

**UE8 Fiche Cours 17 : Voies motrices, voies sensibles**

**I) Somesthésie**

La **somesthésie** est l'ancien terme de la sensibilité. La sensibilité véhicule des informations sur le corps et sur l'environnement, telles que le **toucher, la proprioception, la nociception** (= douleur), **la température, la vibration**.

**A) Classification des récepteurs**

**Selon la situation anatomique**

- Extérocepteurs ou récepteurs de surface de la peau
- Propriocepteurs au niveau des articulations, des fibres musculaires
- Intérocepteurs dans les viscères

**Le type de stimulus**

- Mécanorécepteurs (toucher, vibrations, sensations de position et de pression)
- Thermorécepteurs (chaud/froid)
- Nocicepteurs (douleur)

**Mécanorécepteurs cutanés :**

- **Fibres myélinisées de gros calibre à conduction rapide**
- Codent la **sensibilité extéroceptive** (tact épicrotique : fin)
- 5 types : *à ne pas apprendre précisément*
- Corpuscules de Meissner** (mouvements légers de surface)
- **Disques de Merkel** (discrimination de la forme)
- **Corpuscules de Vater-Pacini** (discrimination de stimulus mobiles)
- **Corpuscules de Ruffini** (étirement)
- **Terminaisons pileuses**

**Récepteurs Proprioceptifs :**

- **Fibres myélinisées de gros diamètre à conduction rapide Aα**
- Codent la **sensibilité proprioceptive consciente**
- 3 types :
- Fuseaux neuromusculaires** (répond à l'étirement des muscles)
- **Organes tendineux de Golgi** (tension du muscle)
- **Récepteurs articulaires** (mouvement de l'articulation)

**Thermo et nocicepteurs :**

- **Fibres lentes peu myélinisées de moyen calibre Aδ ou amyéliniques C**
- **Sensibilité thermoalgique :** les **thermorécepteurs** répondent au chaud et au froid suivant certaines limites puis activation des **nocicepteurs = terminaisons nerveuses libres** proches de la peau (douleur)

**B) Les voies de la sensibilité**

**Deux grandes voies de la sensibilité :** le système **LEMNISCAL** (tact épicrotique, la sensibilité profonde proprioceptive) et le système **SPINO-THALAMIQUE** (sensibilité thermo-alg(és)ique et le tact protopathique)

**Organisation systématique :** une voie **sensitive** est toujours organisée en **3 neurones, 2 relais** ; le 1er neurone a ses corps cellulaires dans le ganglion spinal et le relai est variable. Le 2e neurone se termine dans le thalamus, et le 3e neurone est thalamo-cortical.

**1) Tractus (ou Voie) Lemniscal(e) médiale ou Lemniscus médial**

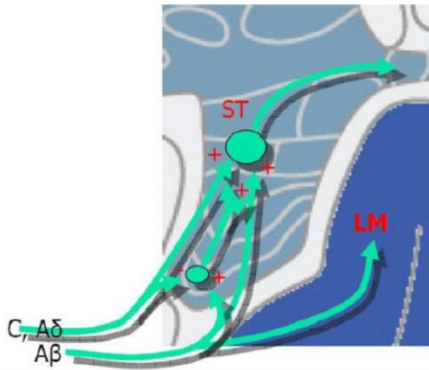
Il véhicule le **tact épicrotique** (tact fin, discrimination de 2 points proches), la **sensibilité profonde proprioceptive** et la **sensibilité vibratoire (ou pallesthésie)**.  
**Ce sont des grosses fibres myélinisées Aα, Aβ.**

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 1 <sup>er</sup> neurone | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pseudo-unipolaire</li> <li>- Corps cellulaire dans le <b>ganglion spinal</b></li> <li>- Chemine dans la <b>racine dorsale</b></li> </ul> |
|-------------------------|---|

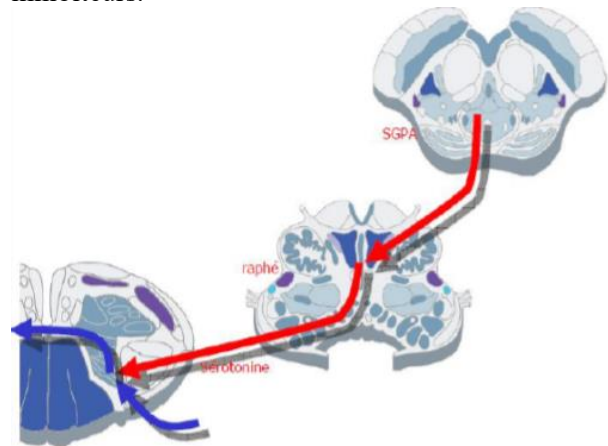
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pénètre dans la corne dorsale de la moelle spinale <b>sans y faire relais</b> et envoie une <b>collatérale activatrice d'un interneurone inhibiteur</b> situé dans la corne dorsale</li> <li>- Monte dans le <b>cordons dorsal ipsilatéral</b> (les fibres sacrales sont médianes : faisceau Gracile et les fibres cervicales sont latérales : faisceau Cunéiforme).</li> </ul>	
2 <sup>e</sup> neurone	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps cellulaire dans les <b>noyaux Gracile (=Goll)</b> et <b>Cunéiforme (=Burdach)</b> de la <b>moelle allongée</b></li> <li>- <b>Décussation au-dessus des fibres motrices</b> avec les fibres issues du noyau gracile en position ventrale</li> <li>- Monte dans le tegmentum des 3 étages du tronc cérébral en position paramédiane</li> <li>- Refoulé latéralement au niveau du mésencéphale, par le noyau rouge</li> <li>- Fait <b>relais</b> au niveau du thalamus (noyau ventral postérieur latéral)</li> </ul>	
3 <sup>e</sup> neurone	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps cellulaire dans la partie caudale du <b>noyau ventral postérieur latéral du thalamus</b> (somatotopie avec les fibres du membre pelvien latérales et les fibres cervicales médiales)</li> <li>-Terminaison sur le <b>gyrus post-central SI</b></li> <li>- Projections sur SII, cortex insulaire et opercule temporal et sur le cortex pariétal postérieur jouant un rôle dans la perception de l'image du corps.</li> </ul>	
	<b>2) Tractus (néo) spino-thalamique (tact protopathique)</b>	<b>3) Tractus spino-réticulaire (ou paléo-spinothalamique) (Sensibilité thermo-algique)</b>
	Véhicule le <b>tact protopathique (tact grossier)</b> . Ce sont des fibres peu myélinisées de moyen calibre et fibres amyéliniques.	Il véhicule la <b>sensibilité à la douleur</b> (terminaisons libres) et la <b>sensibilité thermique</b> (thermorécepteurs). Ce sont des fibres peu myélinisées de moyen calibre et fibres amyéliniques.
1 <sup>er</sup> neurone	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pseudo-unipolaire</li> <li>- Corps cellulaire dans le <b>ganglion spinal</b></li> <li>- Dendrites dans la <b>racine dorsale</b></li> <li>- L'axone pénètre dans la corne dorsale et fait <b>relais</b> dans la corne dorsale de la moelle spinale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pseudo-unipolaire</li> <li>- Corps cellulaire dans le <b>ganglion spinal</b></li> <li>- Chemine dans la <b>racine dorsale</b> (terminaisons libres)</li> <li>- Pénètre dans la corne dorsale et y fait <b>relais plus en profondeur que le tractus néo-spinothalamique</b></li> </ul>
2 <sup>e</sup> neurone	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps cellulaire dans la <b>corne dorsale</b> de la moelle spinale</li> <li>- Traverse la ligne médiane au niveau de la commissure blanche (<b>décussation</b>)</li> <li>- Monte dans la partie antérieure du <b>cordons latéral</b> de la moelle spinale</li> <li>- Puis, suit latéralement la voie lemniscale jusqu'au <b>thalamus</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps cellulaire dans la <b>corne dorsale</b>, dendrites au contact d'interneurones inhibiteurs</li> <li>- Traverse la ligne médiane au niveau de la commissure blanche (<b>décussation</b>)</li> <li>- Monte dans le <b>cordons latéral</b> de la moelle spinale</li> <li>- Puis, suit latéralement la voie lemniscale en donnant des <b>collatérales à la formation réticulaire</b> (diffusion de l'information) <i>à chaque étage</i></li> <li>- <b>Noyaux intralaminaires et pulvinar</b> (noyau postérieur du thalamus)</li> </ul>
3 <sup>e</sup> neurone	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps cellulaire dans le <b>noyau ventral postérieur latéral du thalamus</b></li> <li>- Terminaisons sur le <b>gyrus postcentral SI</b></li> <li>- Projections sur <b>SII, le cortex insulaire antérieur, le gyrus cingulaire antérieur</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Corps cellulaire dans les <b>noyaux intralaminaires du thalamus et pulvinar</b> (noyau postérieur du thalamus) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les <u>noyaux intralaminaires</u> se projettent sur le <b>cortex frontal, pariétal et le striatum</b></li> <li>- Le <u>pulvinar</u> se projette sur <b>l'insula et sur SII</b></li> </ul> </li> </ul>
<b>4) Contrôle de la douleur</b>		
<b><u>Contrôle segmentaire, au niveau de la corne dorsale de la moelle spinale :</u></b>		<b><u>Contrôle supra-segmentaire :</u></b>
- Interaction entre le <b>T. Spinothalamique</b> et le <b>lemnisque médial</b> .		- La <b>substance grise péri-aqueducule</b> (formation réticulaire) va sécréter des enképhalines qui vont stimuler les noyaux du raphé de la moelle allongée (sérotoninergiques ++).

- La voie lemniscale médiale (fibres myélinisées A $\beta$  conduisant vite) donne une collatérale activatrice d'un **interneurone inhibiteur** (enképhalinergique).

- Cet interneurone inhibe la **voie spino-réticulaire** (fibres peu ou pas myélinisées A $\delta$  et C conduisant lentement) libérant de la **substance P**.



- La **sérotonine** va alors agir sur la corne dorsale de la moelle spinale en inhibant les afférences spinothalamiques et en excitant les interneurons inhibiteurs.



**5) Sensibilité de la face : par le nerf V (trijumeau)**

1 <sup>er</sup> neurone	Corps cellulaire dans le ganglion trigéminal (Gasser)
2 <sup>e</sup> neurone	Corps cellulaire dans le : - <b>Noyau principal (pont)</b> permet le tact épicrotique - <b>Noyau spinal (moelle allongée)</b> permet la sensibilité thermo-algique et protopathique - <b>Noyau mésencéphalique</b> permet la sensibilité proprioceptive Faisceau quinto-thalamique vers le thalamus
3 <sup>e</sup> neurone	Corps cellulaire dans le <b>noyau ventral postérieur médial</b> du thalamus Il se termine dans le <b>gyrus post-central</b> (partie inférieure)

**II- Voies motrices :**

**Motricité volontaire :**

!/ Les voies motrices utilisent 2 neurones et font un seul relais pour la transmission de l'information. La surface corticale est proportionnelle à l'importance fonctionnelle du segment corporel représenté (face et main surtout).

<b>Tractus cortico-spinal</b> = Faisceau pyramidal	<b>Tractus cortico-nucléaire</b> = Faisceau cortico-géniculé
<p>Il se termine sur les motoneurones <u>spinaux</u>.</p> <p>Il a pour origine une zone autour du sillon central (face médiane cortex).            Il reçoit des afférences sensitivo-motrices mais ce tractus reste purement moteur.</p> <p>- Il descend dans le bras <b>postérieur de la capsule interne</b> (somatotopie : d'avant en arrière : membre &lt;, tronc et membre &gt;)            - Puis il descend dans le 1/3 moyen du <b> pied du pédoncule cérébral</b> (somatotopie : membre &gt; médial, tronc et membre &lt; latéral)            - Au niveau du <b> pied du pont</b>, il est dissocié par les noyaux du pont.            - Ce faisceau pyramidal passe au niveau de la pyramide de la <b>moelle allongée</b> et se séparent en 2 parties :</p>	<p>Il termine sur les motoneurones des <u>nerfs crâniens</u>.</p> <p>Il a pour origine la partie inférieure de la face latérale du gyrus pré-central (somatotopie : face).</p> <p>Son trajet suit le <b>genou de la capsule interne</b>, et chemine <b>médialement au tractus cortico-spinal</b>.</p> <p>Il se termine sur les noyaux des nerfs crâniens :            - Mésencéphale (III et IV)            - Pont (VII, VI et V : mastication) → Le noyau du VII est divisé en 2 :            • Sa partie <b>supérieure</b> reçoit une innervation <u>bilatérale</u>            • Sa partie <b>inférieure</b> reçoit une innervation <u>controlatérale</u>            - Moelle allongée (IX, X, XI et XII)</p>

<p>➤ 80 à 90% des fibres croisent la ligne médiane =&gt; <b>voie croisée</b> dans le cordon <b>latéral</b> Elle se termine sur les motoneurons de la corne ventrale de la moelle spinale (colonnes de motoneurons les plus latérales : <b>muscles distaux des membres</b> &amp; colonnes les plus médiales : <b>muscles proximaux des membres</b>)</p> <p>➤ 10 à 20% restent du même côté =&gt; <b>voie directe</b> dans le cordon <b>ventral (antérieur)</b> Elle se termine sur les motoneurons de la corne ventrale de la moelle spinale (colonnes de motoneurons les plus internes : <b>muscles axiaux</b>). Les neurones de la voie directe envoient des projections bilatérales.</p> <p><u>Résumé</u> : Le <b>premier neurone</b> part du cortex jusqu'au motoneurone de la corne ventrale. Le <b>deuxième neurone</b> est le motoneurone dans la corne ventrale de la moelle spinale.</p>	<p>-Une PF <b>centrale</b> (<i>atteinte du gyrus pré-central</i>) prédomine sur la partie inférieure de la face → hémiface controlatérale à la lésion ++</p> <p>-Une PF <b>périphérique</b> touche toute la face (supérieure et inférieure) avec impossibilité de fermer les yeux → hémiface homolatérale à la lésion ++</p> <p>Les innervations bilatérales des noyaux supérieurs du VII réduisent la probabilité d'une atteinte de la partie supérieure du visage.</p>
Contrôle des mouvements	
<p>Le mouvement volontaire dépend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des aires corticales et des informations sensorielles (environnement dans lequel aura lieu le mouvement)</li> <li>- <u>des noyaux gris centraux</u> (pré-programmation et précision du mouvement)</li> <li>- du cervelet latéral (programmation et précision du mouvement)</li> </ul>	

**A RETENIR ++ :**

**-VOIES SENSITIVES : 3 neurones et 2 relais**

**Le corps cellulaire du 1<sup>er</sup> neurone est situé dans le ganglion spinal. Le 2<sup>e</sup> neurone croise la ligne médiane (soit dans la moelle spinale pour le système spino-thalamique, soit dans la moelle allongée pour le système lemniscal) et fait relai dans le thalamus (noyau ventral postérieur latéral). Le 3<sup>e</sup> neurone se termine dans le cortex sensitif**

**-VOIES MOTRICES (faisceau cortico-spinal) : 2 neurones et 1 relais dans la moelle spinale.**

**80% des fibres croisent la ligne médiane.**

**-Une PF centrale touche la partie < du visage ; une PF périphérique touche toute la face (hémiface ipsilatérale à la lésion)**