va essayer d'immobiliser les patients plutôt en flexion pour qu'ils puissent toujours amener les aliments à la bouche (bras à 90°).

C. Muscles et éléments vasculo-nerveux

La région du coude est limitée par 3 saillies osseuses : médiane, latérale et médiale. Ces saillies sont formées de différents muscles, et délimitent 2 gouttières : une gouttière bicipitale latérale (entre la saillie latérale et la saillie médiane) et une gouttière bicipitale médiale (entre la saillie médiane et la saillie médiale).

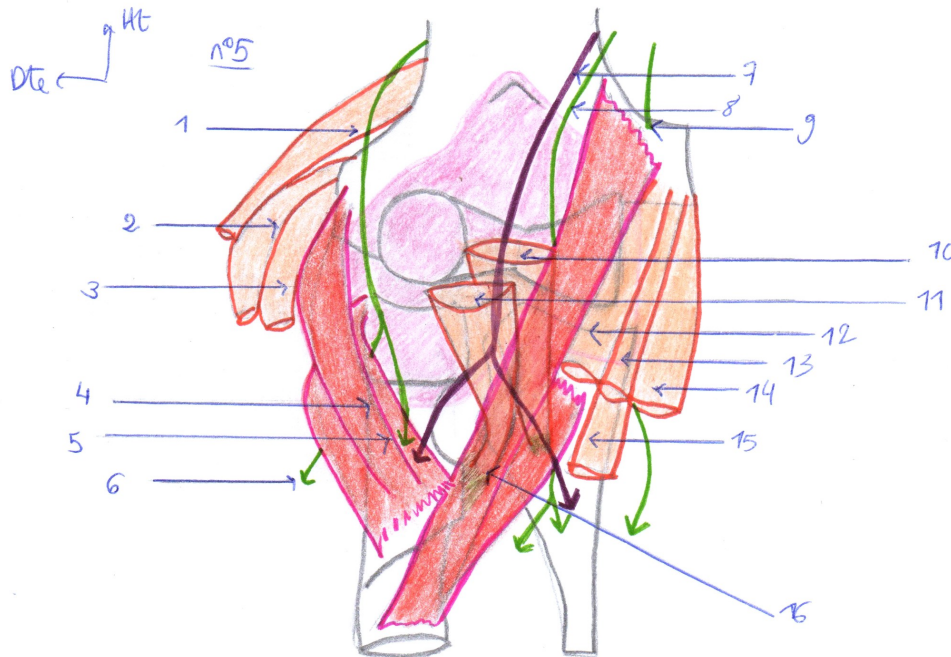


Schéma n°5 :

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1.Brachioradial | 9.Nerf ulnaire |
| 2.Long extenseur radial du carpe | 10.Muscle brachial |
| 3.Court extenseur radial du carpe | 11.Muscle biceps |
| 4.Supinateur : chef superficiel et chef radial | 12.Fléchisseur radial du carpe |
| 5.Branche sensitive du nerf radial | 13.Fléchisseur superficiel |
| 6.Branche motrice du nerf radial | 14.Fléchisseur ulnaire du carpe |
| 7.Artère humérale | 15.Long palmaire |
| 8.Nerf médian | 16.Rond pronateur (deux chefs) |

1. Saillies musculaires (=reliefs) antérieures

Médiane : comprend

- le **biceps** en superficie
- le **muscle brachial** en profondeur.

Latérale : comprend les muscles épicondyliens latéraux (il peut y avoir une inflammation du tendon commun de ces muscles : tendinite du joueur de tennis) et le muscle brachioradial

- des muscles **extenseurs** : long et court extenseurs radiaux du carpe
- le muscle **supinateur** constitué de deux chefs : un chef *superficiel* qui part de l'épicondyle latéral et se termine sur la crête supinatrice du radius, et un chef *radial* qui s'insère en arrière sur l'incisure radiale de l'ulna et se termine aussi sur la crête supinatrice en avant.
- le muscle **brachioradial** qui va faire le relief du bord externe de l'avant-bras et n'appartient *pas* aux muscles épicondyliens latéraux

Médiale : comprend les muscles épicondyliens médiaux (tendinite du joueur de golf)

- des muscles **fléchisseurs** : fléchisseur radial du carpe, fléchisseur superficiel, fléchisseur ulnaire du carpe et le long palmaire qui est inconstant
- le **rond pronateur** constitué de deux chefs : un chef partant de l'épicondyle médial et un chef ulnaire

2. Eléments vasculo-nerveux

L'artère humérale se divise en une artère ulnaire et une artère radiale.

Le nerf radial va innover les muscles extenseurs (touché dans les fractures).

Il passe dans la loge postérieure puis revient en avant dans la gouttière bicipitale latérale où il se divise en 2 branches : *motrice* qui va passer entre les deux chefs du supinateur et va innover le triceps ainsi que les extenseurs (chemine en postérieur), et *sensitive* : va rejoindre l'arcade radiale et continue dans la loge antérieure du bras avec l'artère radiale.

Le nerf médian va innover les muscles fléchisseurs et suit le trajet de l'artère humérale. Il passe entre les deux chefs du rond pronateur et va cheminer dans la gouttière médiale, entre le plan profond et le plan superficiel des fléchisseurs (il donne des nerfs collatéraux notamment le nerf interosseux antérieur *qui innerve le fléchisseur propre du pouce et le carré pronateur*)

Le nerf ulnaire passe en postérieur au niveau de l'épicondyle médial puis revient dans la loge antérieure pour rejoindre l'artère ulnaire.

3. Muscles épicondyliens postérieurs :

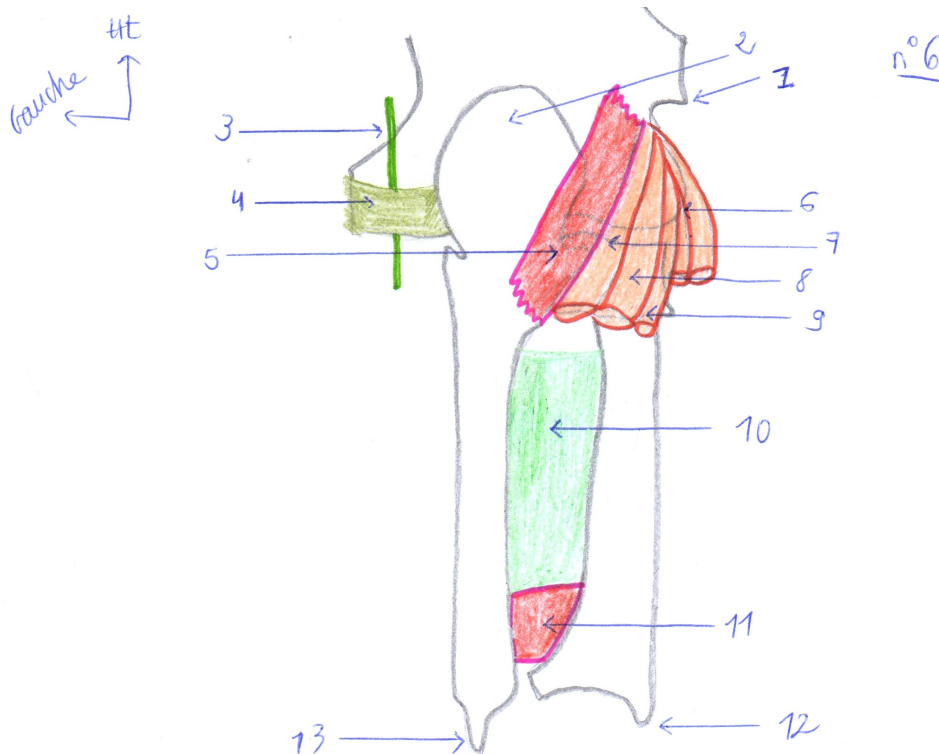


Schéma n° 6 :

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1.Épicondyle latéral | 8.Extenseur du V |
| 2.Olécrâne | 9.Extenseur ulnaire du carpe |
| 3.Nerf ulnaire | 10.Membrane interosseuse |
| 4.Gouttière ostéofibreuse | 11.Carré pronateur |
| 5.Muscle ancôné | 12.Styloïde radiale |
| 6.Extenseurs radiaux du carpe | 13.Styloïde ulnaire |
| 7.Extenseurs communs | |

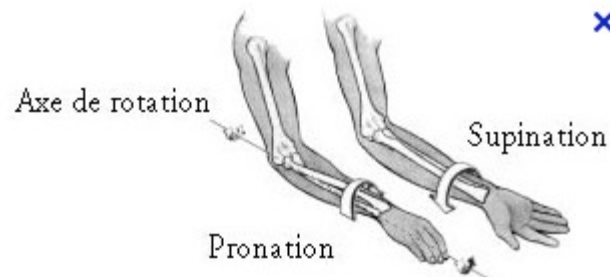
Épicondyle médial : passage du nerf ulnaire dans une gouttière ostéofibreuse fermée entre l'olécrâne et l'épicondyle. Si compression de ce nerf : fourmillement dans les deux derniers doigts.

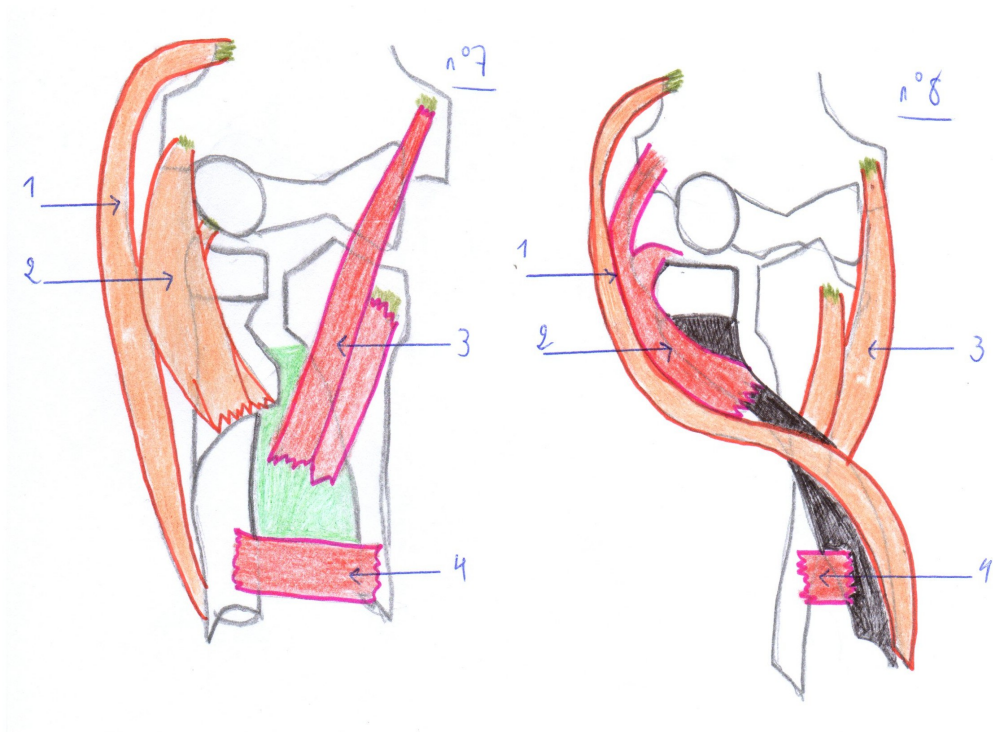
Épicondyle latéral : insertion des muscles épicondyliens latéraux

- le muscle **ancôné** qui s'insère sur l'olécrâne
- des muscles **extenseurs** : extenseurs communs, extenseur du Vème doigt, extenseur ulnaire du carpe (*l'ordre importe peu ici*). On a aussi sur le bord latéral les deux extenseurs radiaux du carpe (ces extenseurs sont postérieurs dans leur partie proximale, viennent dans la loge antérieure sur le bord latéral, pour ensuite retourner dans la loge postérieure au niveau du poignet).

D. Prono-supination

Mouvements :





Schémas n°7 et 8 : Supination et pronation

1.Brachioradial 2.Supinateur 3.Rond pronateur 4.Carré pronateur

Supination : la styloïde radiale fait face au bord radial du carpe. Les muscles mis en jeu sont le **supinateur** et le **brachioradial** (=long supinateur), ce dernier allant du haut de l'épicondyle latéral jusqu'à la styloïde radiale.

Pronation : l'ulna reste fixe, la tête radiale tourne sur elle-même, et le radius tourne autour de l'ulna au niveau de la crête supinatrice pour venir en dedans. Les muscles mis en jeu sont le **rond pronateur** et le **carré pronateur** (muscle distal et antérieur).

II. L'AVANT-BRAS

A. Loge antérieure : flexion

1. Plan profond

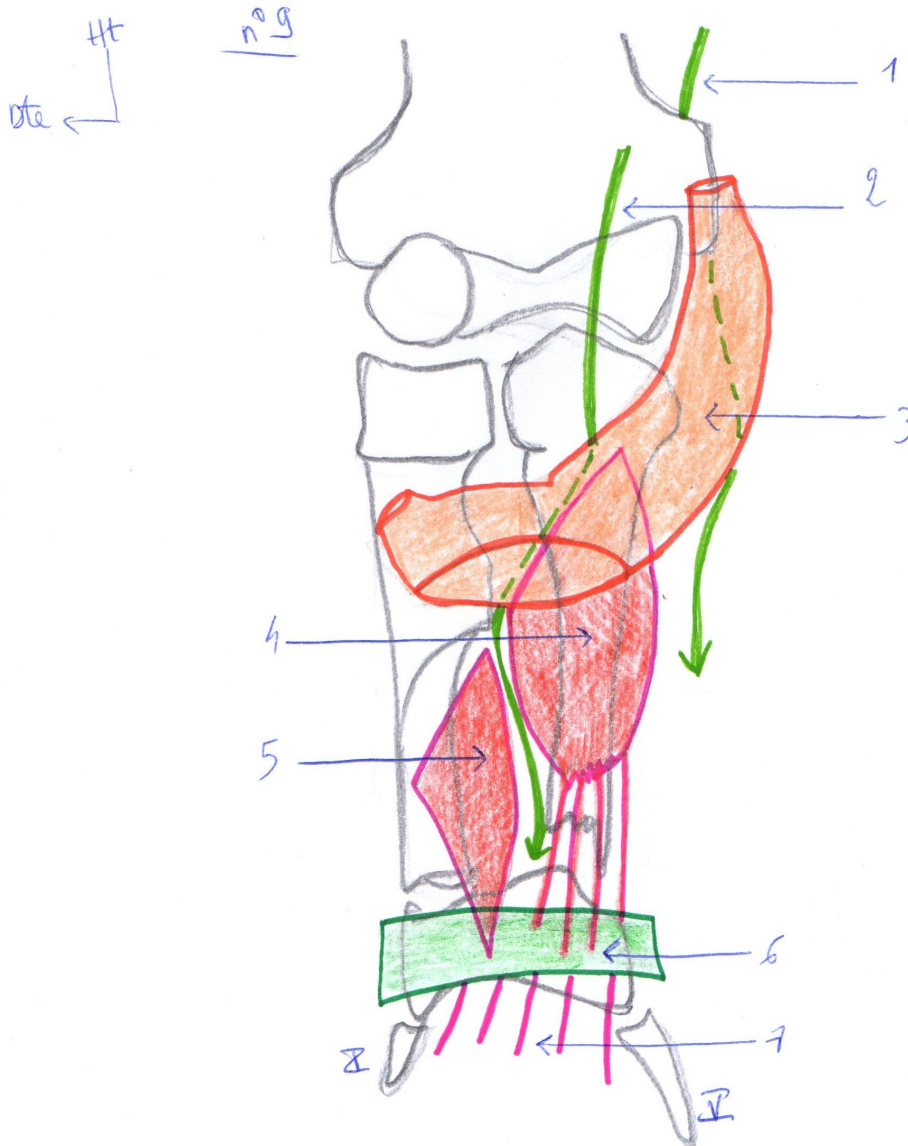


Schéma n°9 :

1. Nerf ulnaire
2. Nerf médian
3. Fléchisseur superficiel
4. Fléchisseur commun profond

5. Fléchisseur propre du pouce
6. Rétinaculum des fléchisseurs qui recouvre le carpe
7. Tendons des fléchisseurs

Le plan profond est occupé par des muscles fléchisseurs et le carré pronateur :

- le muscle **fléchisseur commun profond** : s'insère sur l'ulna et sur la membrane interosseuse. Il se divise en 4 tendons qui passent sous le rétinaculum.
- le muscle **fléchisseur propre du pouce** : s'insère sur le radius et la membrane interosseuse. Il donne un tendon pour M1 (1er métacarpien).
- le muscle **fléchisseur superficiel** : recouvre le fléchisseur commun profond et le fléchisseur propre du pouce. Il possède une insertion épicondylienne médiale (=chef huméral) mais également une insertion radiale (=chef radial). Entre ses deux chefs, il y a l'arcade des fléchisseurs. Son corps musculaire recouvre les muscles fléchisseurs profonds.
- le muscle **carré pronateur** entre le radius et l'ulna au tiers inférieur de l'avant-bras.

Le nerf médian passe entre les deux chefs du rond pronateur puis sous l'arcade du fléchisseur superficiel. Il se situe alors entre les plans des fléchisseurs. Il y a un risque de compression de ce nerf, mais le plus souvent dans le canal carpien au niveau du poignet.

On retrouve également le nerf ulnaire au bord latéral, qui va se trouver entre le fléchisseur superficiel, et le fléchisseur ulnaire du carpe. *Rappel : ce nerf est d'abord postérieur à l'épicondyle médial, puis repasse en antérieur pour suivre le trajet de l'artère ulnaire.*

2. Plan superficiel

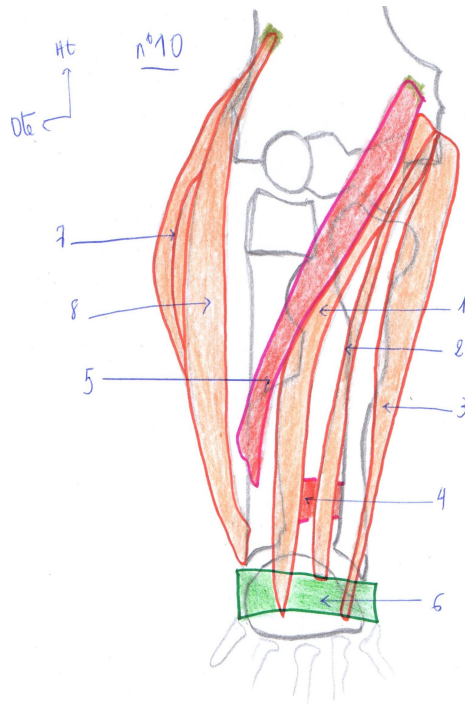


Schéma n°10 :

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Fléchisseur radial du carpe | 5. Rond pronateur |
| 2. Long palmaire | 6. Rétinaculum des fléchisseurs |
| 3. Fléchisseur ulnaire du carpe | 7. Extenseurs radiaux du carpe |
| 4. Carré pronateur | 8. Brachioradial |

Dans l'avant-bras, le plan superficiel est constitué des muscles épicondyliens médiaux et latéraux (et du brachioradial).

Au niveau du relief médial de l'avant-bras :

- le muscle **rond pronateur**.
- le muscle **fléchisseur radial du carpe** : passe dans le rétinaculum des fléchisseurs et se finit sur le 2ème métacarpien (M2).
- le muscle **long palmaire** : muscle le plus superficiel qui va venir se terminer à la partie superficielle du rétinaculum et l'épaissir. Il est très visible et inconstant.
- le muscle **fléchisseur ulnaire du carpe** : se termine sur le pisiforme.

Au niveau du relief latéral de l'avant-bras :

- le tendon du **muscle brachio-radial** : se termine sur la styloïde radiale
- les **long et court extenseurs radial du carpe**.

Le nerf ulnaire gagne la loge antérieure de l'avant-bras. On le retrouve dans une loge séparée du canal carpien à la face antérieure du poignet. Il est satellite du fléchisseur ulnaire du carpe, à sa face profonde. Il va innerver le fléchisseur profond (tendon du IV et du V), en plus du fléchisseur ulnaire du carpe. C'est très important pour repérer les lésions des nerfs (en fonction du doigt atteint). Par exemple, la griffe ulnaire est la conséquence d'une compression du nerf ulnaire.

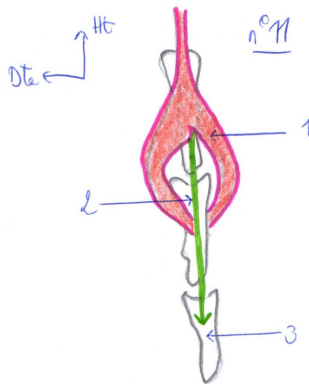


Schéma n°11 : vue palmaire.

1. Tendons du fléchisseur profond 2. Nerf ulnaire 3. Phalanges

B. Loge postérieure : extension

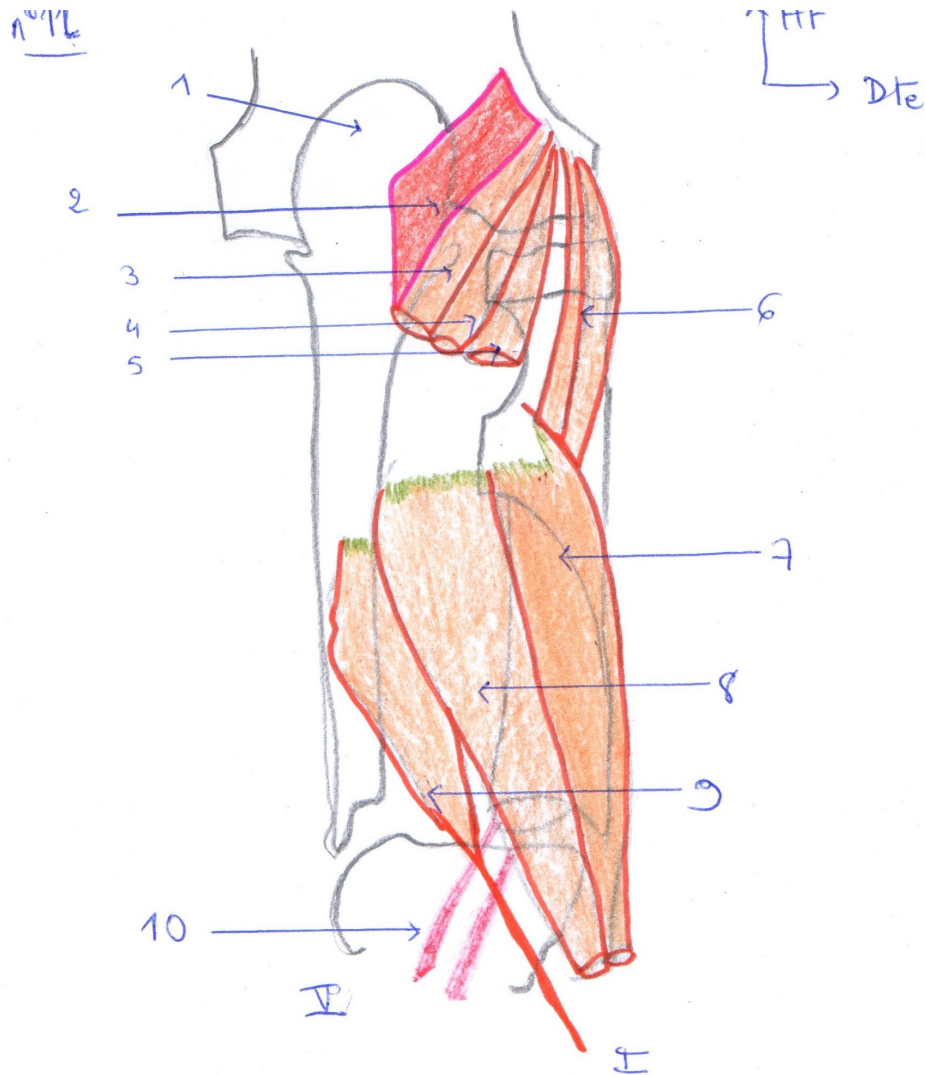


Schéma n°12 :

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. Olécrâne | 6. Extenseurs radiaux du carpe |
| 2. Muscle ancôné | 7. Long abducteur du pouce |
| 3. Extenseurs communs | 8. Court extenseur du pouce |
| 4. Extenseur ulnaire du carpe | 9. Long extenseur du pouce |
| 5. Extenseur du V | 10. Tendons des extenseurs radiaux |

La loge postérieure comprend d'une part des muscles épicondyliens latéraux :

- le muscle **anconé**.
- les muscles **extenseurs communs, extenseur ulnaire du carpe, extenseur du 5ème doigt**.
- les **extenseurs radiaux** qui se terminent sur M2 et M3 (postérieurs au niveau du poignet).

Et d'autre part, des muscles s'insérant sur le radius/sur l'ulna et sur la membrane inter-osseuse :

- le **long abducteur du pouce** qui se termine sur M1.
- le **court extenseur du pouce** qui se termine sur M1 également.
- le **long extenseur du pouce**. Une fracture chez le sujet âgé peut entraîner la rupture du long extenseur.

Les tendons de ces muscles forment la tabatière anatomique. Celle-ci est limitée en avant par les tendons du long abducteur et du court extenseur du pouce et en arrière par le tendon du long extenseur du pouce.