

Voies motrices

SNC - Grandes voies

- On distingue 2 voies de motricité, fonctionnant simultanément :
 - Motricité volontaire : ensembles des voies cortico-segmentaires, allant du cortex cérébral à un motoneurone de la SG segmentaire (= tractus cortico-segmentaire), soit : de la moelle épinière (tractus cortico-spinal), du tronc cérébral (tractus cortico-nucléaire).
 - Motricité automatique : se met en jeu sans s'en rendre compte (pas un réflexe).

(Dans l'action volontaire, les 2 sont utilisées)

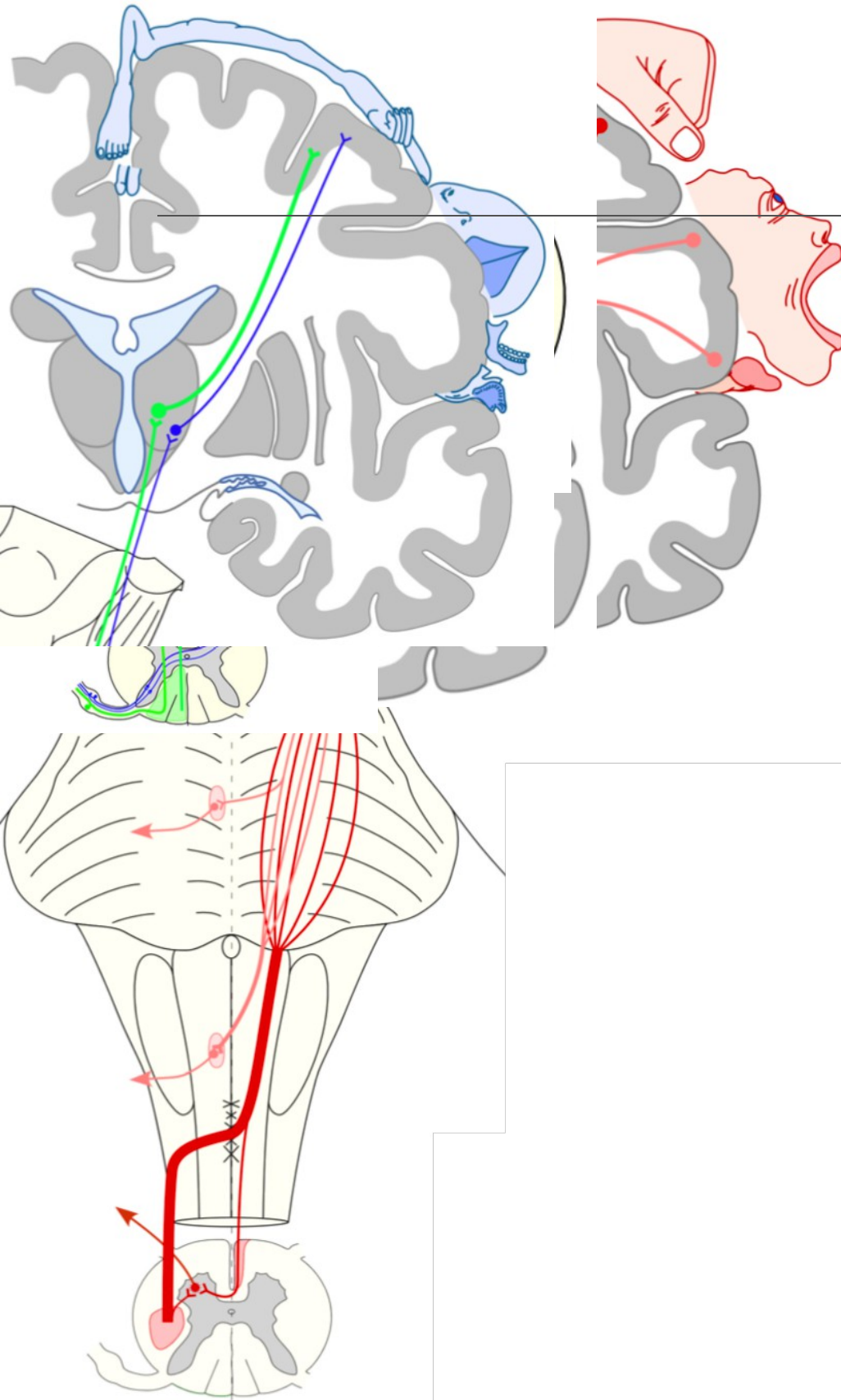
I. Motricité volontaire

A. Généralités

- Elle est relativement simple, faite d'un 1 neurone (neurone cortical) partant du cortex et se

terminant sur un motoneurone α de la SG segmentaire du TC ou de la ME. Ce motoneurone α constitue le nerf périphérique. On parle d'autoroute de la motricité (rapide).

- Cette motricité est croisée (= décussation) : neurone droit commande un muscle du côté gauche.
- La somatotopie est conservée (\rightarrow représentation du corps humain est stable, conservée quelque soit le niveau de la voie cortico-segmentaire).
- La maturation est tardive : de 3 mois avant la naissance à 10 ans



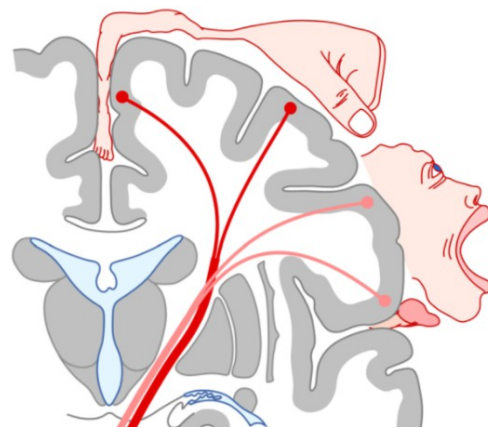
- En cas de lésion : pas de contraction musculaire → paralysie (hémiparésie si elle concerne tout un côté).

B. Origine

- L'origine est l'aire motrice primaire (aire 4), qui, si on la stimule, entraîne une contraction contro-latérale du muscle.
- Au niveau de cette aire, le cortex cérébral, fait d'une alternance de 6 couches, présente une couche V très développée. Il s'agit d'une couche de cellules efférentes, pyramidale interne.

- Somatotopie : au niveau du cortex moteur, on observe que des zones différentes correspondent à des zones différentes du corps, identifiables en les stimulants :

- Face médiale : contraction du membre pelvien
- Un peu plus haut : contraction du cou
- Partie supérieure et latérale : contraction des muscles de la main
- Partie inférieure et latérale : contraction de muscles de la face



- On observe que la face et la main sont largement représentées, à l'inverse des pieds ou du tronc. La représentation n'est ainsi pas proportionnelle à la masse musculaire mais au degré d'innervation : plus il y a de neurones pour quelques fibres musculaires, plus la représentation corticale est importante. On définit ainsi l'homunculus (représentation faite par Penfield).

- Du cortex partent 2 tractus :

- Tractus cortico-spinal (rouge) : neurones se projettent vers les motoneurones α de la SG segmentaire du la moelle épinière (tronc, membres).
- Tractus cortico-nucléaire (orange): neurones se projettent vers les motoneurones α de la SG segmentaire du tronc cérébral (face). Les fibres traversent le centre semi-ovale, se rassemblent dans la capsule interne et passent en AV et en DD du tractus cortico-spinal.

C. Trajet

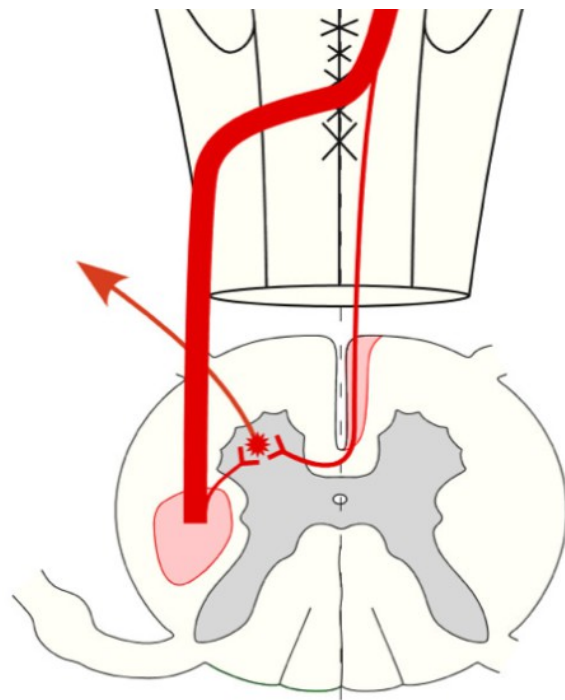
- Les 2 tractus descendent dans la capsule interne, avec un trajet oblique en bas et en DD. La somatotopie est conservée : face en DD et pieds en DH.
- Après la capsule interne, ils passent dans la SB du pédoncule cérébral et le mésencéphale, avec la même disposition : tractus cortico-spinal en DH et cortico-nucléaire en DD.

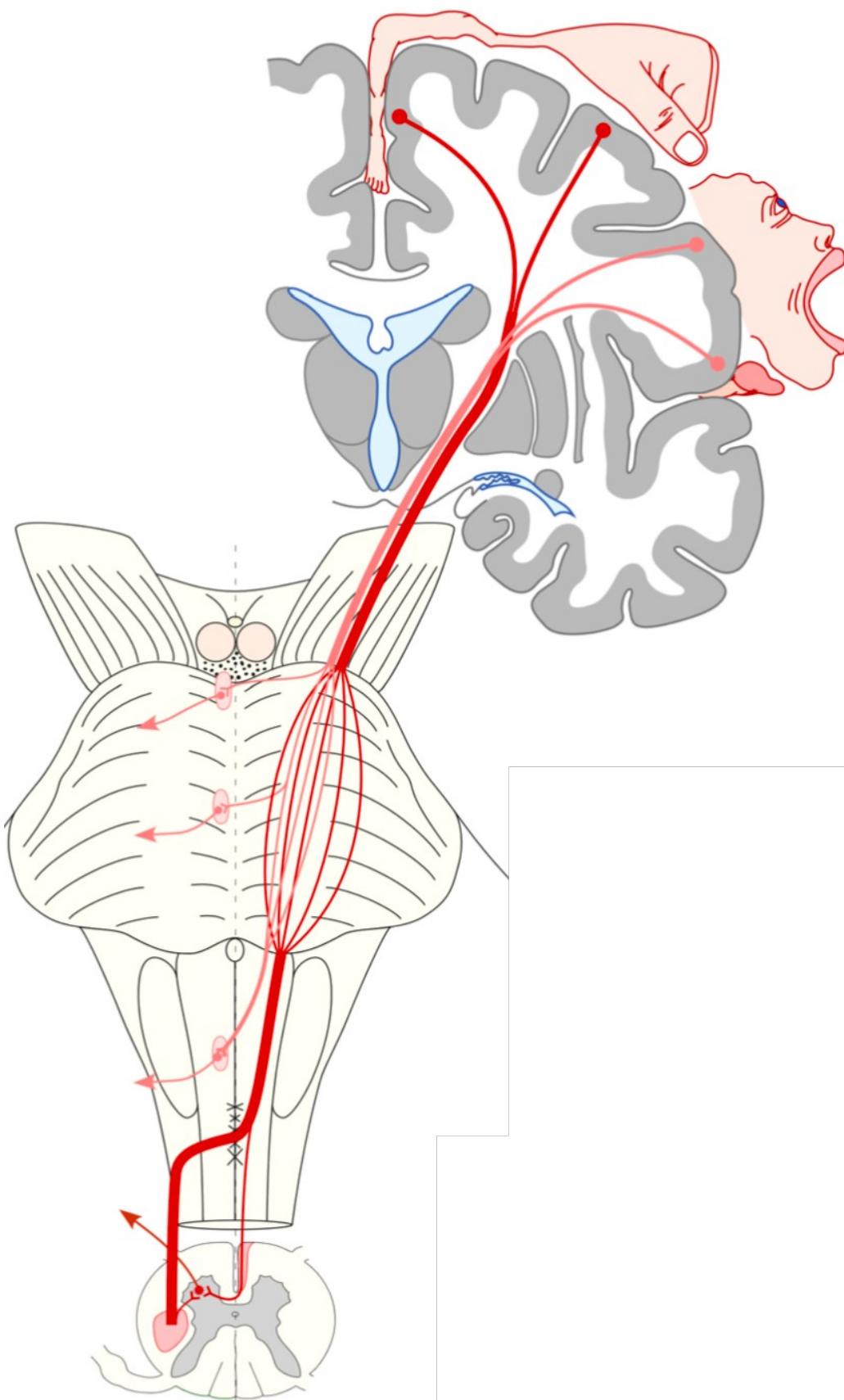
- Tractus cortico-spinal : Ponctuellement, la somatotopie disparaît dans le pont car dispersion des fibres, puis elles se retrouvent pour aller innerver le côté opposé de la moelle épinière (=décussation incomplète car n'atteint que 80- 90% des fibres qui passent du cordon ventral de la moelle allongée au cordon latéral de la moelle épinière, les 20-10% des fibres restantes passent du cordon ventral de la moelle allongée au cordon ventral de la moelle épinière).
- Tractus cortico-nucléaire : les fibres se projettent sur les motoneurones controlatéraux dans le tronc cérébral (mésencéphale, tronc, moelle allongée) et **il n'y a plus de tractus cortico-nucléaire dans la moelle épinière !!**
- Dans la moelle épinière il n'y a plus que le tractus cortico-spinal :

→ cordon latéral : tractus cortico-spinal latéral (fibres qui ont décussé)

→ cordon ventral : tractus cortico-spinal ventral (fibres qui n'ont pas décussé) jusqu'au myélomère C8

Se projettent sur les motoneurones alpha de la corne antérieure : en latéral pour le TCS latéral et en médial pour le TCS ventral (c'est à ce moment là que les fibres du tractus ventral décussent)

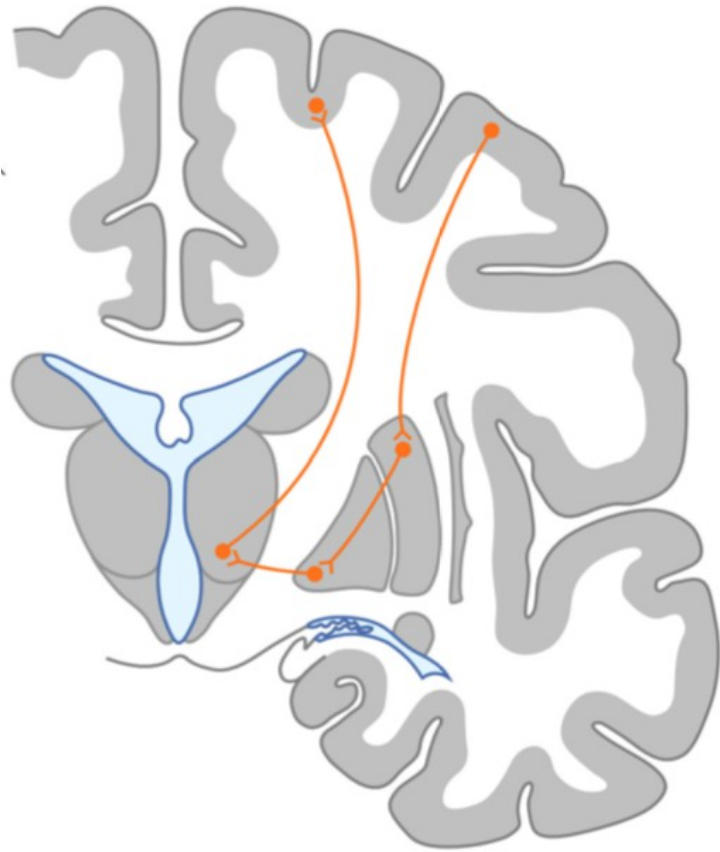




II. Motricité automatique

- Le fonctionnement est largement opposé à celui de la motricité volontaire, puisqu'il s'agit d'une boucle, qui part du cortex et revient au cortex (boucle cortico-corticale).
- Le neurone va se projeter sur des noyaux de SG supra-segmentaire du cerveau et revient après quelque relais au niveau du cortex.

- Ces boucles (10^{aine}) de motricité automatique sont poly-synaptique.
- En cas de lésion, il n'y a pas de paralysie mais les mouvements ne sont plus harmonieux (ex : maladie de Parkinson).



Voie sensitive

SNC - Grandes voies

- On parle de voies somesthésiques conscientes (afférentes). On décrit 2 types de sensibilité :
 - Sensibilité du SN végétatif :
 - Sensibilité intéroceptive / viscérale : sensibilité de l'intérieur de corps, généralement inconsciente (ex : battements cardiaque)
 - Sensibilité du SN cérébro-spinal :
 - Sensibilité extéroceptive : sensibilité conscience qui renseigne sur l'état du milieu extérieur et permet d'en percevoir les informations.
 - Sensibilité proprioceptive : perception de son corps dans le milieu extérieur inconsciente (ex : tonus musculaire) ou consciente (ex : percevoir les basses quand on écoute de la musique)

III. Sensibilités conscientes

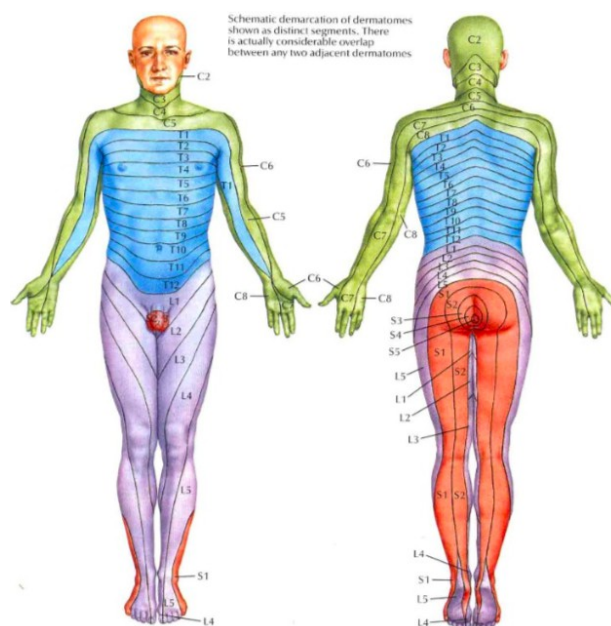
- Elles sont toutes faites de 3 neurones :
 - 1^{er} neurone : protoneurone, corps cellulaire dans le ganglion spinal.
 - 2^{ème} neurone : deutoneurone, subit la décussation (de façon segmentaire).
 - 3^{ème} neurone : neurone thalamo-cortical.
- En cas de lésion : perte de sensibilité (anesthésie ou hypoesthésie).

A. Trajet dans la moelle épinière

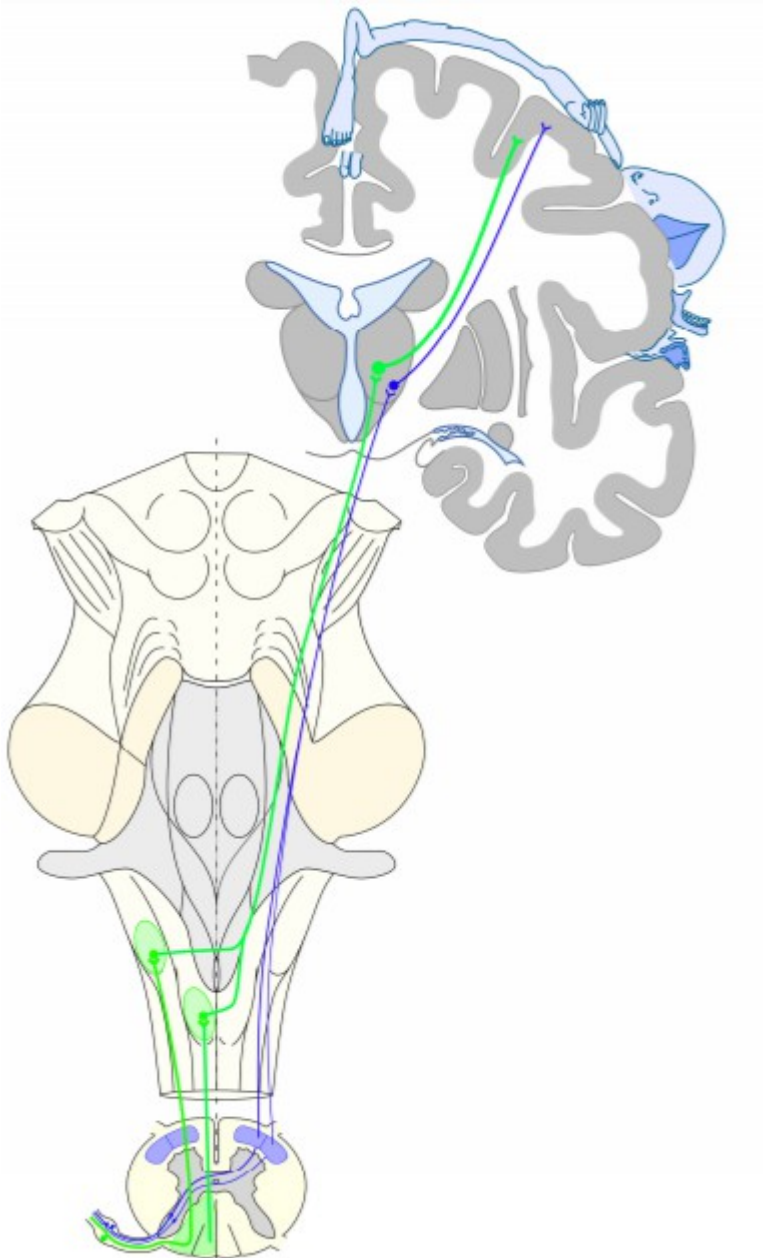
- Tous le corps cellulaires du protoneurone sont dans le ganglion spinal. A partir de là, on décrit 2 systèmes :

Les dermatomes

- Chaque nerf spinal a son myélotome :
 - C5 : épaule
 - C6 : bord et face latéral du bras, de l'avant-bras, de la main (pouce)
 - C7 : bord et face dorsal du bras, de l'avant bras, de la main (majeur)
 - C8 : bord et face médial du bras, de l'avant bras, de la main (auriculaire)
 - T4 : mamelon



- T10 : ombilic
 - L1 : pli de l'aîne
 - L5 : bord latérale de la jambe et du pied
 - S1 : face dorsale de la fesse, de la cuisse, de la jambe et sous le pied
- Chez l'embryon, tous les dermatomes sont horizontaux , ce n'est qu'avec la bipédie qu'on constate une verticalisation des dermatomes.



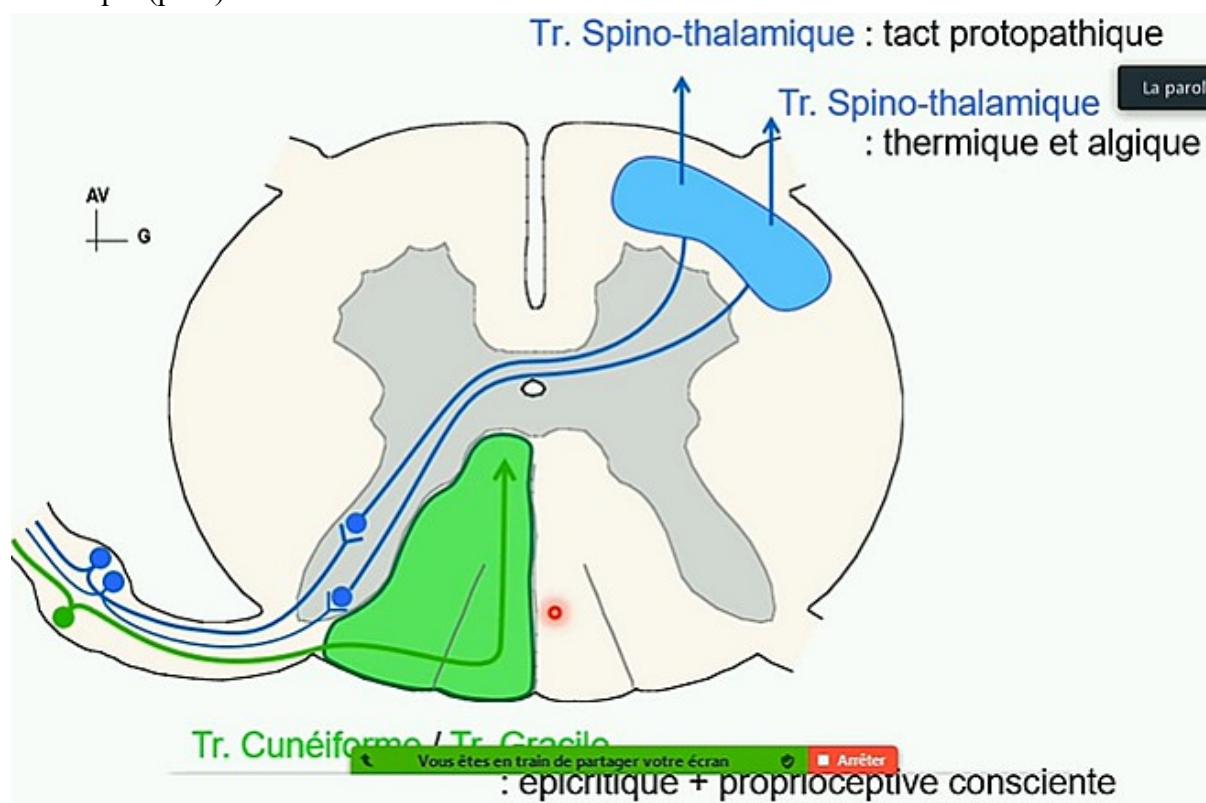
B. Trajet dans le tronc cérébral

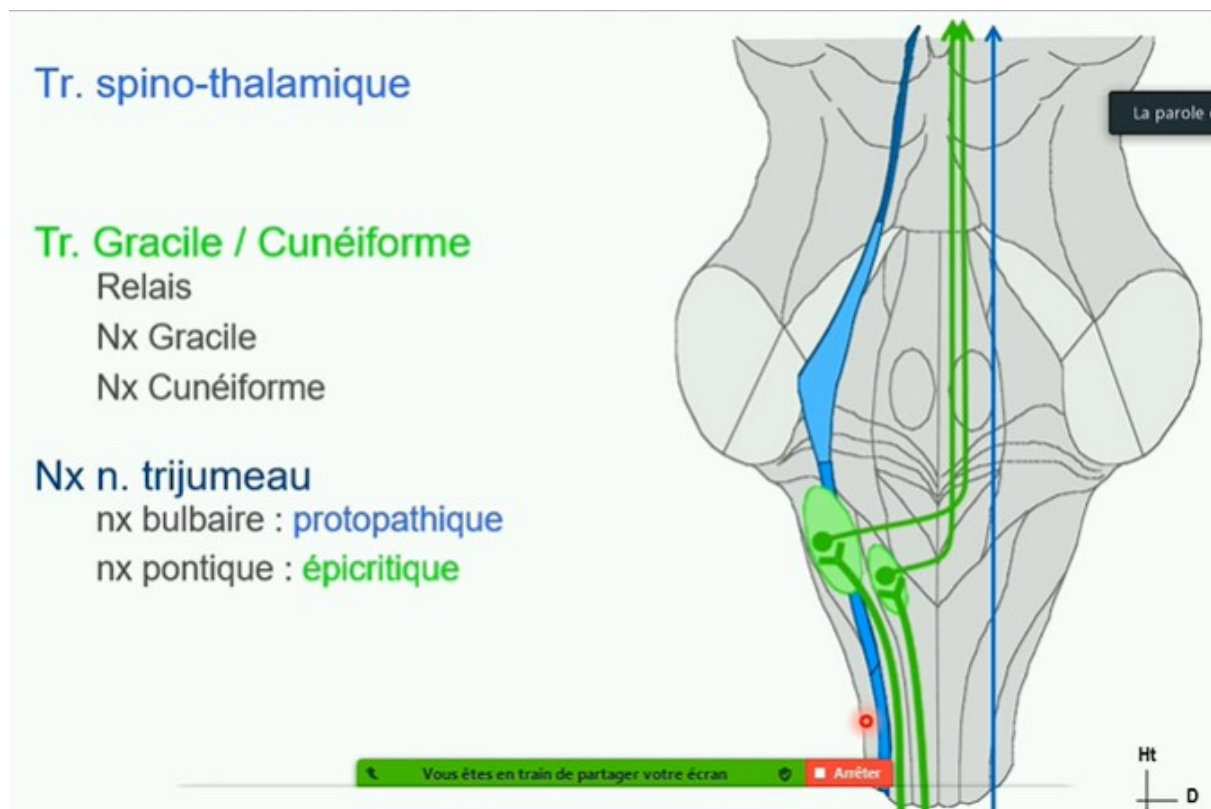
B.1. Tractus spino-thalamique

- Les deutoneurones traverses le TC sans relai.

B.2. Tractus gracile et cunéiforme

- Les protoneurones ont des relais avec les deutoneurones dans les noyaux :
 - Le tractus gracile fait relai dans le noyau gracile, en DD.
 - Le tractus cunéiforme fait relai dans le noyau cunéiforme, en DH.
- Les axones des deutoneurones, issus des noyaux, traversent la ligne médiane et se positionnent en DD du tractus spino-thalamique. Ils vont se terminer dans le thalamus.
- Dans les 2 cas, les deutoneurones croisent la ligne médiane (=décussent) et se placent en contralatéral, entre le tractus spino-thalamique en DH et gracile et cunéiforme en DD. Ils montent jusqu'au thalamus, où se trouve le 2^{ème} relai avec les neurones thalamo-corticaux.
- Ces voies véhiculent des informations de la moelle épinière, venant des membres, du tronc et du cou. La sensibilité de la tête est elle assurée essentiellement par le nerf trijumeau V (informations de la face ++), dont le volumineux noyau est divisé :
 - Deutoneurone de la sensibilité protopathique : noyau bulbaire (dans la moelle allongée) → sensibilités grossières / d'urgence : tact protopathique, thermique, algique
 - Deutoneurone de la sensibilité épicritique et proprioceptive consciente : noyau pontique (pont) → sensibilité fine





C. Neurones thalamo-corticaux

- Ces neurones se projettent au niveau des aires somesthésiques primaires (cortex cérébral): 3, 1, 2 dans le sens antéro-postérieur (l'aire 3 est la plus en AV, juste en AR du sillon central).
- Une coupe frontale de l'aire somesthésique primaire montre une répartition différente des couches différentes de celle de l'aire motrice primaire : la couche V est plus petite mais la couche IV, remplie de cellules afférentes, est bien plus développée.
- La somatotopie de cette aire est superposable à celle motrice (pied sur le sillon cingulaire). On observe également une grande face, main et petits pieds

