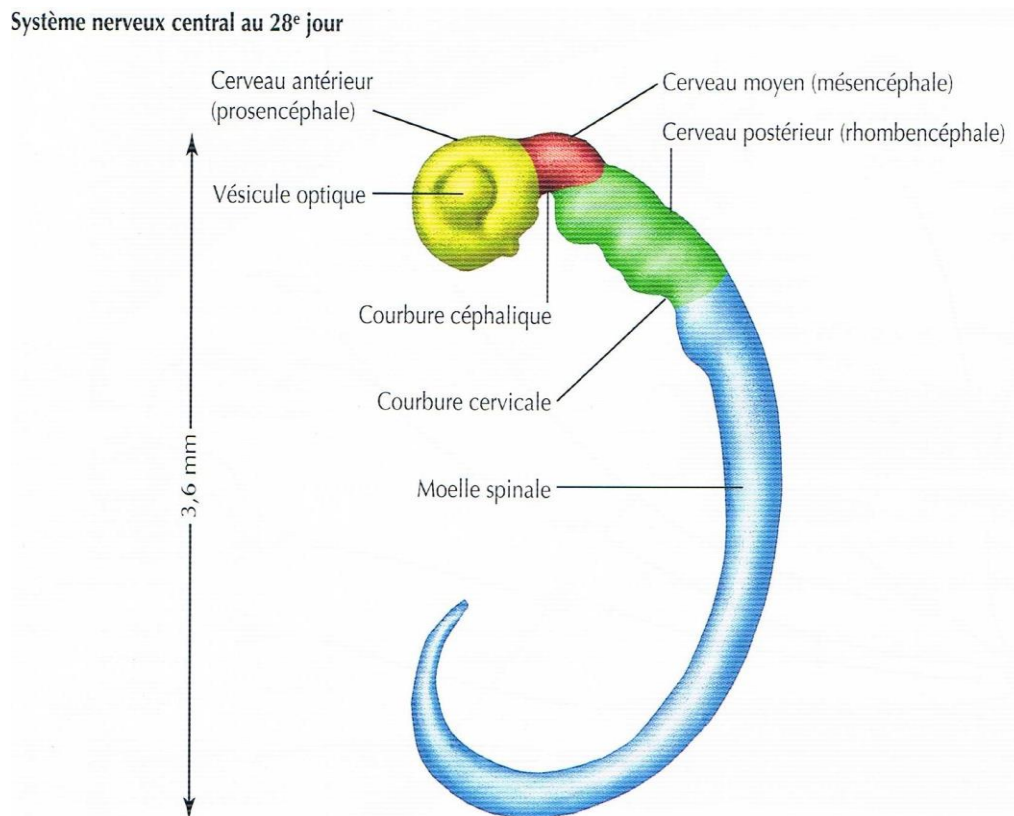


La moelle épinière ou spinale

Rappel embryologique

La moelle spinale est le segment caudal intrarachidien du SNC, qui résulte du développement embryologique des 2/3 postérieurs du tube neural.



Modifications topographiques de la moelle

-Au cours du troisième mois du développement, la longueur vertex-coccyx est alors d'environ 30 mm, la moelle épinière occupe toute la longueur de l'embryon et les nerfs rachidiens traversent les futurs trous de conjugaison à leur niveau d'origine.

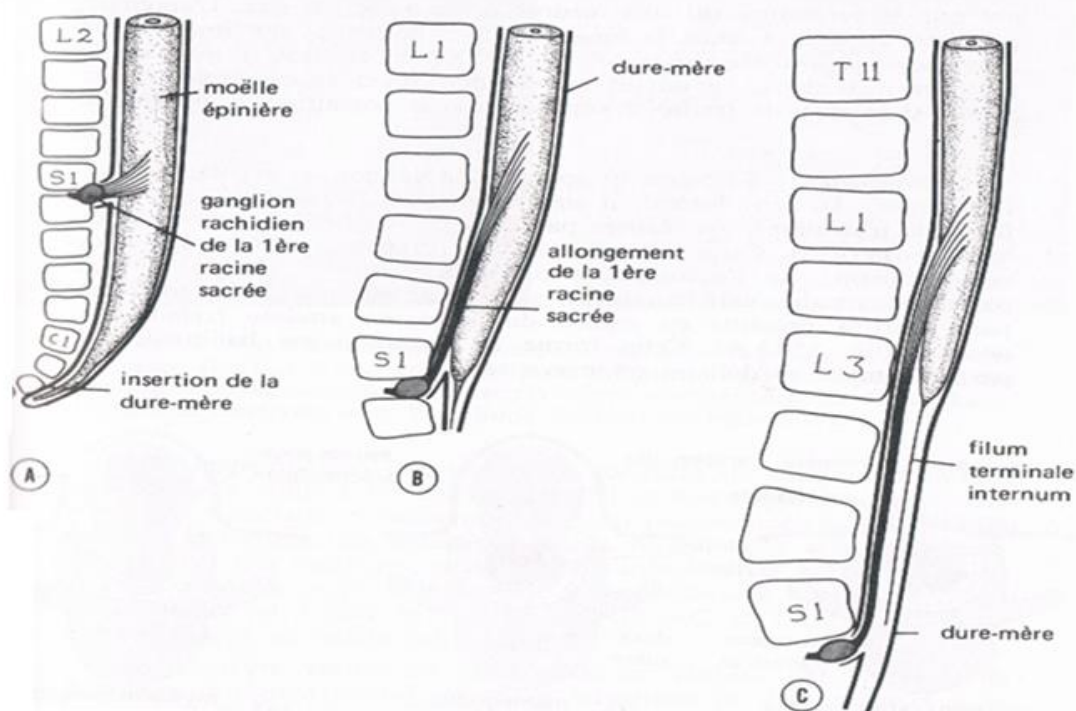
-A un âge plus avancé, la colonne vertébrale s'allonge plus rapidement que le tube neural et l'extrémité terminale de la moelle se trouve progressivement amenée à un niveau plus élevé.

-À la naissance, la moelle se termine au niveau de la troisième vertèbre lombaire.

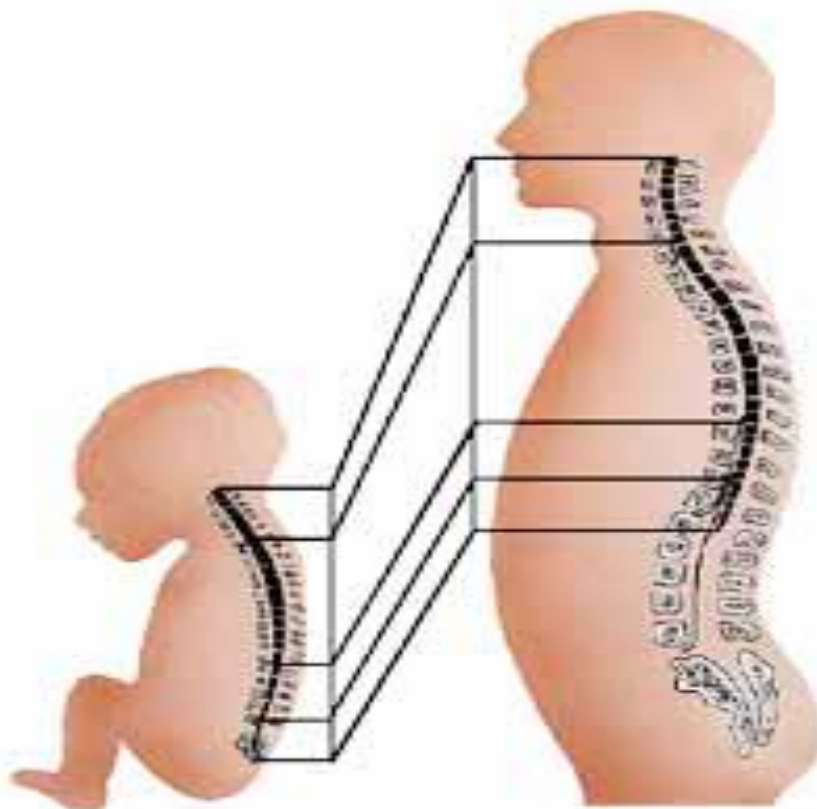
- Par suite de cette inégalité de croissance, les nerfs rachidiens cheminent obliquement de leur niveau d'origine vers l'étage vertébral correspondant, mais la dure-mère reste accolée au rachis jusqu'au niveau du sacrum.

-Chez l'adulte, la moelle épinière se termine au niveau de L2. Au-dessous, le névraxe n'est plus représenté que par **le filum terminale**, qui représente un processus de régression de la moelle. Les nerfs rassemblés au-dessous de l'extrémité inférieure de la moelle constituent la **queue de cheval**.

Lorsqu'on pratique une ponction lombaire, on introduit l'aiguille à la partie basse du rachis lombaire, ce qui permet d'éviter la moelle.



— Schéma montrant les rapports de la moëlle épinière et de la colonne vertébrale à différents stades du développement. A) Vers le troisième mois. B) A la fin du cinquième mois. C) Chez le nouveau-né (modifié d'après STREETER).



A un âge plus avancé, la colonne vertébrale s'allonge plus rapidement que le tube neural et l'extrémité terminale de la moëlle se trouve progressivement amenée à un niveau plus élevé.

Définition

- La **moelle spinale** (selon la nouvelle nomenclature), ou **moelle épinière** (dans l'ancienne nomenclature), désigne la partie du système nerveux central qui se prolonge en dessous du tronc cérébral.
- Elle est contenue dans le **canal rachidien** ou vertébral, qui la soutient et la protège.
- Elle est constituée de **neurones** et de **cellules gliales**.
- Sa fonction principale est la transmission des messages nerveux entre le cerveau et le reste du corps.**
- Elle contient également des **circuits neuronaux indépendants** qui contrôlent certains réflexes, **constituant un important centre de reflexe : reflexes spinaux.**

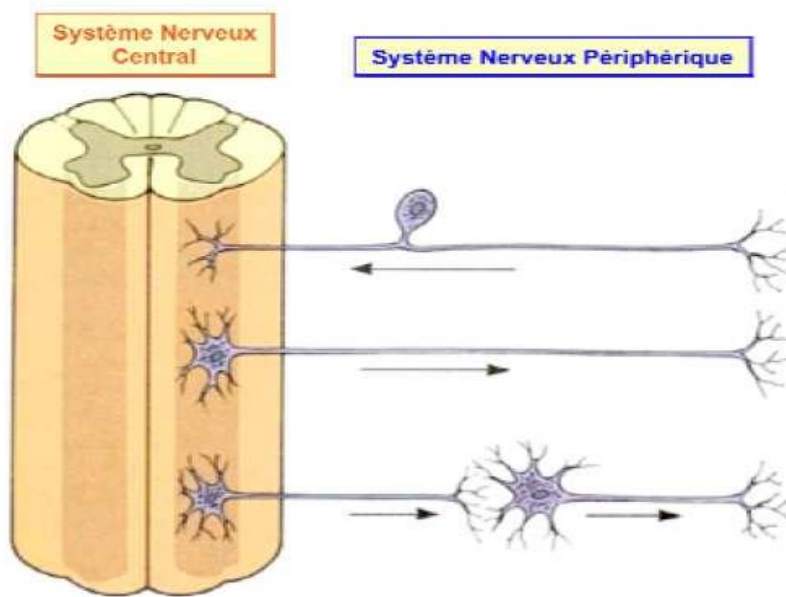


Schéma de la situation de la moelle spinale dans le canal vertébral

Configuration externe

La moelle épinière se présente sous la forme d'une **tige cylindrique blanchâtre**, parcourue par des sillons verticaux.

Longueur: **45-50 cm**, avec **25 cm** de *filum terminal*.

Diamètre: **1 – 1,5 cm**.

La moelle épinière n'est pas régulièrement cylindrique, elle présente deux renflements

* **renflement cervical** (supérieur): C4 à D1

* **renflement lombaire** (inférieur): D10 à L1

Le poids: **30 g**.

Consistance: très friable

Sa limite supérieure répond au **bord supérieur de l'atlas(C1)**.

La limite inférieure ou *cône terminal* est située à **la hauteur de L2**.

Les sillons parcourent la moelle, aux nombres de six:

Le sillon postérieur: dorsal, peu profond.

Les sillons collatéraux antérieur et postérieur : se sont des sillons latéraux au nombre de deux, un de chaque côté.

Le sillon antérieur: profond (fissure antérieure).

Les cordons sont séparés par les sillons, aux nombres de six, **postérieurs latéraux et antérieurs** se sont des bandes longitudinales, blanchâtre formées par des faisceaux de fibres nerveuses.

Le cordon antérieur, est compris entre le sillon médian et le sillon collatéral antérieur.

Le cordon latérale, entre les sillons collatéraux antérieur et postérieur.

Le cordon postérieur, entre sillons médian et collatéral postérieur.

Les renflements: Sont situés dans les zones correspondantes aux **myélomères** destinés aux membres :

Le renflement cervical pour le membre supérieur.

Le renflement lombaire pour le membre inférieur.

Les racines: Au nombre de **31 paires** superposées qui naissent de chaque myélomère par une série de fibres radiculaires.

La racine postérieure sort du sillon collatéral postérieur.

La racine antérieure sort par le milieu du cordon antérieur.

Au fur et à mesure que l'on descend, les racines s'inclinent pour gagner **le trou de conjugaison** correspondant.

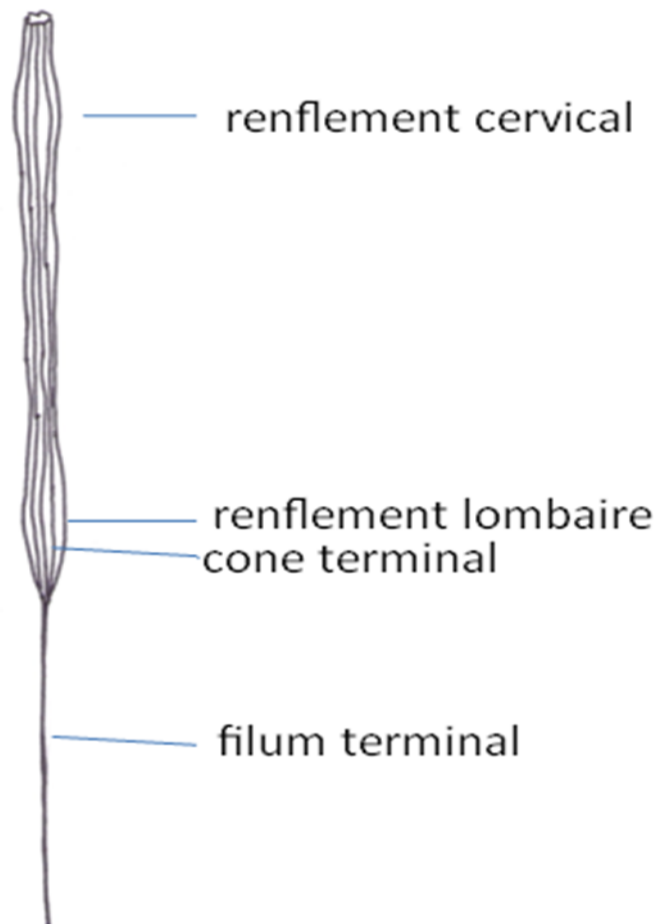
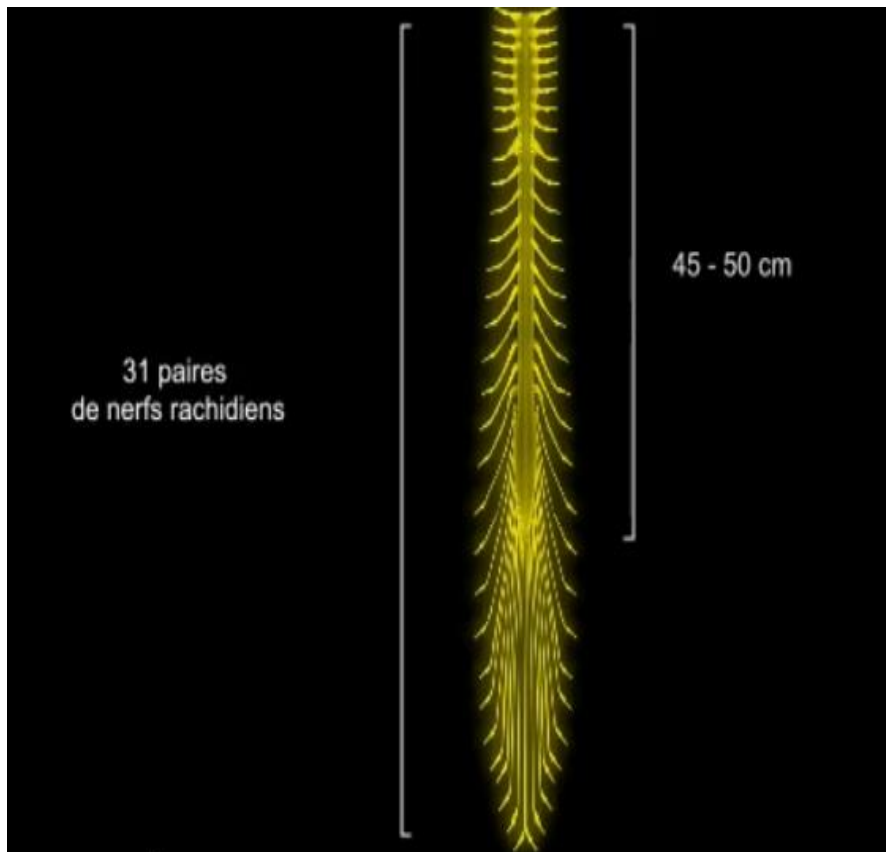
La première racine cervicale correspond à C1.

Au niveau de la région lombaire, il y a trois vertèbres de décalage.

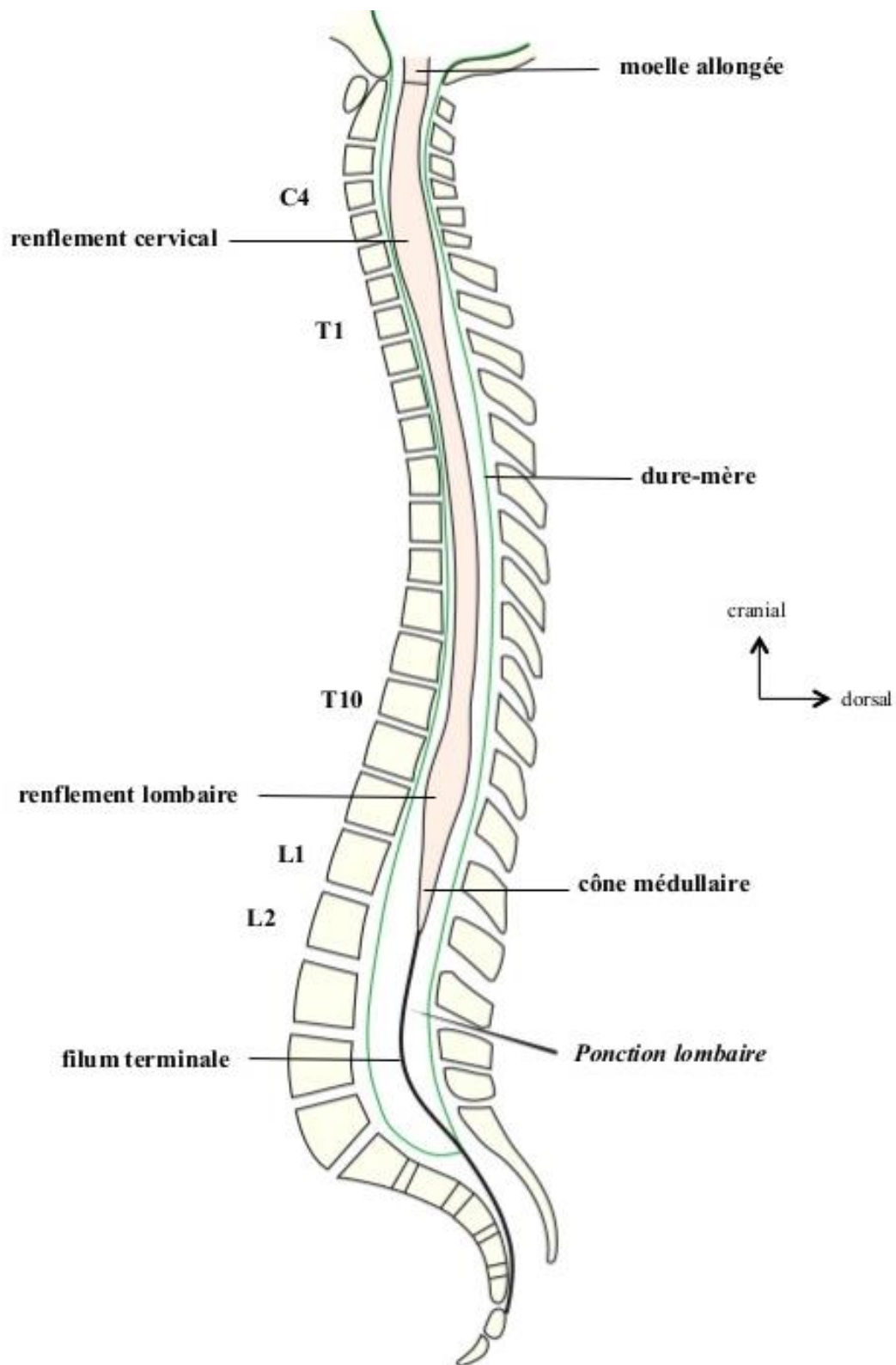
Les racines après L2 se regroupent autour du **filum terminal** pour former **la queue de cheval**.

Il existe 31 paires de racines:

*** 8 cervicales * 12 dorsales * 5 lombaires * 5 sacrées * une coccygienne**



Moelle spinale



Vue latérale de la moelle

Configuration interne

En coupe transversale, on peut distinguer deux régions distinctes :

1° - la substance blanche : elle est située en périphérie de la substance grise. On distingue:

- les **cordons dorsaux** (postérieurs), séparés par le septum médian postérieur;
- les **cordons ventraux et latéraux** qui se rejoignent en avant pour former les cordons ventro-latéraux droit et gauche.
- Les 2 cordons ventraux sont réunis par la **commissure blanche**.

La substance blanche est le lieu de passage des axones des cellules nerveuses, entourés de leur gaine de myéline. Elle est organisée en faisceaux descendants (moteurs) et en faisceaux ascendants (sensitifs). Il y a plus de substance blanche de bas en haut (augmentation du nombre des fibres ascendantes et descendantes).

2° - La substance grise : en forme de H, est de situation centrale, autour d'un canal central (**canal de l'épendyme**), qui constitue l'extension des **ventricules cérébraux** et contient un liquide dénommé **liquide cérebrospinal**, ou **liquide céphalo-rachidien** selon l'ancienne nomenclature (LCS ou LCR), mais qui va s'obturer avec l'âge. Elle correspond aux cornes ventrales et dorsales. C'est le centre nerveux de la moelle car contiennent les corps cellulaires des neurones. la lame transversale de la substance grise est appelée **commissure grise** creusée en son milieu par le canal épendymaire.

Au niveau du renflement cervical et lombaire la substance grise est volumineuse, en relation avec l'augmentation du nombre de neurones donnant naissance aux nerfs des membres supérieurs et inférieurs, au niveau thoracique la substance grise est moins abondante.

- **La corne ventrale** a **une fonction motrice**. Elle contient les **motoneurones** dont les axones forment les fibres motrices des nerfs périphériques. Elle est volumineuse et contient une base et une tête. Ces motoneurones sont groupés en noyaux moteurs. Les uns, en situation médiale, sont responsables de l'innervation des muscles axiaux (muscles spinaux). Les autres, en situation latérale, sont responsables de l'innervation des muscles des membres. Les noyaux intermédiaires sont responsables de l'innervation des muscles des ceintures et proximaux des membres.

- **La corne dorsale** a **une fonction sensitive**. Elle est effilée et contient une base un col et une tête. Ses neurones sont regroupés en noyaux principaux :

- le noyau de **CLARKE** situé sur le bord médial du col de la corne dorsale;
- le noyau de **BETCHEREW**, situé sur le bord latéral du col. Il figure uniquement au niveau du renflement cervical, car il concerne l'innervation sensitive du membre supérieur.

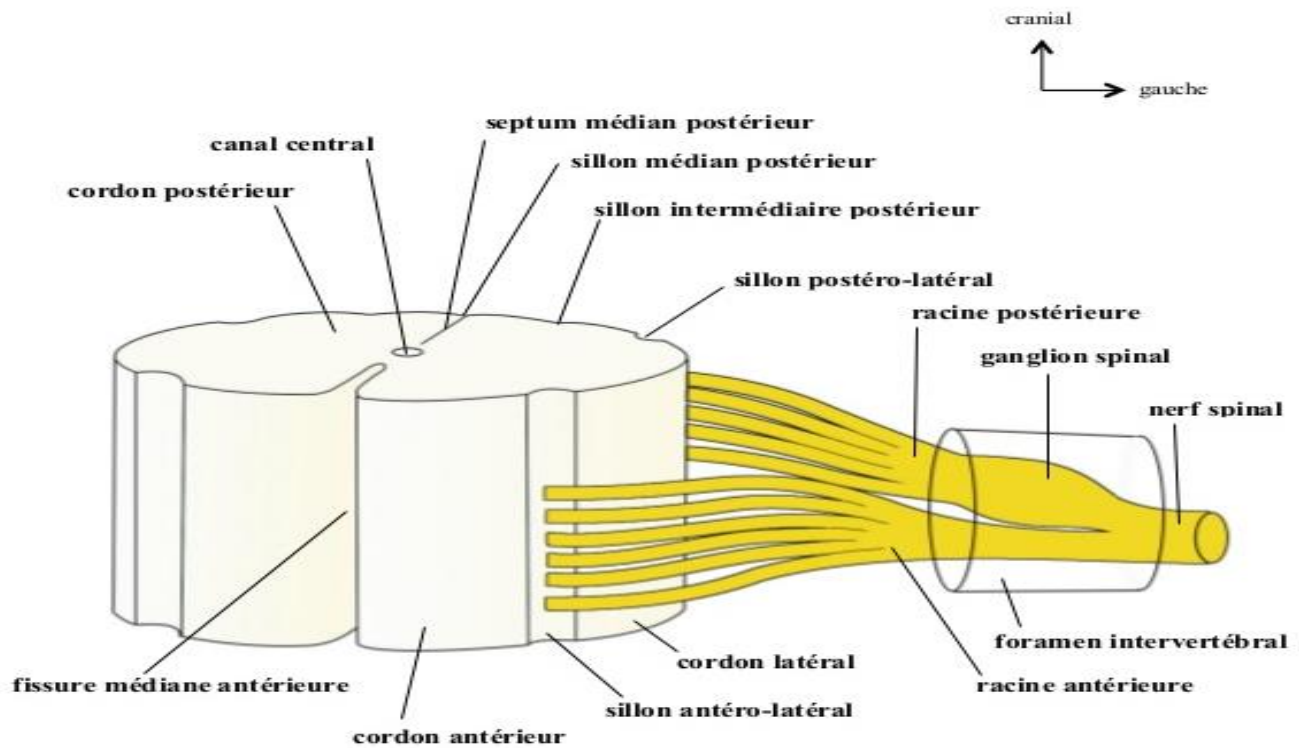
Ces deux noyaux sont des relais sur les voies de la sensibilité proprioceptive inconsciente.

- le noyau propre de la corne dorsale est un relais sur la voie des sensibilités protopathiques, thermiques et douloureuse.

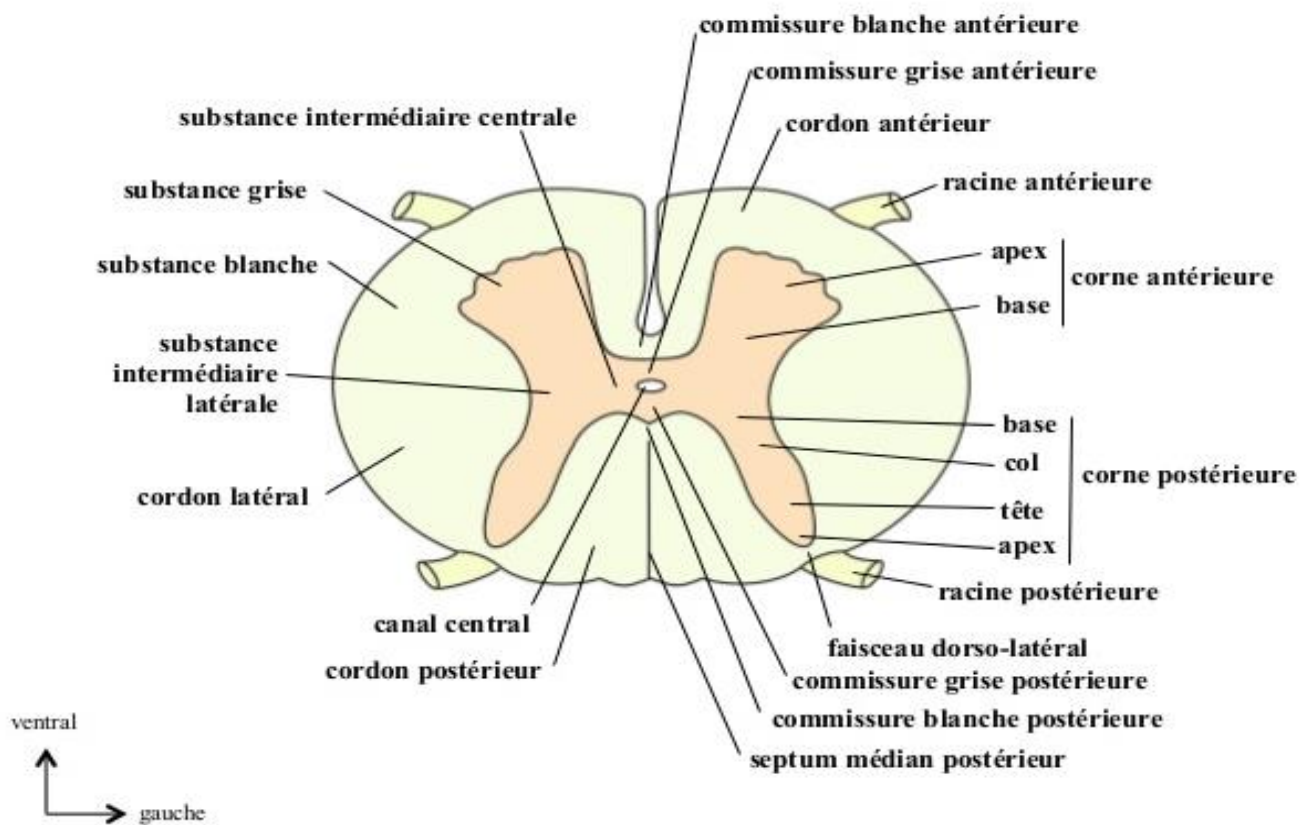
Dans la pointe de la corne dorsale on distingue, en arrière du noyau propre:

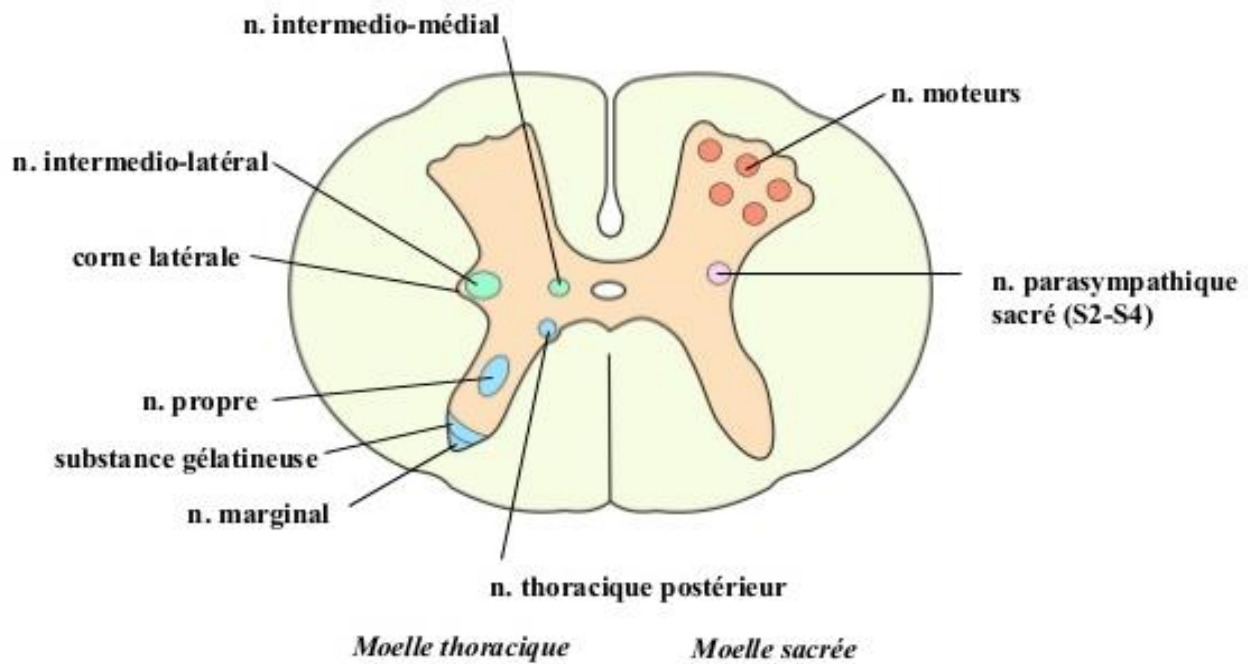
- la substance gélatineuse de **ROLANDO** qui joue un rôle important dans la transmission et le filtrage de la douleur.
- la zone marginale de **WALDEYER**
- le faisceau de **LISSAUER** qui est un étroit recouvrement de substance blanche.

- **La corne latérale**, au niveau de la moelle thoracique, **contient les cellules nerveuses végétatives du sympathique**.

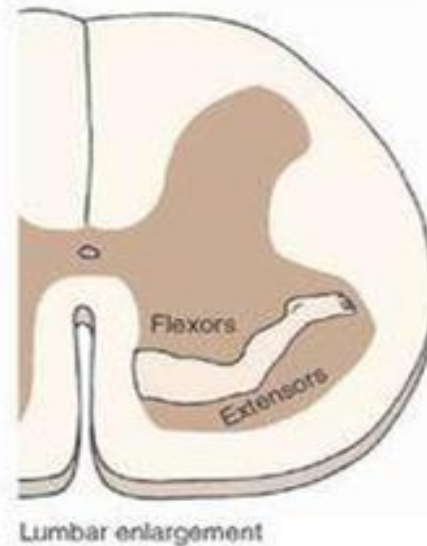
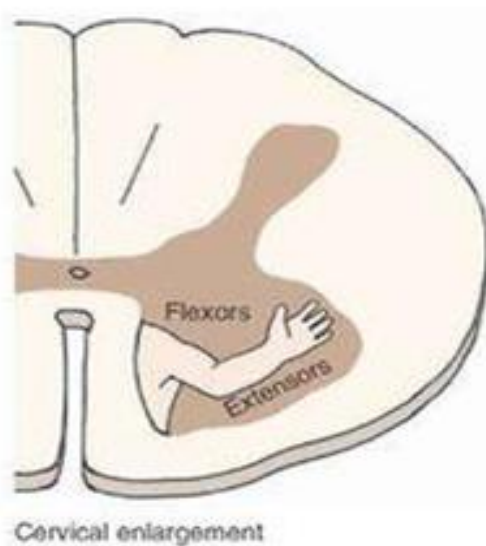


Vue antéro-latérale d'un segment de moelle





Structure de la moelle (coupe horizontale)



La lamination de la substance grise selon Rexed :

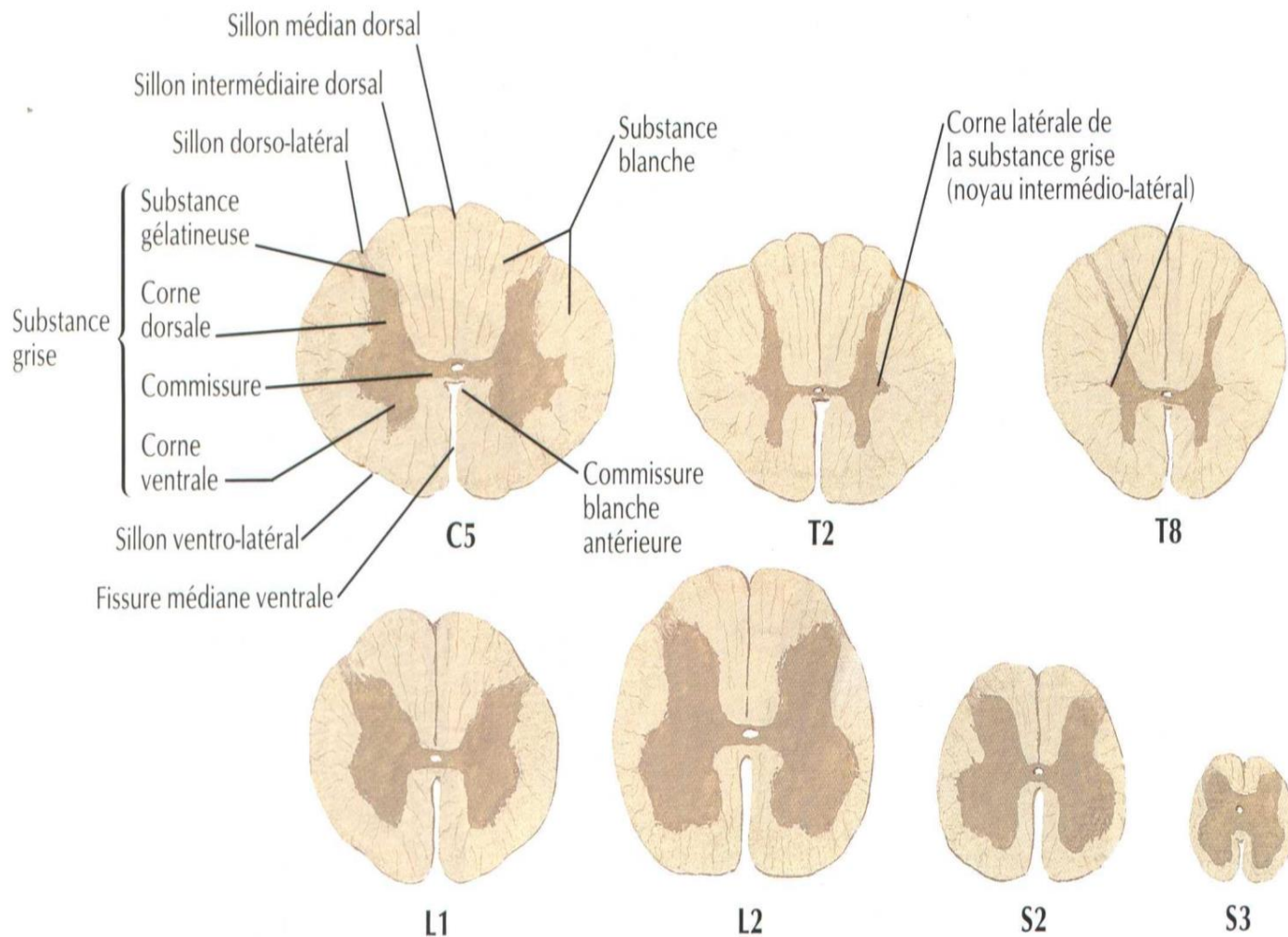
La notion ancienne de zones cellulaires fonctionnelles (base, col, tête) dans la substance grise de la moelle épinière tend à être remplacée par la notion plus précise de lames ou lamina :

- **Lame I** : zone marginale de Lissauer - **Lame II et III** : substance gélatineuse de Rolando, apex de la corne dorsale - **Lames IV et V** : isthme de la corne dorsale, noyaux réticulaires pour la lame V - **Lame VI** : neurones d'association médullaire, base de la corne dorsale - **Lame VII** : noyaux végétatifs, colonne thoracique de Clarke, corne latérale, interneurons, motoneurons γ - **Lame VIII** : terminaison des voies extrapyramidales - **Lame IX** : centres moteurs de la corne ventrale, motoneurons α - **Lame X** : zone centrale péri épendymaire

L'ensemble : lames IV, V et VI est aussi appelé **noyau propre**.

En résumé : les lames de I à VI : relais et contrôles des afférences sensitives, Les lames VII-VIII : interneurons; La lame IX : motoneurons; X : végétatif

Coupes de la moelle spinale à des niveaux différents



-Il ya plus de substance blanche de bas en haut (augmentation du nombre des fibres ascendantes et descendantes).

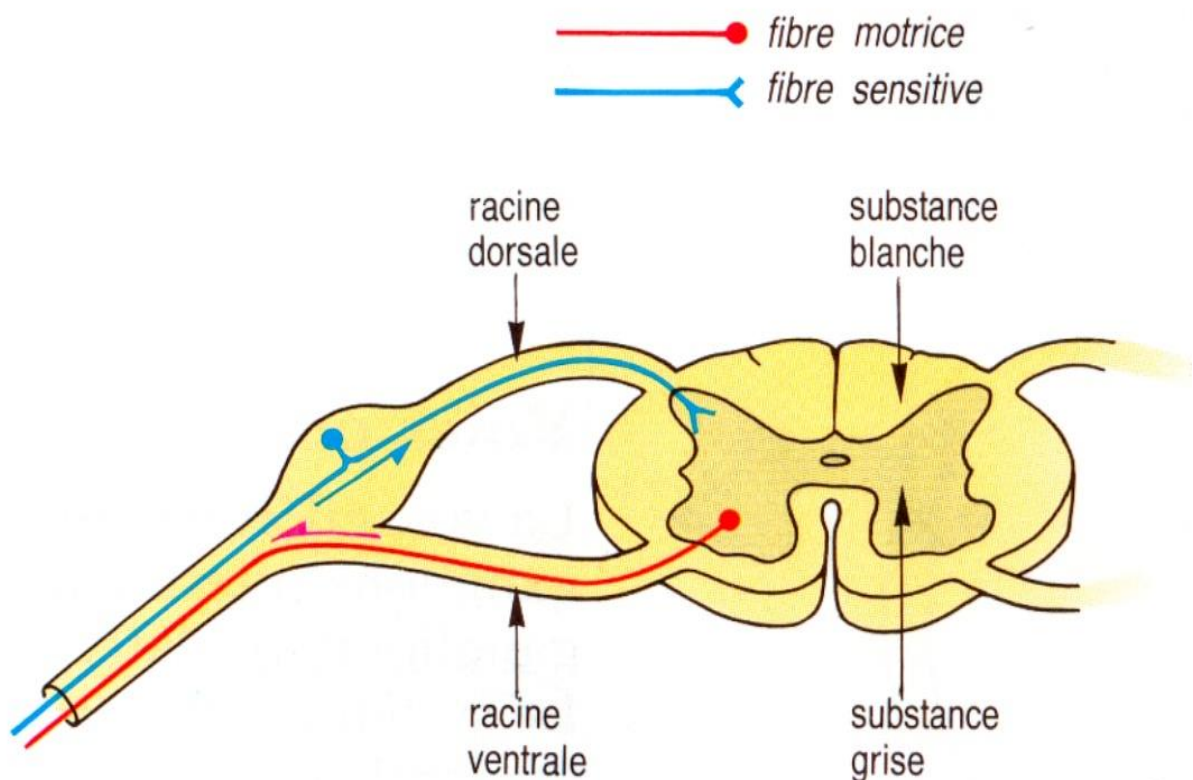
-Au niveau du renflement cervical et lombaire la substance grise est volumineuse, en relation avec l'augmentation du nombre de neurones donnant naissance aux nerfs des membres supérieurs et inférieurs, au niveau thoracique la substance grise est moins abondante.

De la moelle sortent deux racines :

-Au niveau des **racines rachidiennes antérieures** on trouve les axones des neurones moteurs somatiques.

-Au niveau de **racines rachidiennes postérieures** on trouve les axones des neurones afférents qui véhiculent des influx sensitifs provenant des récepteurs sensoriels périphériques. Les corps cellulaires de ces neurones se trouvent dans les ganglions rachidiens.

Chaque racine postérieure, après avoir présenté un renflement, le *ganglion spinal*, s'unit à la racine antérieure pour former **le nerf rachidien ou spinal**.



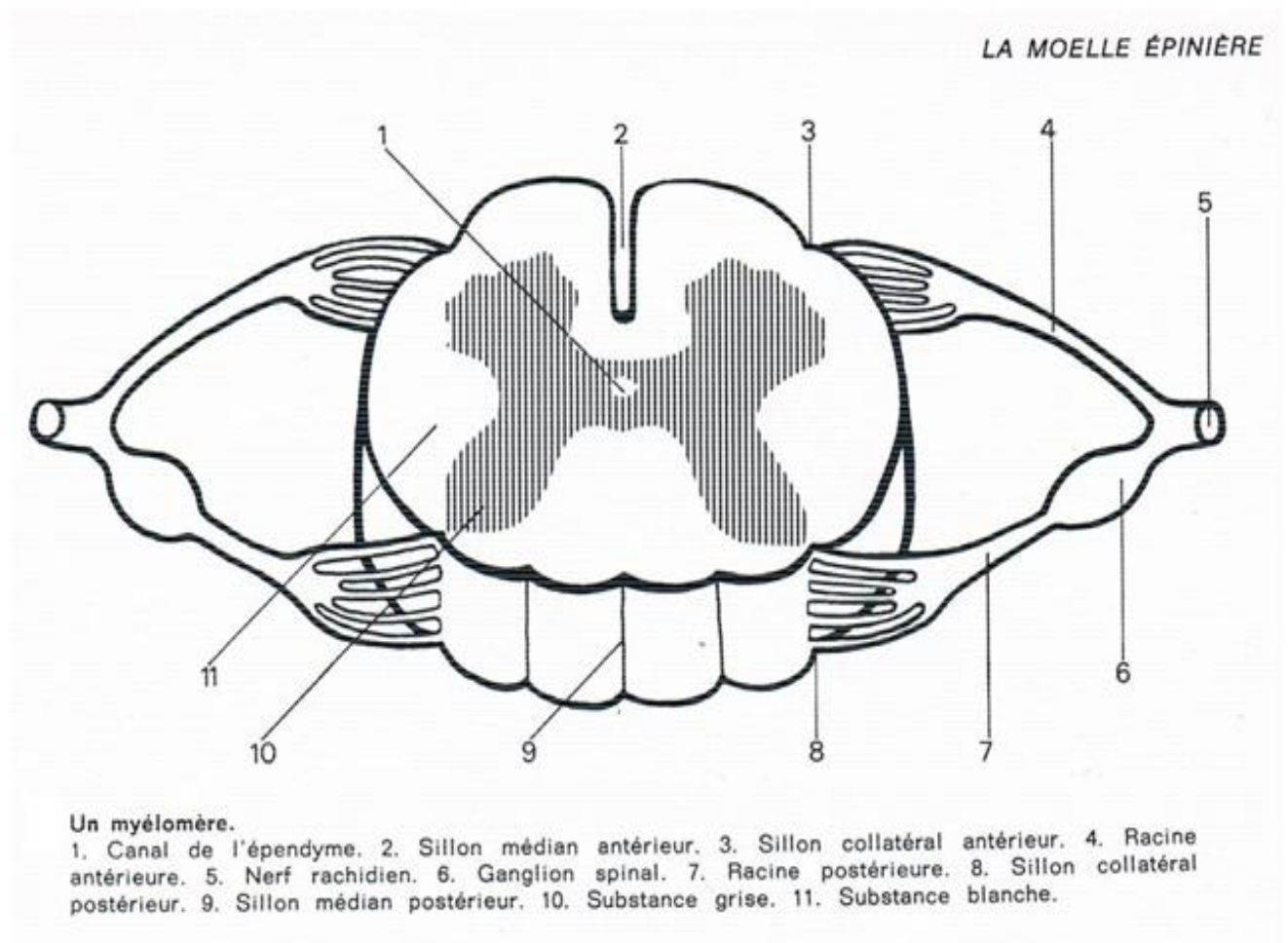
Systématisation de la moelle

La **substance grise** est un centre nerveux segmentaire.

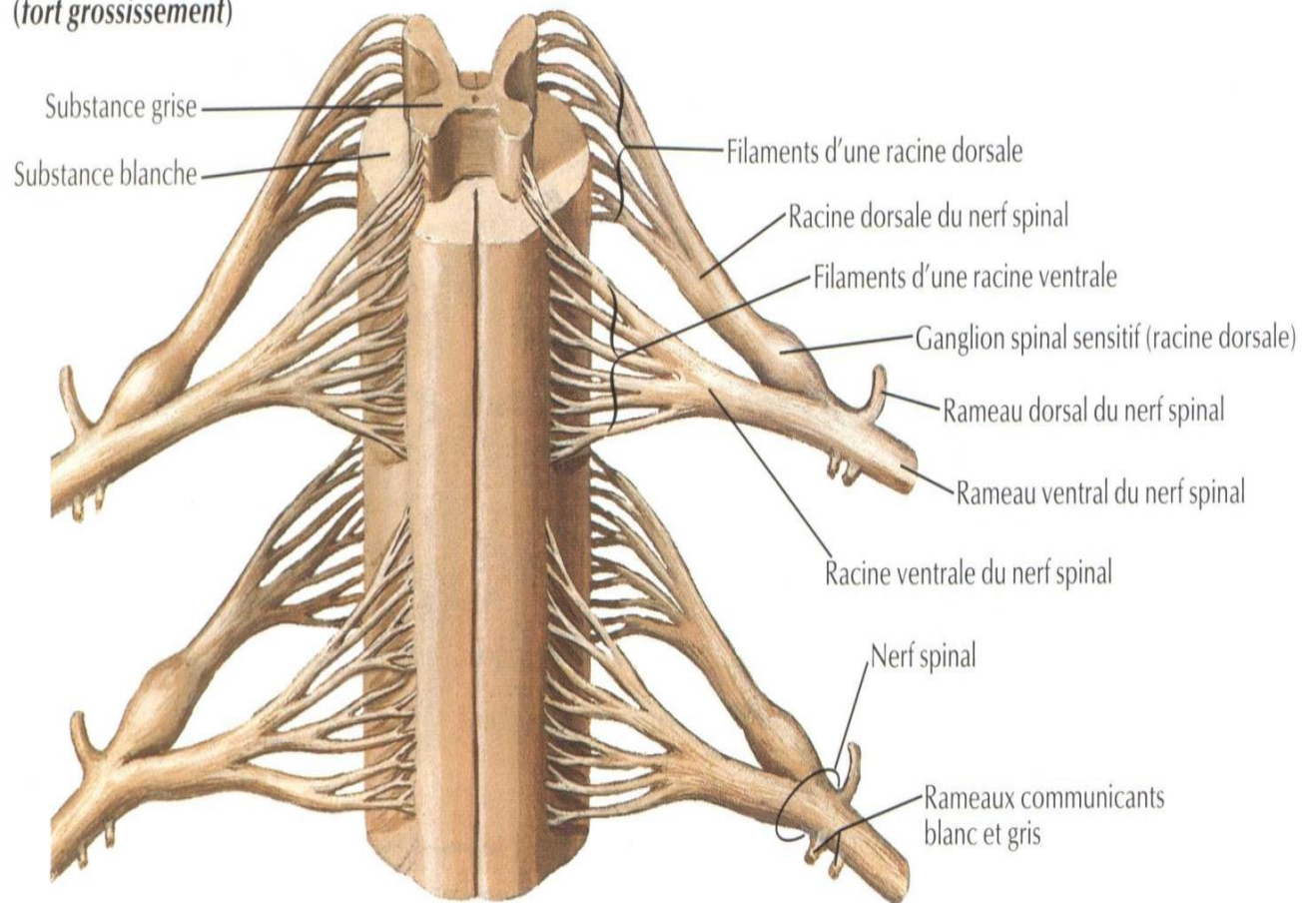
* **Centre nerveux**, car, dans la substance grise, se déroulent des phénomènes réflexes.

* **Segmentaire**, car la substance grise est formée d'éléments étagés qui correspondent à la subdivision métamérique de l'embryon. Chaque **segment** de moelle grise, appelé **neuromère ou myélomère**, donne naissance aux racines d'un nerf spinal. Ainsi sur toute la hauteur de la substance grise de la moelle, on peut reconnaître la naissance de 31 paires de nerfs spinaux qui sont :

- **8 neuromères cervicaux** qui donnent 8 nerfs spinaux cervicaux.
- **12 neuromères thoraciques** qui donnent 12 nerfs spinaux dorsaux.
- **5 neuromères lombaires** qui donnent 5 nerfs spinaux lombaires.
- **5 neuromères sacrés** qui donnent 5 nerfs spinaux sacrés.
- **1 neuromère coccygien** qui donne 1 nerf spinal coccygien.



Vue antérieure après résection des membranes
(fort grossissement)



La substance grise est formée d'éléments étagés qui correspondent à la subdivision métamérique

Le fonctionnement de la moelle peut se faire de trois façons :

1- Chaque myélomère peut fonctionner isolément, la moelle étant un ensemble d'étages :
c'est la moelle segmentaire.

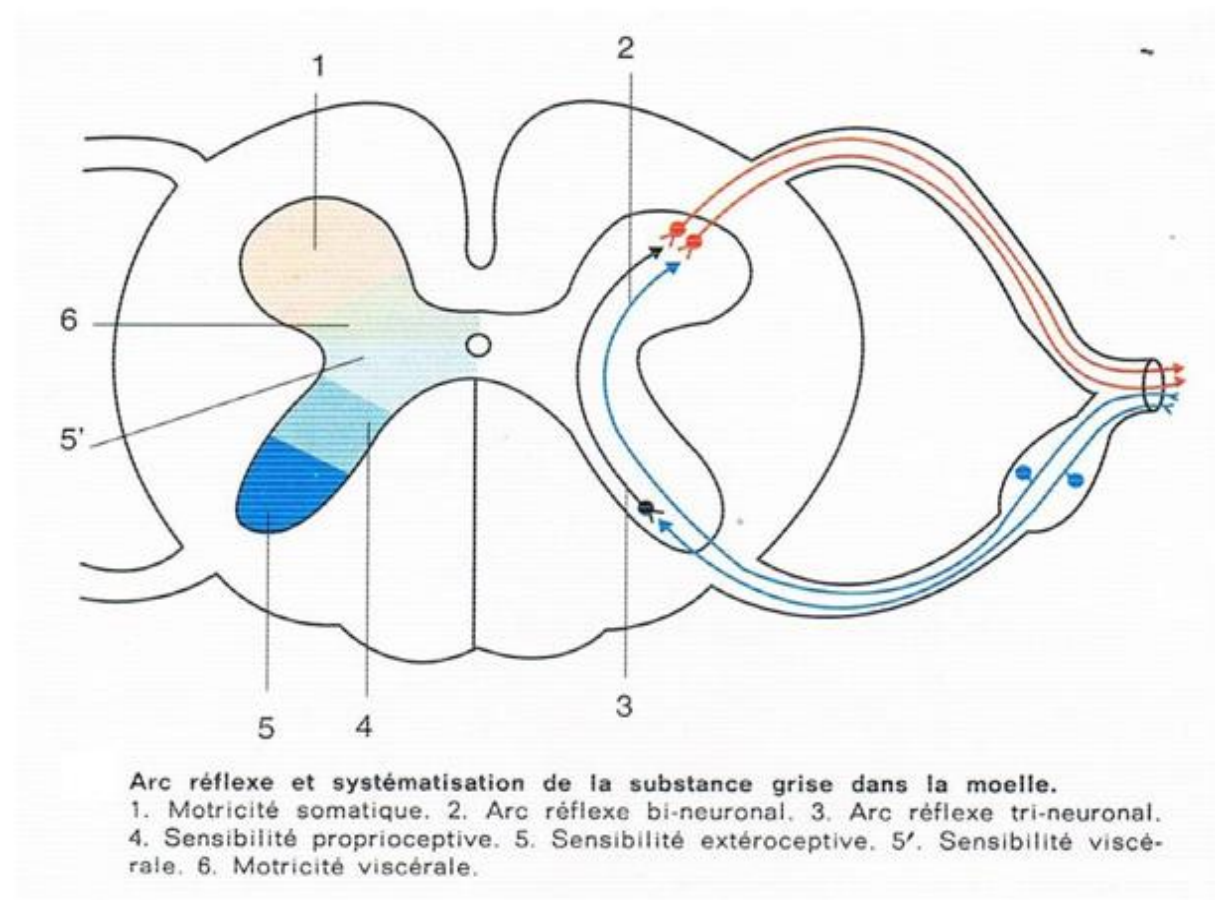
2- Un groupe plus ou moins complexe de myélomères peut fonctionner ensemble par le jeu de neurones d'association : **c'est la moelle inter-segmentaire.**

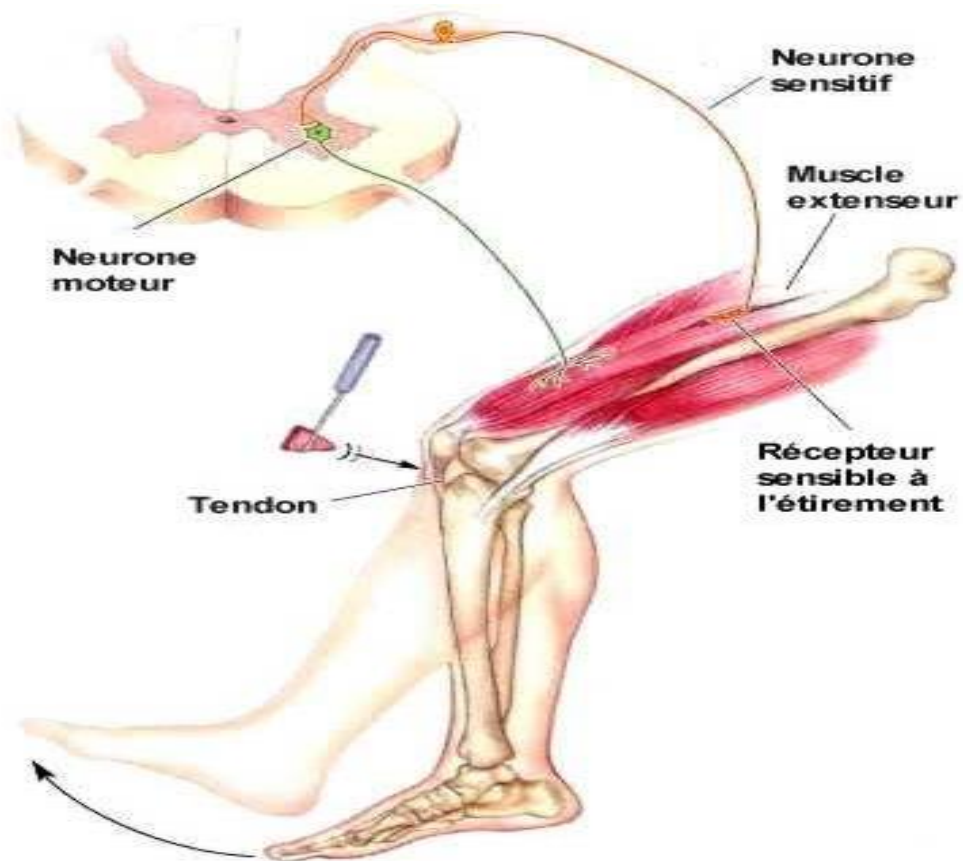
3- Enfin, la moelle peut fonctionner comme un tout, interposé entre la périphérie et les formations nerveuses sus-jacentes (encéphale). La moelle est alors seulement **un lieu de transit.**

I-La moelle segmentaire, chaque myélomère fonctionne isolément.

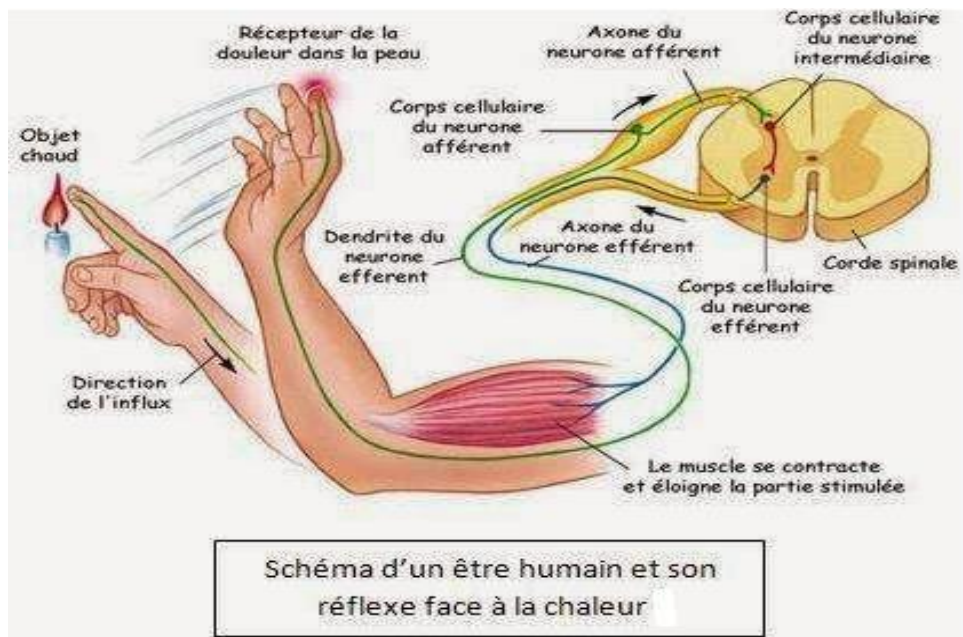
Le type de fonctionnement le plus simple est ce que l'on appelle *l'arc réflexe* : il comprend un neurone sensitif (esthésioneure), dont les dendrites partent des téguments, dont le corps cellulaire siège dans le ganglion spinal, situé sur la racine postérieure, et dont l'axone pénètre dans la moelle par la racine postérieure, traverse la corne postérieure de la substance grise pour aller se mettre en relation avec un neurone moteur. Celui-ci (dynamoneure) a ses dendrites et son corps cellulaire dans la corne antérieure et envoie son axone par la racine antérieure vers le muscle strié périphérique auquel il commande une réponse motrice. Ce réflexe est à deux neurones (*réflexe bineuronal*). Parfois, un neurone intermédiaire est situé entre les deux (*réflexe trineuronal*).

-Ce mode de fonctionnement est certainement très peu utile au cours de la vie courante, dont la plupart des actes sont plus complexes. Cependant, il est utile à connaître en pathologie, car on a pu dresser une carte des différents réflexes provoqués, dont on connaît le trajet assez exactement. On sait par exemple que *le réflexe rotulien* passe par les deuxième et troisième myélomères lombaires, et les racines correspondantes.





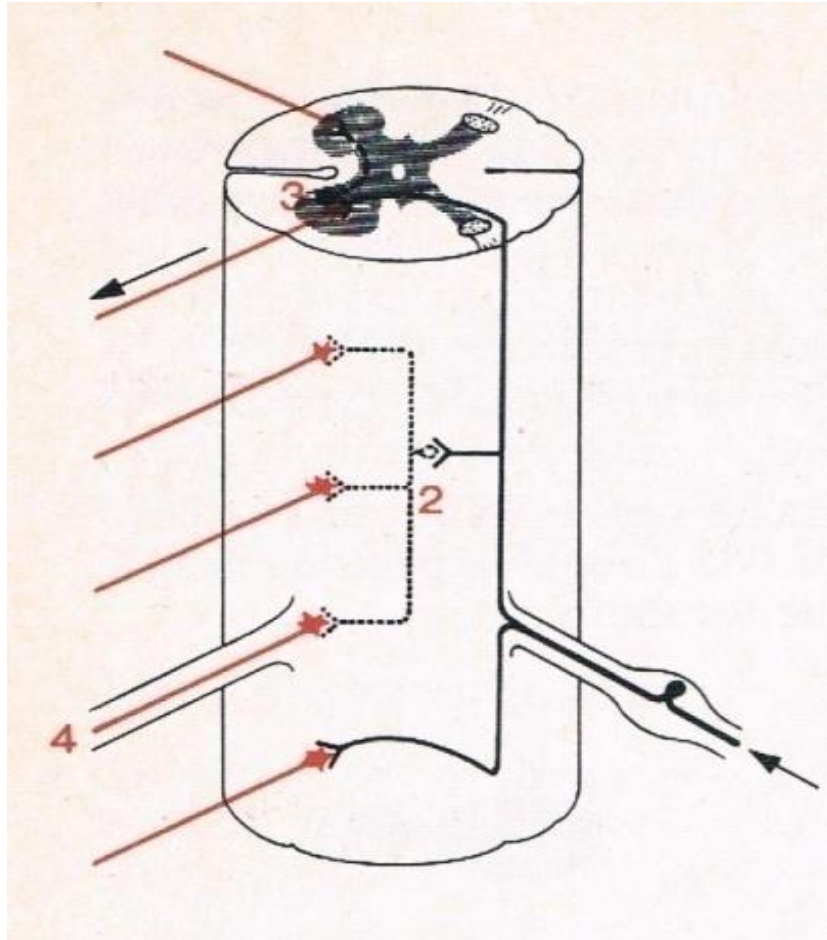
Le réflexe rotulien bineuronal



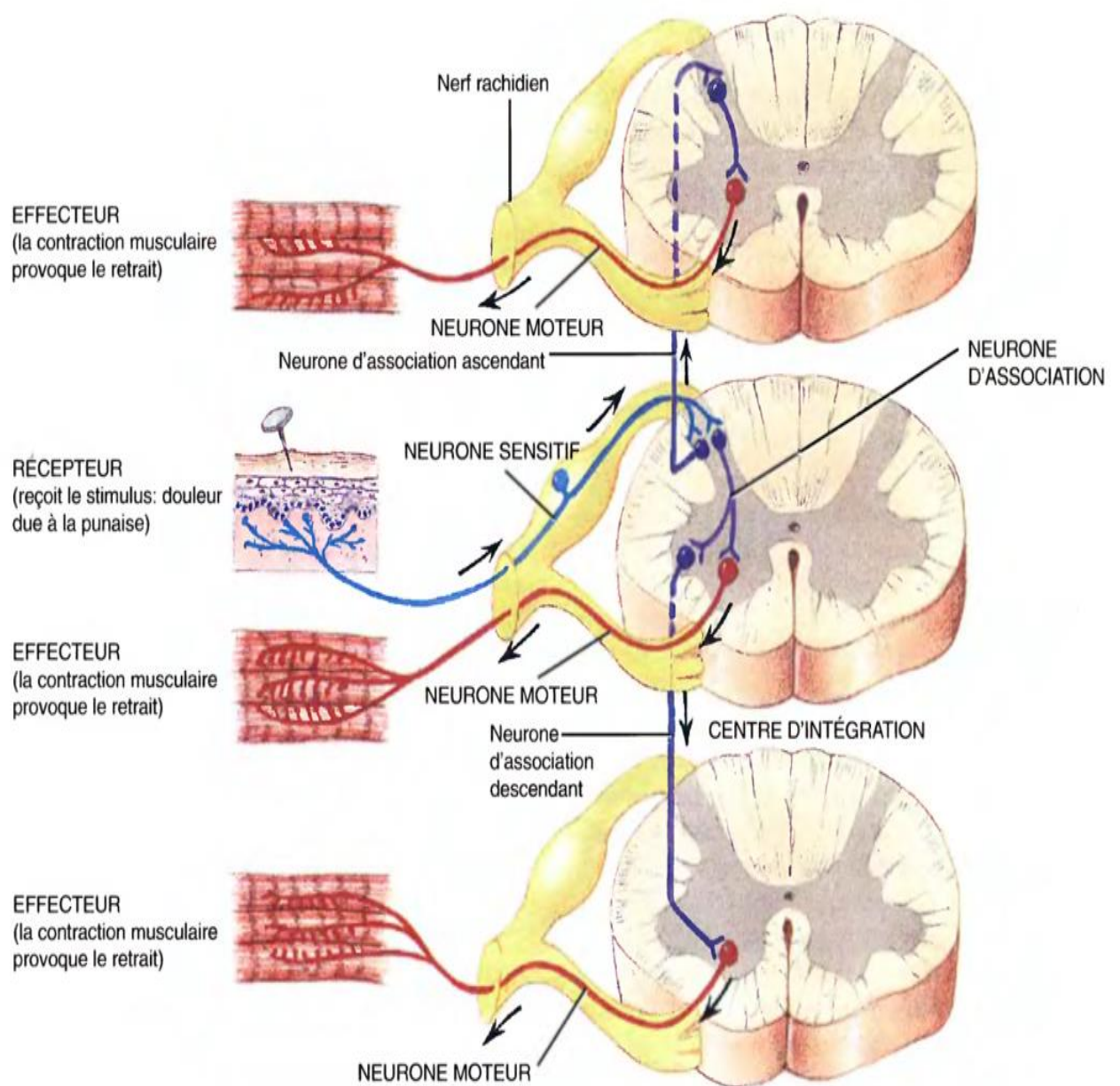
Reflexe de retrait trineuronal

II-La moelle inter-segmentaire

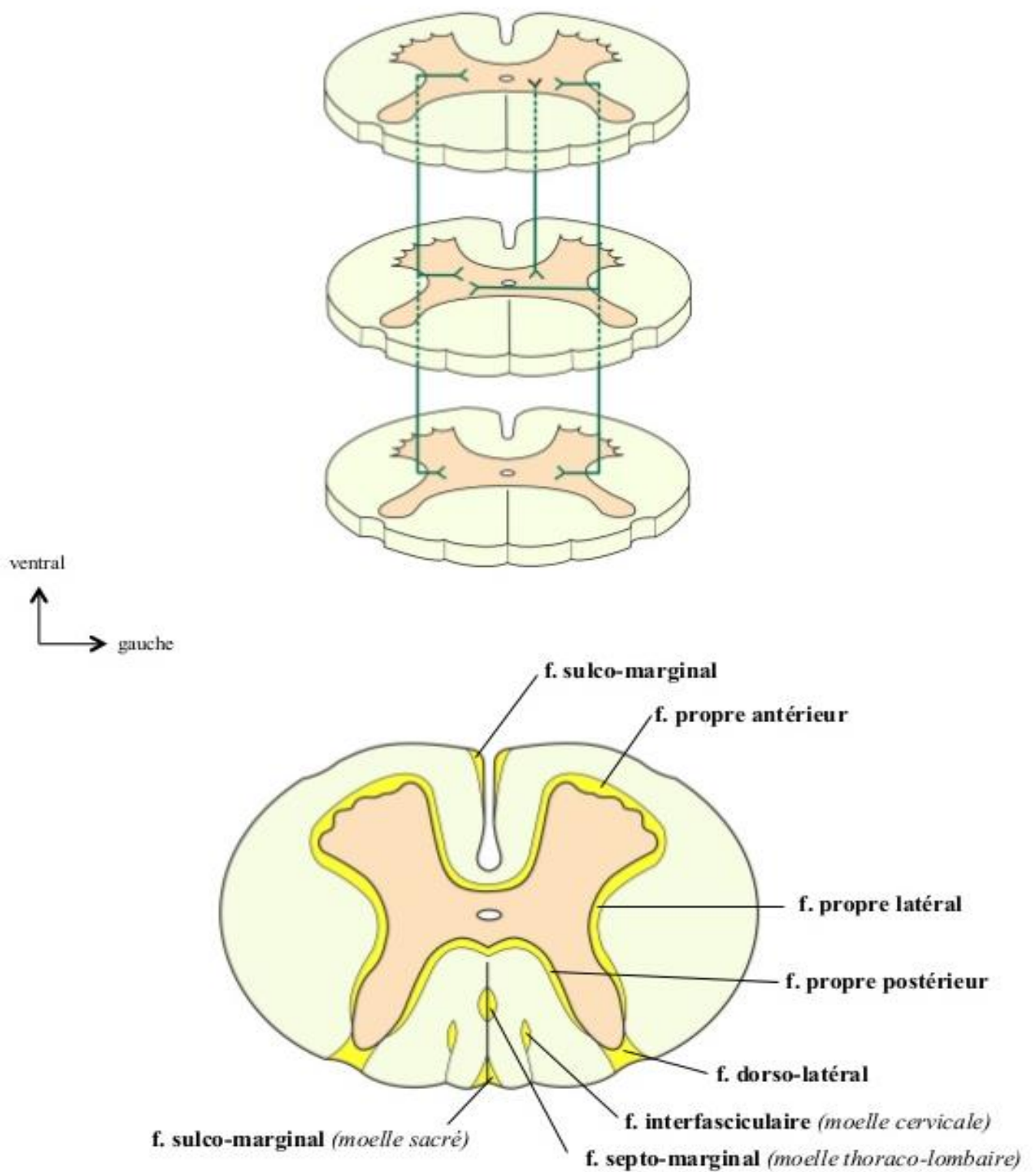
plusieurs myélomères fonctionnent ensemble par le jeu **de neurones d'association**, entraînant des reflexes complexes qui associent plusieurs groupes musculaires en même temps.



-les neurones d'association (2) intègrent plusieurs étages de myélomères(3-4) dans un reflexe complexe.



-les neurones d'association intègrent 3 étages de myélomères dans un reflexe complexe.



Les faisceaux d'association

II-la moelle zone de transit

La moelle peut fonctionner comme un tout, elle devient un lieu de transit entre l'encéphale et la périphérie, par l'intermédiaire des cordons qui transportent les faisceaux sensitifs ascendants (sensibilités extéroceptives, proprioceptive et intéroceptives) et les faisceaux moteurs descendants (motricité volontaire pyramidale, automatique extrapyramidale, involontaire végétative).

La sensibilité peut être divisée en trois types :

1. **Sensibilité Exteroceptive**

C'est la sensibilité des téguments, de tout ce qui est originaire de l'**ectoderme**.

tact épicrotique : tact fin, très différencié (*Sensibilité Exteroceptive Epicritique*)

tact protopathique : tact grossier, non discriminatif (*Sensibilité extéroceptive protopathique*)

Sensibilité thermoalgique : elle véhicule les sensations thermiques ou douloureuses.

2-**Sensibilité Proprioceptive**

Elle est originaire du **mésoderme**. Elle se compose de deux types :

La Sensibilité Proprioceptive Consciente qui renseigne sur la position d'un membre dans l'espace (par exemple, c'est grâce à elle que je peux joindre mes mains, même s'il fait tout noir)

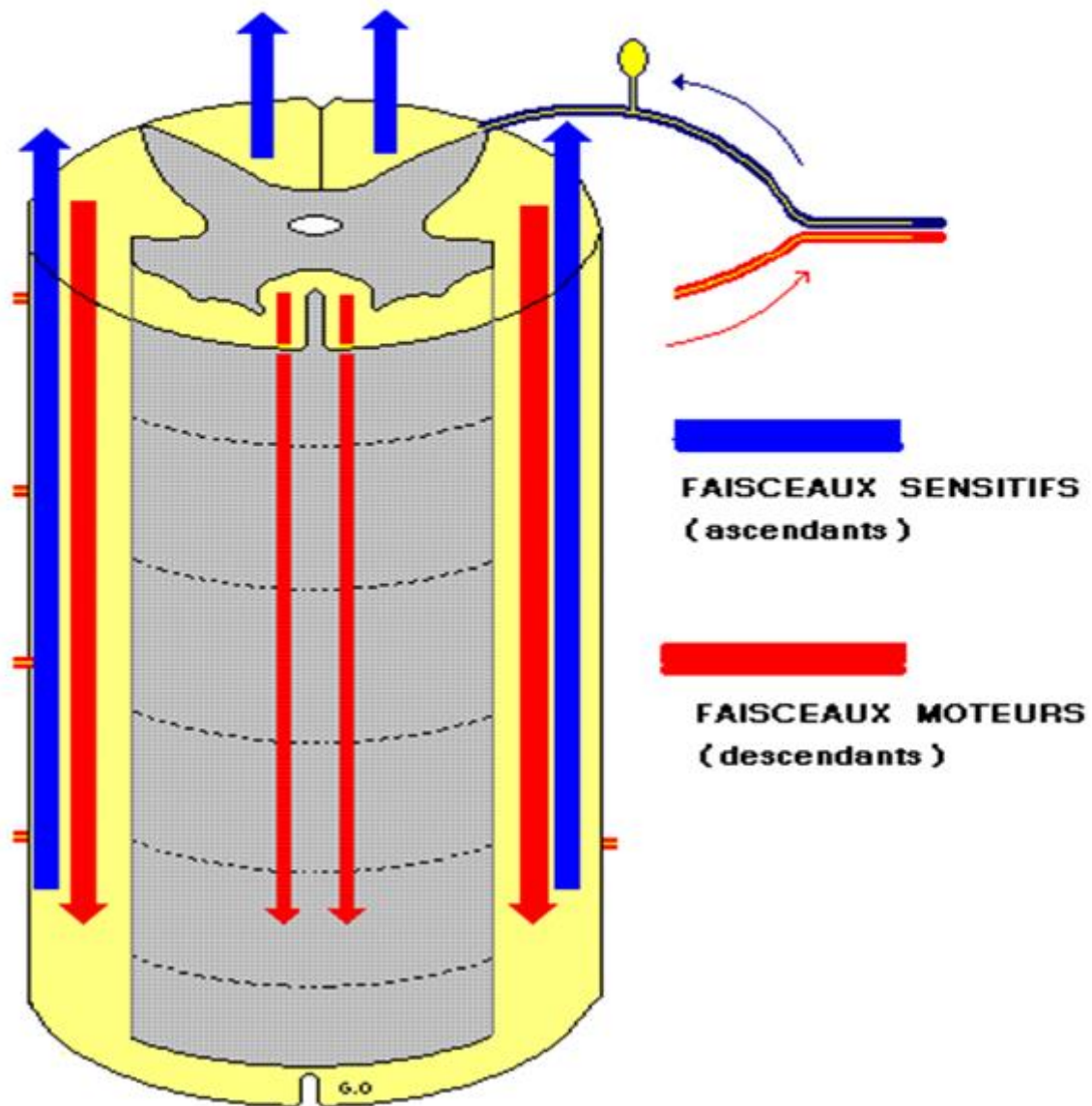
La Sensibilité Proprioceptive Inconsciente, destinée essentiellement aux informations pour le tonus (axial en particulier) du tronc, des membres...

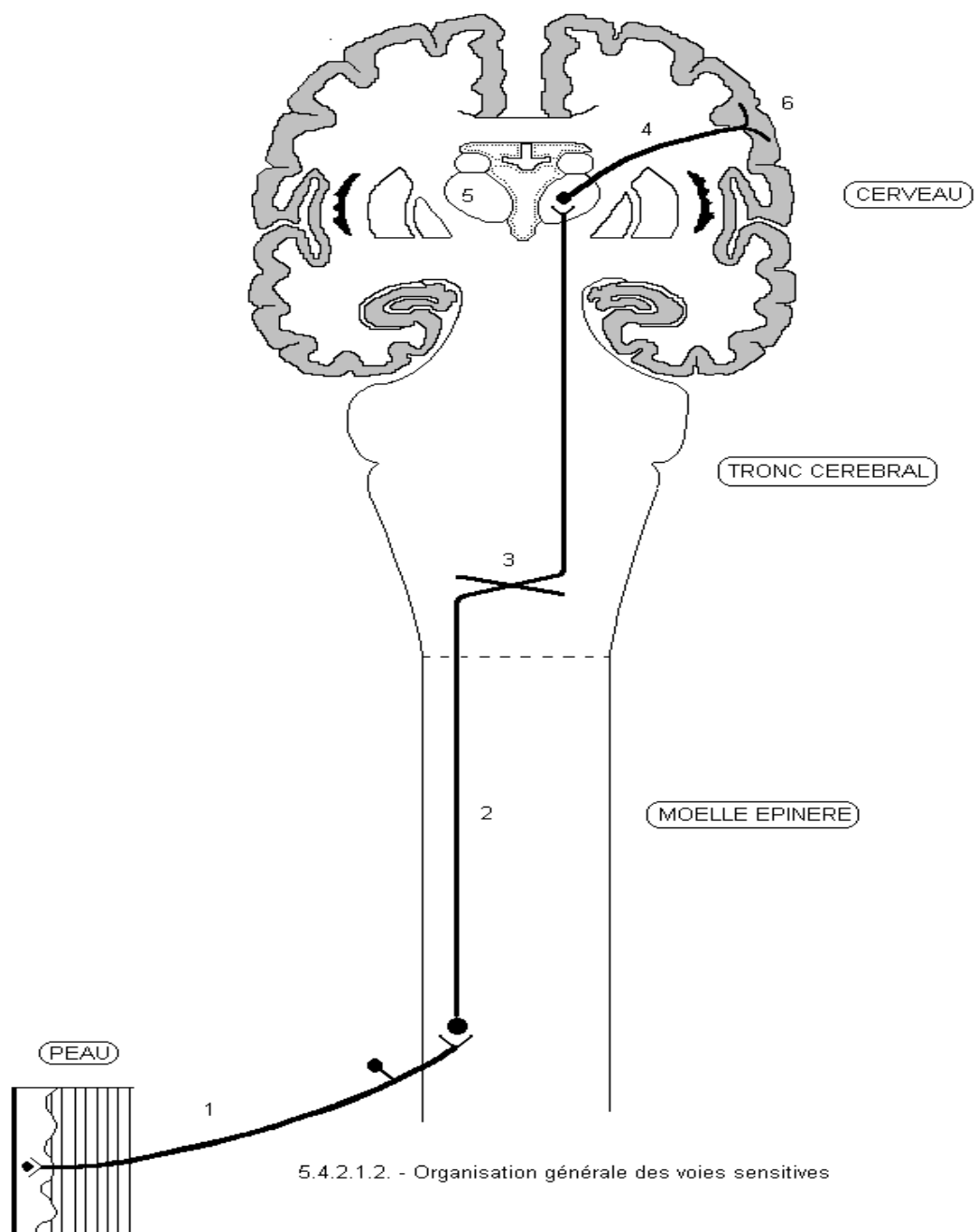
Toutes ces informations viennent de récepteurs situés dans les aponévroses, dans les tendons, dans les ligaments...

3-**La Sensibilité Intéroceptive**

Elle véhicule toutes les informations issues des viscères et de l'**endoderme**.

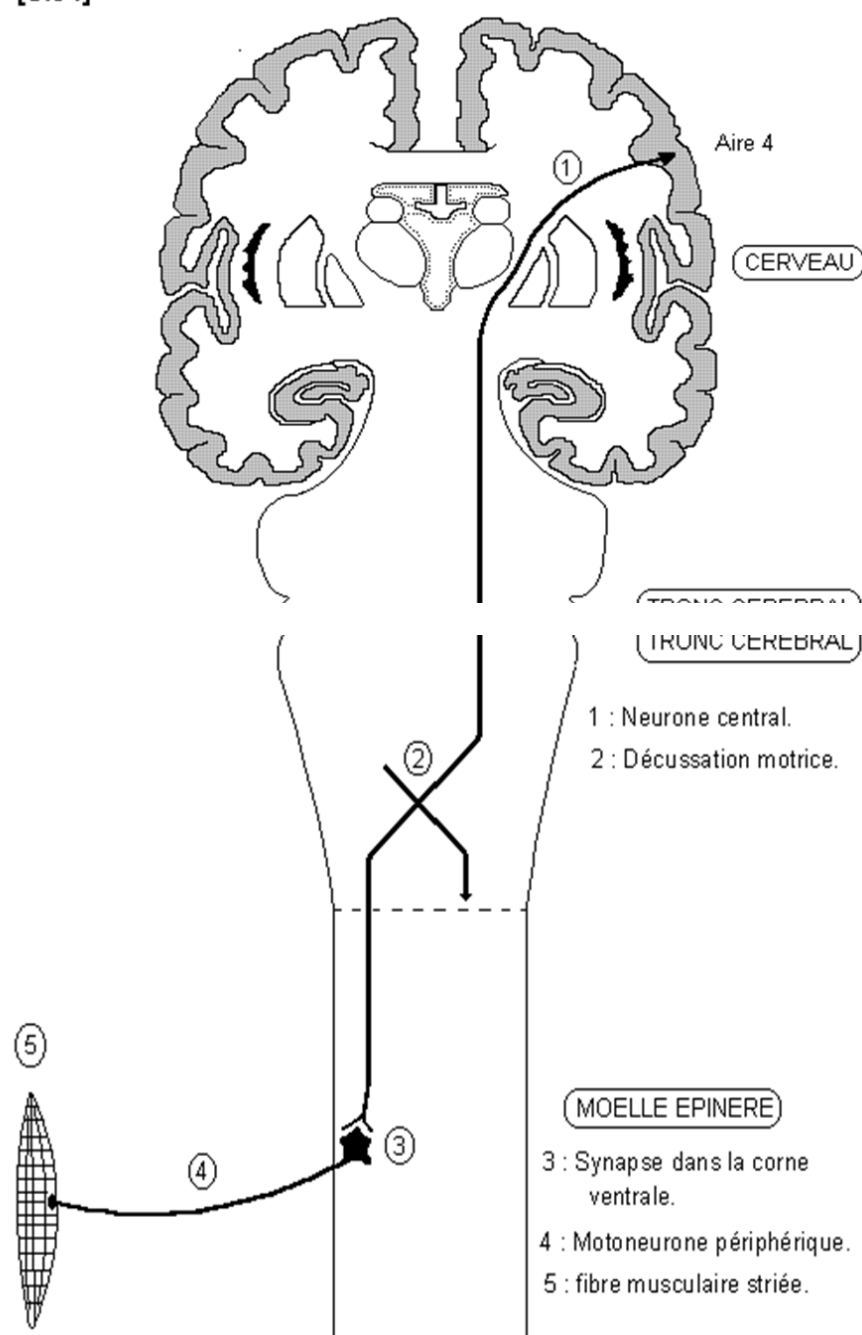
**LES FAISCEAUX DES VOIES NERVEUSES
DANS LA SUBSTANCE BLANCHE DE
LA MOELLE EPINIERE**

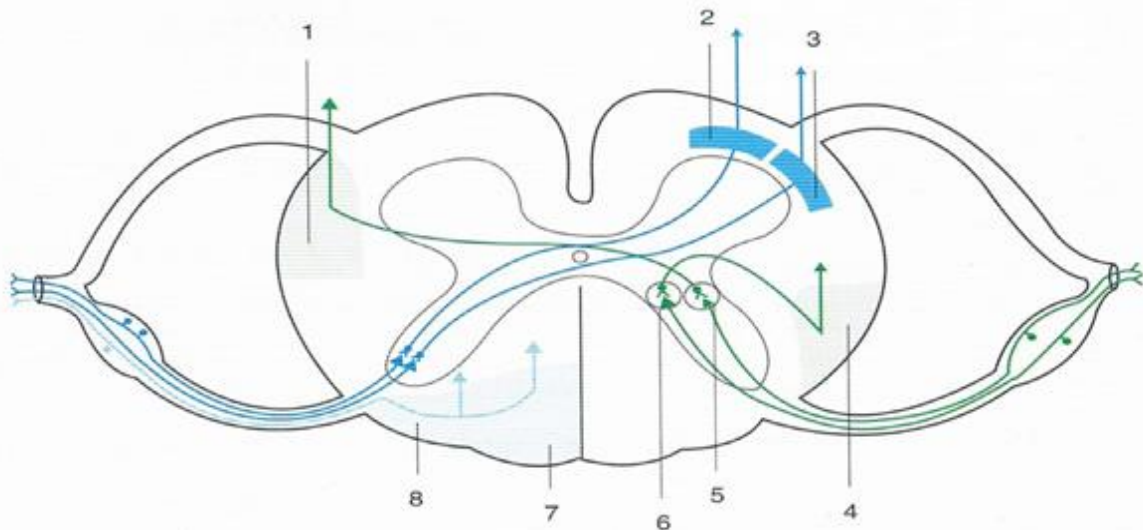




[S.64]

Organisation générale de la Voie pyramidale

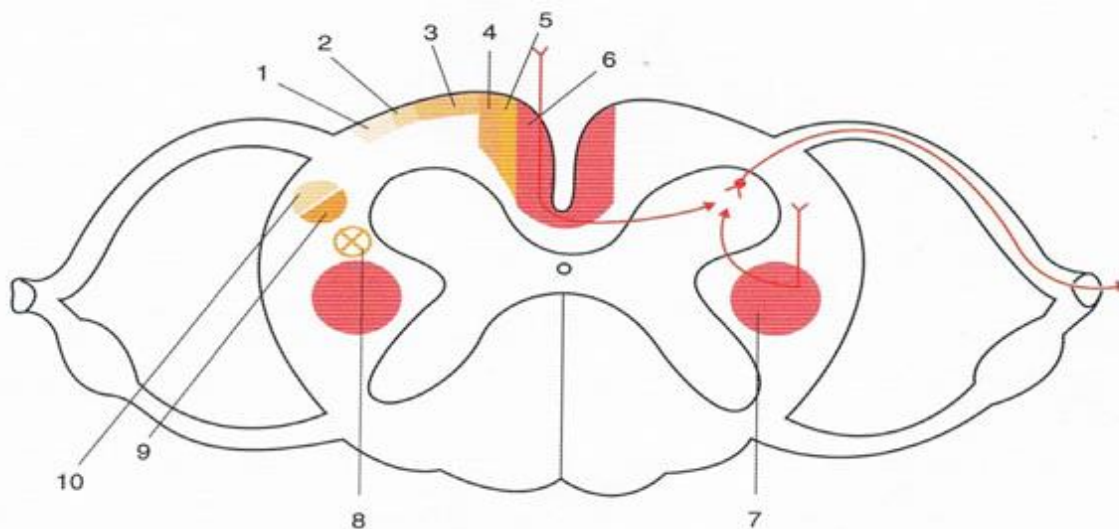




Disposition des voies ascendantes (ou sensibles) dans la moelle.

En bleu foncé : sensibilité extéroceptive. En bleu clair : sensibilité proprioceptive consciente. En vert : sensibilité proprioceptive inconsciente.

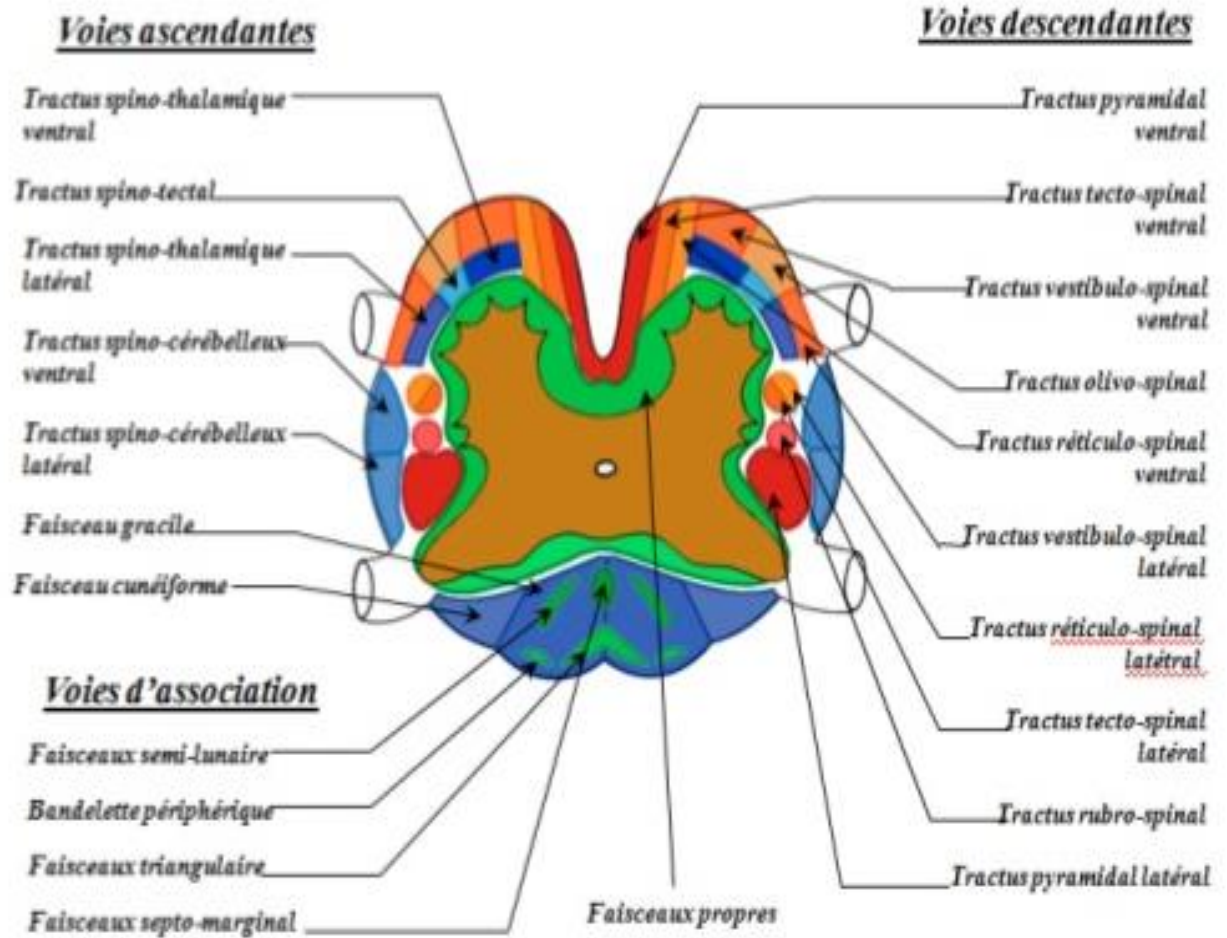
1. Faisceau de Gowers. 2. Faisceau spino-thalamique ventral. 3. Faisceau spino-thalamique dorsal. 4. Faisceau de Flechsig. 5. Noyau de Bechterew. 6. Colonne de Clarke. 7. Faisceau de Goll. 8. Faisceau de Burdach.



Les voies descendantes (motrices) dans la moelle.

En rouge : voies motrices volontaires. En orange : voies motrices extra-pyramidales.

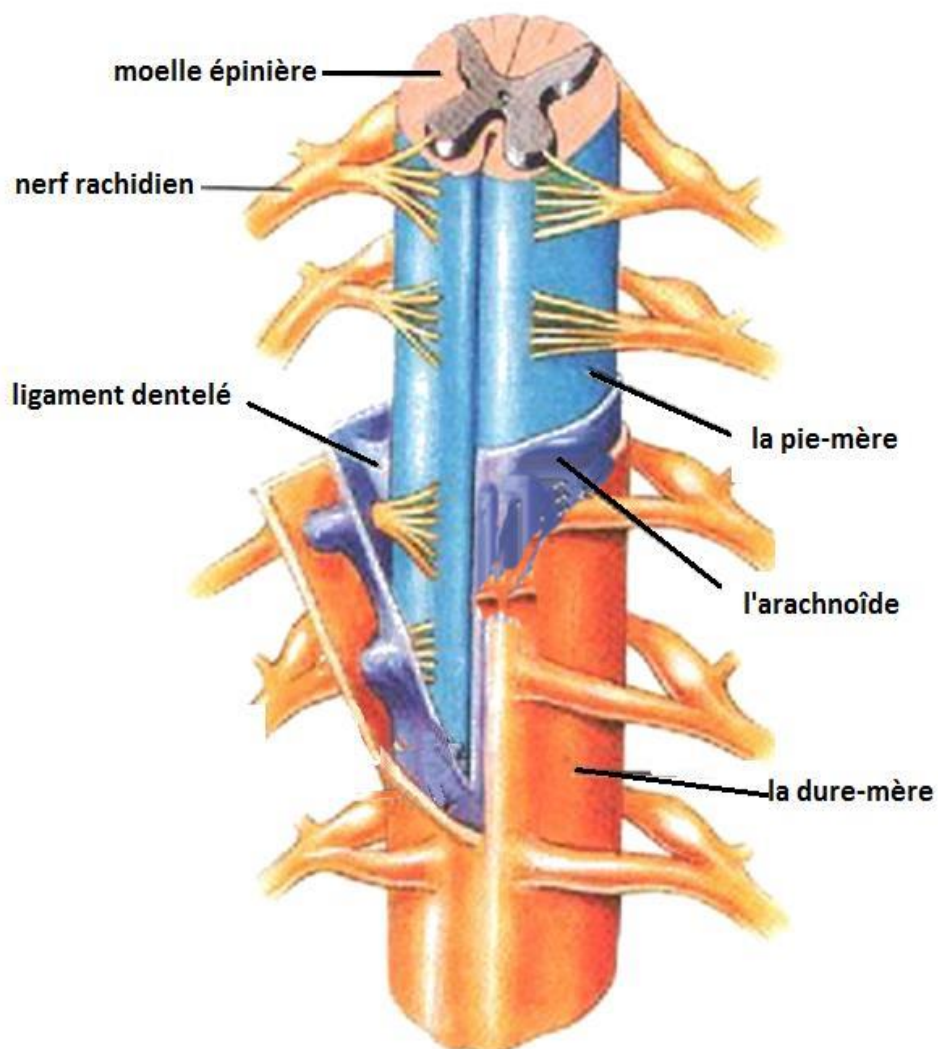
1. Faisceau vestibulo-spinal dorsal. 2. Faisceau olivo-spinal. 3. Faisceau vestibulo-spinal ventral. 4. Faisceau réticulo-spinal ventral. 5. Faisceau tecto-spinal ventral. 6. Faisceau pyramidal direct. 7. Faisceau pyramidal croisé. 8. Faisceau rubro-spinal. 9. Faisceau tecto-spinal dorsal. 10. Faisceau réticulo-spinal dorsal.

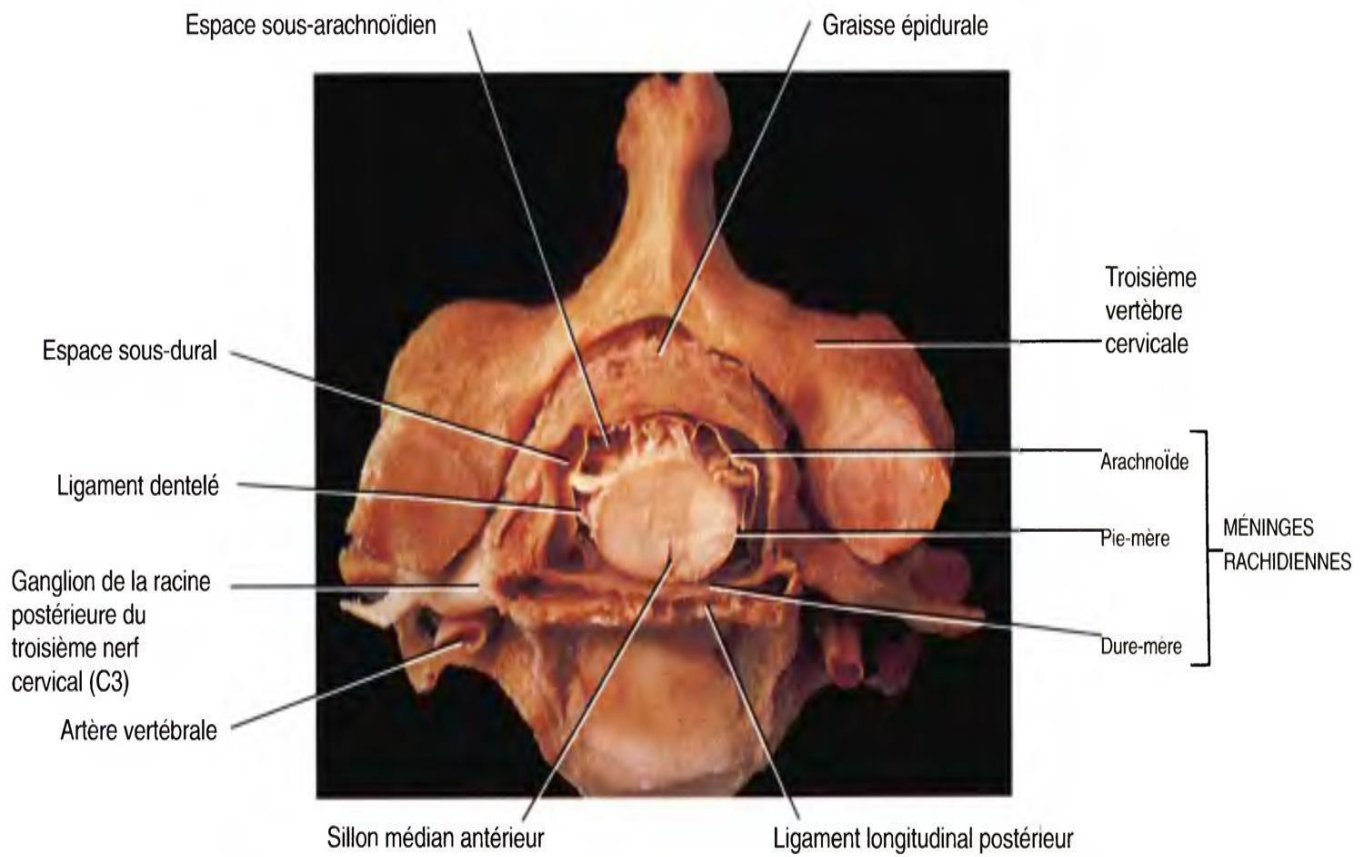


Fibres de projection et d'association de la moelle spinale

RAPPORTS :

- A. **Osseux** : Avec les parois du canal rachidien jusqu'à la hauteur de L2.
- B. **Méningés** : Trois enveloppes méningées qui entourent la moelle épinière de façon concentrique :
 1. **La dure-mère** : couche externe, dure et adhérente à l'os, elle forme un dispositif de soutien et de fixation pour la moelle épinière.
 2. **L'arachnoïde** : couche intermédiaire à doubles feuillets (externe : pariétal et interne : viscéral), c'est une lame porte vaisseaux, où circule le liquide céphalo rachidien.
 3. **La pie-mère** : couche interne, très adhérente aux structures nerveuses.
- C. **Radiculaires** : Avec les racines (sensitives et motrices) des nerfs spinaux.
- D. entre le sac dural et le canal rachidien se trouve **l'espace épidural (espace extra-dural)** remplie de graisse molle





b) Photographie d'une coupe de la moelle épinière

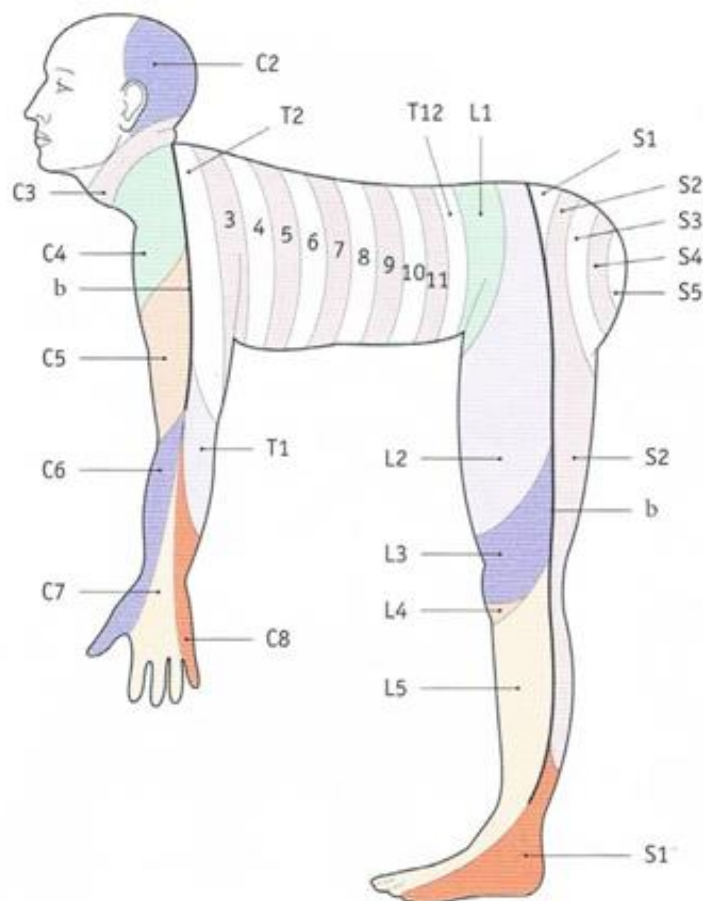
SYSTEMATISATION :

La moelle épinière est divisée sur toute sa hauteur en étages dits : **myélomères ou segments médullaires**.

Ces myélomères innervent des territoires périphériques appelés **métamères**.

Chaque territoire métamérique est divisé en trois régions :

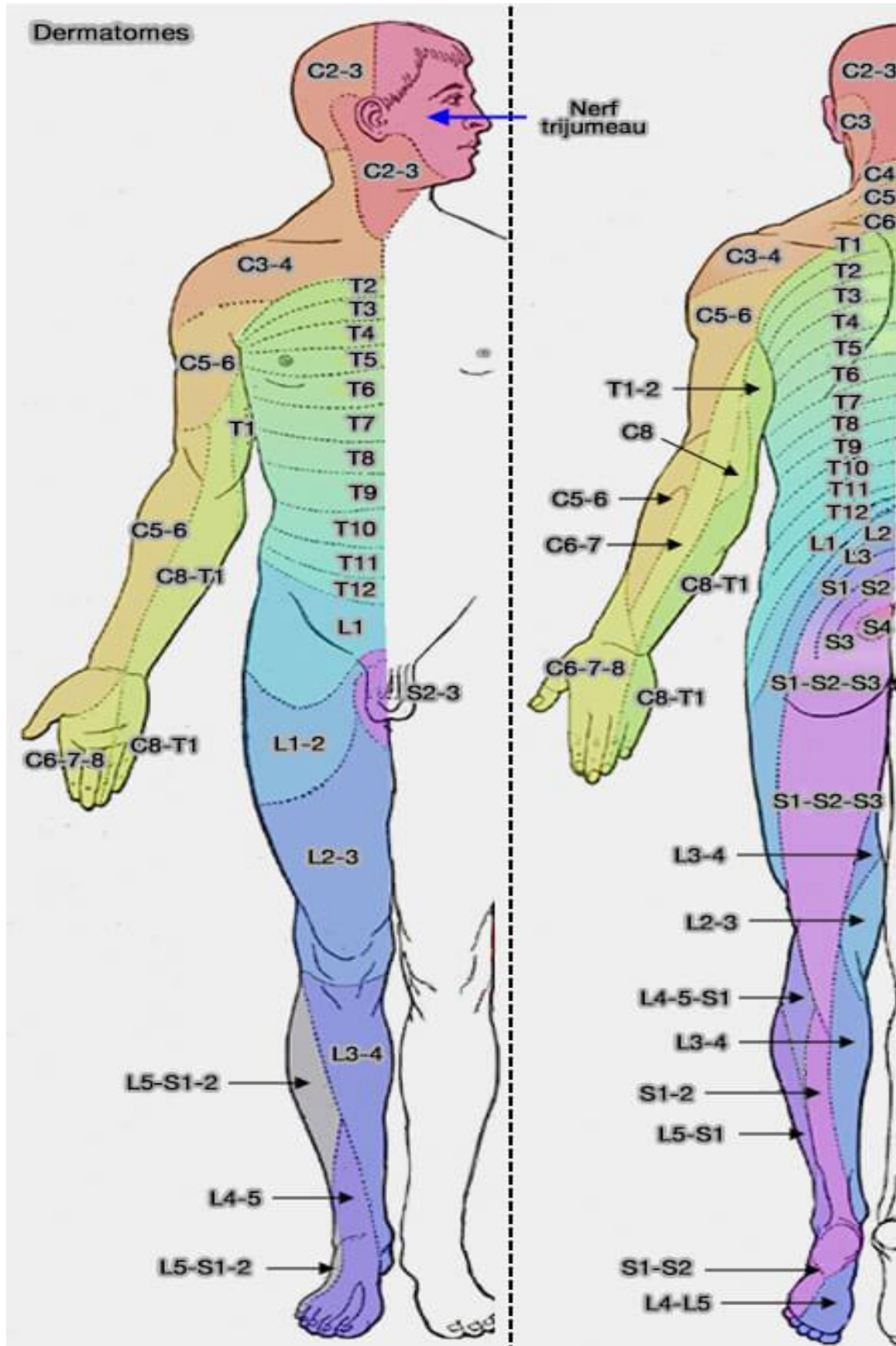
- **Dermatome** : territoire tégumentaire.
- **Myotome** : territoire musculaire.
- **Sclérotome** : territoire osseux.



Dermatomes (vue latérale)
(d'après Foerster, 1933, et Medical Research Council's, 1942)

b. ligne axiale dorsale (vestige embryonnaire)

Dermatomes



VASCULARISATION

1-Vascularisation artérielle

Elle est assez inégale selon le niveau considéré. En principe, par chaque trou de conjugaison pénètre une artère qui accompagne le nerf rachidien : **c'est l'artère radiculaire**. Elle provient dans la région cervicale de **l'artère vertébrale**, dans la région dorsale des **artères intercostales**, dans la région lombaire des **artères-lombaires**, et dans la région sacrée des **artères sacrées latérales**.

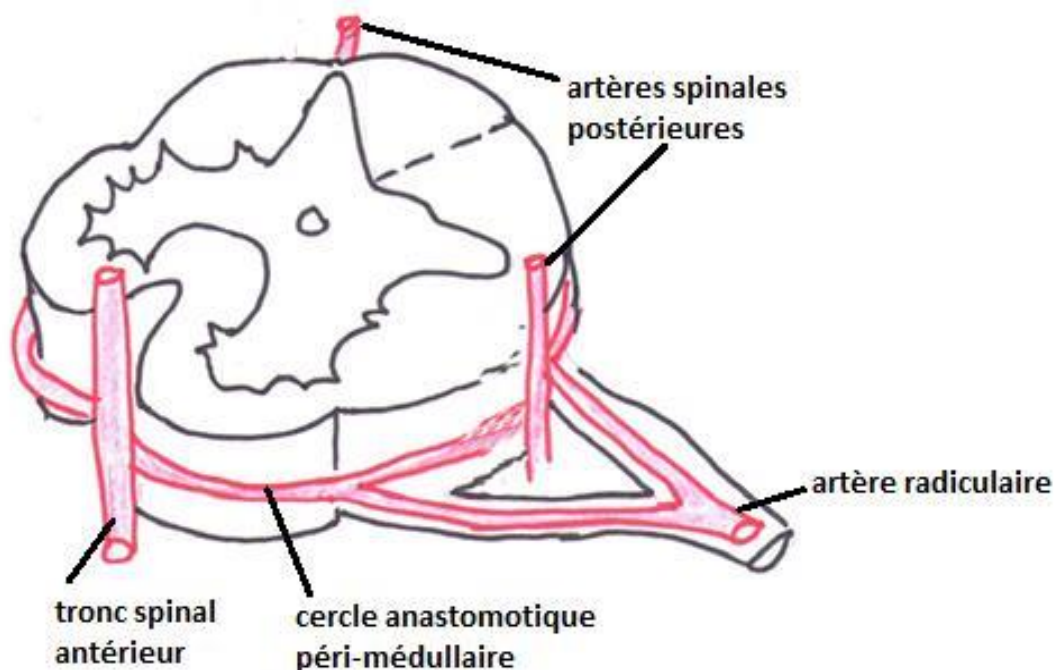
Elle se divise en deux branches radiculaires antérieure et postérieure, qui, arrivées au contact de la moelle, se divisent en deux. Ainsi est constitué, avec les homologues de l'autre côté, un **cercle artériel péri-médullaire**.

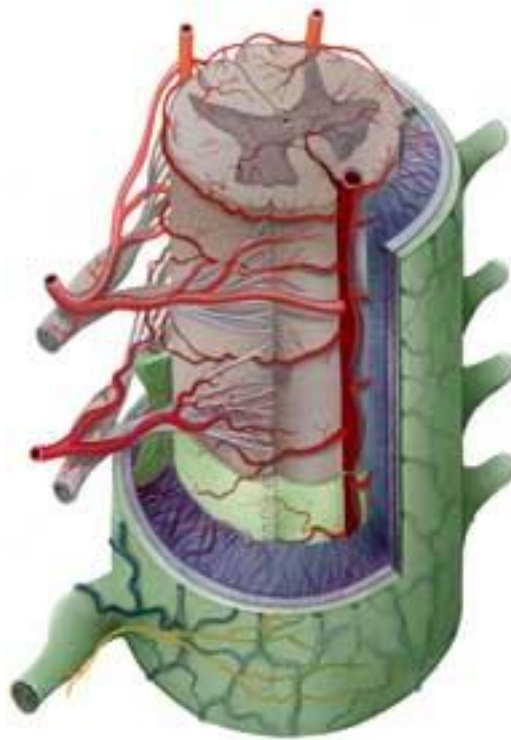
En outre, une longue anastomose longitudinale unit en avant les artères des différents étages : **l'artère spinale antérieure**, qui reçoit en haut un renforcement de deux branches de **l'artère vertébrale** :

les artères spinales postérieures : de petites anastomoses longitudinales postérieures existent de part et d'autre des racines postérieures.

De la spinale antérieure, des artéριοles pénètrent la moelle et vascularisent la plus grande partie de la substance grise; du reste des cercles péri-médullaires pénètrent des artéριοles pour la substance blanche.

Leurs distribution est de type terminale

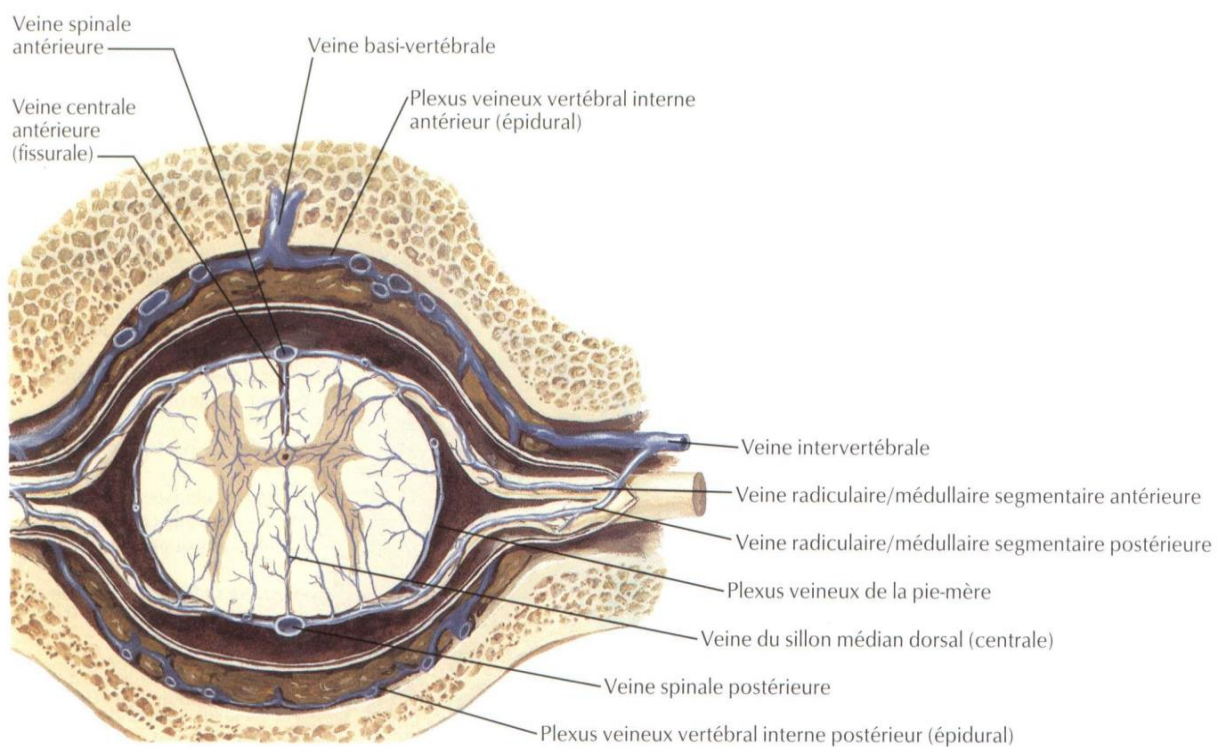




2-LA VASCULARISATION VEINEUSE:

Les veines sont plus nombreuses et plus volumineuses que les artères

De nombreuses veines sortent des sillons et de la surface de la moelle pour se jeter sur **des veines radiculaires** et rejoindre **un réseau péri-dural** ; situé dans le canal vertébral.



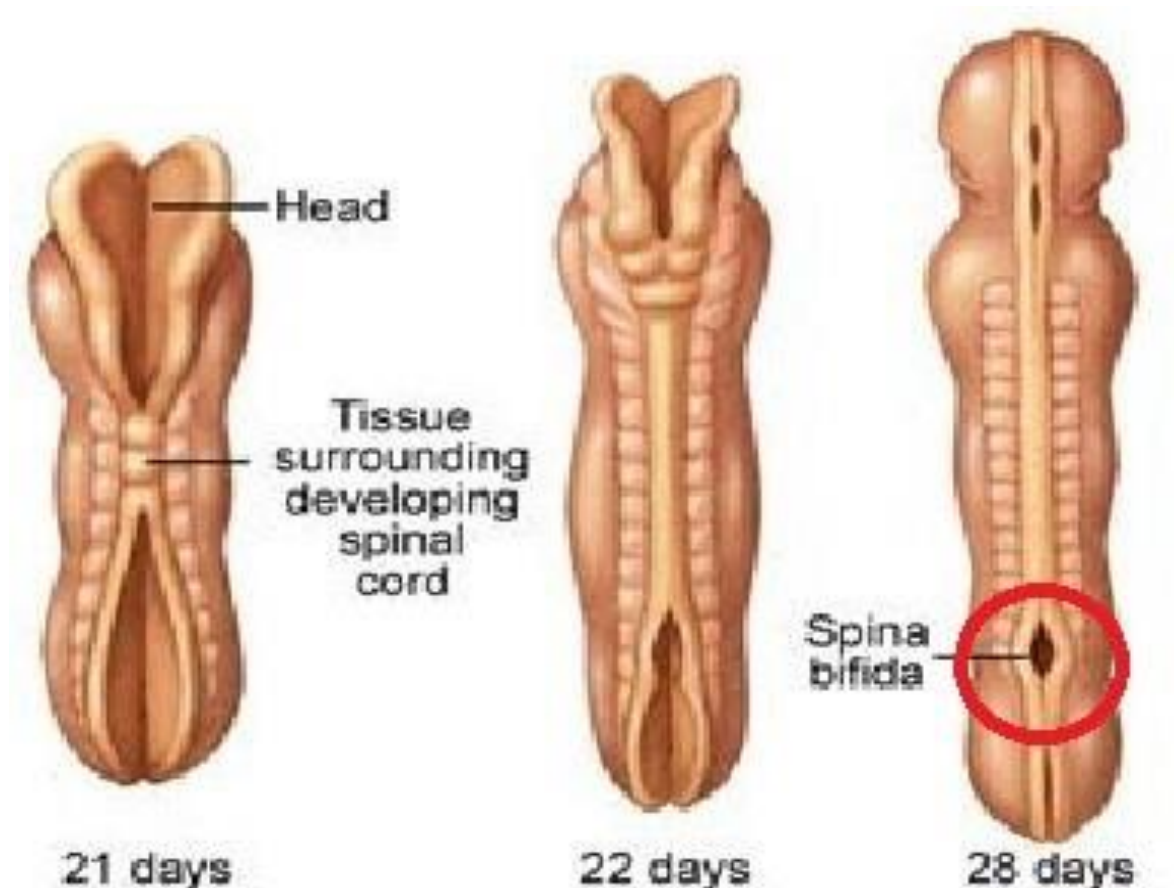
NB: Il n'y a pas de drainage lymphatique

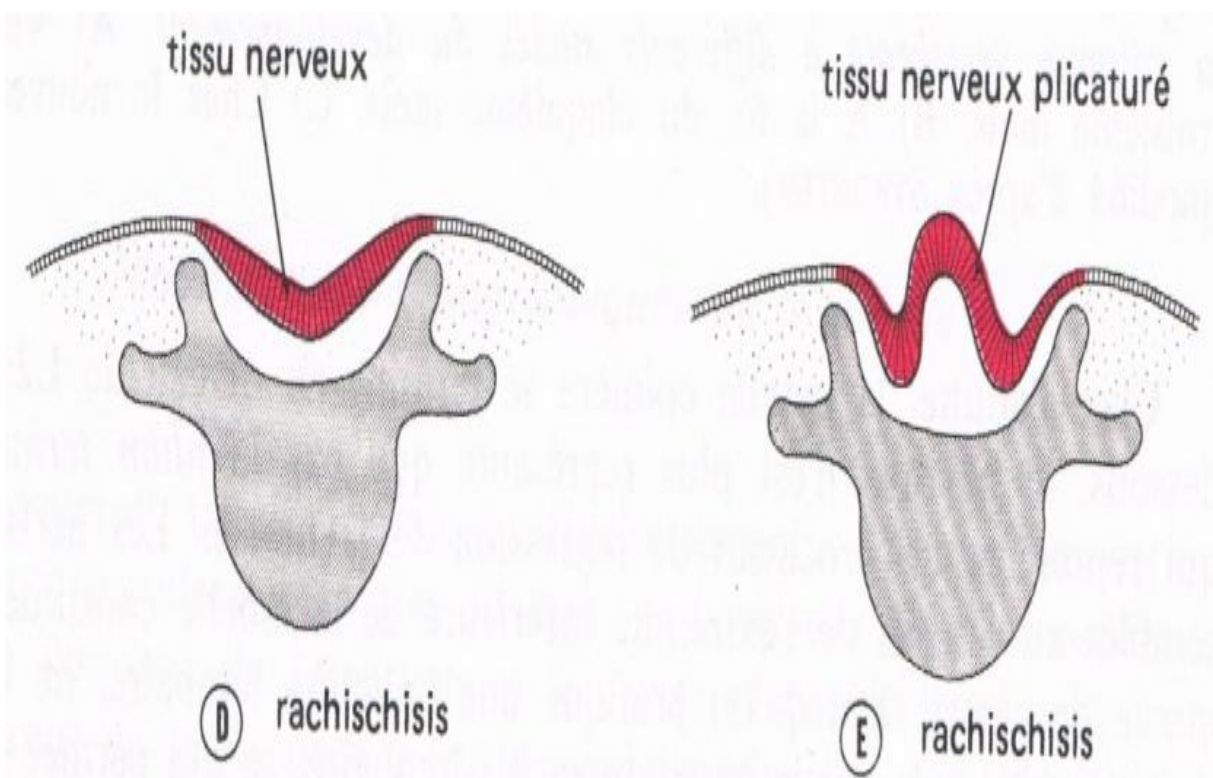
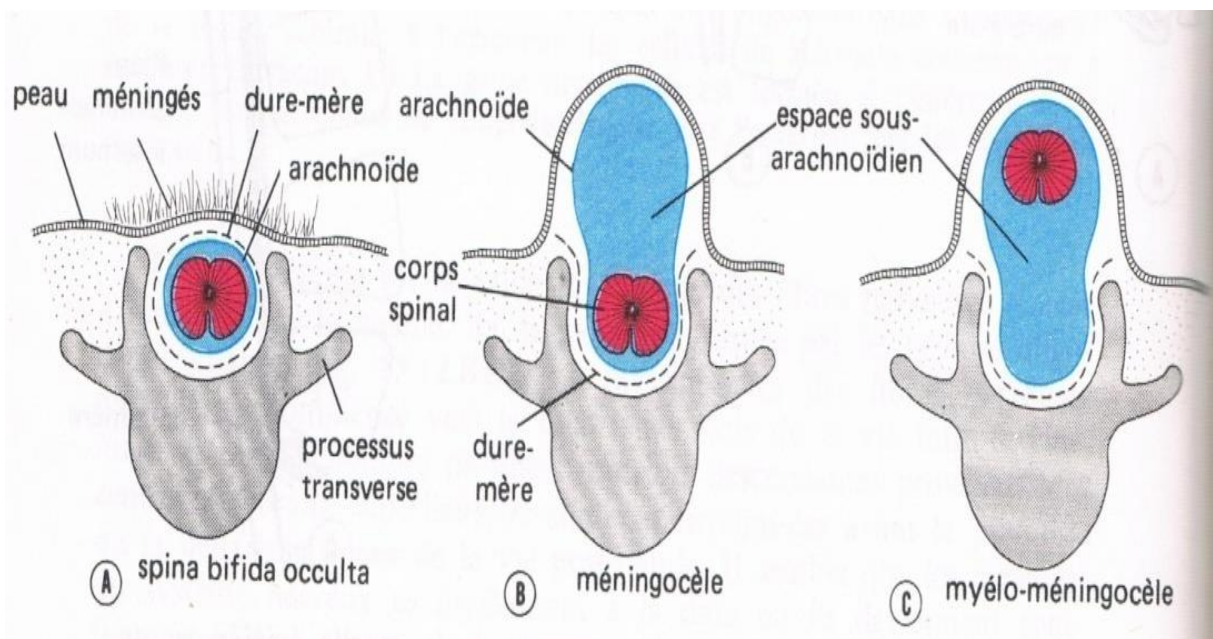
MALFORMATIONS CONGÉNITALES

Vers la fin de la quatrième semaine, le système nerveux central est représenté par une formation tubulaire qui s'est détachée de l'ectoblaste sus-jacent. Sous l'effet d'un défaut d'induction chordo-mésoblastique ou de facteurs intrinsèques au système nerveux lui-même, il peut arriver que la fermeture du tube neural ne se produise pas.

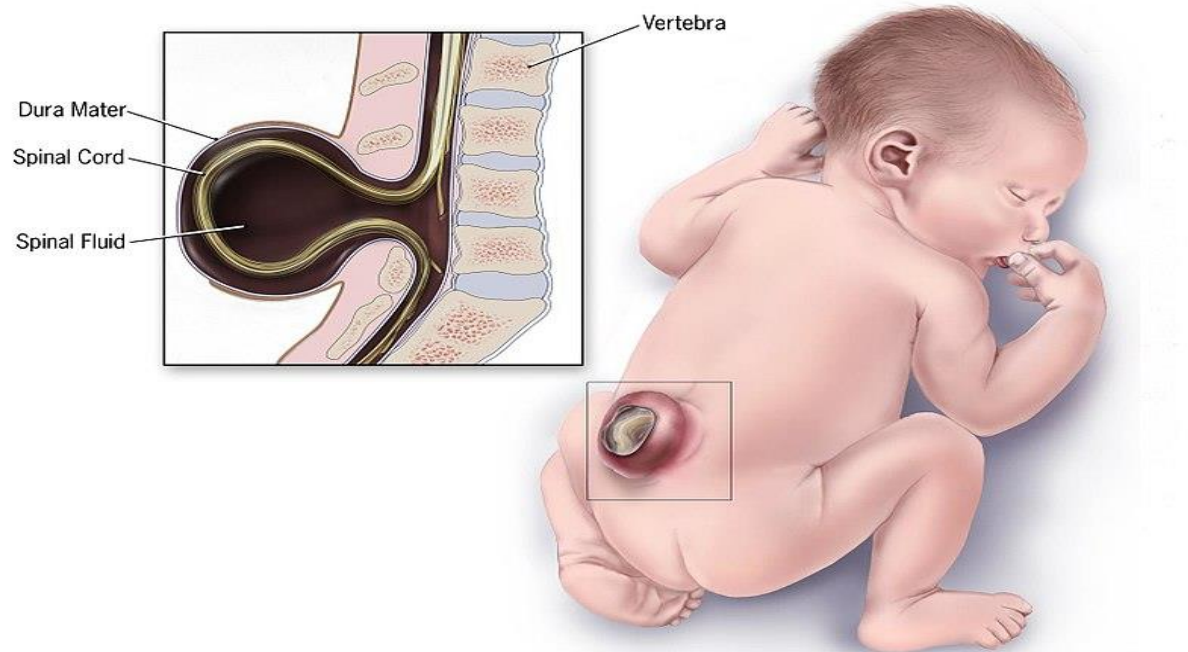
L'anomalie peut être étendue à toute la longueur du tube neural ou limitée à un court segment (*rachischisis total ou partiel*). Si elle est située dans le territoire médullaire, l'anomalie est communément appelée *spina-bifida*. Si elle siège dans le territoire céphalique, elle constitue *l'anencéphalie*.

Spina-bifida. — Le terme de spina-bifida désigne un éventail de malformations. Au sens littéral, il signifie « épine dorsale bifide » et sa forme la plus simple est réalisée par l'absence de fusion des arcs vertébraux postérieurs. Cette anomalie, habituellement localisée à la région sacro-lombaire, ne s'accompagne pas d'interruption cutanée et n'est pas reconnaissable extérieurement, si ce n'est par une petite touffe de poils, parfois présente en regard de la région atteinte (*spina-bifida occulta*). Cette forme ne s'accompagne habituellement pas d'anomalie médullaire ou nerveuse.





Spina Bifida (Open Defect)



Spina bifida occulta

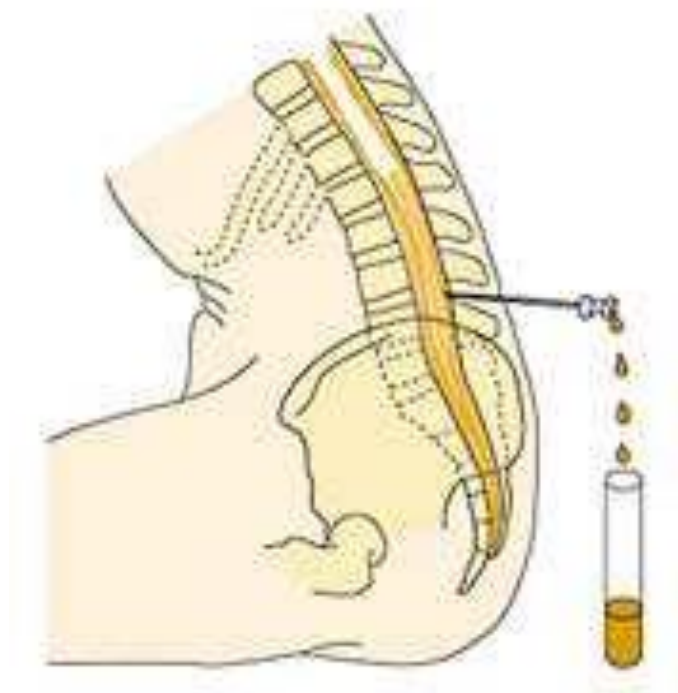
La ponction lombaire

est effectuée en cas de suspicion d'atteinte méningée, qu'elle soit infectieuse, tel que la méningite (inflammation des méninges c'est-à-dire inflammation des cavités enveloppant le système nerveux central), méningo-encéphalite, abcès (accumulation de pus après nécrose), myélite (inflammation aiguë de la moelle épinière), ou inflammatoire (par exemple lors d'une sclérose en plaques). Elle n'est plus guère utilisée à titre diagnostique pour une hémorragie méningée, le scanner étant alors l'examen de référence.

Ce geste médical est également utilisé pour l'injection de médicaments : antibiotiques, antalgiques, chimiothérapie, anesthésique.

Contre indication

L'**hypertension intracrânienne** avec évidence d'une lésion expansive du cerveau (abcès, tumeur, hémorragie, ...) qui pourra dans certains cas être dépistée par un examen du fond d'œil, en est une contre-indication. La ponction lombaire peut alors précipiter un engagement cérébral : hernie des amygdales cérébelleuses, entraînant une compression du tronc cérébral, et pouvant provoquer le décès.

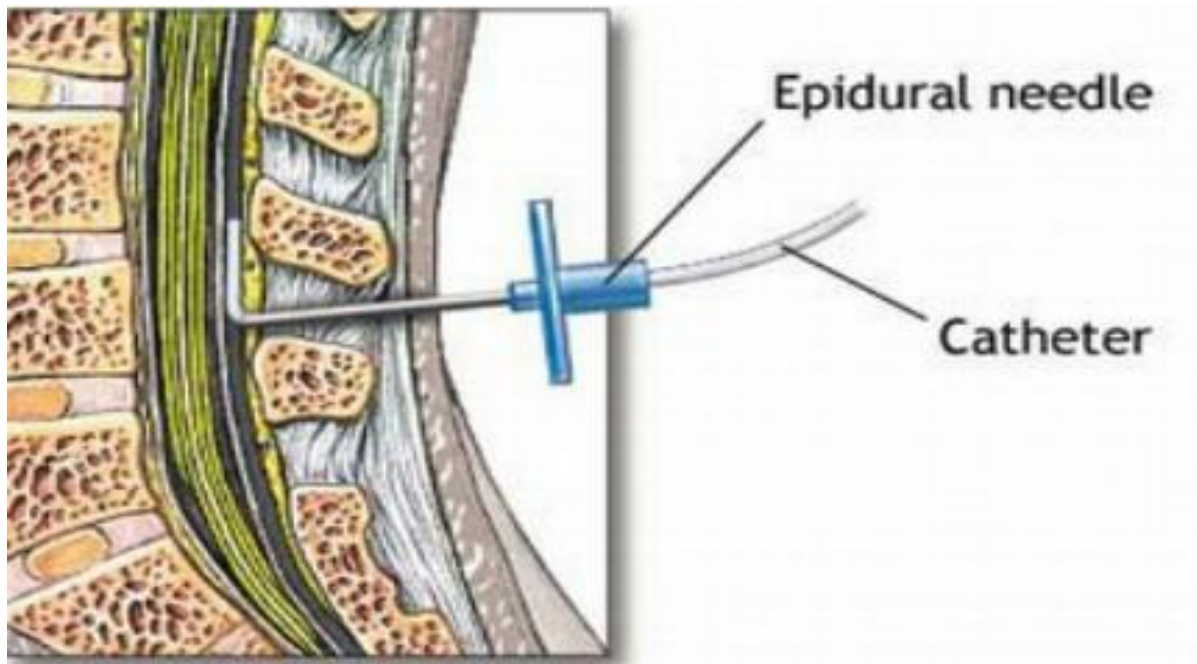


Ponction lombaire



La ponction lombaire est faite entre les 3e et 4e vertèbres lombaires ou entre les 4e et 5e vertèbres lombaires (voire entre la 5e vertèbre lombaire et la 1ere vertèbre sacrée), zones où la moelle épinière n'est plus présente.

L'anesthésie péridurale (ou anesthésie épidurale) est une technique d'anesthésie loco-régionale consistant à introduire un cathéter dans l'espace péridural (espace anatomique entourant la dure-mère d'où son nom) permettant la diffusion d'un produit actif (analgésique, anesthésique, glucocorticoïde...). L'utilisation la plus courante est l'analgésie péridurale lombaire lors de l'accouchement par voie basse. Celle-ci peut alors être transformée en anesthésie péridurale pour une césarienne. Dans d'autres applications (principalement le traitement des douleurs post-opératoires), la péridurale peut également être cervicale ou thoracique.



Anesthésie épidurale (introduction d'un cathéter dans l'espace péri-dural (espace anatomique entourant la dure-mère)).

La rachianesthésie

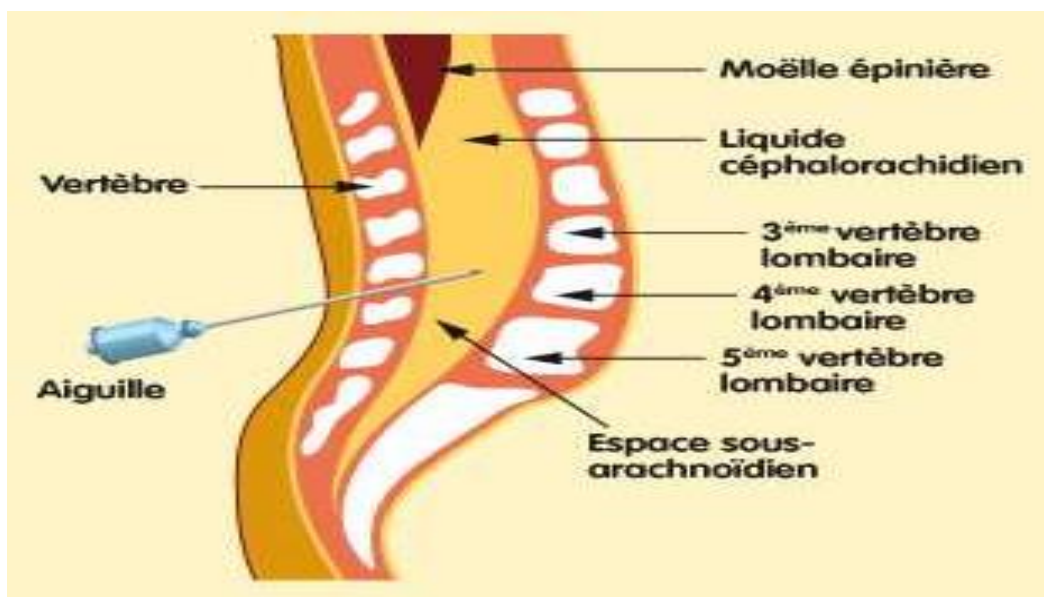
C'est une anesthésie rachidienne obtenue par injection directe d'anesthésique dans le sac dural, l'anesthésique étant en contact direct avec les racines rachidiennes puis la moelle épinière. Ceci explique la rapidité d'installation (5 à 10 min) et l'intensité du bloc (bloc moteur complet).

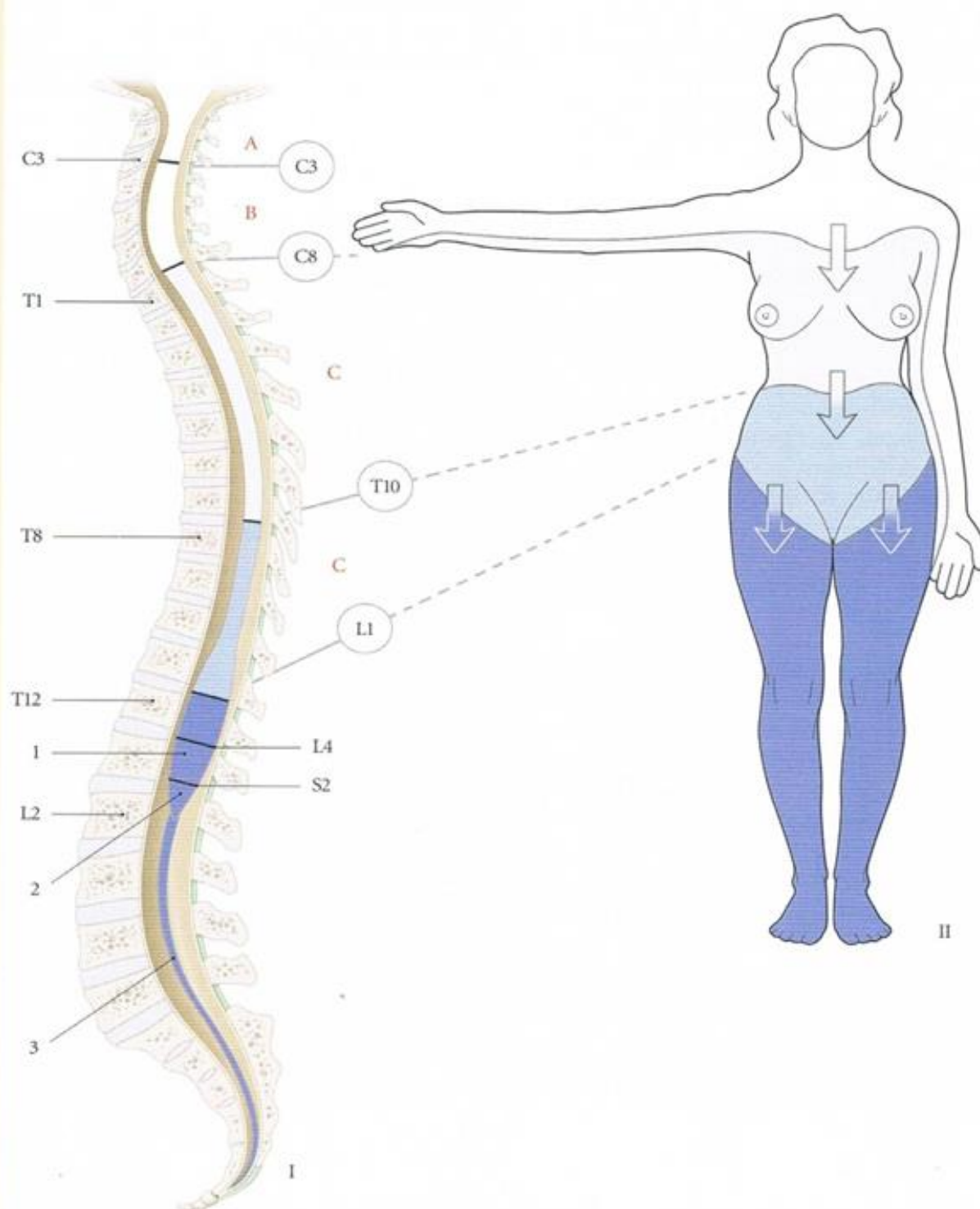
La rachianesthésie est une technique d'**anesthésie loco-régionale** très fréquemment utilisée en chirurgie.

Il s'agit d'une technique d'anesthésie « cousine » de la péridurale, mais de réalisation plus simple (on ne laisse pas de cathéter).

A la différence de la péridurale, la rachianesthésie consiste donc à injecter un anesthésique (anesthésique local) directement dans le liquide céphalorachidien, à travers l'espace intervertébral de deux vertèbres lombaires.

Ainsi le produit anesthésique local va agir au contact direct des racines nerveuses médullaires.





Niveaux des lésions de la moelle spinale et leurs principales conséquences

- A. zone mortelle
- B. zone de tétraplégie
- C. zone de paraplégie
- I. niveau des lésions
- II. surfaces sensibles concernées dans la paraplégie et dans la tétraplégie

- 1. épïcône
- 2. cône terminal
- 3. filum terminal

La moelle épinière et les nerfs rachidiens

-**31 nerfs rachidiens** émergent de chaque côté de la moelle épinière. Issues de l'association des racines antérieures et postérieures. (Sensitives et motrices) **donc tous les nerfs rachidiens sont mixtes.**

L'être humain possède 31 paires de nerfs spinaux, identifiés chacun par une lettre et un nombre (excepté le nerf coccygien, qui est identifié par deux lettres) :

- **8 cervicaux (C1 à C8)**, à noter que le **1er nerf rachidien cervical naît au-dessus de C1, et le 8e nerf rachidien en dessous de C7.**
- **12 thoraciques (T1 à T12).**
- **5 lombaires (L1 à L5).**
- **5 sacrés (S1 à S5).**
- **1 coccygien (Co), qui est vestigial.**

Racines des nerfs

Chaque nerf spinal est formé par la réunion de deux racines rachidiennes, l'une dorsale sensitive et l'autre ventrale motrice. Il s'agit donc d'une voie nerveuse mixte (nerfs sensitifs et moteurs).

-**Les deux racines spinales comportent aussi des fibres nerveuses végétatives sympathiques, respectivement viscérosensitives et viscéromotrices.**

Les racines spinales dorsales présentent un renflement appelé **ganglion spinal** dans lequel se trouvent les corps cellulaires des neurones sensitifs pseudo-unipolaires. Chaque ganglion reçoit des afférences d'un territoire cutané délimité sur la surface du corps, ces territoires sont organisés en bandes plus ou moins parallèles, appelées **dermatomes sensitifs.**

Les racines spinales ventrales sont formées par les axones des motoneurones spinaux qui participent notamment à l'arc réflexe médullaire. Les faisceaux musculaires innervés par ces neurones constituent ce qu'on appelle **le myotome.**

-Dans le domaine de la somesthésie cutanée, le segment rachidien est donc le **dermatome sensitif.**

(Dans le domaine moteur, il s'agit du **myotome.**

-**Le viscérotome (ou entérotoime)** désigne les viscères innervées par ce nerf.

-**Le sclérotome** aux éléments du squelette innervés par ce nerf.

-**L'angiotome** correspond aux vaisseaux sanguins innervés par le nerf spinal.

-**Le neurotome** désigne les tissus nerveux constitués par le nerf spinal et les fibres nerveuses végétatives qui lui sont associés.

Emergence des nerfs

Le nerf spinal émerge de la colonne vertébrale, entre deux vertèbres par le **foramen intervertébral (ou trou de conjugaison)**.

-Les sept premiers nerfs spinaux (C1 à C7) émergent par le canal vertébral respectif :

C1 sort au-dessus de la première vertèbre cervicale,

C2 au-dessus de la deuxième, etc.

Le nerf spinal C8 sort lui en dessous de la septième et dernière vertèbre cervicale (C7) puis les nerfs spinaux thoraciques et lombaires émergent en dessous des vertèbres correspondantes.

-Chaque nerf spinal se divise ensuite en **deux rameaux ou deux branches** :

un rameau dorsal qui innerve les téguments et les muscles du dos et

un rameau ventral, plus gros (sauf pour C1 et C2 dont les rameaux dorsaux ont un calibre plus important), qui innerve la peau et les muscles de la face ventrale du corps et des membres.

-Les deux rameaux primaires eux-mêmes se subdivisent en branches secondaires : le rameau dorsal en une branche latérale et une branche médiale, et le rameau ventral en une branche antérieure et une branche latérale.

Certains rameaux ventraux primaires s'anastomosent pour former des plexus nerveux :

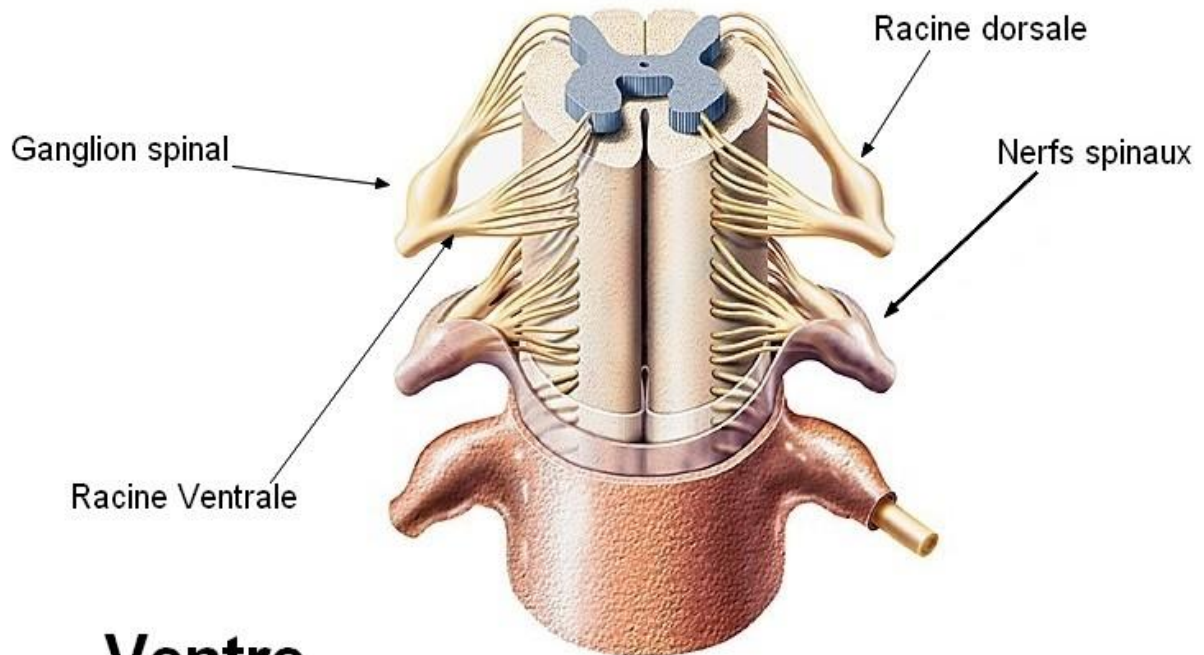
- le plexus cervical (C1-C4) innerve le cou, la région péri-auriculaire, la partie postérieure du scalp, la partie supérieure du thorax et le diaphragme.
- le plexus brachial (C5-T1) innerve le bras.
- le plexus lombal (L1-L4) innerve la région abdomino-génitale et le membre inférieur (L2-L4 pour le membre inférieur) ;
- le plexus sacral (L4-S3) innerve la jambe et le périnée.
- le plexus pudendal (plexus honteux) (S2-S4) innerve le périnée et la région caudale (organes génitaux)
- Les nerfs T2 à T12 ne forment pas de plexus.

Les fibres préganglionnaires sympathiques se séparent des fibres somatiques et motrices du rameau ventral primaire pour former le rameau communicant blanc qui rejoint le ganglion paravertébral de la chaîne sympathique. De chaque ganglion émergent des fibres postganglionnaires qui vont rejoindre le nerf spinal via le rameau communicant gris (qui n'est pas myélinisé).

Certains rameaux dorsaux se distinguent en taille ou en direction : ce sont les nerfs grand occipital (C2), troisième occipital (C3) et cluniaux (L1 à L3 et S1 à S3).

.À l'âge adulte, la moelle spinale se trouve donc placée dans la partie supérieure du canal rachidien. Par conséquent, les racines des nerfs spinaux les plus inférieurs ne sont plus du tout en face de leur foramen, mais bien au-dessus. Les racines doivent donc descendre de plus en plus verticalement dans le canal rachidien pour rejoindre leur foramen. Sous les vertèbres L1/L2, au-delà du cône terminal de la moelle spinale, dans le cul-de-sac dural, on retrouve donc uniquement des fibres nerveuses qui forment ce qu'on appelle **le filum terminal**.

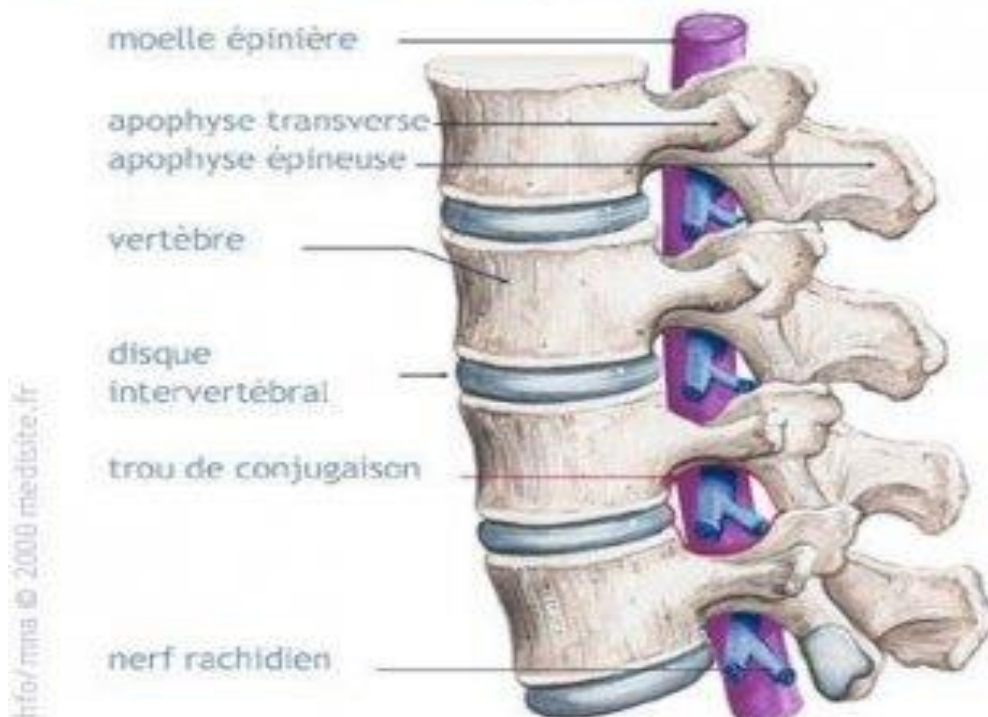
DOS

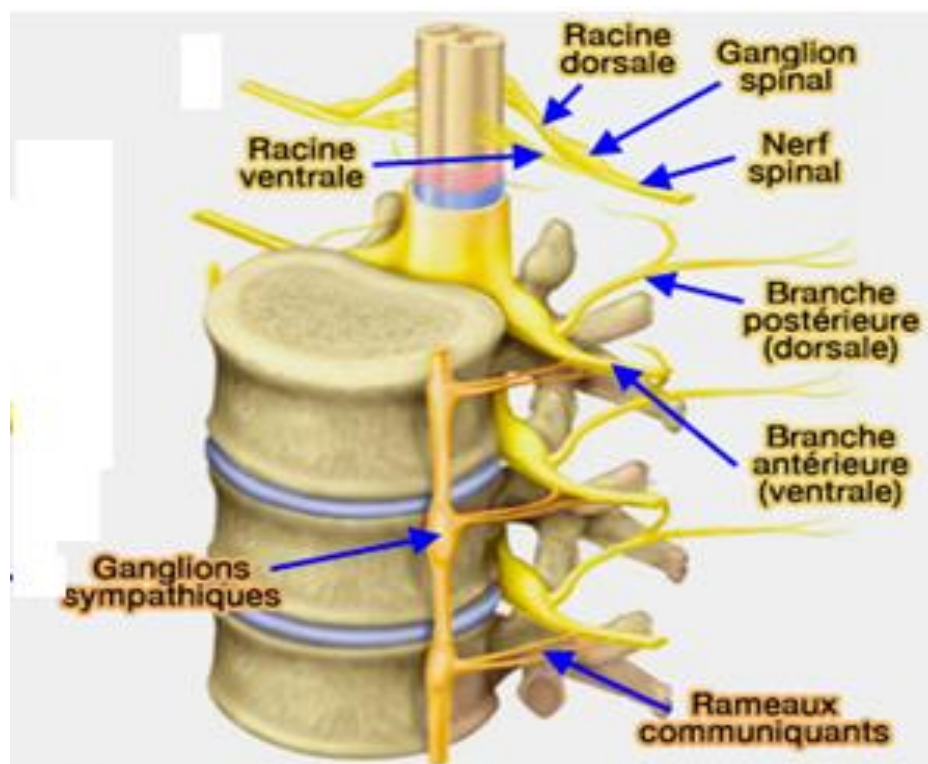
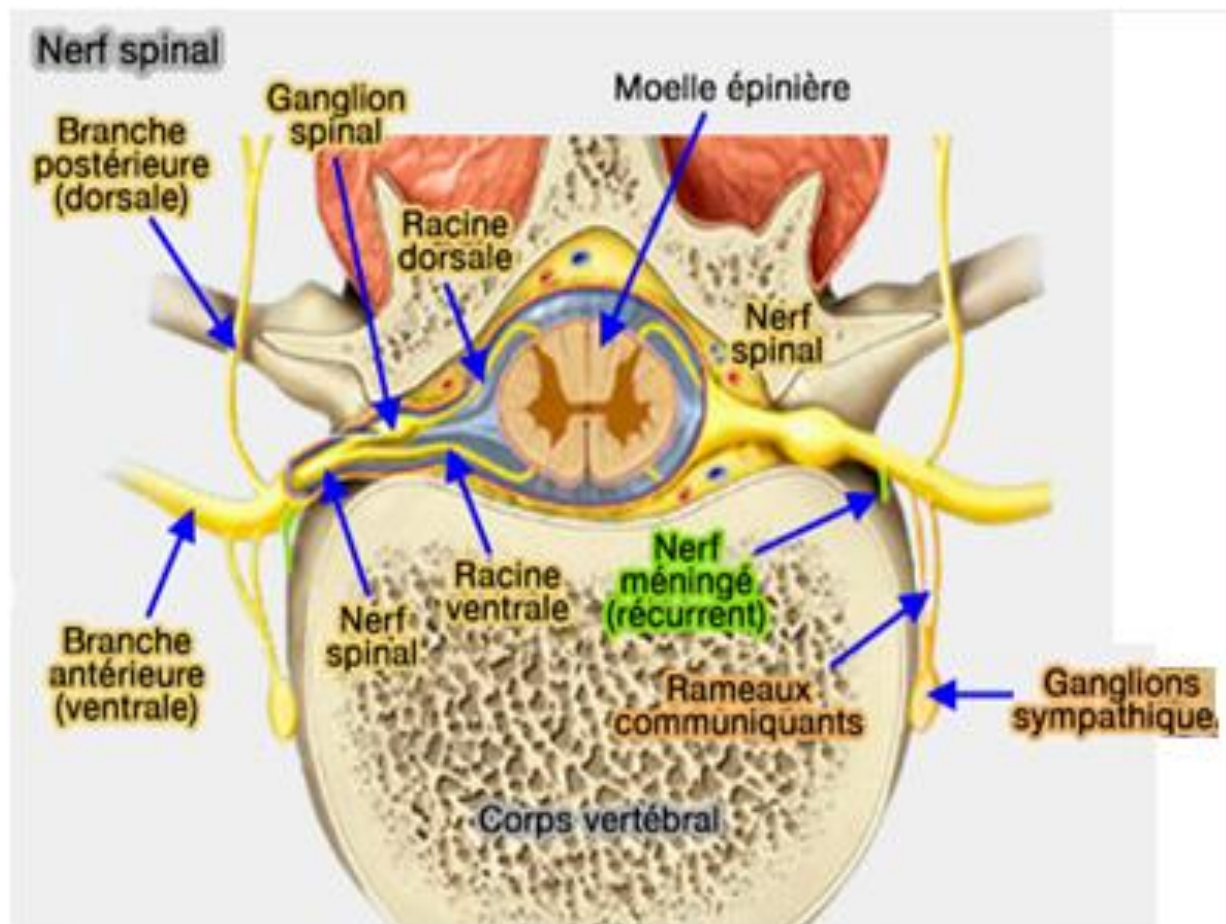


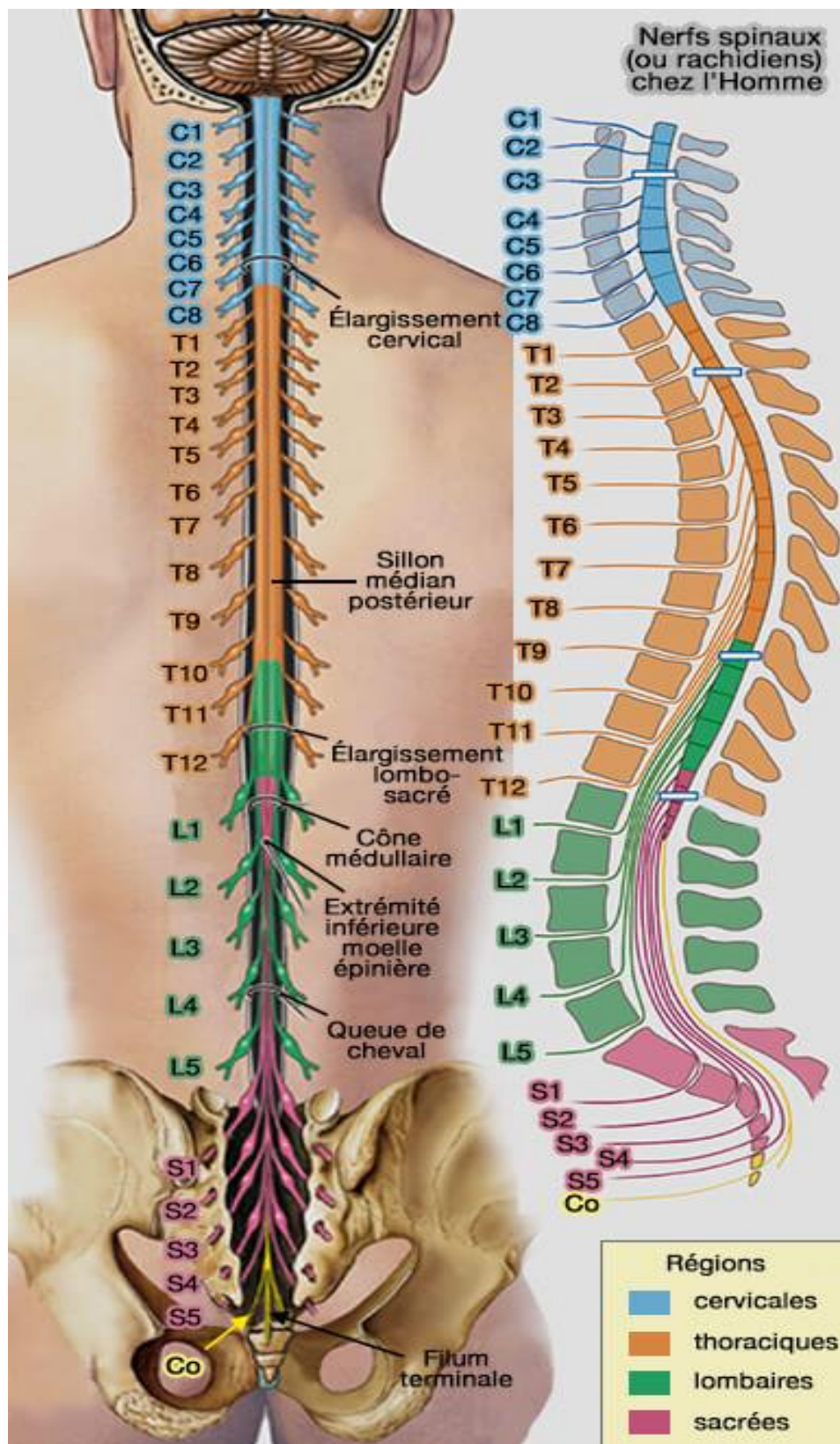
Ventre

Le nerf spinal est issu de l'association des racines antérieures et postérieures.

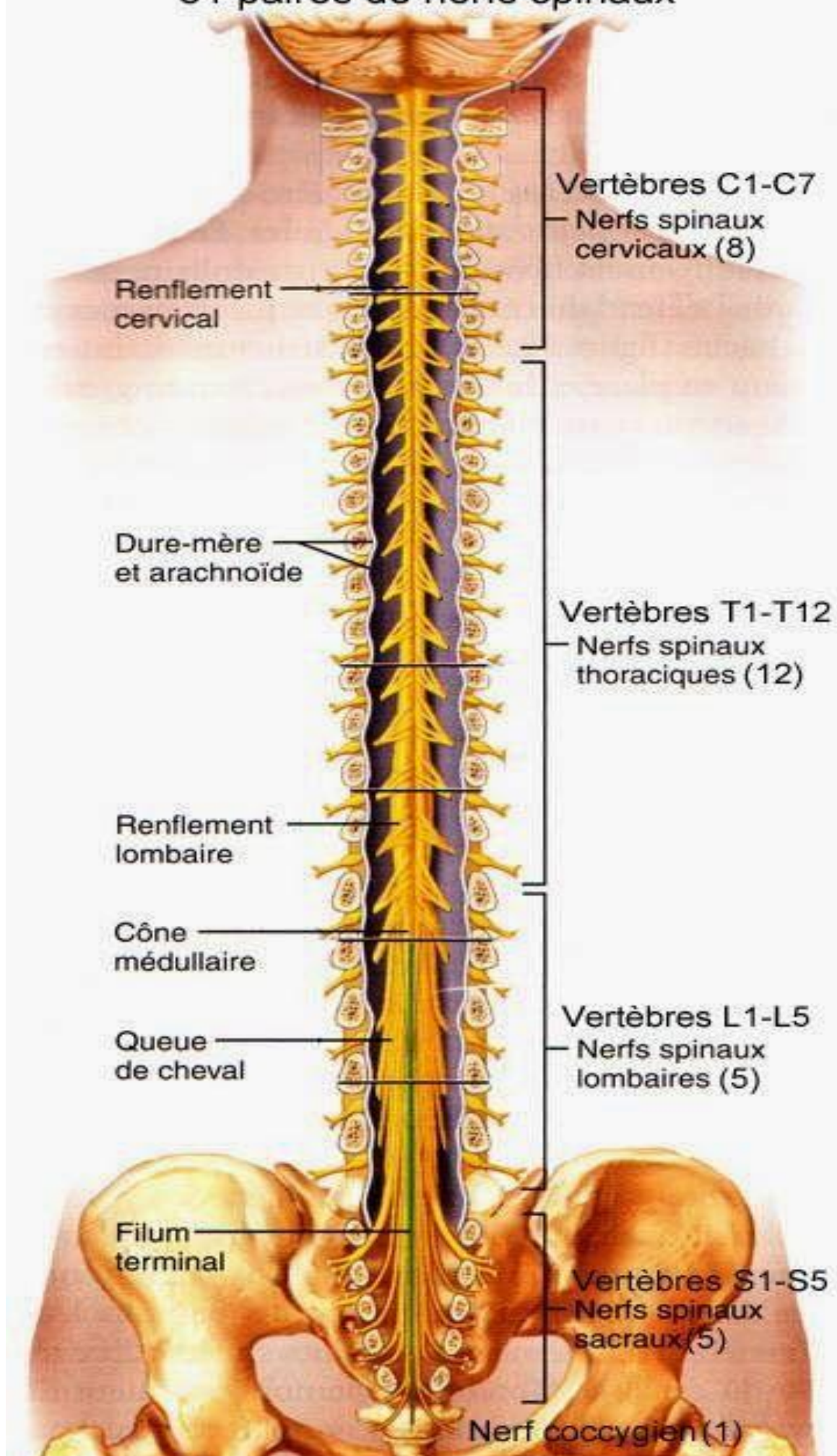
vertèbres et moelle épinière







31 paires de nerfs spinaux

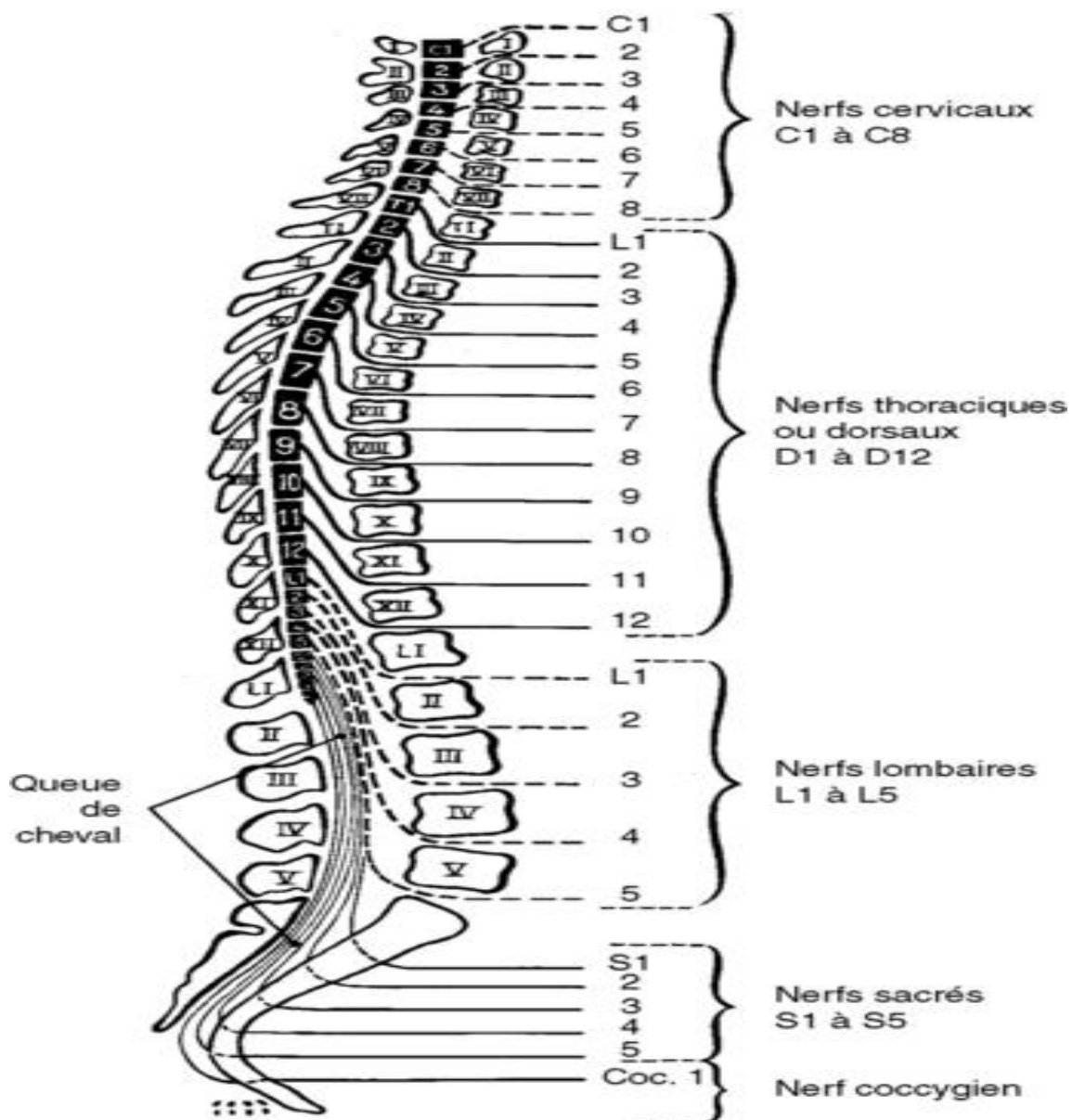


-la **région cervicale** : composée de **8 paires de nerfs cervicaux**, qui innervent l'arrière de la tête, les épaules, la nuque, les bras et le diaphragme.

-la **région dorsale** : composée de **12 paires de nerfs dorsaux**, qui innervent les muscles intercostaux, muscles du dos et de l'abdomen.

-la **région lombaire** : composée de **5 paires de nerfs lombaires**, qui innervent le bas du dos, les cuisse et les jambes.

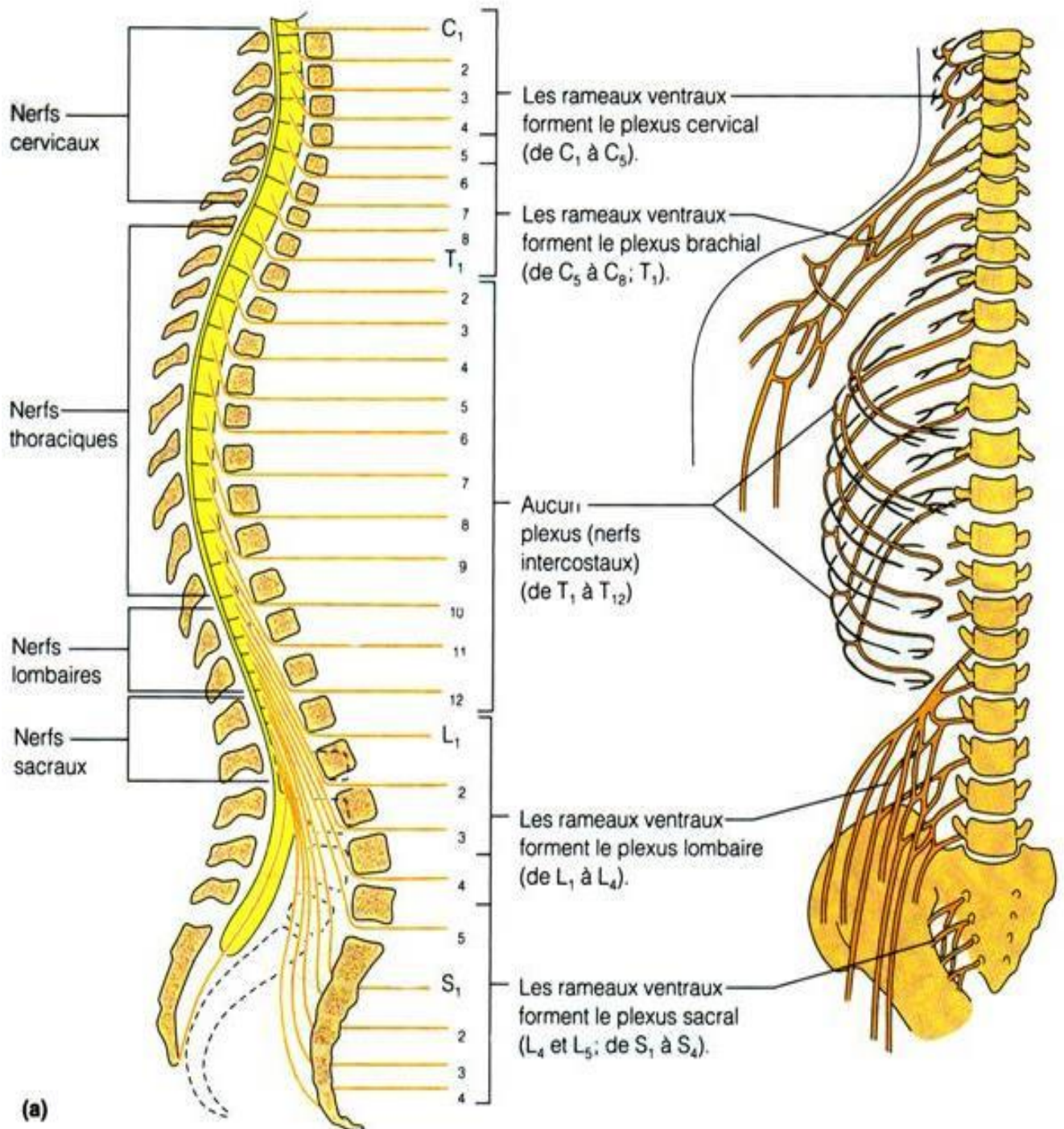
-la **région sacrée** : composée de **5 paires de nerfs sacrés**, et **1 paire de nerf coccygien** qui innervent la région anale et génitale, les fesses, les cuisses, jambes et pieds.



-**31 nerfs rachidiens** émergent de chaque côté de la moelle épinière

Les nerfs spinaux prennent une organisation particulière en fonction des étages de la moelle épinière :

- Au niveau cervical, lombaire et sacré, les nerfs spinaux forment des plexus.
- Au niveau thoracique, les nerfs spinaux restent individuels et forment les nerfs intercostaux.



Plexus cervical: innerve peau et muscles de la tête, cou, partie sup de l'épaule, poitrine, diaphragme (nerf phrénique)

Plexus brachial: innerve peau et muscles des épaules et membres supérieurs.

Plexus lombaire: innerve paroi abdominale, organes génitaux externes, et une partie des membres inférieurs.

Plexus sacral: innerve fessiers, périnée, membre inférieur..

Plexus pudendal : (plexus honteux) (S2-S4) innerve le périnée et la région caudale (organes génitaux).