



# Somesthésie

# PLAN

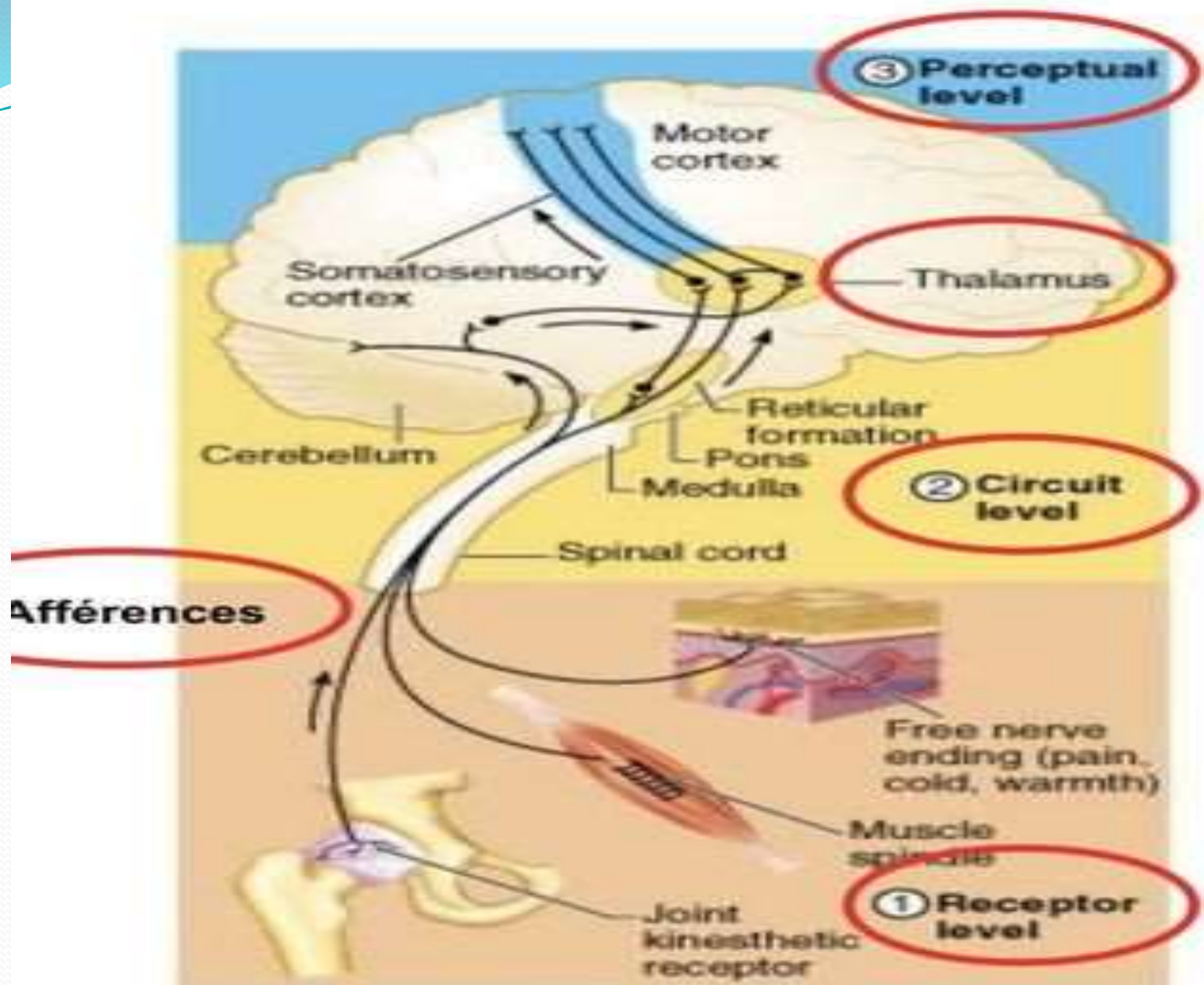
- I. DEFINITION
- II. Récepteurs périphériques somatosensoriels
- III. Voies afférentes
- IV. VOIES ASCENDANTES IMPLIQUEES DE LA  
SOMESTHESIE
  - 1. SYSTÈME LEMNISCAL
  - 2. SYSTÈME EXTRALEMNISCAL
- V. Thalamus somésthésique
- VI. Aires corticales somésthésique

# I. définition

- Le système somesthésiques 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 épi critique:** tact fin, il comprend le toucher, la pression, la vibration et le chatouillement et renseigne sur la taille, la forme et la texture des objets, leur mouvement sur la peau.
- **Le tact protoattique:** tact grossier
- **La proprioception:** il s'agit d'une sensibilité profonde qui renseigne sur la position statique et la vitesse du mouvement des membres et du corps.
- **La nociception:** elle correspond à la perception des stimuli à l'origine de la douleur.
- **Le sens thermoréceptif:** chaud et froid







## II .Récepteurs périphériques somatosensoriels

- La détection des stimuli somesthésique repose sur l'existence de récepteurs somatosensoriels spécialisés.
- Les récepteurs sont largement répartis dans le corps
- A. Récepteurs cutanée
- 1/mécanorécepteurs cutanés

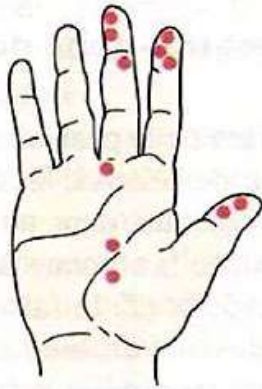


# 1/mécanorécepteurs cutanés

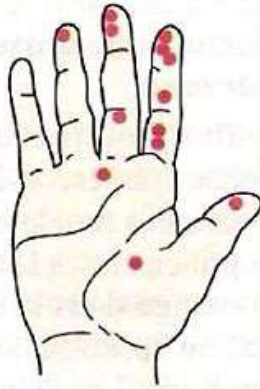
Nom	Localisation	Champ récepteur		Spécificité	Conséquences fonctionnelles
Corpuscule de Meissner	<b>Couches superficielles</b>		<b>Étroit à limites nettes</b>	Mouvements légers de surface, vibrations lentes	<b>Distinguer</b> deux stimulations différentes et rapprochées l'une de l'autre
Disque de Merkel	(jonction derme-épiderme)			Formes, bords et textures	Détecter avec <b>finesse</b> la texture des objets
Corpuscule de Pacini	<b>Couches profondes + tissu sous-cutané</b>		<b>Étendu à limites floues</b>	Stimuli mobiles, vibrations rapides	Sentir de façon <b>globale</b> le contact avec un objet
Corpuscule de Ruffini				Étirements persistants produits par les mouvements des doigts	Détecter le <b>déplacement</b> d'objets sur de grandes régions de la peau

# Propriétés des champs récepteurs des mécanorécepteurs cutanés de la main

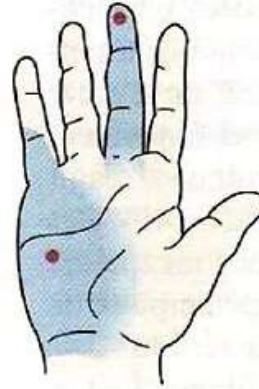
Champs récepteurs



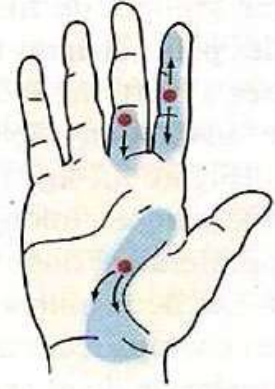
Petit, aux limites précises



Petit, aux limites précises



Etendu, aux limites floues

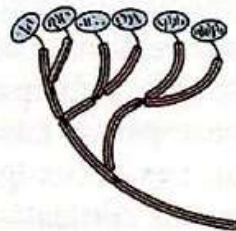


Etendu, aux limites floues

Récepteurs



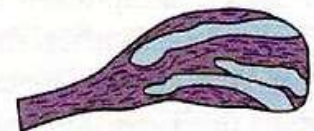
Corpuscule de Meissner



Disques de Merkel

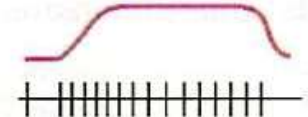
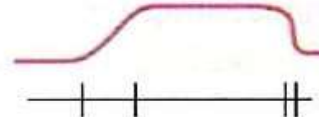
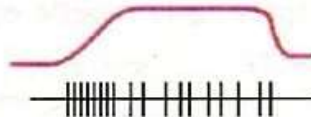
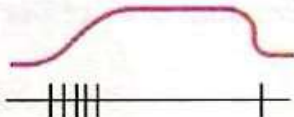


Corpuscule de Pacini



Terminaison de Ruffini

Stimulus  
Réponse





## 2/thermorécepteurs de bas seuil

Activés par de très faibles variations de la température cutanée.

**a/ thermorécepteurs au froid** : activés par toute température de 1 à 20°C au dessous

de la température normale de la peau (32°C).

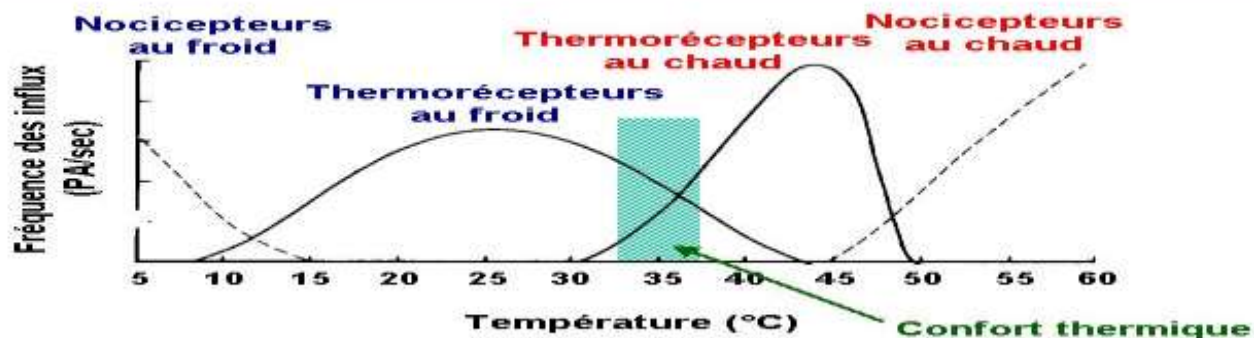
la fréquence de décharge est proportionnelle à l'intensité du froid et à la vitesse

d'installation de celui-ci.

**b/ thermorécepteurs au chaud** : activés entre 32 et 45°C, au delà, ce sont les nocicepteurs au chaud qui interviennent.

Ils sont innervés par les fibres fines Aδ et

Réponses des récepteurs en fonction de la température



**B/Proprio récepteurs** : permettent la reconnaissance consciente de l'orientation spatiale des différentes parties du corps , la vitesse et le sens du déplacement .

**Fuseau neuromusculaire** (fibres Ia), **organe tendineux de Golgi** (fibres Ib).

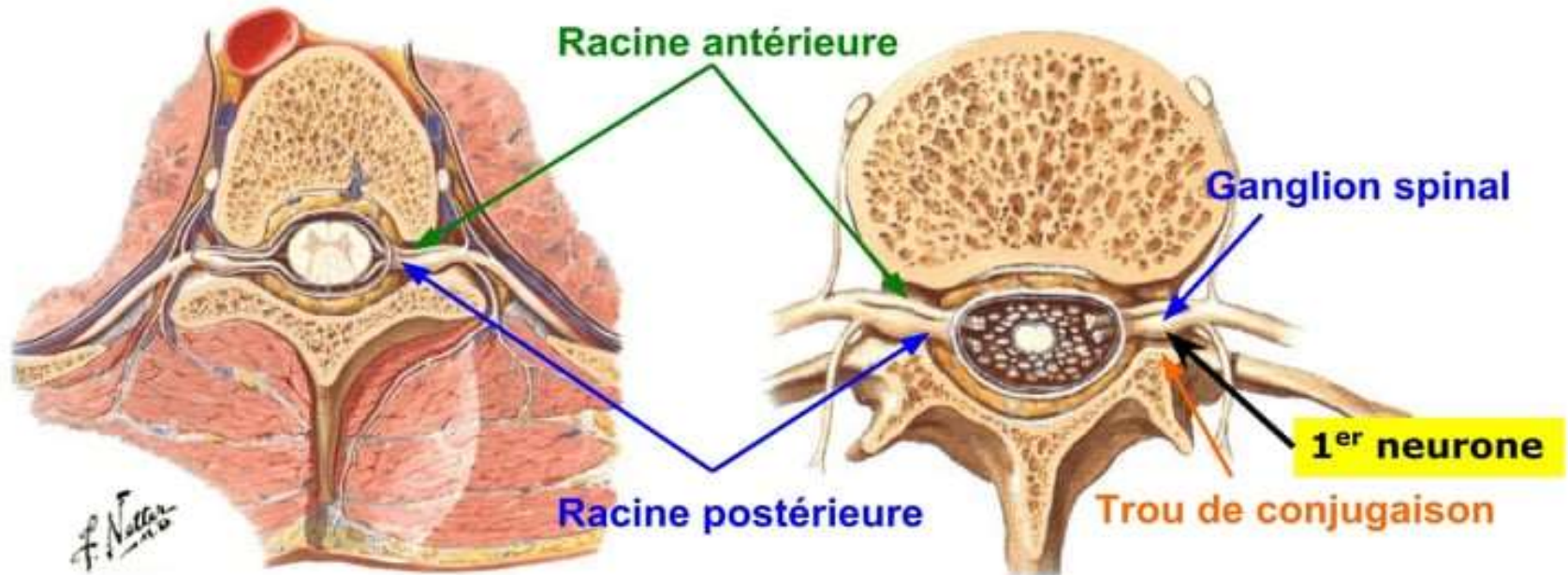
**Récepteurs articulaires** : tension articulaire, degrés de rotation, vitesse et sens du mouvement (fibres A $\beta$ ).

**C/Récepteurs viscéraux** : mécanorécepteurs de bas seuil,

Chémorécepteurs , nocicepteurs (généralement polymodaux).

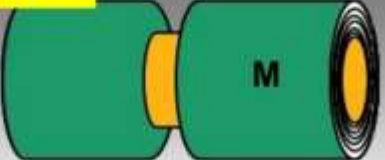



# III. Voies afférentes

- 1-Les afférences périphériques:
- Le corps cellulaire du premier neurone de la voie afférente est situé dans le **ganglion rachidien des nerfs spinaux**.
- L'axone du premier neurone a une forme en T et comprend 2 branches: une **branche périphérique** qui se projette sur la périphérie du corps et établit une synapse avec les récepteurs périphériques des téguments (réception du stimulus) et une **branche centrale** qui pénètre dans la corne postérieure de la moelle et se projette sur le SNC.



- **2-classification des fibres:**
- Les différentes fibres conduisent les messages afférents à des vitesses différentes .
- La vitesse est proportionnelle au diamètre et à la présence de myéline.
- Les fibres à bas seuil sont les fibres myélinisés les plus grosses: AB.
- Les fibres de seuil plus bas sont les fibres amyéliniques.

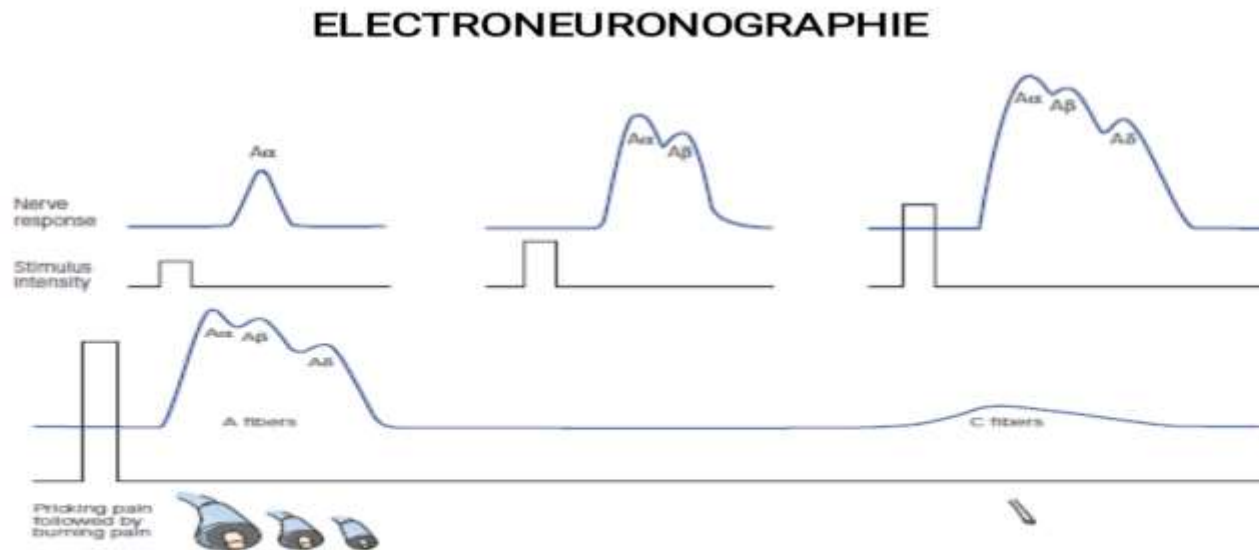
### Classification des fibres nerveuses sensorielles

	Diamètre (µm)	Vitesse (m/s)	Récepteurs sensoriels
<b>Aα (I)</b> 	20 - 13 µm	120 à 80 m/s	<b>Proprioception, muscles squelettiques</b> Ia (fuseau musculaire) Ib (récepteur de Golgi)
<b>Aβ (II)</b> 	12 - 6 µm	75 à 35 m/s	<b>Mécanorécepteurs cutanés</b> (tact, pression, vibrations)
<b>Aδ (III)</b> 	5 - 1 µm	30 à 5 m/s	<b>Douleur, température, Informations végétatives</b>
<b>C (IV)</b> 	0.2 - 1.5 µm	2 – 0.5 m/s	<b>Douleur, température Informations végétatives</b>

Fibres à la même échelle

Rapport de diamètre et de vitesse 1/100

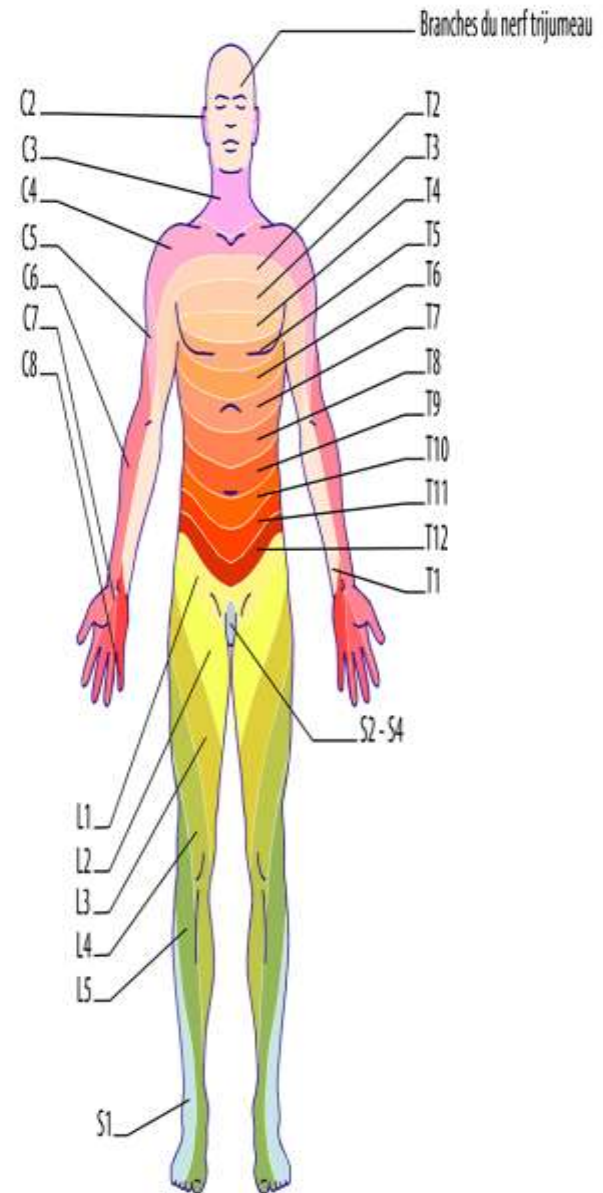
- Pour des intensités croissantes; une stimulation recrute successivement différentes catégories de fibres





- Les informations en provenance de la périphérie sont véhiculées selon des voies parallèles spécifiques à chaque modalité somesthésiques par **deux grandes catégories de fibres**:
- **Les fibres myélinisées de gros diamètre ( $A\alpha$  et  $A\beta$ )**
  - Sensibilité profonde consciente proprioceptive et pallesthésique (sensibilité vibratoire), fibres  $A\alpha$
  - Sensibilité profonde inconsciente à l'étirement et à la pression musculaire, fibres  $A\alpha$
  - Sensibilité superficielle tactile épicrotique (« fine »), fibres  $A\beta$
- **Les fibres myélinisées de petit diamètre ( $A\delta$ ) et amyéliniques (C)**
  - Sensibilité thermique et algique
  - Sensibilité superficielle tactile protopathique (« grossière », non discriminative)

- **Dermatome:**
- C'est la surface de la peau innervée par des fibres issues d'une même racine rachidienne. Il existe un important chevauchement entre les dermatome des différentes racines.
- Champ tronculaire: territoire cutané innervé par un tronc nerveux.
- Un tronc nerveux conduit des fibres provenant de racines différentes.
- Les territoires du champ tronculaire et dermatome sont distincts.



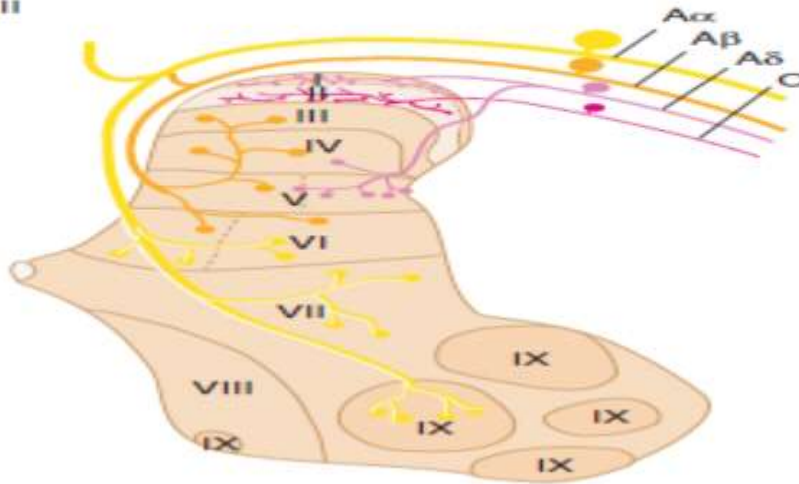
# Les fibres afférentes gagnent la moelle par la racine dorsale

## sensitive

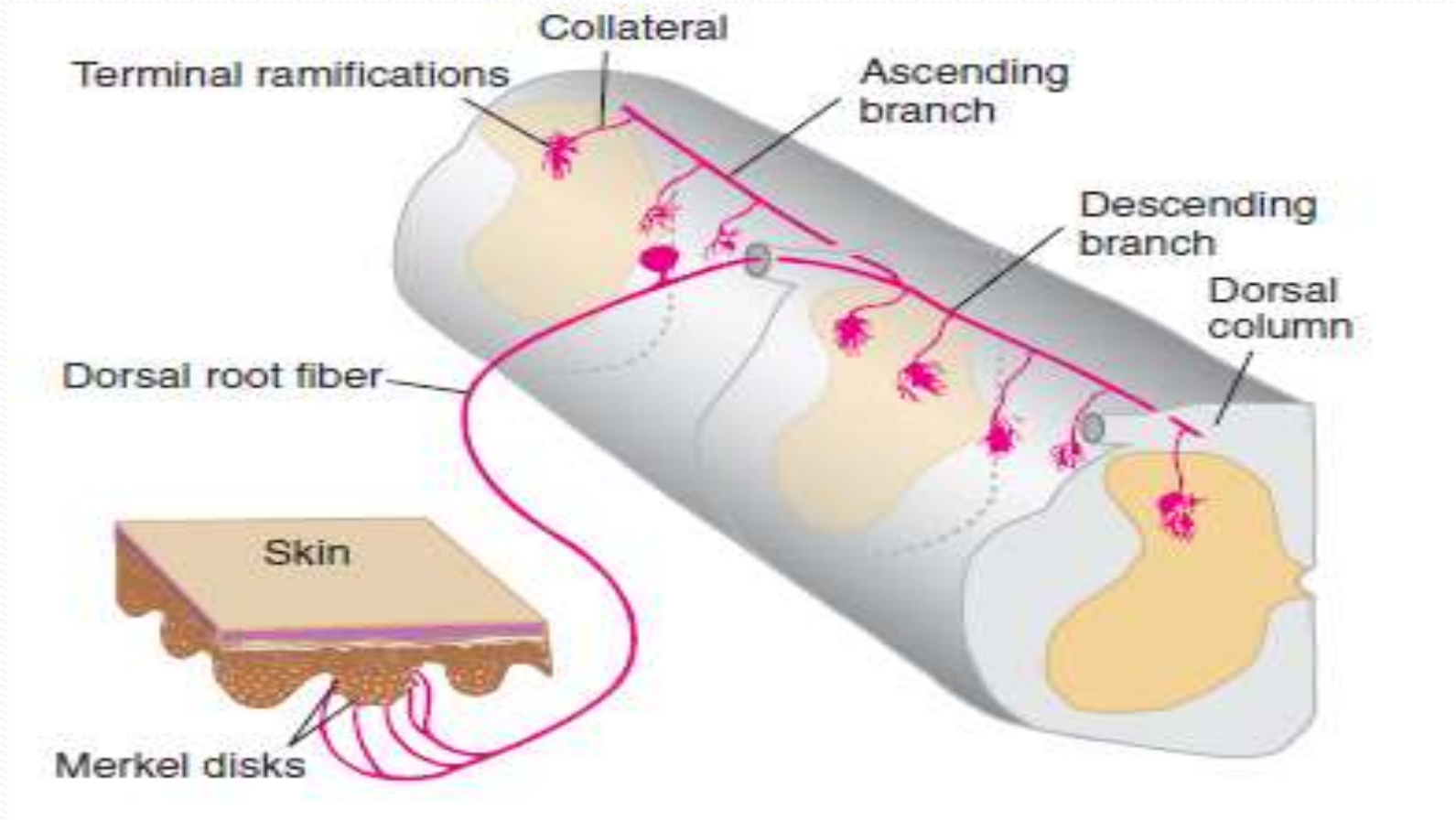
- Les fibres afférentes gagnent la moelle par la racine dorsale sensitive.
- Selon leur diamètre ,différentes destination distinguées:
- -les petites fibres A $\delta$  et C impliquées dans la transmission de la douleurs et la température)gagnent le tractus de lissauer;
- elle bifurque sur deux a trois segment médullaire et se terminent dans la corne dorsale de la moelle.

## U NIVEAU DE LA SUBSTANCE GRISE DE LA MOELLE

er Lamina I Lamina II



- Les grosses fibres A $\alpha$  conduisant les messages tactiles et proprioceptif gagnent les colonnes dorsales de la moelle,
- Elle détache une collatérale qui rejoint la corne dorsale de la moelle



## IV. VOIES ASCENDANTES IMPLIQUEES DE LA SOMESTHESIE

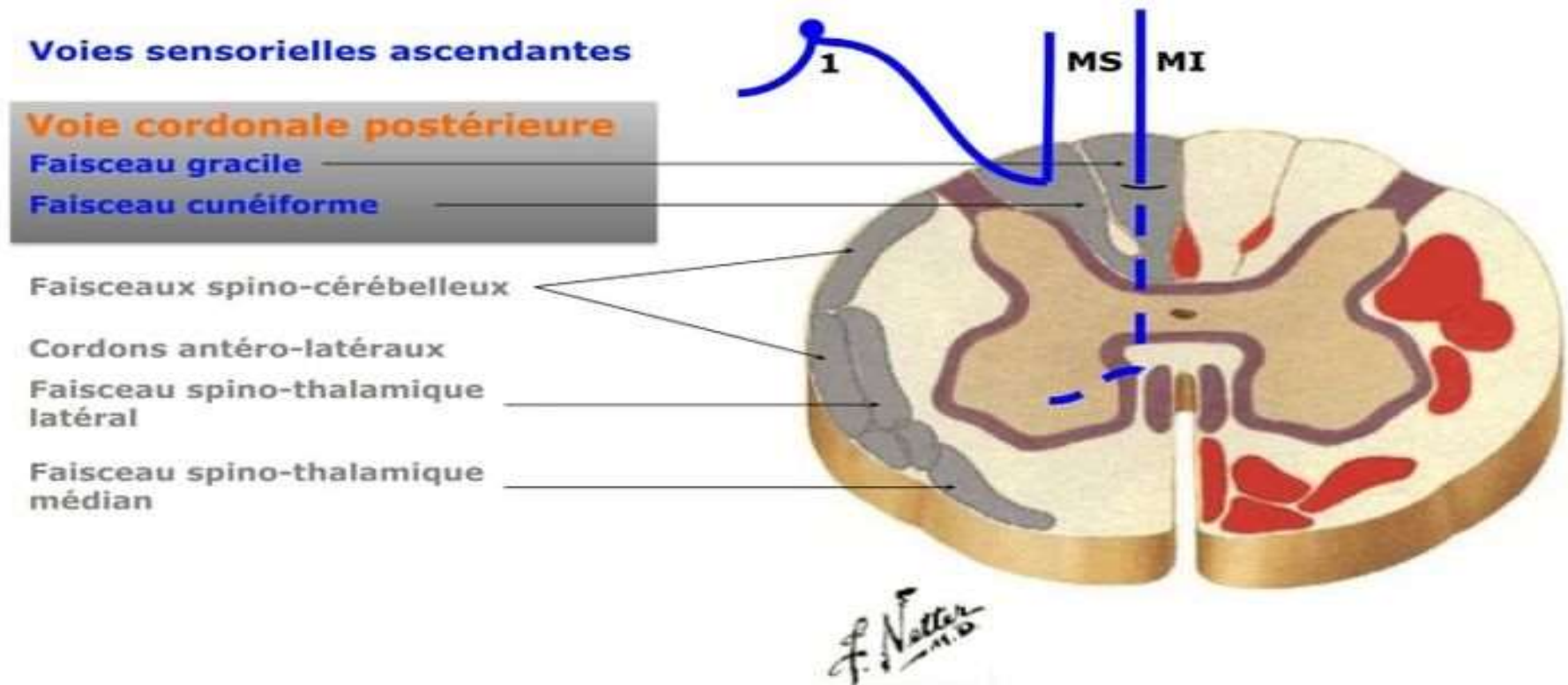
- - Multiplicité des voies+++
- - On distingue deux grands systèmes :

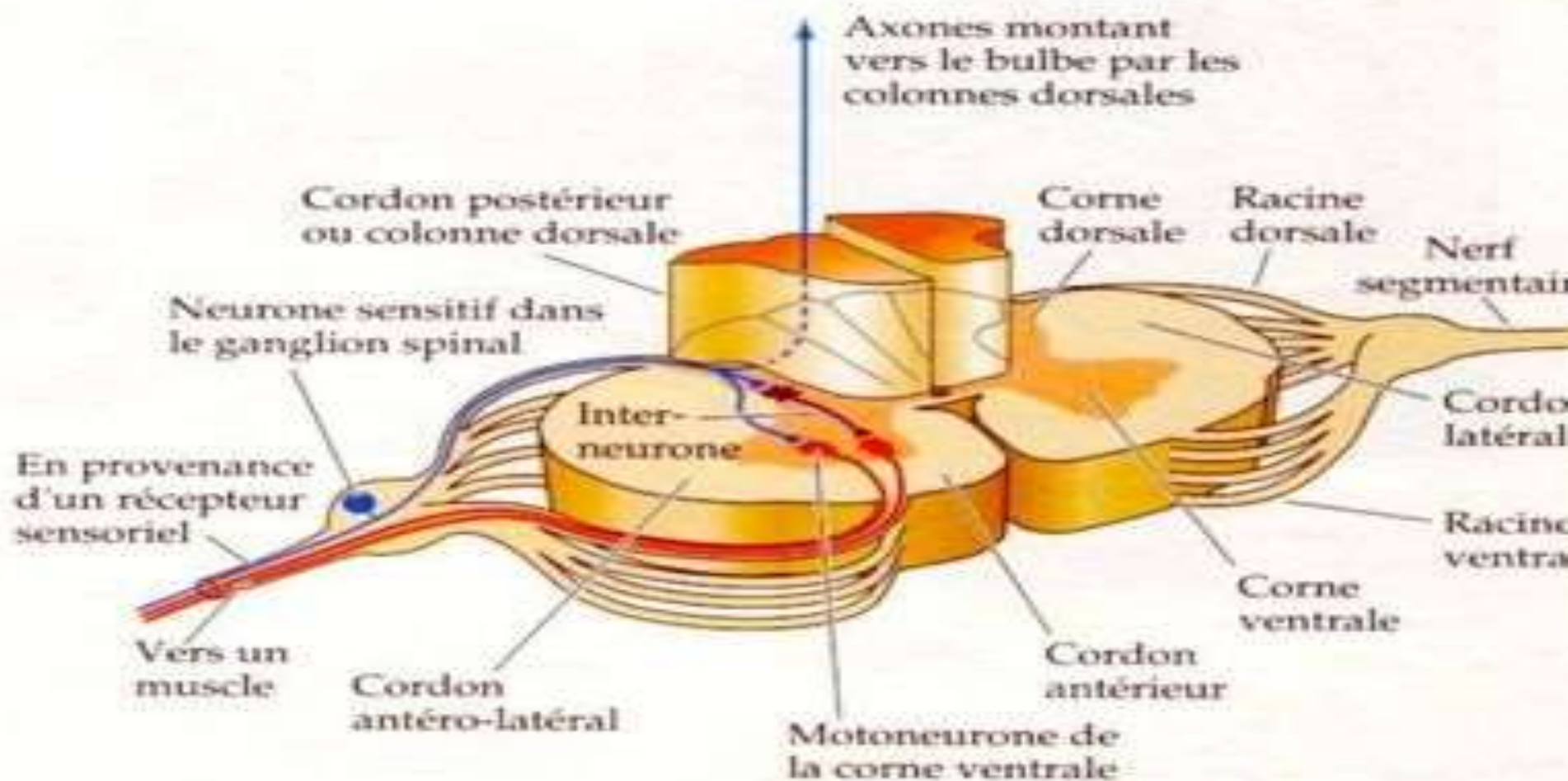
Quelque soit la modalité somesthésique ,les messages sont toujours transmis par une série de 3 neurones.



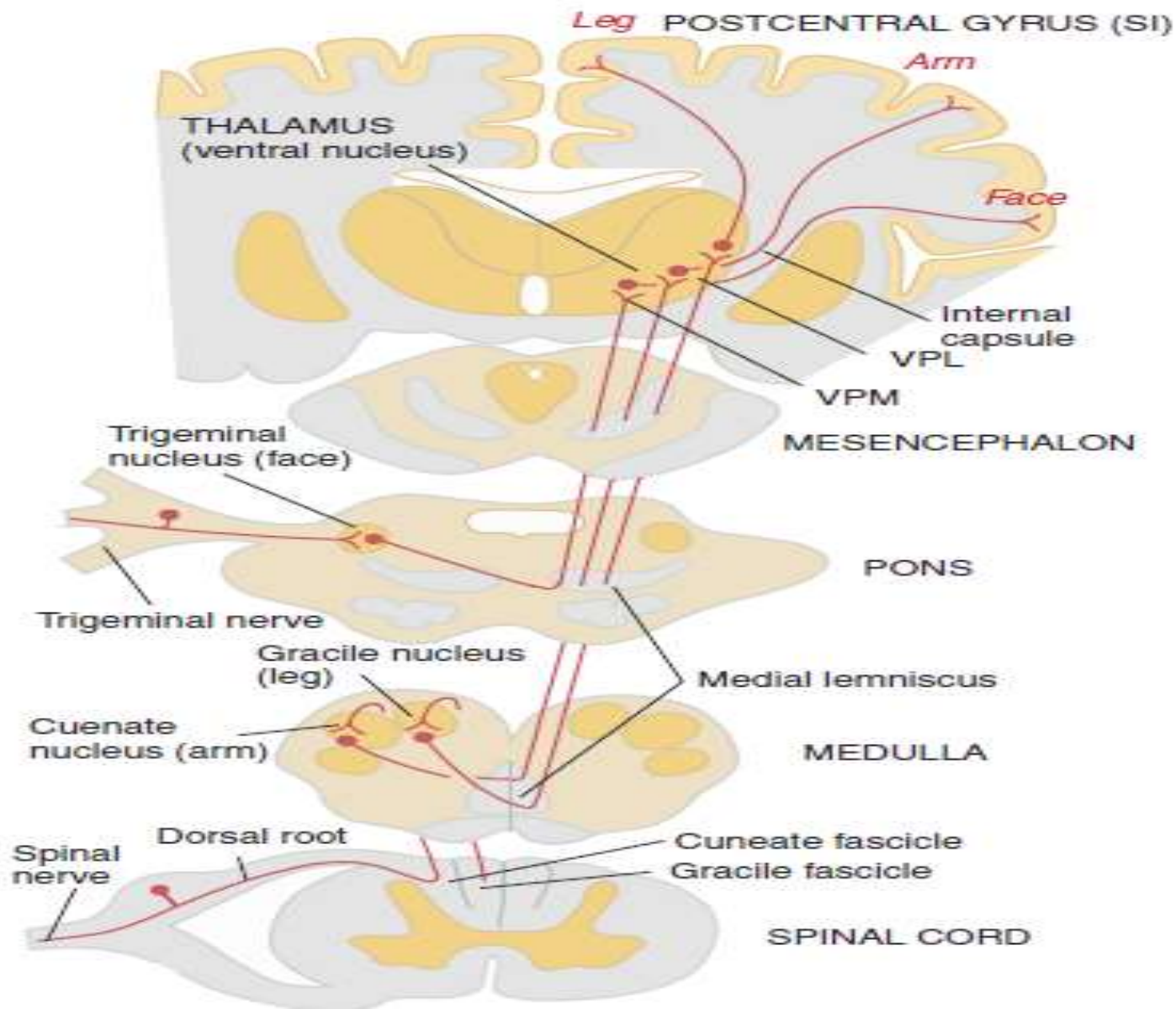
# A. Système lemniscale des cordons postérieurs

- Transmet les messages tactile et proprioceptifs
- Les fibres de gros diamètre qui n'ont pas fait pas synapse au niveau médullaire rejoignent le bulbe par les cordons postérieur .





# Système lemniscale des cordons postérieurs

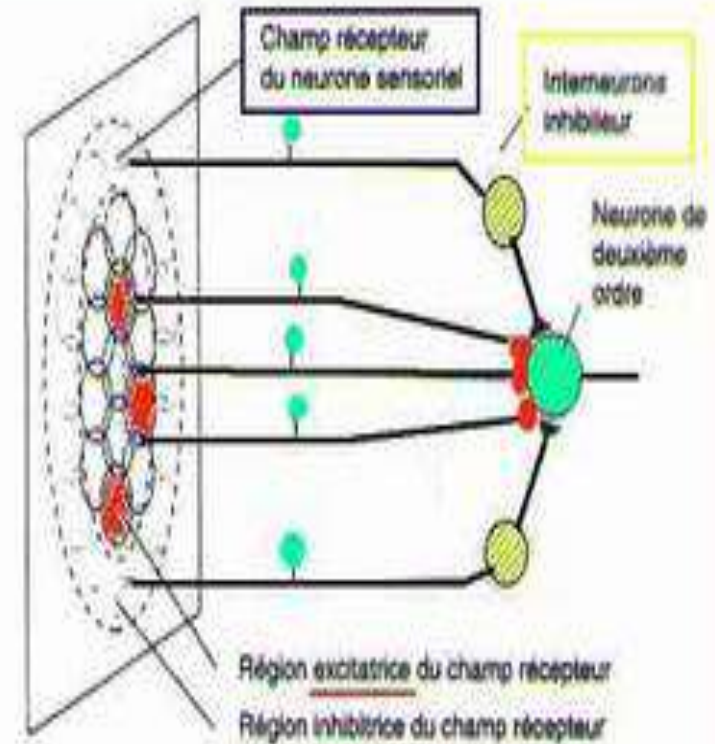


- Au niveau des voies ascendantes, on observe une organisation somatotopique (représentation point par point de la surface du corps ; membre inférieur en dedans, membre supérieur en dehors) qui se trouve ensuite à tous les étages de son trajet; noyaux bulbaires, thalamus et cortex.
- Au niveau du bulbe les fibres font relais au niveau des noyaux de Goll et Burdach (gracilis et cuneatus).
- Après relais ,les messages gagnent le thalamus controlatéral par le lemnisque médian.
- Le croisement des voies sensibles du système des cordons postérieurs se fait au niveau du lemnisque médian.



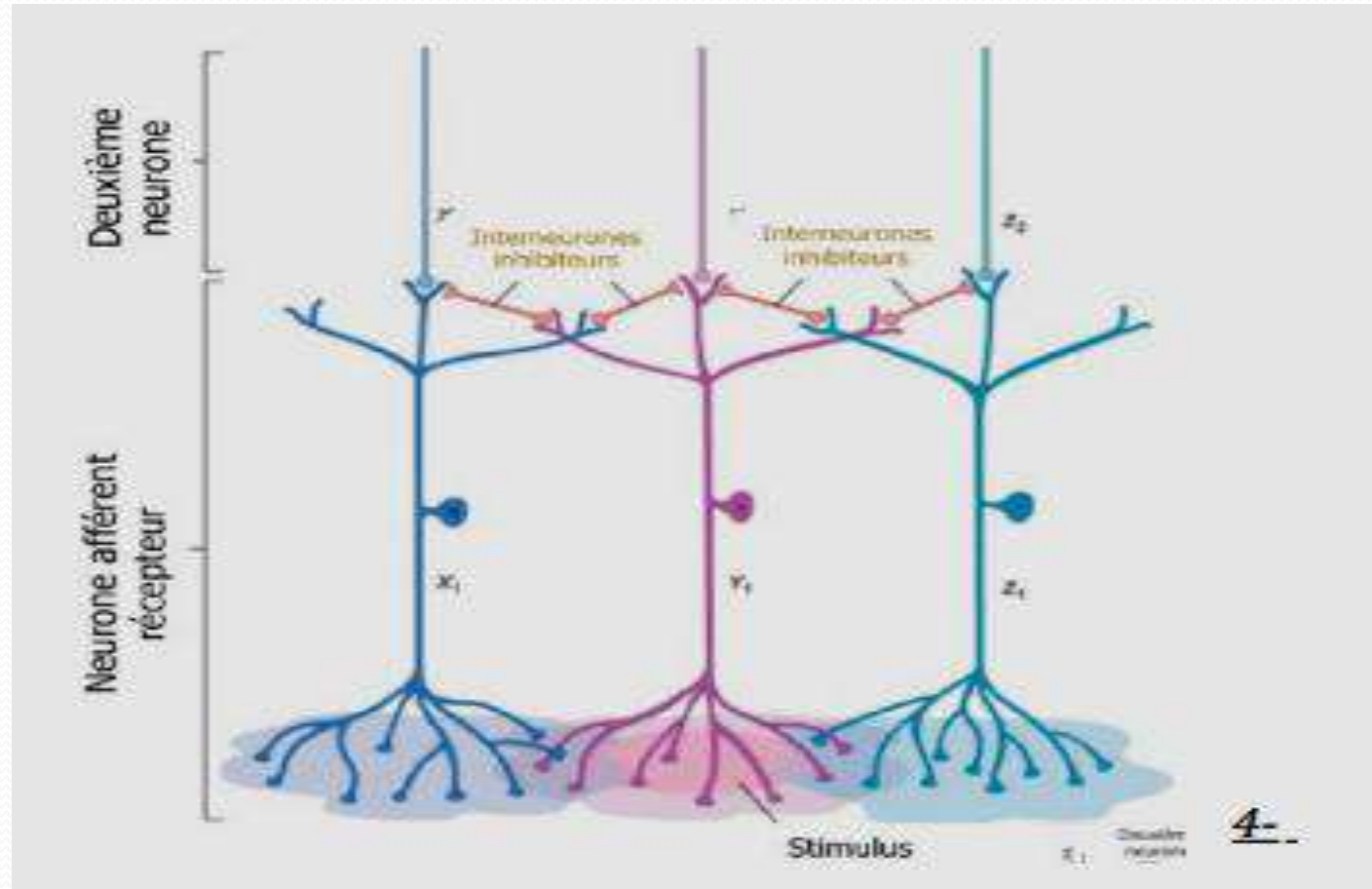
# Le principe de l'inhibition latérale:

- La stimulation du champ récepteur donnée s'accompagne d'une inhibition des cellules adjacentes. En d'autre terme l'inhibition latérale permet d'augmenter le signal sur le bruit de fond et d'améliorer le contraste. Ce principe d'inhibition latérale explique le renforcement de la représentation « point par point » au fur et à mesure de la montée dans la voie sensorielle somesthésique, les stimulus périphériques étant éliminés par l'activité inhibitrice de "la ligne majoritaire" branchée sur le point central de la stimulation permettant ainsi une meilleure filtration des messages sensorielles somesthésiques.





# INHIBITION LATÉRALE



# B. système extralemniscal

- Ce système transmet la douleur et la température
- a pour origine les cellules de la corne dorsale de la moelle
- Les axones décussent au niveau de la moelle pour rejoindre le cordon antérolatéral contralatérale

## Voies sensorielles ascendantes

Cordons postérieurs

Faisceau gracile

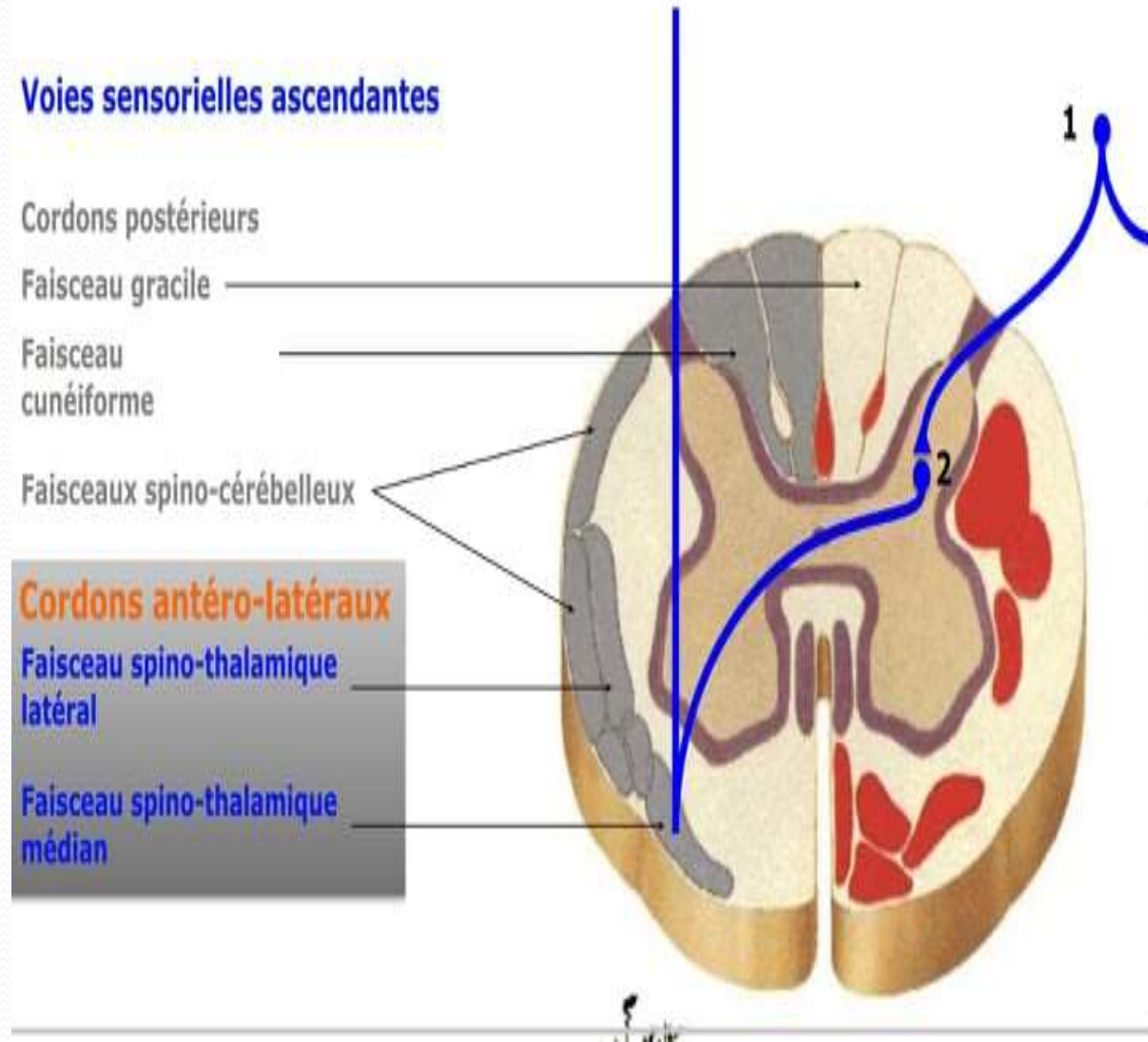
Faisceau  
cunéiforme

Faisceaux spino-cérébelleux

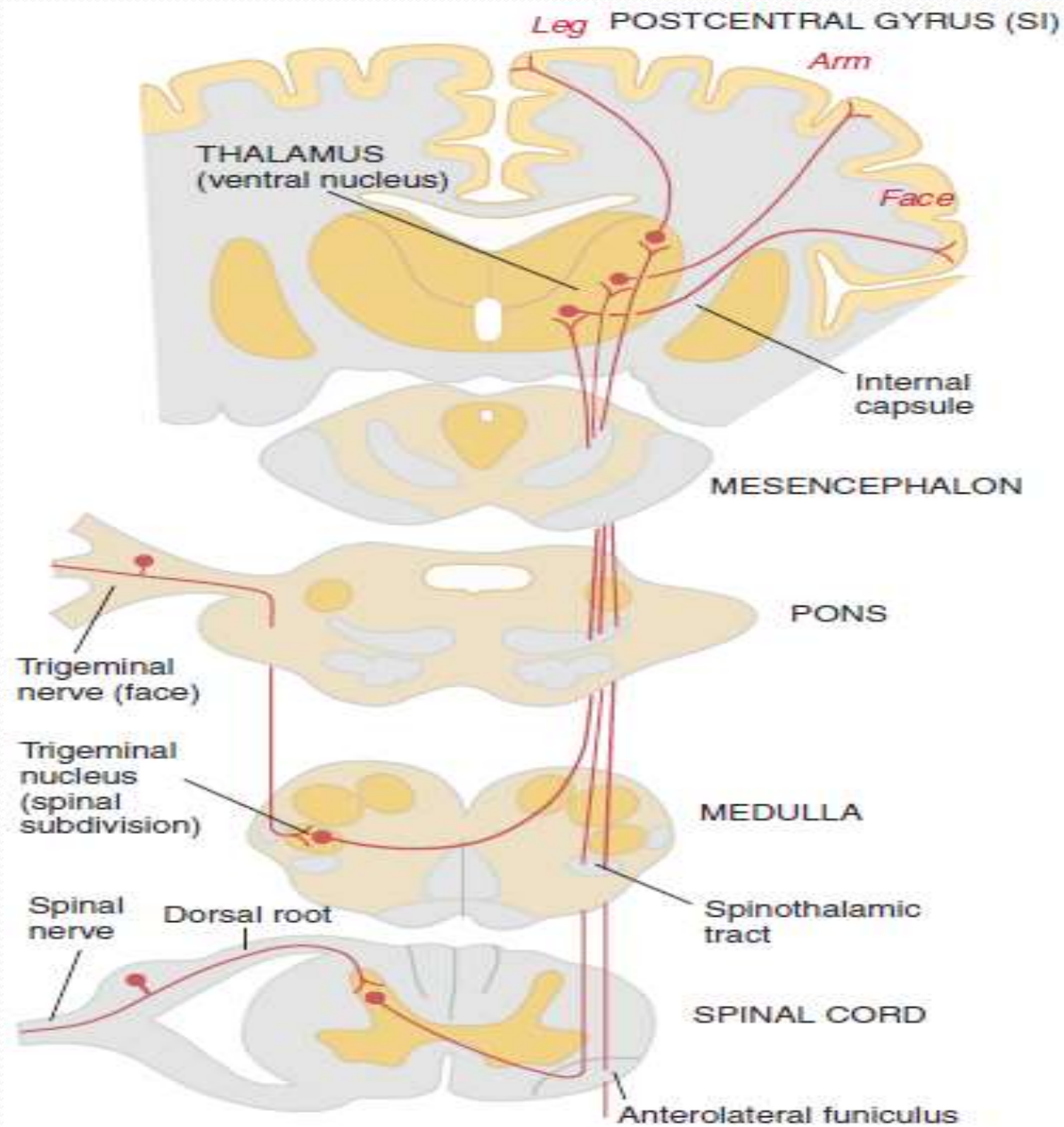
## Cordons antéro-latéraux

Faisceau spino-thalamique  
latéral

Faisceau spino-thalamique  
médian



# Trajet du système extralemniscal

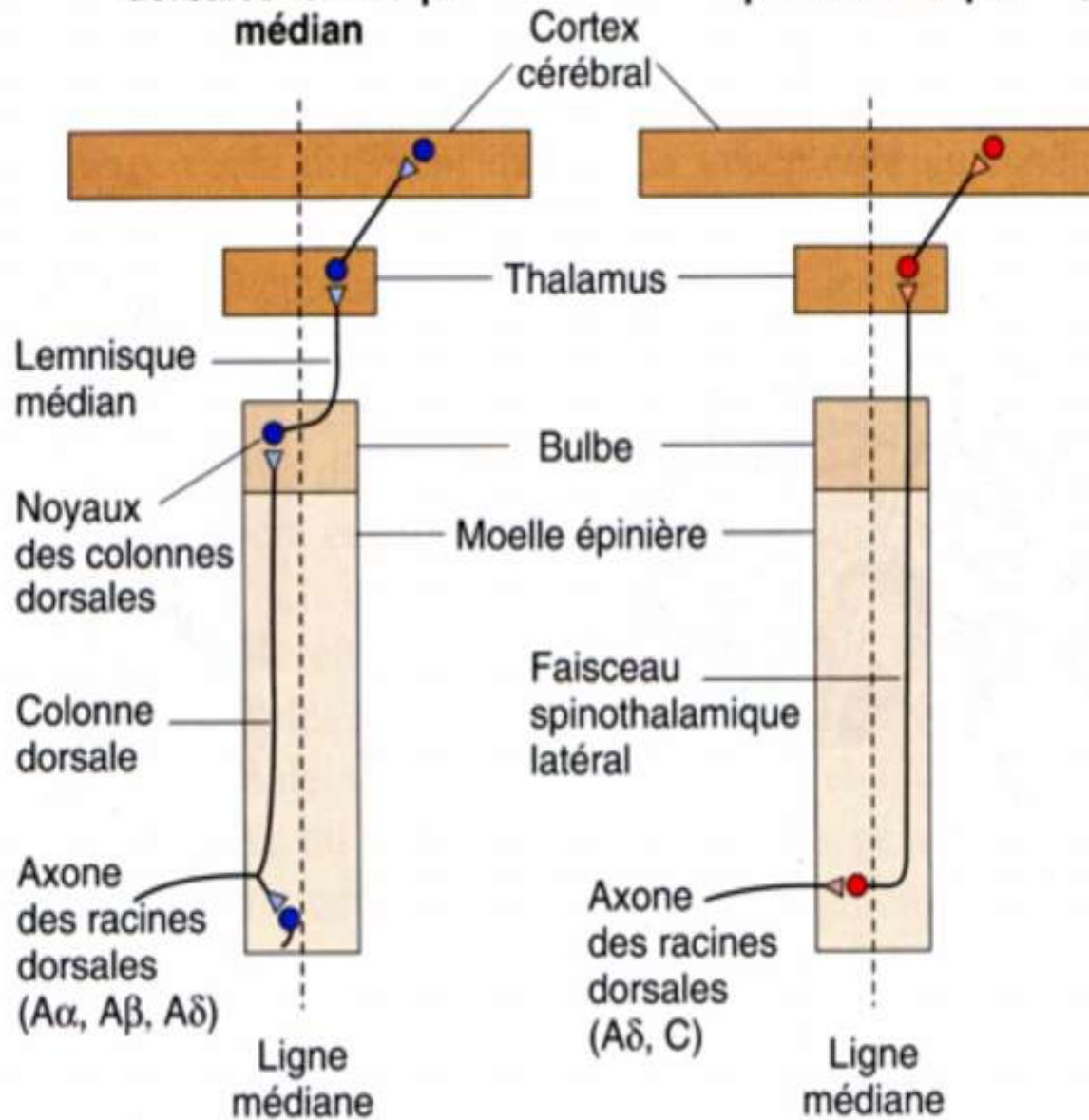


# COMPARAISON ENTRE LES DEUX SYSTEME

- Plusieurs points importants distinguent la voies antérolatérale de la voies des cordons postérieurs.
- Le croisement de la voie antérolatérale se fait au niveau médullaire.
- La voie antérolatérale constitue d'axones dont le corps cellulaire sont situés dans la corne dorsale de la moelle épinière(neurone post synaptiques).
- Les terminaisons se font également au niveau du tronc cérébrale.

# Voie des colonnes dorsales-lemnisque médian

# Voie spinothalamique

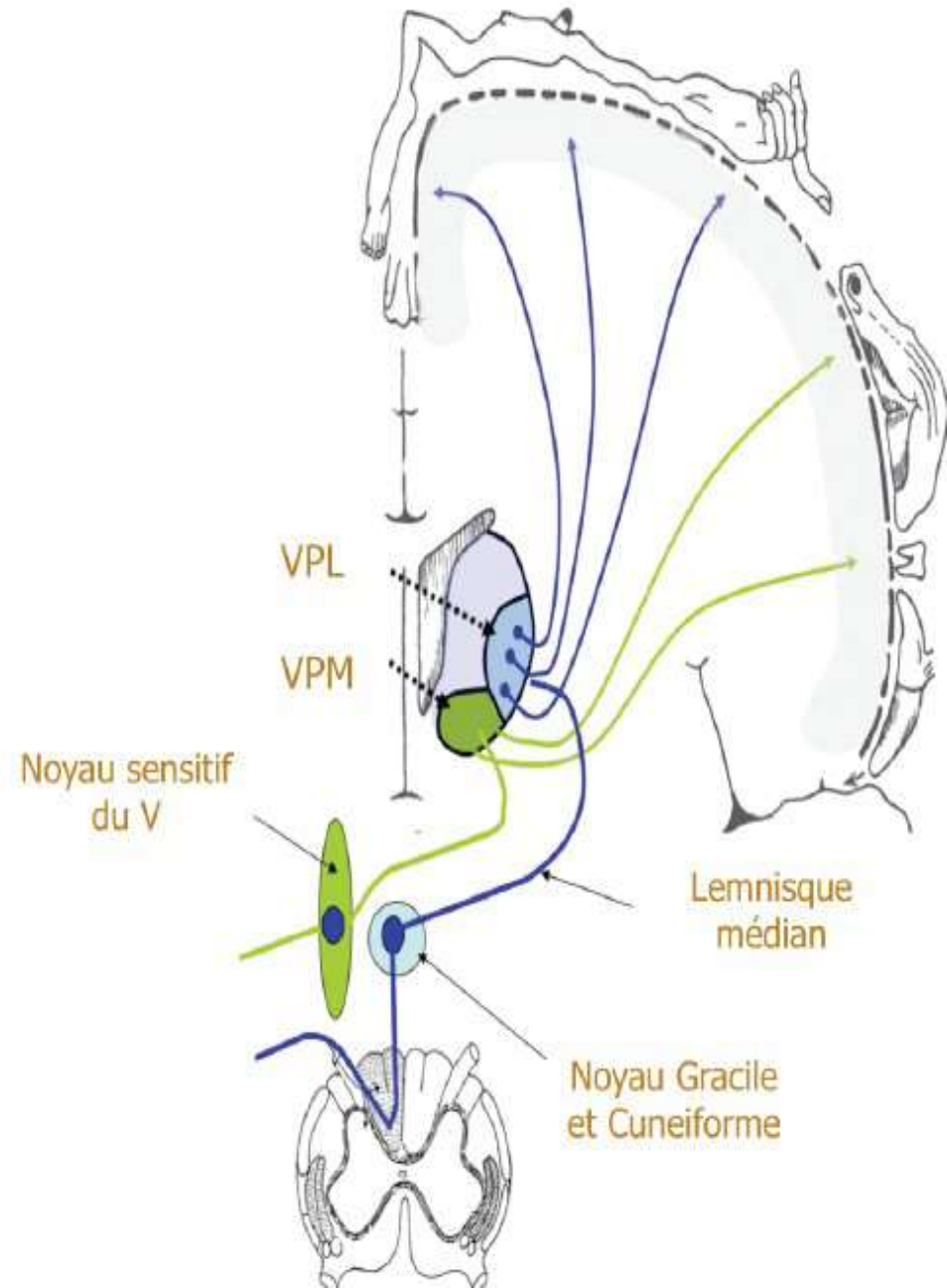




	<b>Antérolatéral</b>	<b>Postérieur</b>
Modalités	Douleur, thermique, tact grossier	Tact fin, discriminatif Proprioception
Voie ascendante	Controlatérale	Homolatérale
Niveau de croisement	Moelle	Bulbe
Tronc cérébral	Formation réticulaire	
Noyaux thalamiques	VPL, groupe postérieur Noyaux intralaminaires	VPL, groupe postérieur
Cortex	S I et S II pariétal-postérieur	S I et S II pariétal-postérieur

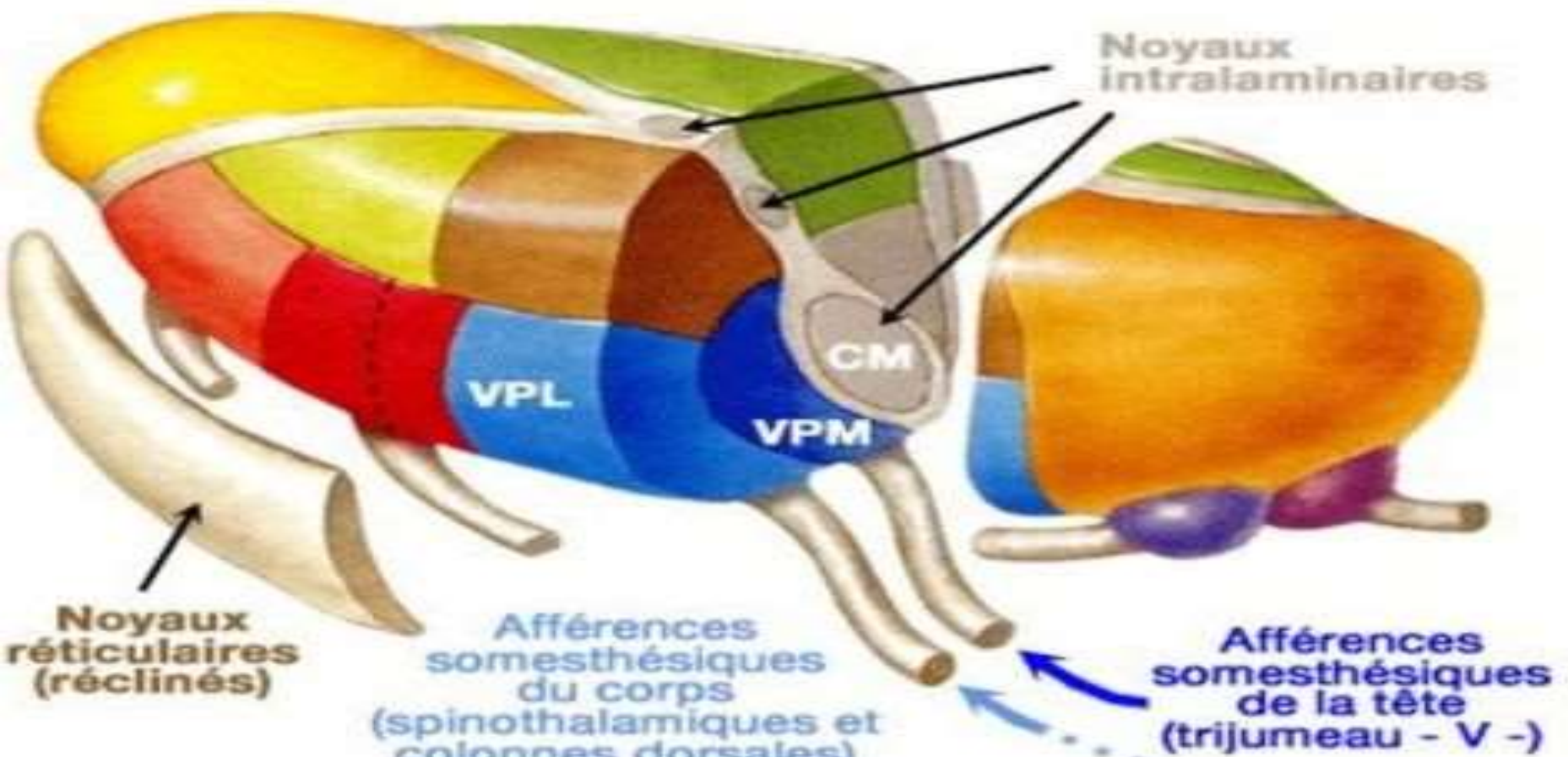
# V. Thalamus somesthésique

- Site de convergence et d'intégration de toutes les voies somesthésiques
- Organisation somatotopique pour la voie Coronale postérieure)
- ▪ noyau ventral postérieur latéral (tronc et membre)
  - ▪ noyau ventral postérieur médian (face)
  - Contient le 3<sup>e</sup> neurone de la voie sensitive qui se projette sur le cortex somesthésique
  - Reçoit des afférences corticales qui modulent les messages sensoriels afférents



# ● Thalamus somesthésique

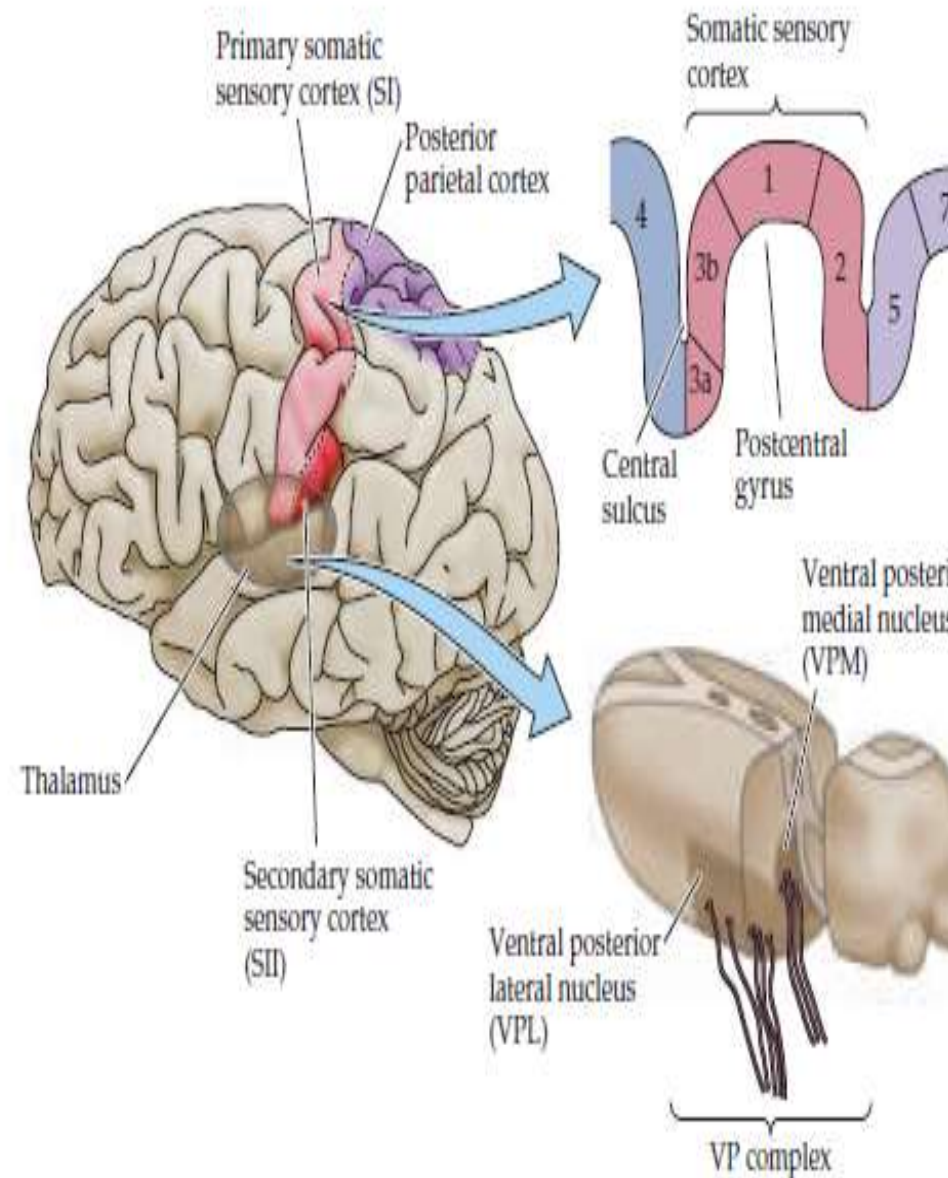
- Le système des cordons antérolatéraux se termine au niveau des noyaux du groupe postérieure, des noyaux intra laminaires et noyaux ventroposterolateral du Thalamus



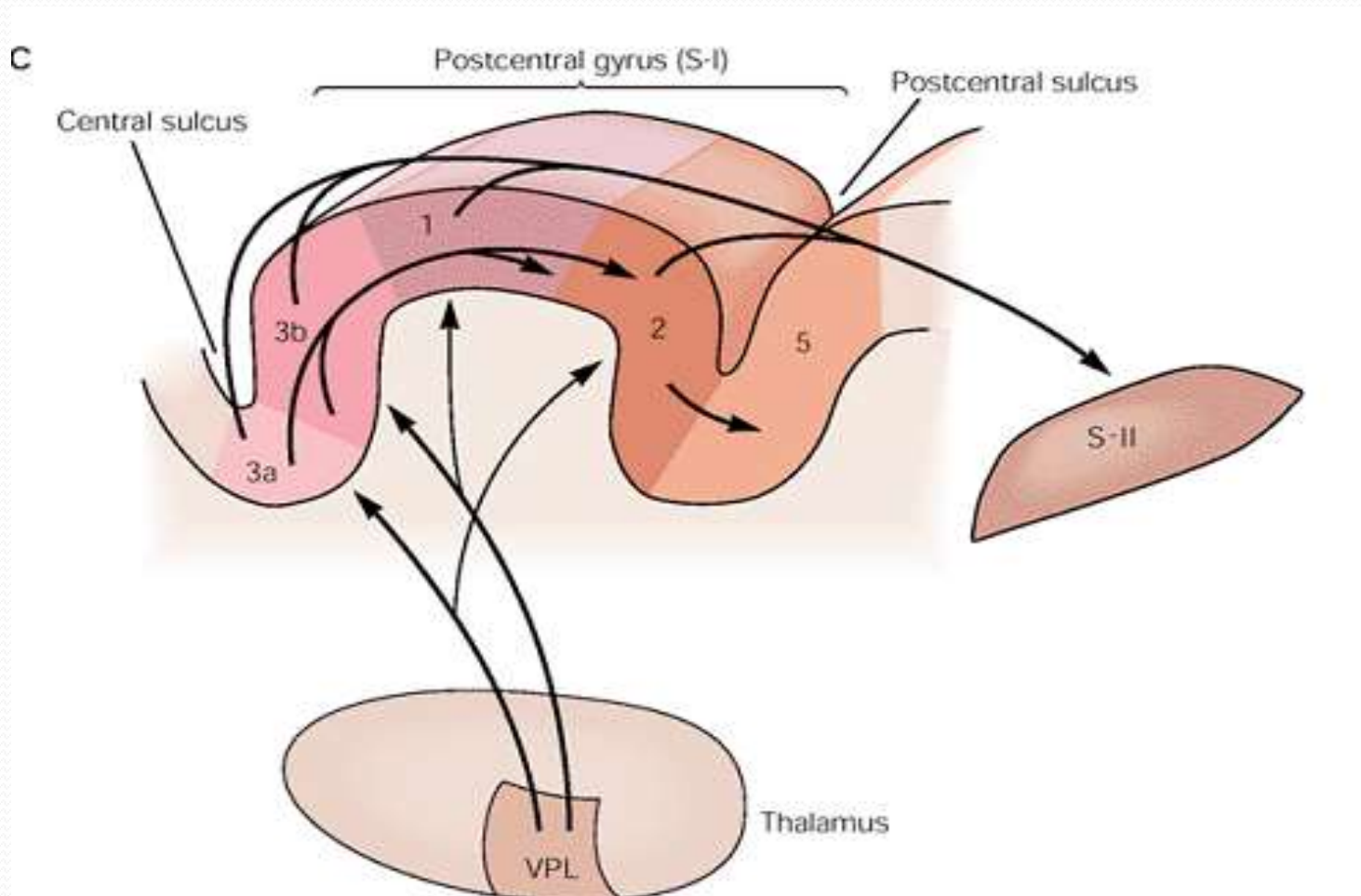


# VI. Aires corticales somesthésiques

- -1. Aires somesthésiques primaire:
- Correspond au gyrus post central, circonvolution pariétale ascendante) en arrière du sillon central de ROLANDO
- On distingue l'aire somesthésique primaire ou SI qui comprend les aires 1, 2, 3a et 3b



- Le noyau thalamique ventral postérieur se projette principalement sur les aires 3a et 3b qui se projettent à leur tour sur les aires 1 et 2 et sur le cortex somatosensoriel secondaire (S2)

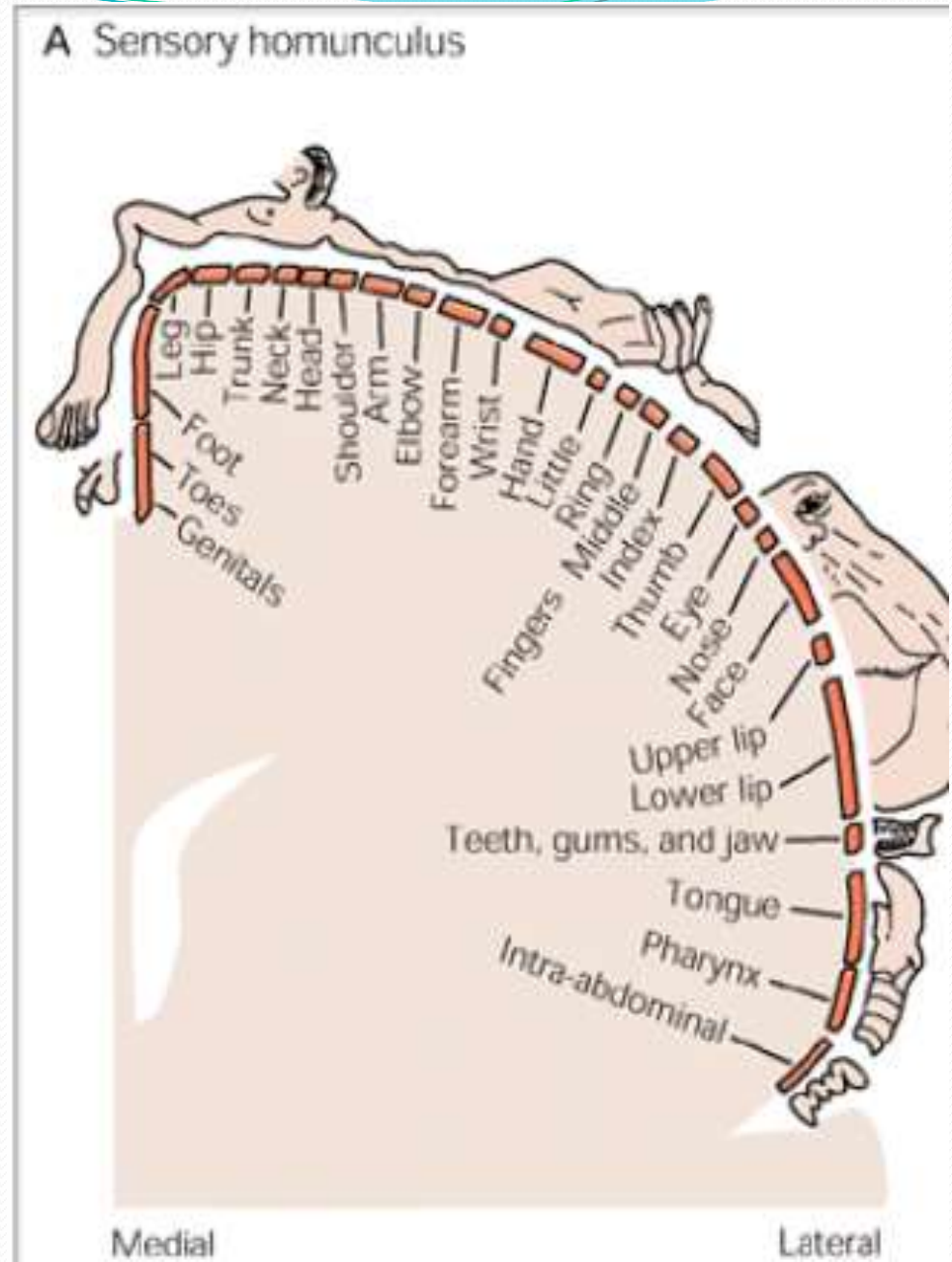


## AIRES CORTICALES DE PROJECTION SOMATIQUE



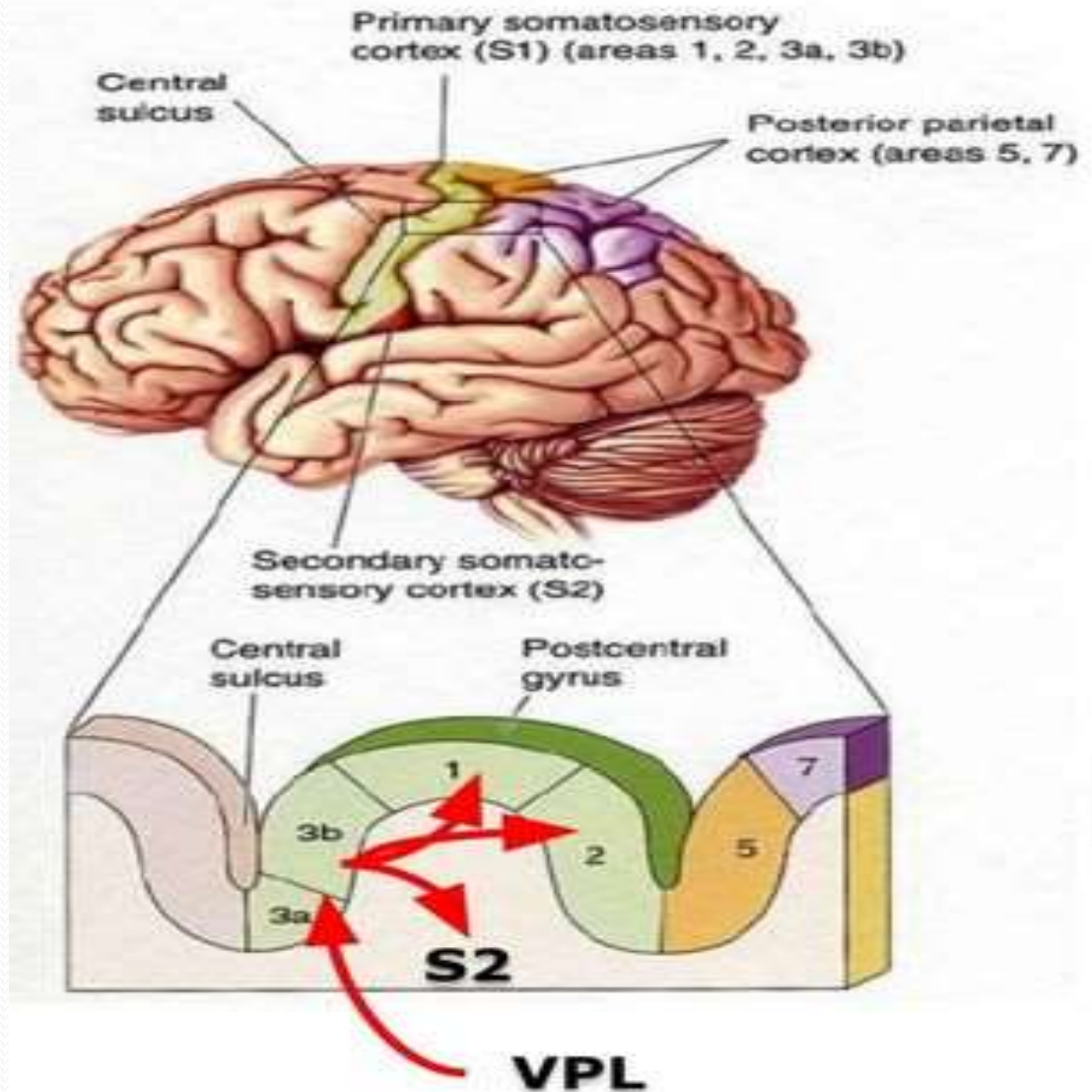
# Somatotopie du cortex somesthésique

- il existe une somatotopie précise décrivant un homonculus. Les régions du corps les mieux représentées sont celles ayant une forte densité en récepteurs.



# Organisation fonctionnelle de SI

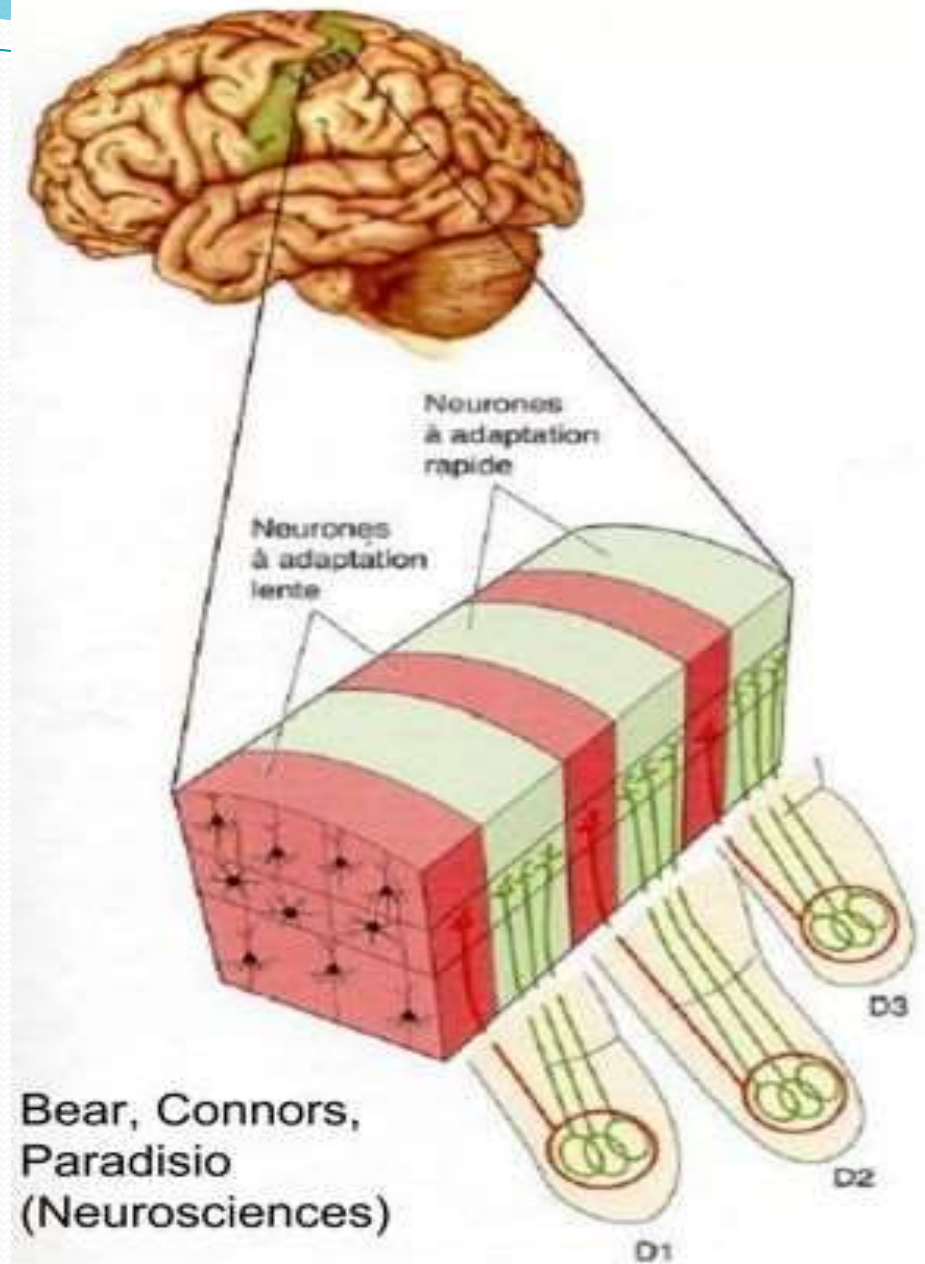
- Les différentes modalités (tact, température, nociception...) restent séparées et activent des groupes de neurones aux propriétés fonctionnelles distinctes >> **subdivision par modalités**
- Aire 3a : informations proprioceptives (mécanorécepteurs profonds et notamment articulaires)
- Aires 3b et 1 : informations tactiles pour l'analyse de la texture et des formes.  
Champs récepteurs restreints pour l'aire 3b (ex: un doigt) ou étendus pour l'aire 1 (ex: plusieurs doigts)
- Aire 2 : analyse des stimuli complexes, discrimination des formes et des tailles, coordination des doigts (mécanorécepteurs cutanés et profonds)



Bear, Connors, Paradisio (Neurosciences)

- **Organisation en colonnes**
- Ex. dichotomie des représentations des récepteurs à adaptation rapide et ceux à adaptation lente

Ex. dichotomie des récepteurs codant les vibrations, le poids, la température de l'objet...





- **2. Cortex somesthésique secondaire (SII)**

Représentation somatotopique moins précise et multimodale de l'ensemble du corps; reçoit des informations bilatérale.

- **3. Aires 5 et 7 de Brodmann**

**Encore appelé cortex sensoriel associatif**  
Convergence des signaux somesthésiques, visuels, vestibulaires et auditifs  
Synthétise l'ensemble des informations tactiles et proprioceptives issues de SI et les intègre avec les informations sensorielles des autres modalités

