

LES RACINES RACHIDIENNES

Dr. Bourmani

Année universitaire 2023-2024

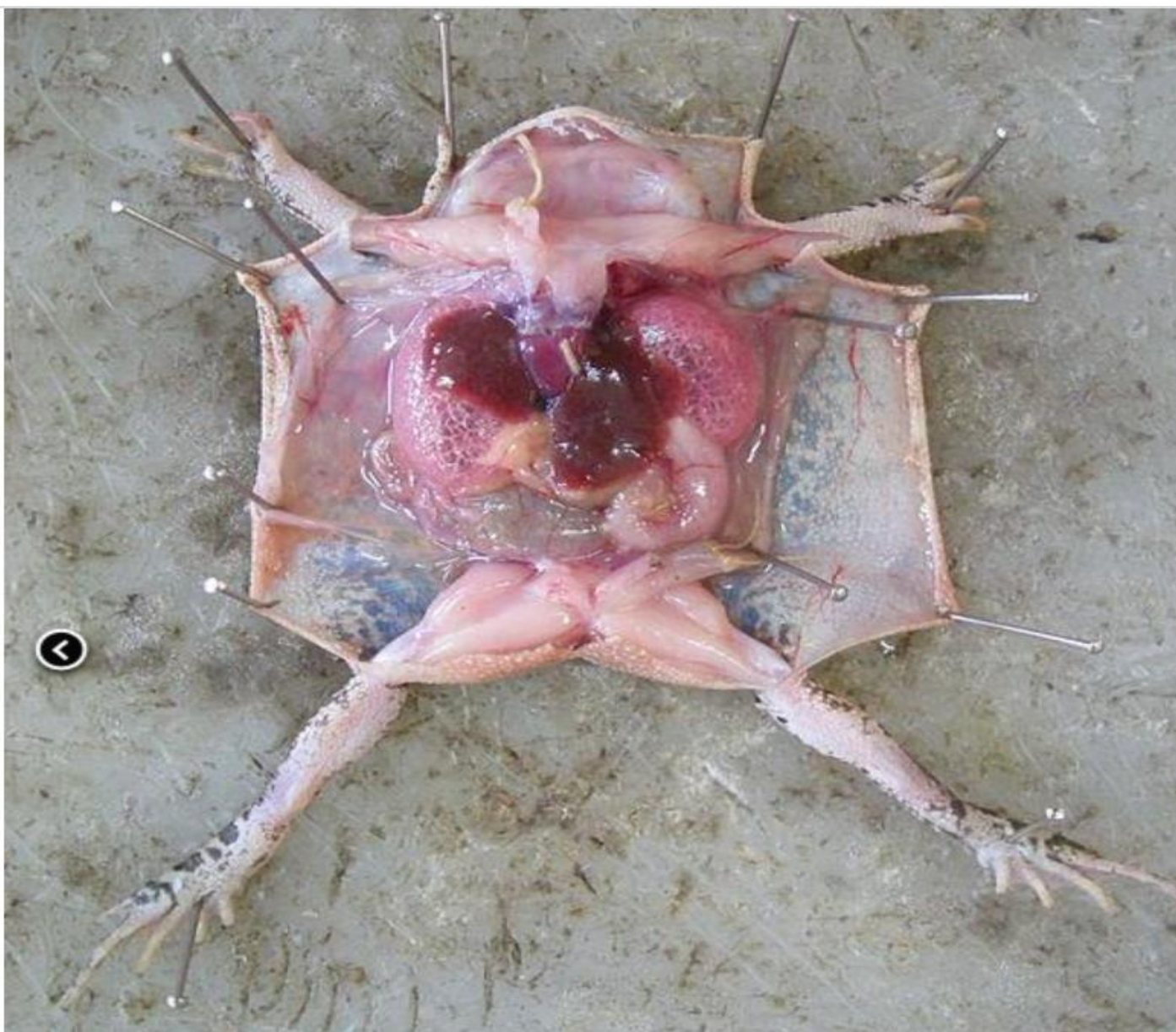
2eme année médecine



OBJECTIFS

- Décrire les fonctions motrices et sensibles des racines antérieures et postérieures par les techniques de section et de stimulation;
- Décrire l'innervation radiculaire sensitive: DERMATOME;
- Décrire l'innervation radiculaire motrice: Champ moteur radiculaire .







François Magendie
(1783-1855)
Médecin et physiologiste français
Le père de la physiologie expérimentale.



Charles Bell
(1774-1842)
Anatomiste, physiologiste anglais.

- *Charles Bell*: était le premier à découvrir que les racines postérieures étaient responsables de la sensibilité ; mais il croyait que les nerfs naissent du cerveau!
- *Magendie* , 13 ans plus tard, il corrige le fait que les nerfs naissent de la ME et que les racines antérieures étaient responsables de la motricité.

« *La loi de Bell-Magendie* »

PRÉCIS
ÉLÉMENTAIRE
DE
PHYSIOLOGIE,

PAR F. MAGENDIE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris; Professeur d'Anatomie, de Physiologie et de Séméiotique; Membre des Sociétés Philomatique et Médicale d'émulation; Associé de la Société de Médecine de Stockholm, etc.

TOME PREMIER,

Contenant les Notions préliminaires; l'histoire de la Vue, de l'Ouïe, de l'Odorat, du Goût, du Toucher; celle de l'Intelligence, de l'Instinct, des Passions, de la Voix, des Attitudes et des Mouvements.



PARIS,

Chez MÈQUIGNON-MARVIS, Libraire pour la partie de Médecine, rue de l'École de Médecine, n° 9.

1816.

A Physiological Demonstration with the Vivisection of a Dog

Émile Édouard Mouchy (1802–1870)

Wellcome Collection

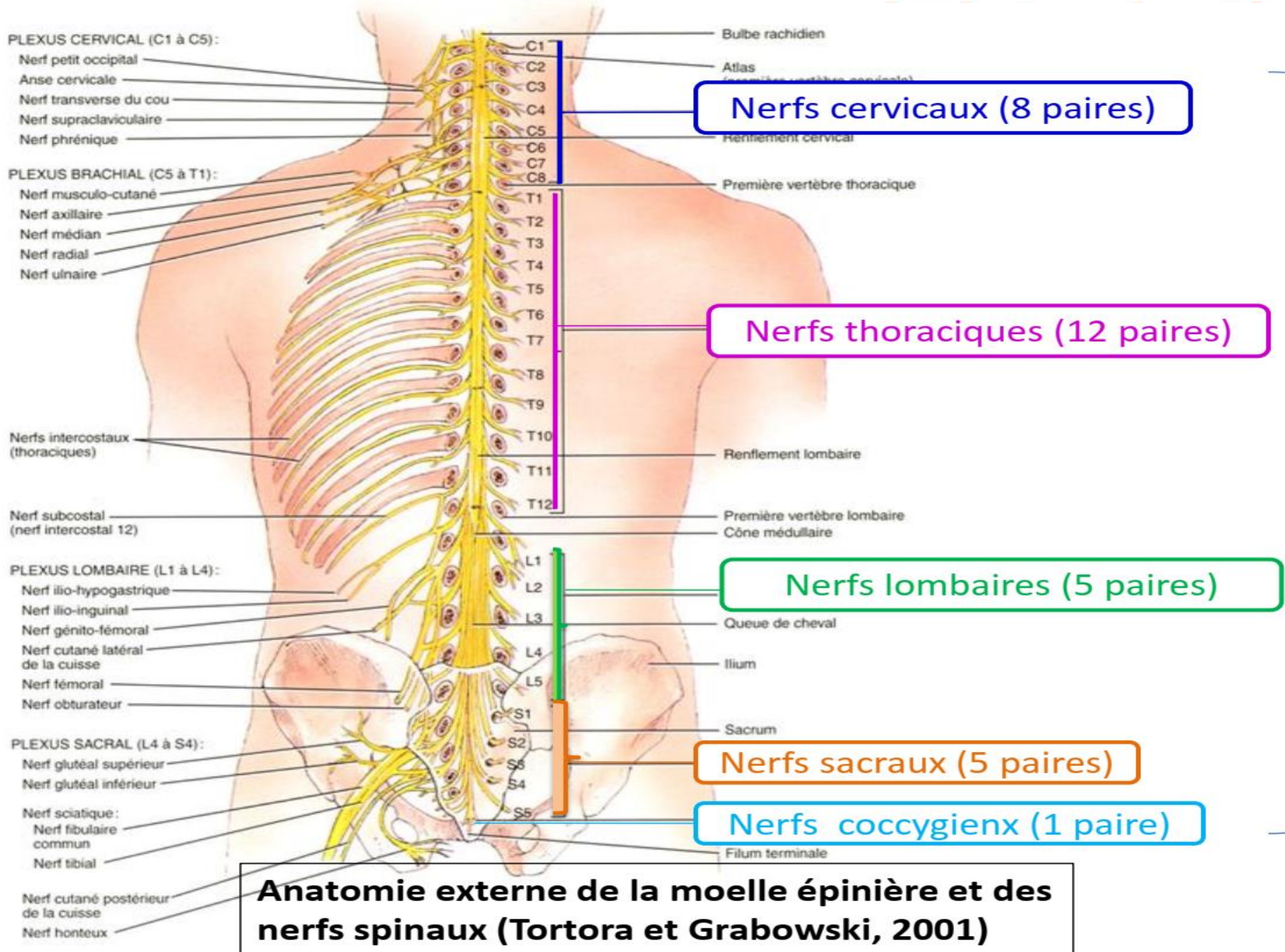


Photo credit: Wellcome Collection

Vivisection sur un chien.

I-Introduction/ Rappel anatomique:

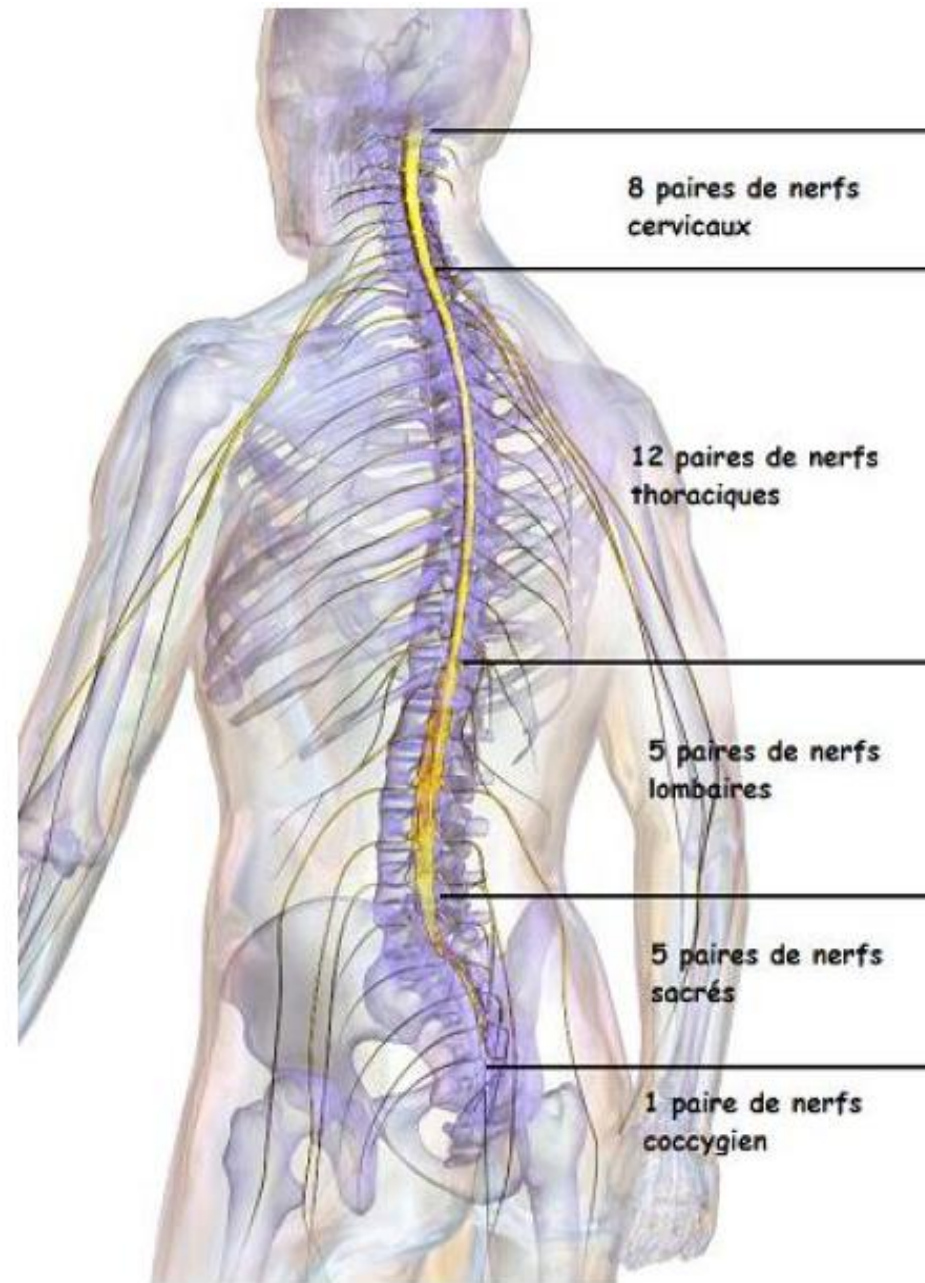
- Trente et une paires de nerfs spinaux (rachidiens) contenant chacun des milliers de neurofibres émergent de la ME et innervent toutes les parties du corps, à l'exception de la tête et de certaines régions du cou. Tous ces nerfs sont mixtes.



Communication
moelle et la
périphérie se fait
par **31** paires de
nerfs
rachidiens

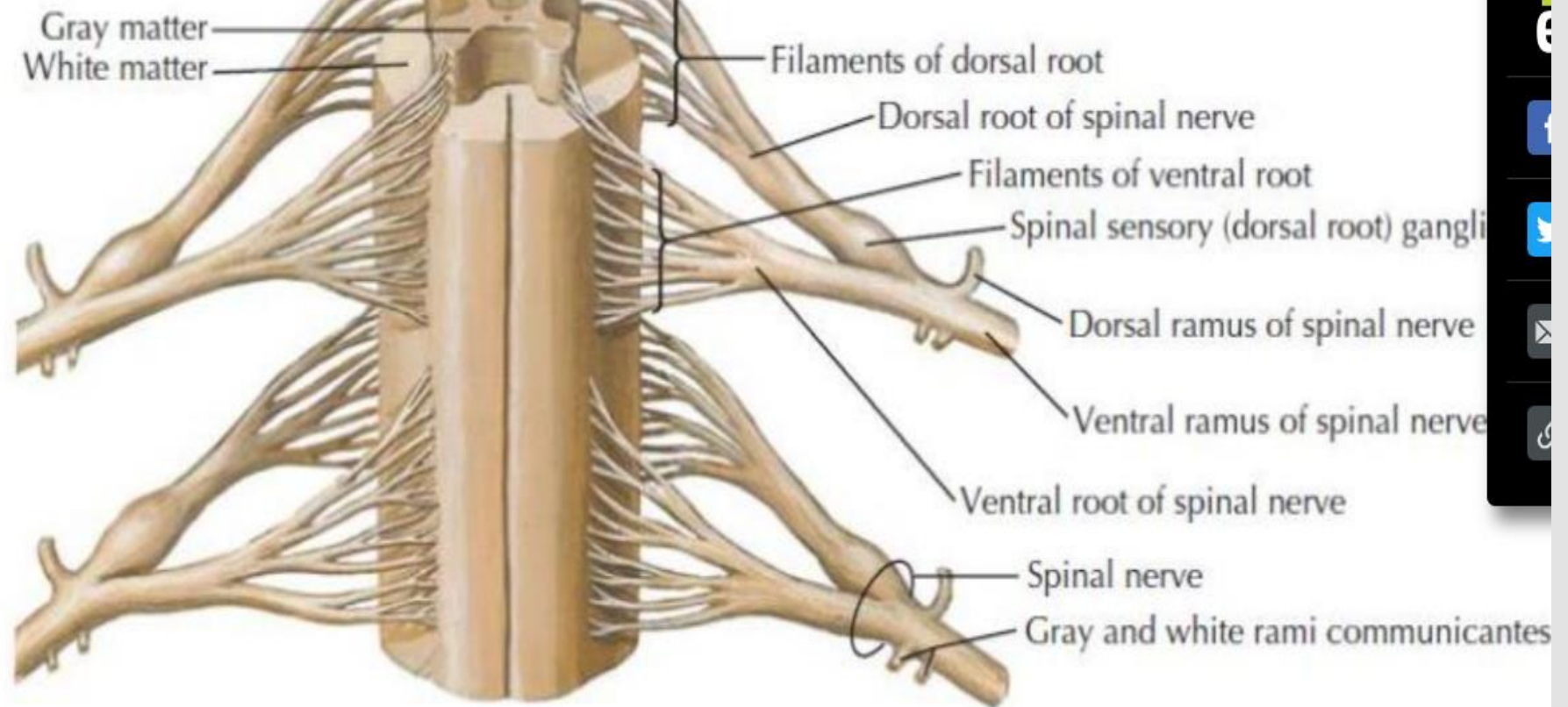
Anatomie externe de la moelle épinière et des nerfs spinaux (Tortora et Grabowski, 2001)

- Les nerfs spinaux sont nommés d'après leur point d'émergence de la moelle épinière, et comprennent:
 - ❑ 08 paires de nerfs cervicaux (C1-C8)
 - ❑ 12 paires de nerfs thoraciques (T1-T12)
 - ❑ 05 paires de nerfs lombaires (L1-L5)
 - ❑ 05 paires de nerfs sacraux (S1-S5)
 - ❑ 01 paire de minuscules nerfs coccygiens (Co1), absente chez 05% des individus.



Représentation schématique des 31 paires de nerfs rachidiens.

**Membranes removed: anterior view
(greatly magnified)**



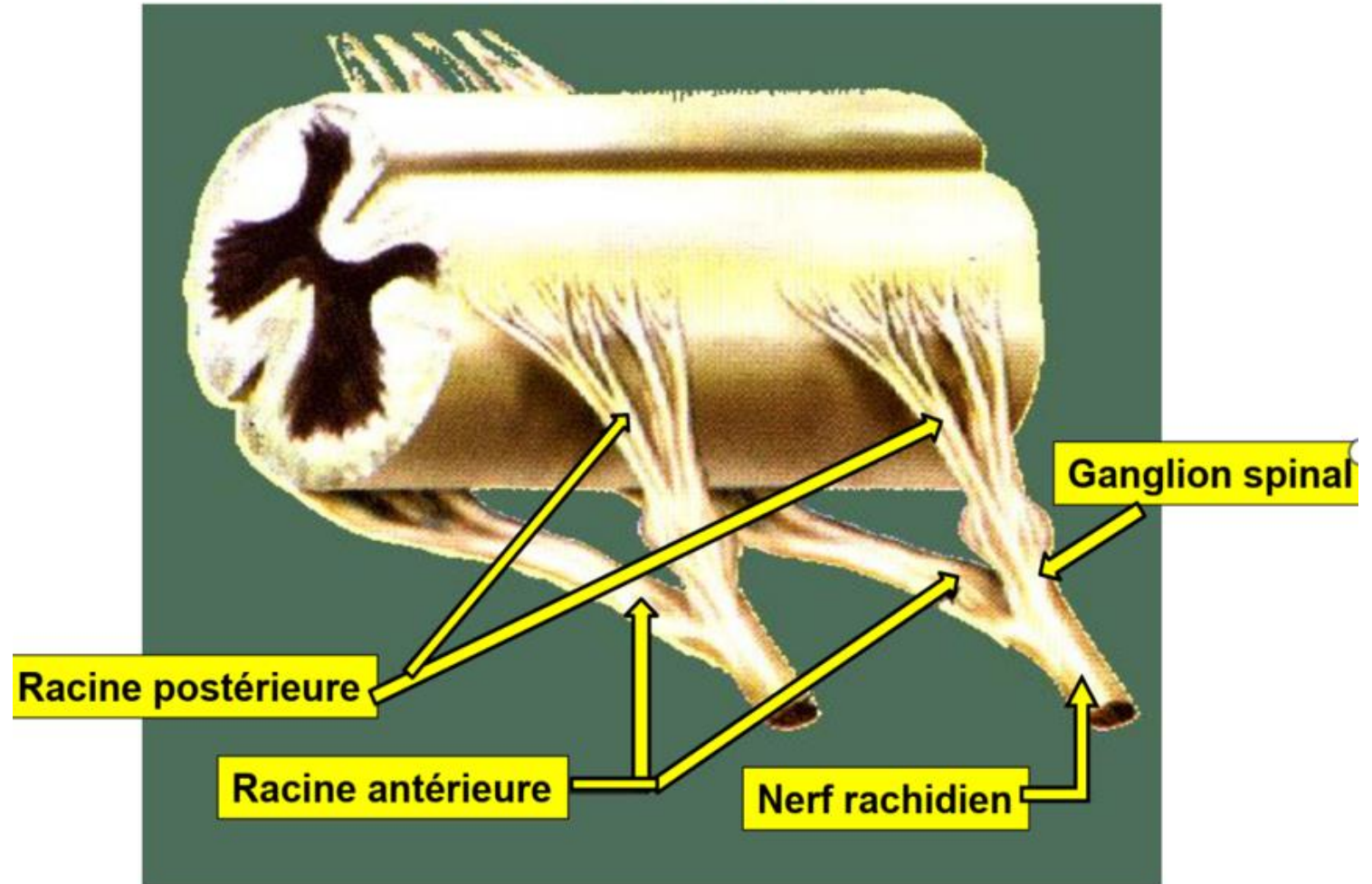
- Une racine antérieure (Ventrale):

renferme des neurofibres **motrices** (Efférentes) dont le corps cellulaire est situé dans **la moelle**, et les axones se rendent jusqu'aux muscles squelettiques.

- Une racine postérieure dorsale:

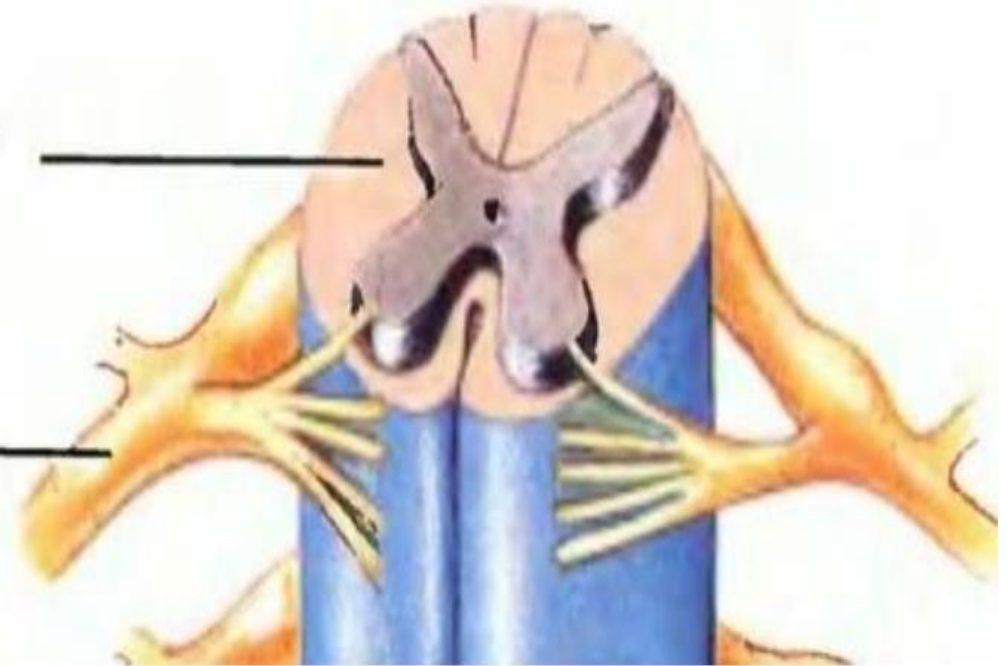
Renferme des neurofibres **sensitives** (afférentes) dont le corps cellulaire est situé dans **le ganglion rachidien** (spinal): fibre en T.

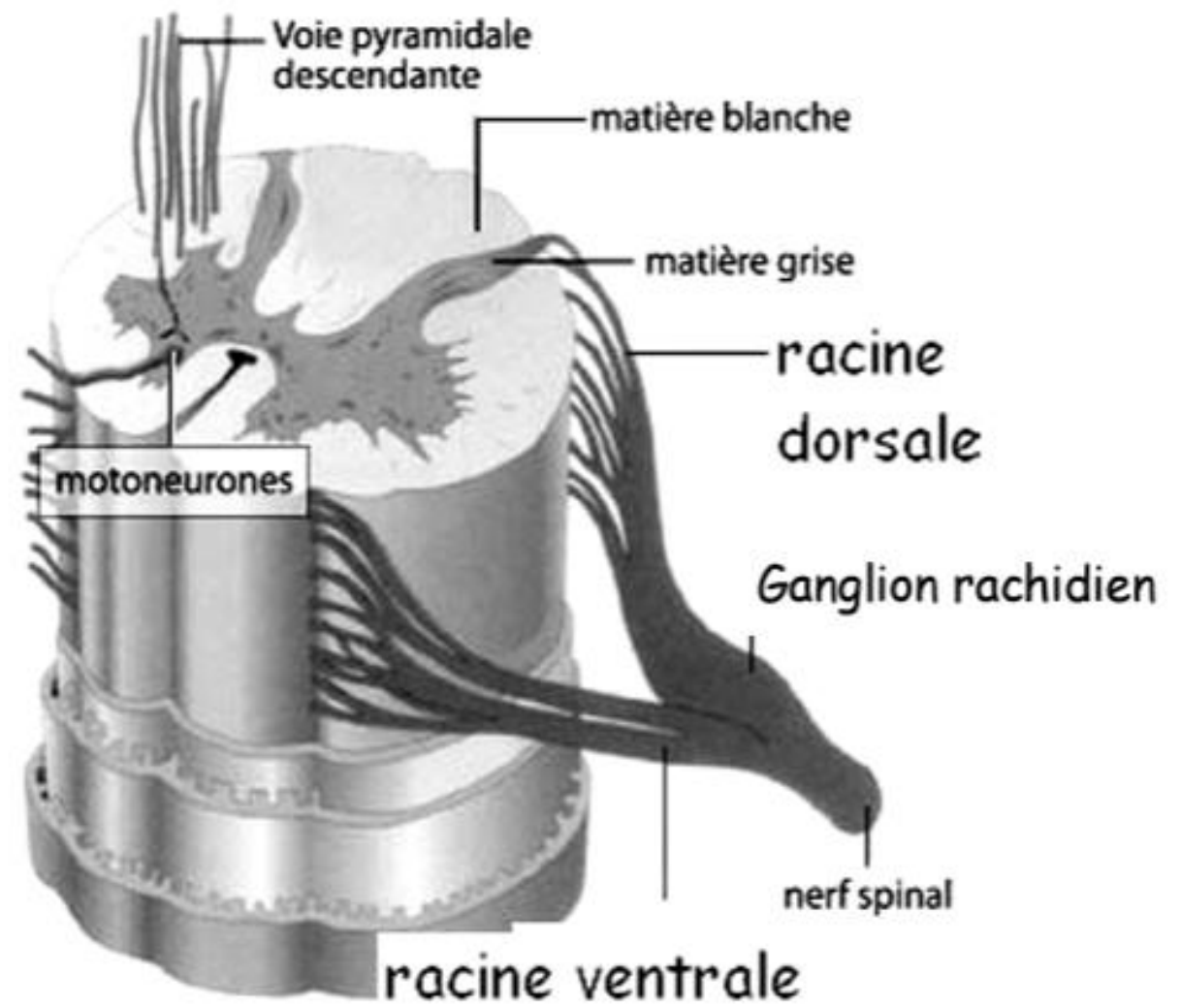
Les deux racines se réunissent au niveau du trou de conjugaison, en aval du ganglion spinal pour former le nerf rachidien



Moelle épinière

Nerf
rachidien

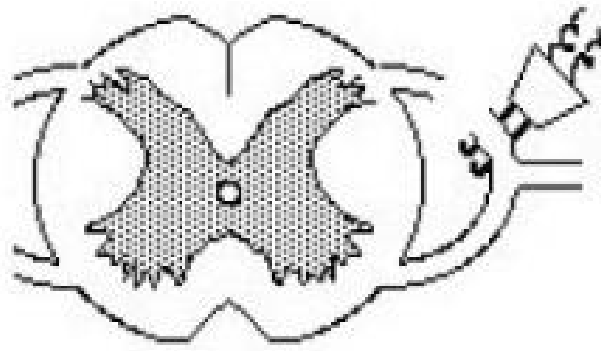




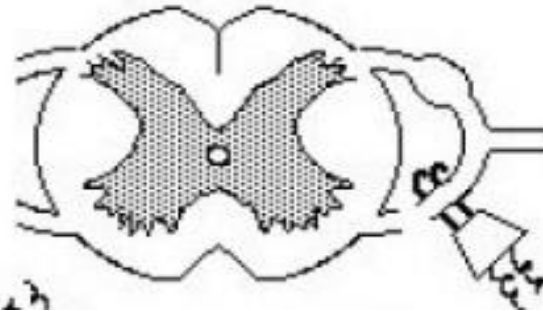
II- Dualité fonctionnelle des racines rachidiennes antérieures et postérieures:

1-Expériences de section/ stimulation:

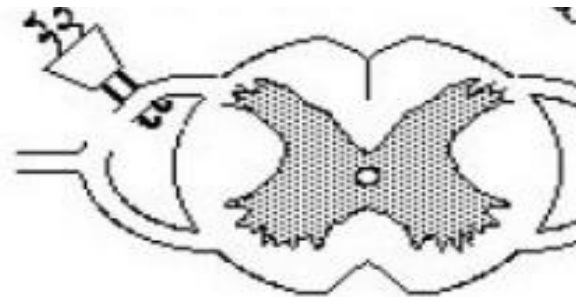
chez un animal spinal, il est procédé à une section des racines rachidiennes, les stimuler et observer les effets de ces stimulations.



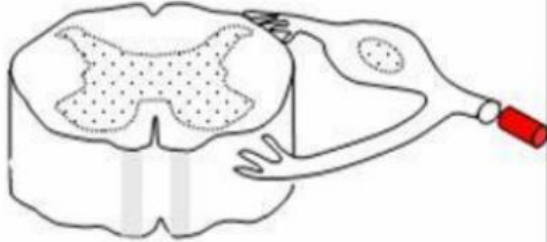

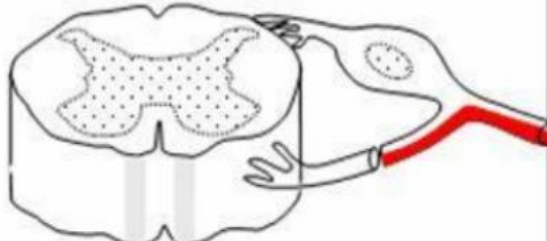
- Section de la racine dorsale
- Stimulation du bout périphérique
----→ aucune réaction des muscles du membre innervé



- Section de la racine ventrale
- Stimulation du bout périphérique
----→ contraction des muscles du membre innervé



- Section de la racine dorsale
- Stimulation du bout central
----→ contraction des muscles du membre innervé

Expériences de section	Conséquences immédiates	Observations à plus long terme
	<p>La région du corps innervé par le nerf rachidien sectionné perd toute sensibilité et toute motricité.</p>	<p>Toutes les fibres nerveuses de la portion du nerf séparé de la moelle épinière dégénèrent.</p>
	<p>La région du corps innervée par le nerf rachidien sectionné perd toute sensibilité. La motricité est maintenue que la section soit réalisée d'un côté ou de l'autre du ganglion.</p>	<p>Les fibres nerveuses dégénèrent de part et d'autre du ganglion spinal isolé ainsi que dans la partie dorsale du nerf rachidien.</p>
	<p>La région du corps innervée par le nerf rachidien sectionné perd sa motricité.</p>	<p>Les fibres nerveuses dégénèrent dans la partie de la racine antérieure séparée de la moelle épinière ainsi que dans la partie ventrale du nerf.</p>

*« Les lois de
Bell et
Magendie »*

- La racine antérieure conduit les influx des parties centrales du SN vers les muscles, elle est efférente et motrice;
- La racine postérieure conduit les influx de la périphérie vers le centre du névraxe, elle est afférente et sensitive.

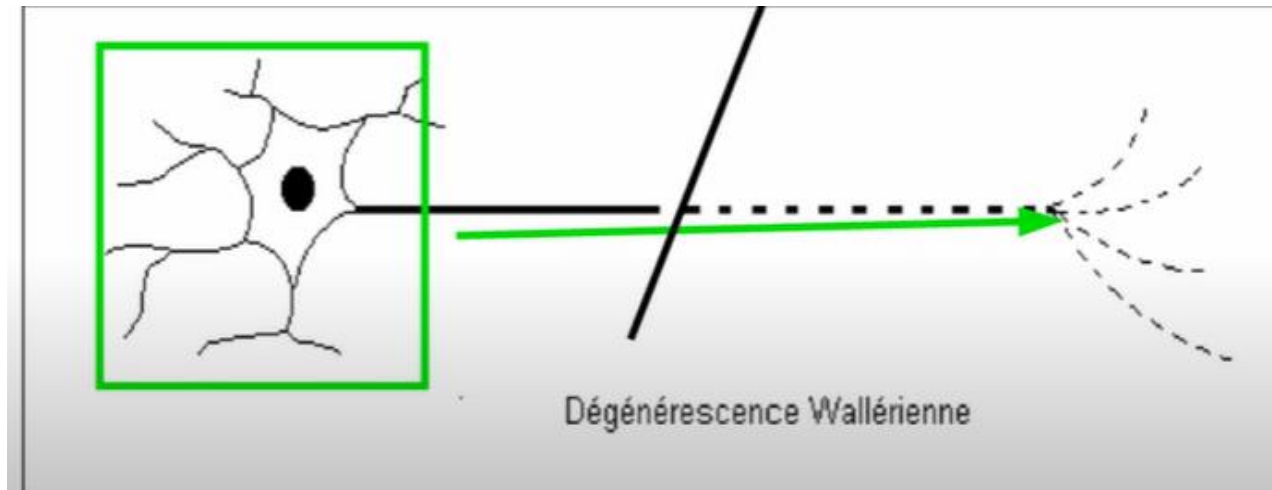



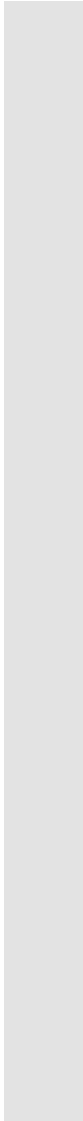
Augustus Volney Waller
(1816-1870)

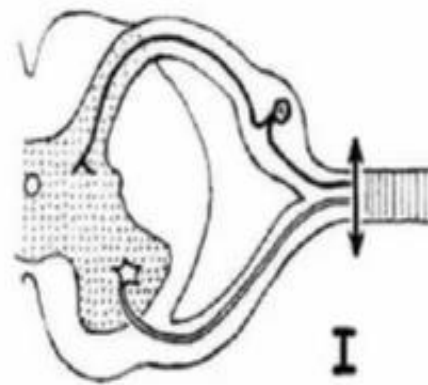
2- Etude des dégénérescences Wallériennes:

Tout prolongement nerveux séparé du corps du neurone dont il dépend dégénère, alors qu'il reste vivant dans le cas contraire.

Le corps cellulaire est le centre trophique!

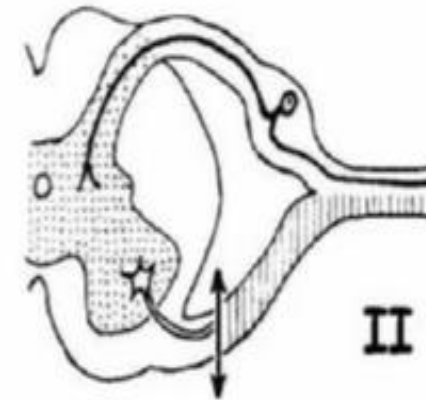


- 
- 
- La méthode appliquée aux racines indique le lieu où se trouvent les centres trophiques de leurs fibres:



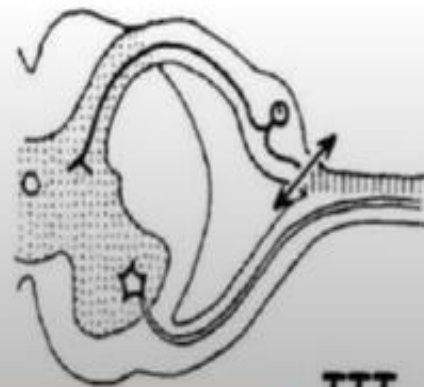
section du nerf
de conjugaison

I



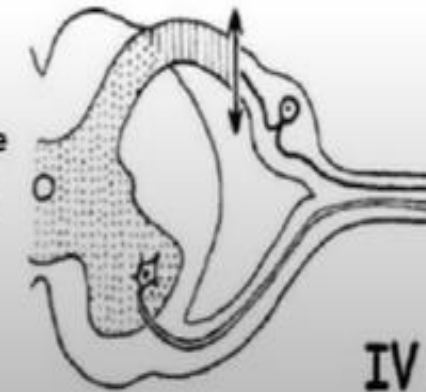
section de la
racine antérieure

II



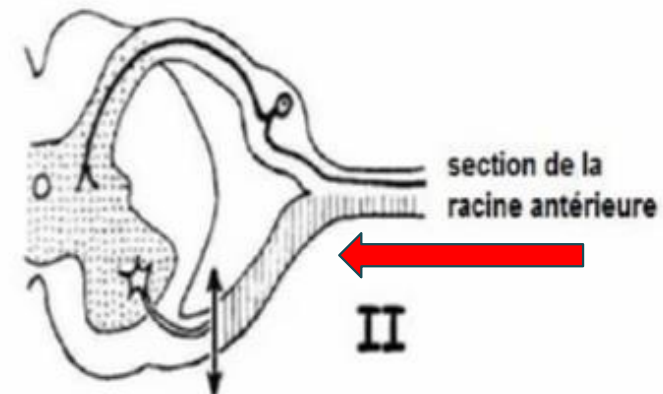
section de la
racine postérieure

III

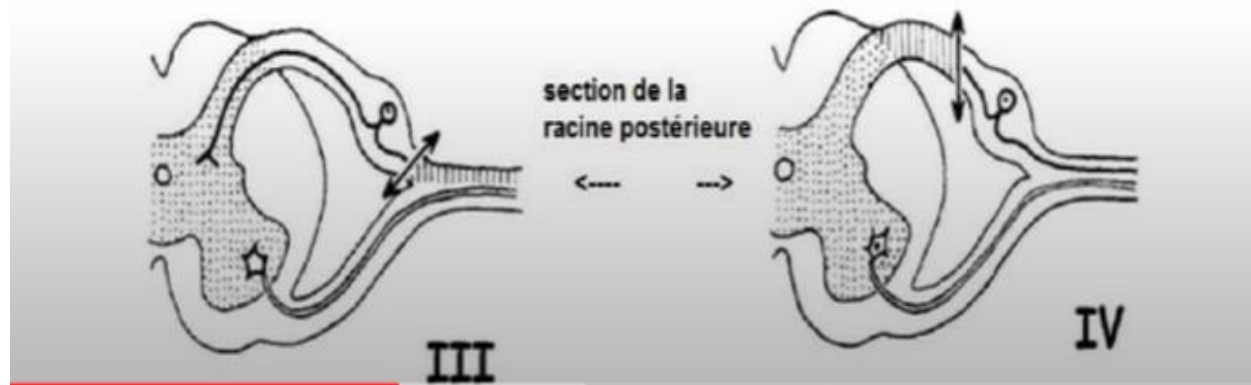


IV

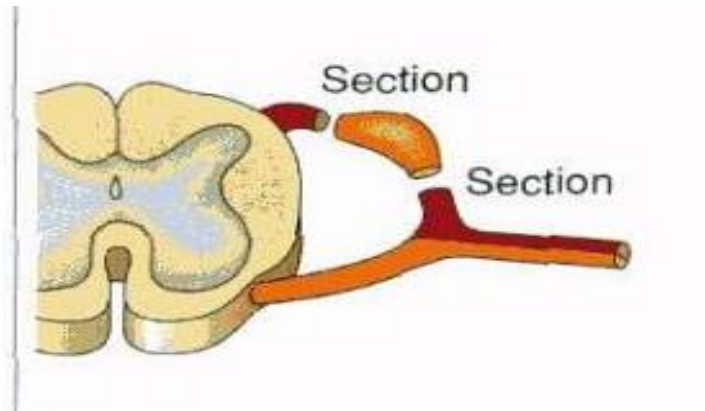
- Après section de la racine antérieure: les fibres du bout périphériques de la racine sectionnée dégénèrent, ainsi qu'un certains nombres de fibres du nerf de conjugaison. Les fibres du bout spinal restent intactes.



- La section de la racine postérieure en dehors du ganglion spinal (en aval), la dégénérescence affecte le bout périphérique de la racine coupée et les fibres correspondantes du nerf de conjugaison.
- Après section de la racine postérieure en dedans du ganglion spinal (en amont), la dégénérescence porte seulement sur le bout spinal de la racine sectionnée.



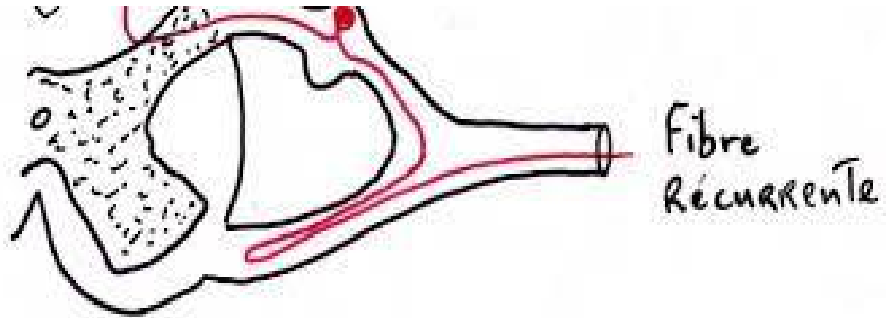
- Après double section de part et d'autre du ganglion spinal, la dégénérescence affecte les 02 bouts (spinal et périphérique) et les fibres correspondantes du nerf du conjugaison.



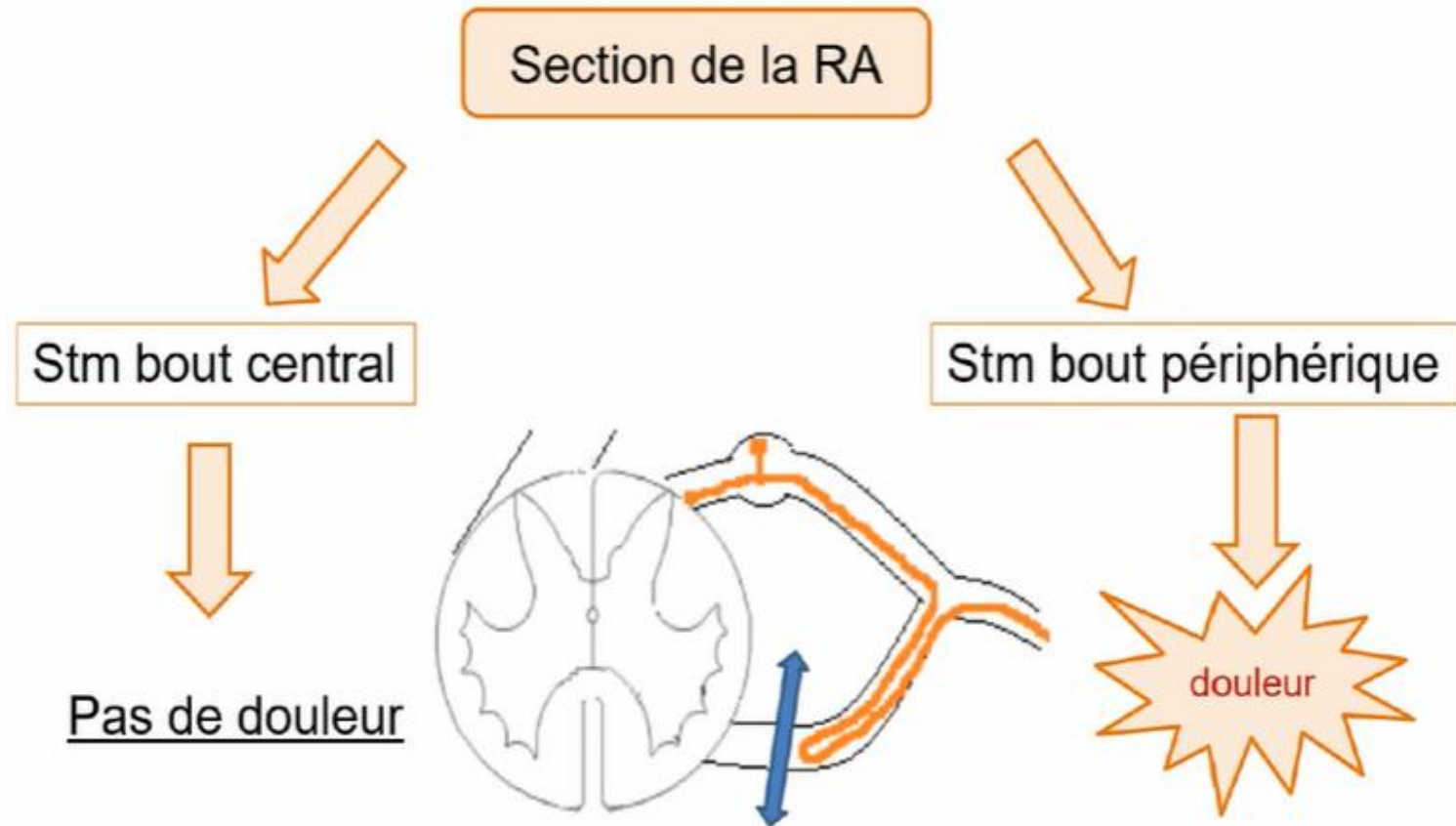
- Le corps cellulaire des racines antérieures se trouve dans la moelle;
- Le corps cellulaire des racines postérieures se trouve dans le ganglion rachidien(spinal).

Exception apparente: Fibres récurrentes

- On peut retrouver des fibres sensibles au niveau des racines antérieures (Fibres récurrentes).



3) Exception apparente: Cas de la sensibilité récurrente

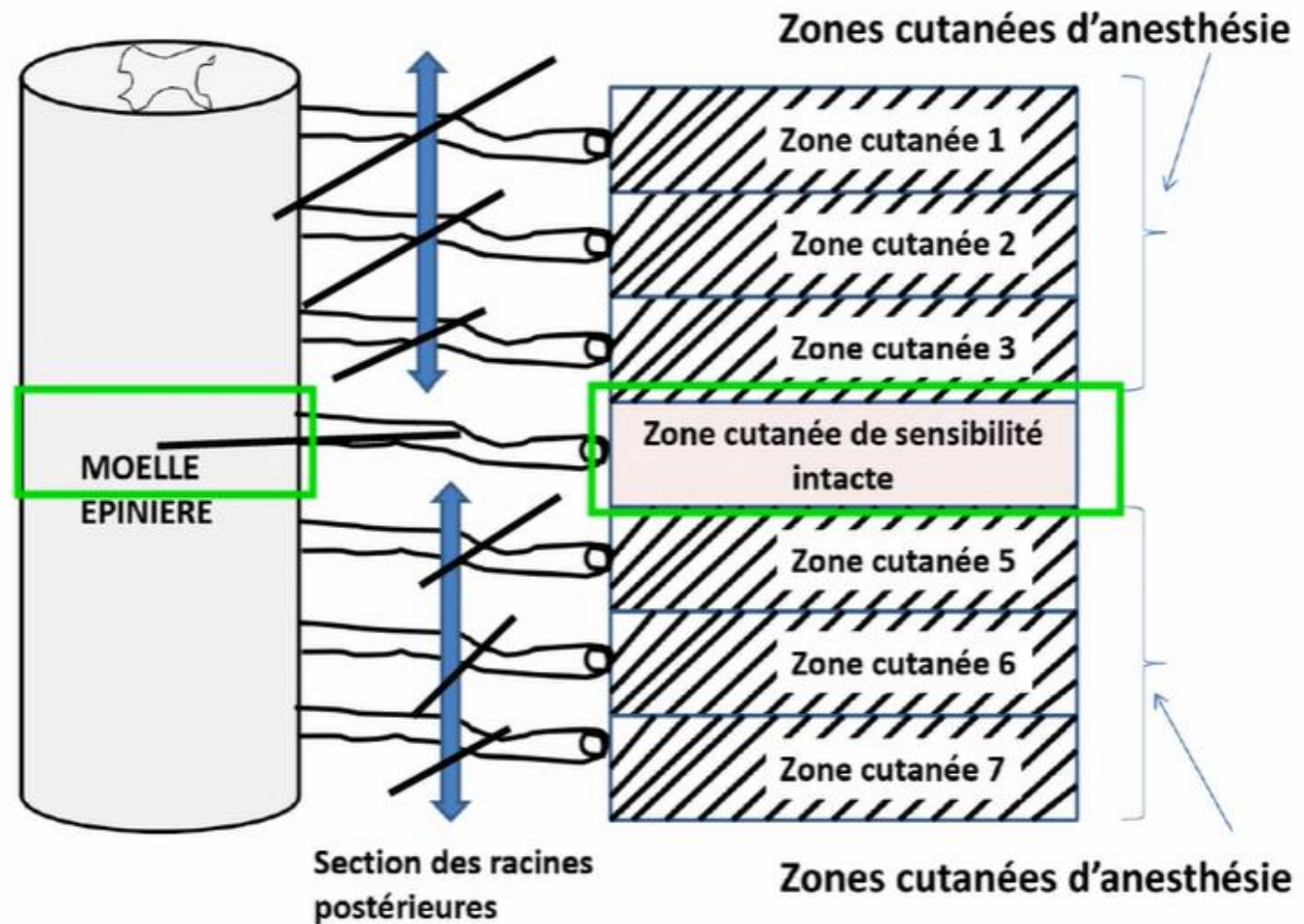


III- Caractère métamérique de l'innervation radiculaire:

- Chaque racine innerve un territoire corporel précis;
- On appelle métamère, la correspondance entre racine rachidienne et une partie du corps;
- Les 02 aspects de la métamère:
 - Racine rachidienne (branche sensitive): Territoire cutané;
 - Racine rachidienne (branche motrice): Territoire musculaire.

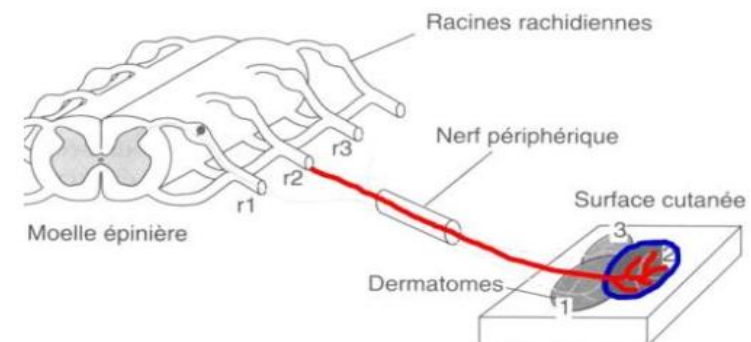
A- Racine dorsale: Innervation radiculaire sensitive- Notion de DERMATOME:

- Méthode de détermination: La principale méthode est la technique de la sensibilité persistante (Sherrington): Section de 06 racines postérieures (03 au-dessus et 03 au-dessous d'une zone dont on veut étudier la sensibilité).

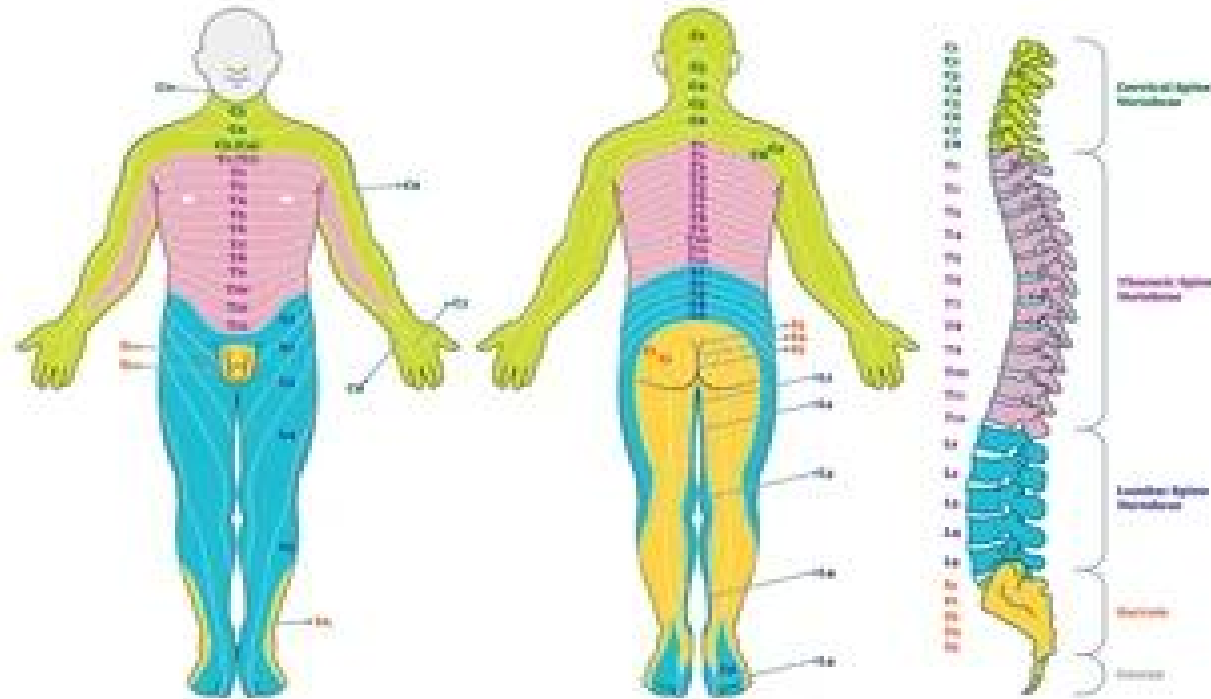


Les dermatomes se chevauchent !!!

- Résultats: Chaque racine tient sous sa tendance la sensibilité d'une zone en bande appelée DERMATOME.
- Un dermatome est un territoire cutané innervé par une seule racine dorsale.



DERMATOMES



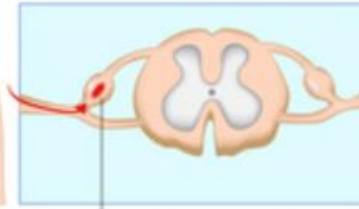
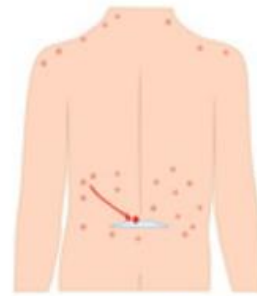
shutterstock.com · 1675937689

On désigne le dermatome par le numéro de la racine cervicale, dorsale, lombaire ou sacrée qu'il l'innerve principalement.

Application clinique

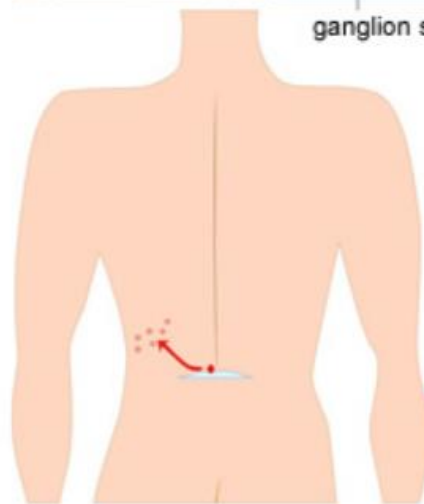
- ZONA: Maladie infectieuse causée par un virus qui attaque préférentiellement le ganglion rachidien et se transmet vers la périphérie et donnant des vésicules et douleurs de la zone cutanée innervée par la racine postérieure atteinte.

Cause - Transmission du zona

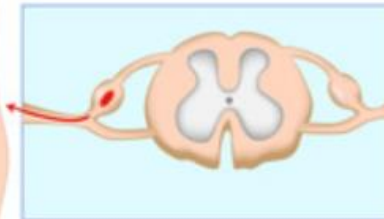


La première infection avec le virus a en général lieu pendant l'enfance et provoque la **varicelle**. Le virus se déplace ensuite dans le ganglion spinal et reste silencieux indéfiniment.

ganglion spinal



Des années plus tard, à l'âge adulte, une faiblesse du système immunitaire, le stress ou d'autres causes peuvent réactiver le virus et mener à un **zona** (herpes zoster).



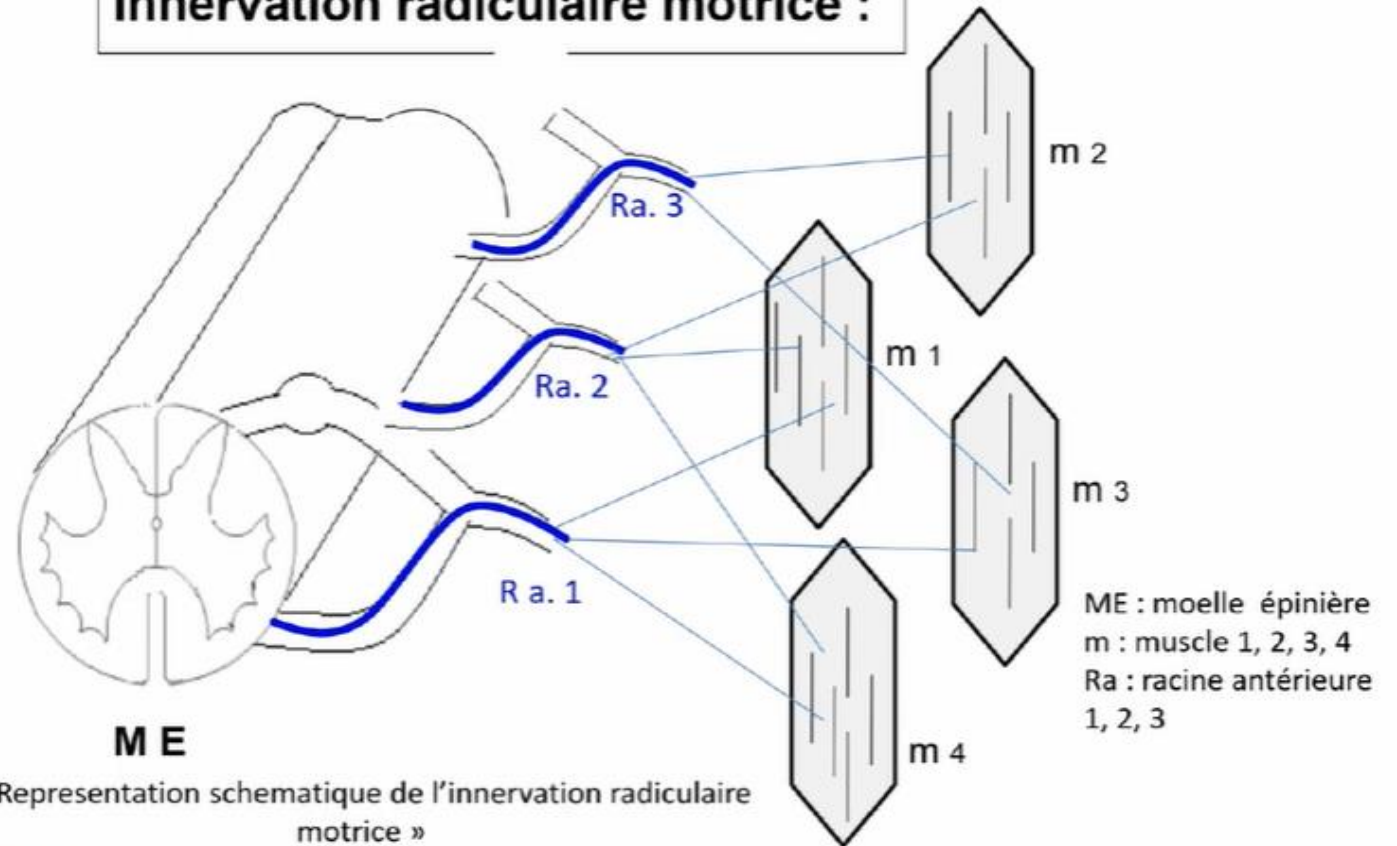


B- Racine ventrale: Innervation radiculaire motrice – Champs radiculaires:

- Méthode de détermination:
 - La section d'une seule racine antérieure chez l'animal ou l'homme n'est pas suivie de paralysie nette;
 - La comparaison des muscles paralysés par les sections pluri-radiculaires à différents niveaux permet de déduire les champs radiculaires moteurs « MYOTOME ».
- Une racine, plusieurs muscles! Les champs moteurs se chevauchent également!.

- Le plus souvent un même muscle est innervé par plusieurs racines, et une même racine envoie des fibres à des muscles de fonctions différentes: Exp la racine L5 innerve les muscles jambiers antérieurs et le moyen fessier.

Innervation radiculaire motrice :

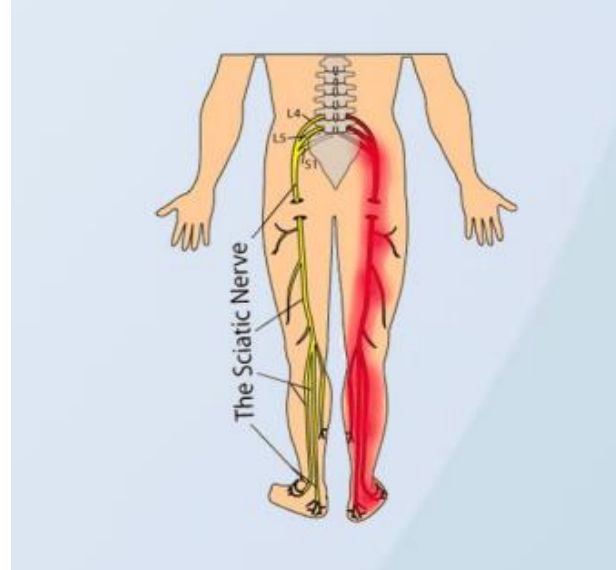


➡ Le plus souvent un même muscle est innervé par plusieurs racines et souvent une même racine envoie des fibres à des muscles de fonctions très différentes.

Application clinique

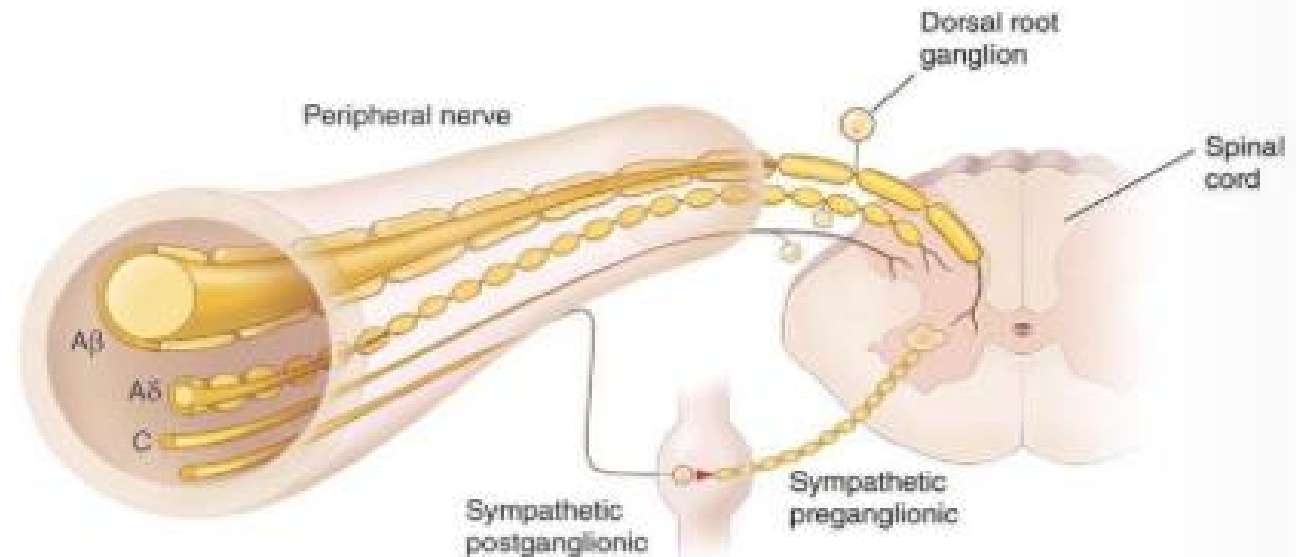
Radiculopathie: Atteinte des muscles innervés par la ou les racines lésées;

A l'EMG (Electromyogramme): Présence de signes de dénervation au niveau du territoire musculaire de la racine lésée.



IV- Composition des racines rachidiennes

RACINES POSTERIEURES					
Fibres	Position	Diamètre	Vitesse	Myéline	Localisation
Aαβ	dorso-médiane	Large (6-20 μm)	Rapide (30-120 m/s)	OUI	- Récepteurs mécaniques de bas seuil
Aδ	Ventre latérale	Petit (1-5 μm)	Moyennement lente (4-30 m/s)	OUI	- Nocicepteurs mécaniques de haut seuil - Nocicepteur pour le froid - Nocicepteur polymodaux
C		Petit (0.3-1.5 μm)	Plus lente (0.4-2 m/s)	NON	- Nocicepteurs mécaniques. - Récepteurs thermiques cutanés : au chaud et au froid non nocifs - Nocicepteurs polymodaux : cutanés, musculaire et articulaires (IV). - Afférences viscérales.

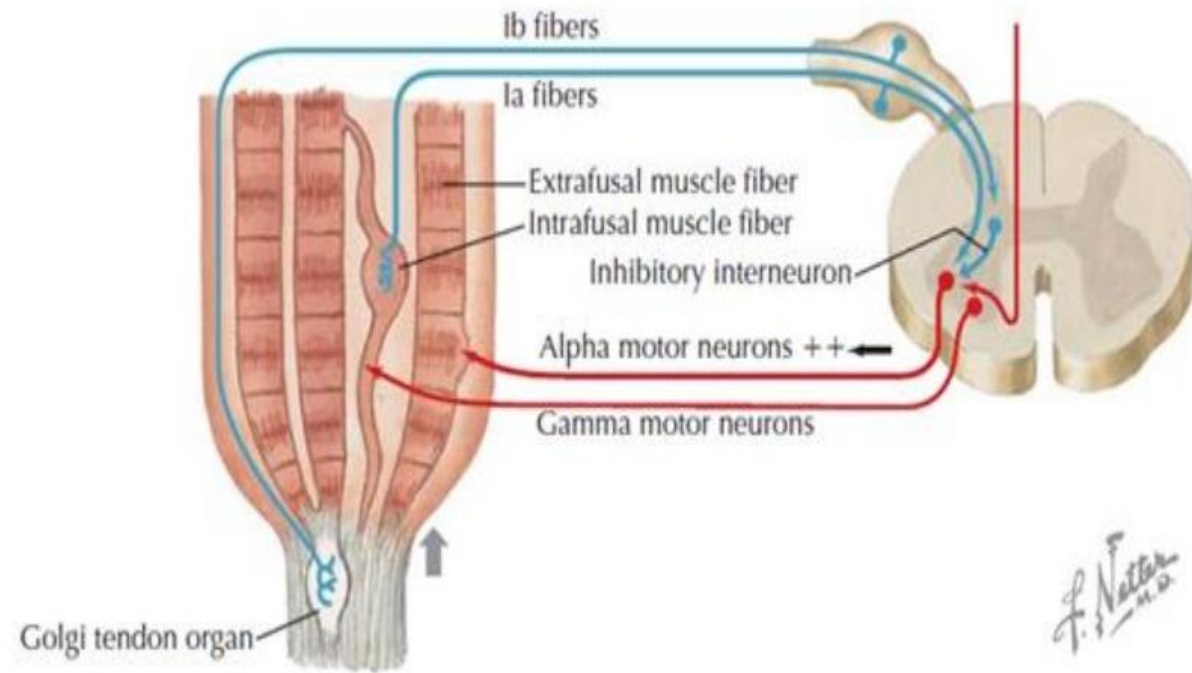
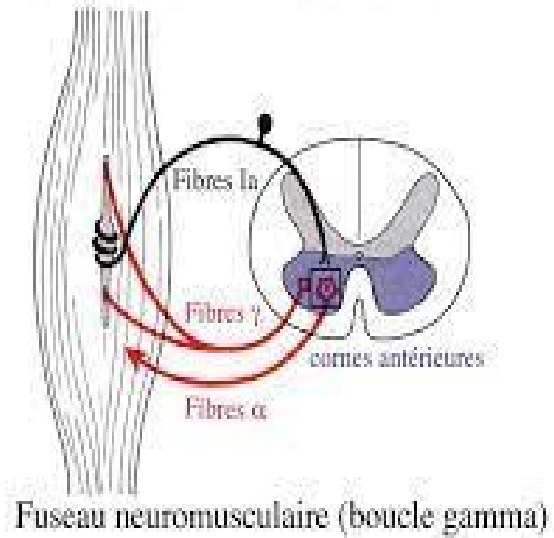


RACINES ANTERIEURES

Fibres	Diamètre	Vitesse	Myéline	Localisation
larges (2/3)	8 à 18 μ	rapide	OUI	- muscle strié squelettique : motoneurone α
Etroites (1/3)	petit (3 à 8 μ)	lente	OUI	- fibres destinées aux FNM (motoneurone γ) - fibres efférentes végétatives pré-ganglionnaires.

Il existe aussi des fibres *afférentes* sensibles, récurrentes, aberrantes dans les racines antérieures motrices.

composante nerveuse sensitive



V-Conclusion:

Les racines rachidiennes assimilées à des conducteurs qui relient la périphérie à la ME, ont été étudiées par des techniques de section, stimulation et enregistrements de leur activité électrique démontrant ainsi la dualité fonctionnelle des racines antérieures et postérieures; ces dernières présentent une distribution métamérique (Territoires sensitifs ou moteurs), cela a permis de comprendre leur signification physiologique.

maintenant que vous
m'avez
sectionnée et stimulée
فهمتو حاجة

