

Université d'Oran 1

Faculté de médecine

Deuxième année médecine

Module de physiologie

La somesthésie

Dr Selouani

M.A en Neurophysiologie clinique

Année universitaire 2019-2020

I/-Introduction :

La somesthésie se définit comme la sensibilité aux diverses excitations subies par le corps à l'exception de celles provenant des organes sensoriels.

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.

II/-Les modalités somesthésiques :

Il existe 4 modalités sensorielles de la somesthésie qui sont :

Le tact: il comprend le toucher, la pression et la vibration ; renseigne sur la taille, la forme et la texture des objets, leur mouvement sur la peau.

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, elle est secondaire à tout facteur qui entraîne une lésion tissulaire.

Le sens thermoréceptif: chaud et froid.

III/-Récepteurs et afférences somesthésiques :

| Type de récepteur | Groupe de fibre | Vitesse (m·s ⁻¹) | Stimulus efficace |
|--|--------------------|-----------------------------------|--|
| Peau Récepteurs des follicules pileux | Aβ | 50-70 | Indentation de la peau Mouvement du poil |
| Corpuscules de Pacini | Aβ | 57-75 | Vibration |
| Corpuscules de Meissner | Aβ | 54-60 | Indentation de la peau |
| Corpuscules de Ruffini | Aβ | 50-70 | Étirement de la peau |
| Disques de Merkel | Aβ | 40-70 | Indentation de la peau |
| Thermorécepteurs | Aδ C | 5-15 0,7-1,2 | Température cutanée |
| Muscles et tendons Terminaisons primaires du fuseau neuromusculaire | Ia | 72-120 | Étirement musculaire |
| Terminaisons secondaires du fuseau neuromusculaire | II | 30-66 | Étirement musculaire |
| Organes tendineux de Golgi | Ib | 72-110 | Variation de tension musculaire |
| Mécanorécepteurs articulaires | II-III | 12-90 | Mouvement de l'articulation |
| Nocicepteurs Mécanorécepteurs Récepteurs au chaud Récepteurs au froid Récepteurs polymodaux | Aδ Aδ C C | 5-35 3-7 0,9-2,5 0,3-1,1 | Piqûre, pincement Brûlure Froid prolongé Divers |

IV/-L'intégration médullaire :

La moelle épinière est le premier niveau d'intégration, la région cutanée innervée par les fibres sensorielles qui appartiennent à une même racine rachidienne constitue un dermatome.

Les différents territoires cutanés sont ainsi innervés par des étages différents de la moelle épinière cervicale, thoracique, lombaire et sacrée. La face, quant à elle, est innervée par le nerf trijumeau qui émerge de l'encéphale.

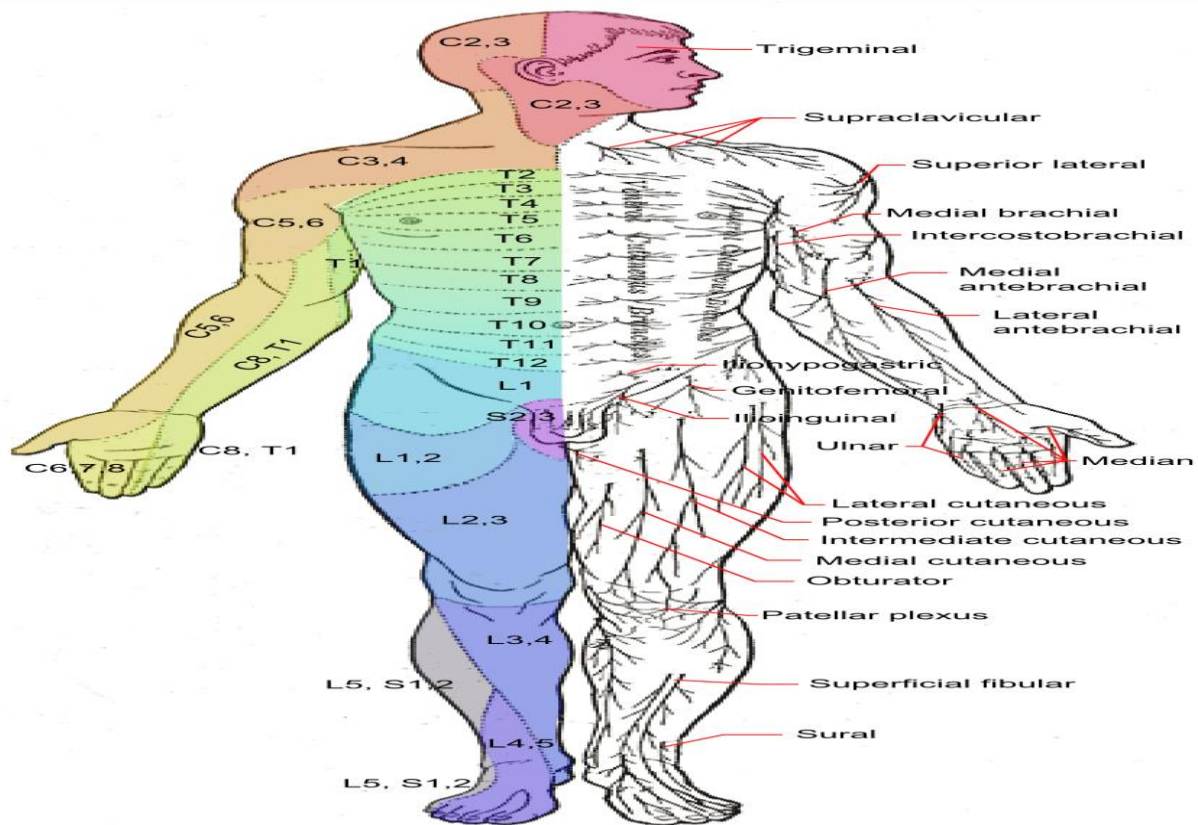


Figure 1 : Les dermatomes cutanés.

La moelle est subdivisée, dans un plan transversal, en trois régions fonctionnellement différentes :

La substance grise de la corne dorsale: contient des interneurons et des neurones de projection relayant les informations sensorielles vers les centres supérieurs.

La corne ventrale: contient des interneurons et des motoneurons innervant les muscles.

La corne latérale: contient essentiellement des neurones pré-ganglionnaires du système neurovégétatif orthosympathique.

L'ensemble de ces trois régions a été subdivisé par Rexed en 10 couches numérotées de I à X.

Les couches I à VI, correspondent à la corne dorsale

La couche VII correspond à la région intermédiaire,

Les couches VIII et IX correspondent à la région ventrale, enfin,

La couche X correspond à la substance grise entourant le canal épendymaire.

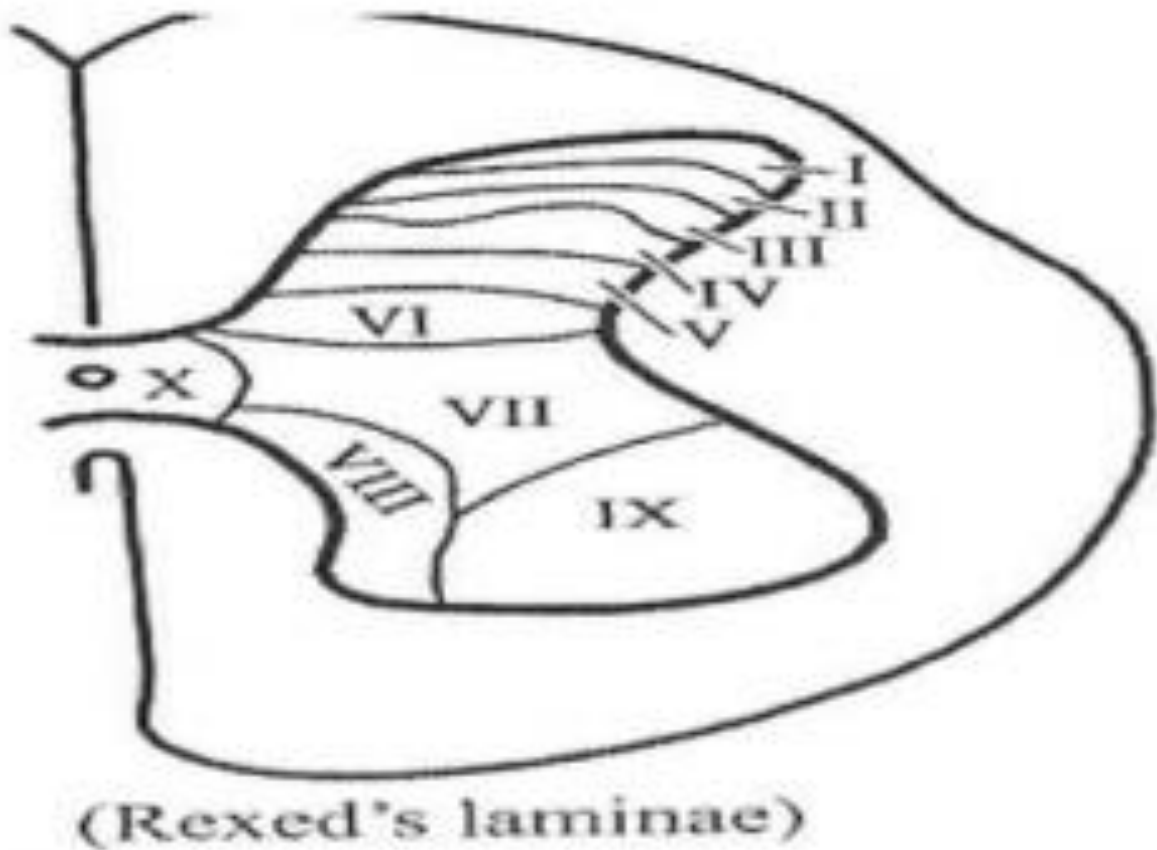


Figure 2 : La lamination de Rexed.

V/-Les voies somésthésiques :

Les fibres qui se prolongent vers les niveaux supérieurs empruntent deux principales voies, soit les voies lemniscales et extralemniscales distinctes tant du point de vue physiologique qu'anatomique.

A/-Les voies lemniscales :

Sont incluses sous cette dénomination, la voie des colonnes dorsales et la voie néospinothalamique. ces voies sont distinctes au niveau médullaire, elles se rejoignent dans la protubérance annulaire et le mésencéphale et forment le lemnisque médian.

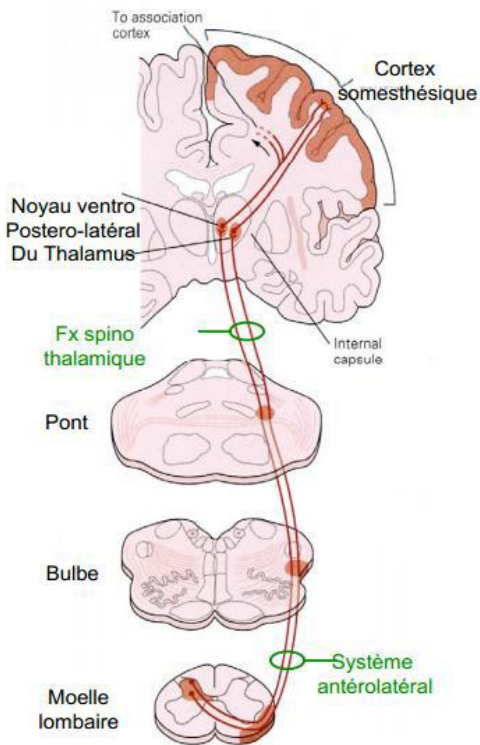
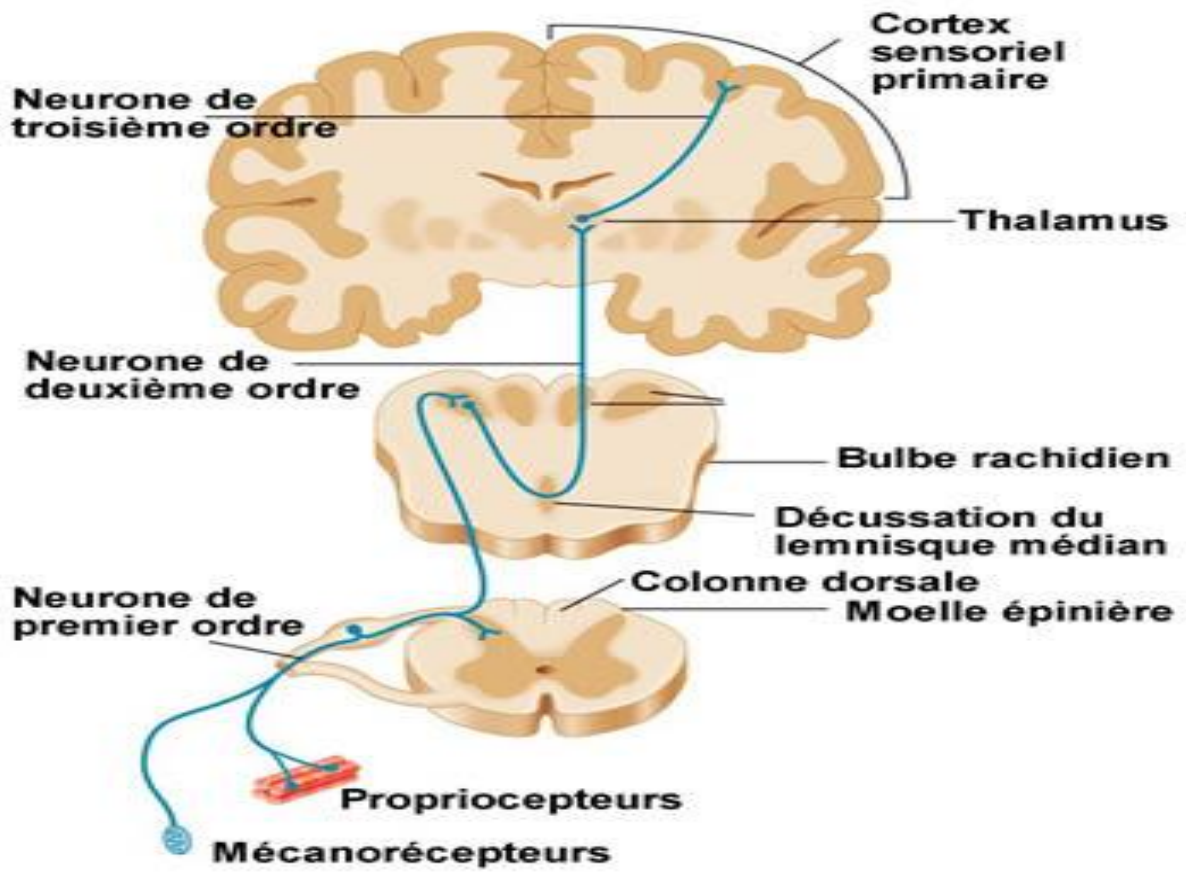
La voie des colonnes dorsales :

Elle assure la sensibilité tactile épicrotique et la proprioception consciente. Elle est constituée par des fibres myélinisées dont la collatérale ascendante longue emprunte la colonne dorsale ipsi latérale. L'ensemble de ces collatérales pénètre dans le bulbe où elle se termine toujours du même côté de la ligne médiane dans les noyaux des colonnes dorsales (noyaux gracilis et cuneatus).

Le franchissement de la ligne médiane des axones issus des noyaux des colonnes dorsales ipsi et contro latéraux forme la décussation du lemnisque médian. Le troisième neurone est thalamocortical. Il se termine dans l'aire somesthésique primaire (SI, circonvolution pariétale ascendante) et l'aire somesthésique secondaire (SII). Il s'agit donc jusqu'à ce niveau d'un prolongement du protoneurone. Le corps cellulaire du deutoneurone (neurone du 2eme ordre) situé dans les noyaux gracilis et cuneatus émet un axone qui se dirige rostralement, croise la ligne médiane, emprunte le lemnisque médian et se termine au niveau du noyau ventrolatéral postérieur(VPL) du thalamus.

La voie néospinothalamique:

Elle assure la sensibilité douloureuse épicrotique et la sensibilité thermique. Elle est alimentée par certaines des collatérales des neurones de première ordre qui à la différence de la collatérale ascendante longue ont pénétrer dans la substance grise. Le corps cellulaire du neurone du 2eme ordre est contenu dans la tête de la corne dorsale, il émet un axone qui croise la ligne médiane et sort de la substance grise pour pénétrer dans le faisceau en antérolatéral où il se dirige rostralement jusque dans le tronc cérébral où il rejoint le lemnisque médian. Il se termine dans le VPL. De là, un troisième neurone se rend aux aires SI et SII.



La voie spino-thalamique ou néospinothalamique

Figure 3 : Les voies lemniscales.

- **B/-Les voies extra lemniscales :**

Sous ce terme sont regroupées les voies paléospinothalamiques et spinoréticulothalamiques.

La voie paléospinothalamique :

Le neurone de deuxième ordre est situé plus ventralement dans la substance grise que celui de la voie néospinothalamique, il emprunte le faisceau antérolatéral et monte en direction du thalamus sans emprunter le lemniisque médian.

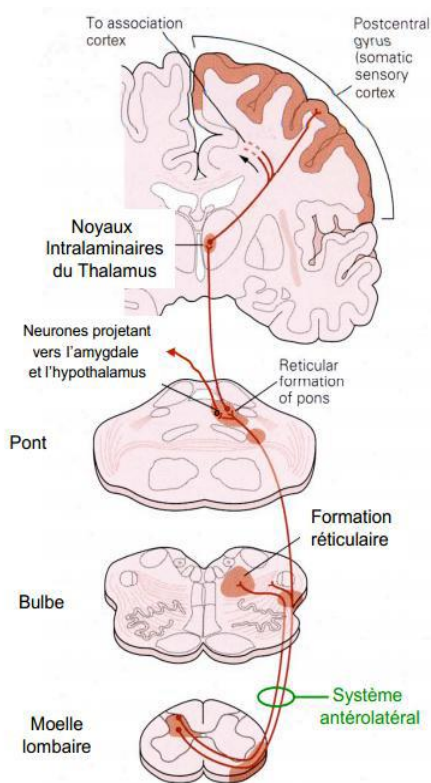
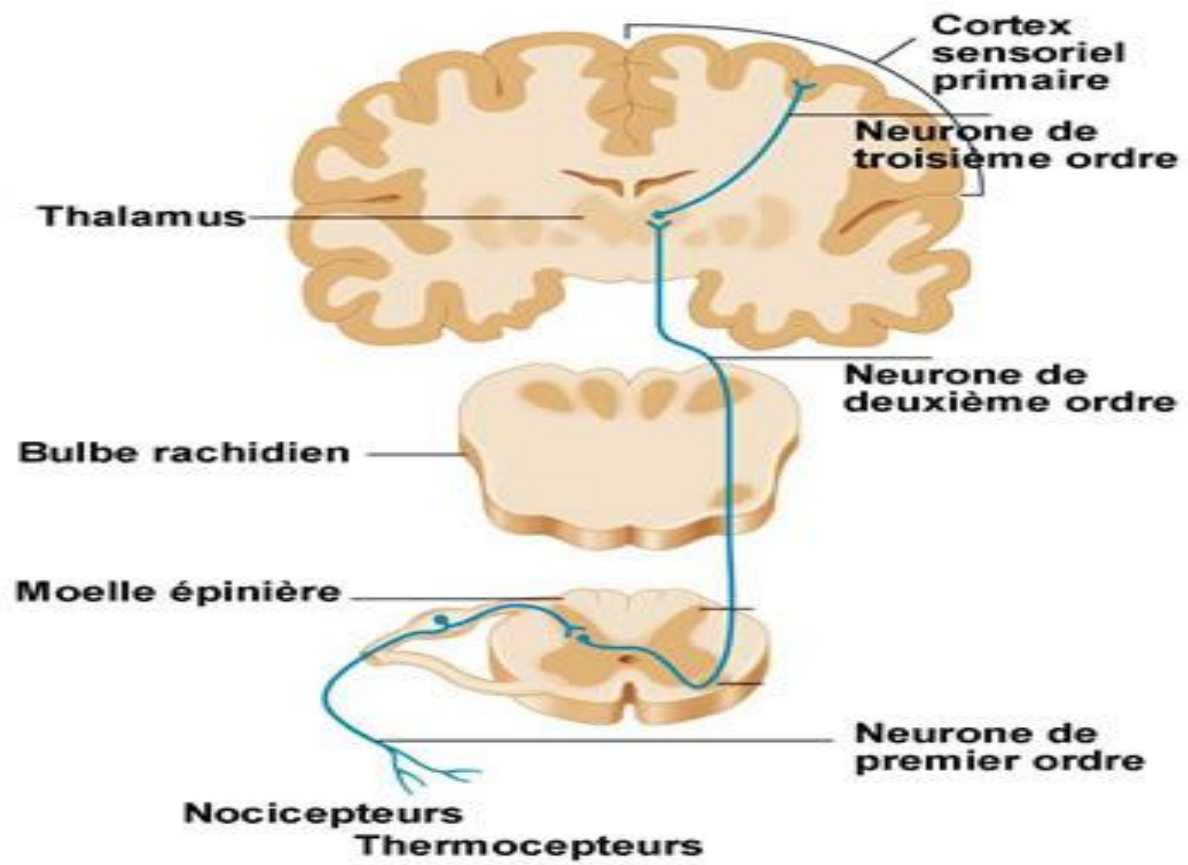
Il se termine dans un amas de noyaux thalamiques que nous regroupons sous l'appellation de noyaux non spécifiques du thalamus. De là, un troisième neurone de troisième ordre thalamocortical se rend aux aires corticales non spécifiques.

La voie spinoréticulothalamique :

Elle assurerait les mêmes sensibilités que le faisceau précédent, mais grâce à ses connexions avec la formation réticulée, elle intervient dans la régulation des fonctions telles que le niveau de vigilance.

Ses neurones de première ordre et neurones de deuxième ordre ont des trajets identiques à ceux de la voie paléospinothalamique, mais au niveau du tronc cérébral le neurone de deuxième ordre se termine dans la formation réticulée et non dans le thalamus.

De là, un troisième neurone se rend dans les noyaux thalamiques non spécifiques puis un quatrième neurone se projette sur les aires corticales non spécifiques.



La voie spino-réticulaire ou paléo-spino-thalamique

Figure 4 : Les voies extra lemniscales.

VI/-Les centres supra médullaires impliqués dans la somesthésie :

A/-Le thalamus somesthésiques :

Les noyaux thalamiques VPL (ventro-postéro-latéral) et VPM (ventro-postéro-médian) reçoivent les informations somatosensorielles par plusieurs faisceaux, en particulier le lemnisque médian et le faisceau spino thalamique .les réponses des neurones des noyaux VPL ou VPM aux stimulations périphériques ressemblent à celles des neurones de premier ou second ordre.

Ils répondent à la stimulation d'un type particulier de récepteur, et ils ont des champs récepteurs de taille limitée, situés dans la partie controlatérale du corps. La localisation du neurone dans le noyau est liée à celle de son champ récepteur ; il existe une organisation somatotopique des noyaux VPL et VPM (la partie inférieure du corps est représentée dans la partie latérale du VPL, la partie supérieure dans la partie médiale du VPL, et la face est dans le VPM).

B/-Le cortex somesthésiques primaire :

Est localisée en arrière de la scissure de Rolando, elle est subdivisée en aires 1, 2, 3a et 3b.

Le thalamus 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).

C/-Le cortex somesthésiques secondaire :

Le cortex somesthésique secondaire est situé latéralement et en dessous de S1, à la partie basse du lobe pariétal, au-dessus de l'insula. Il comprend également une représentation somatotopique et multimodale de l'ensemble du corps en parallèle de S1. Il reçoit des projections du cortex somatosensoriel primaire, et envoie des efférences vers le cortex limbique (amygdale et hippocampe).

D/-Le cortex associatif :

Ou cortex pariétal postérieur, situé immédiatement en arrière de S1. Il correspond aux aires associatives 5 et 7. Il synthétise l'ensemble des informations tactiles et proprioceptives issues de S1 et les intègre avec les informations de natures différentes (planification du mouvement, informations visuelles et processus attentionnels).

La somatotopie est une cartographie de la position que prennent les différentes parties du corps dans le système nerveux. C'est donc la façon dont sont représentés, au niveau du cerveau, les bras, les jambes, le tronc, etc. Par exemple, la partie haute du cerveau gère les membres tandis que les parties latérales captent davantage la sensibilité du visage et des lèvres. La somatotopie permet au système nerveux central d'évaluer l'orientation du corps dans l'espace et, en retour, de le commander avec précision.

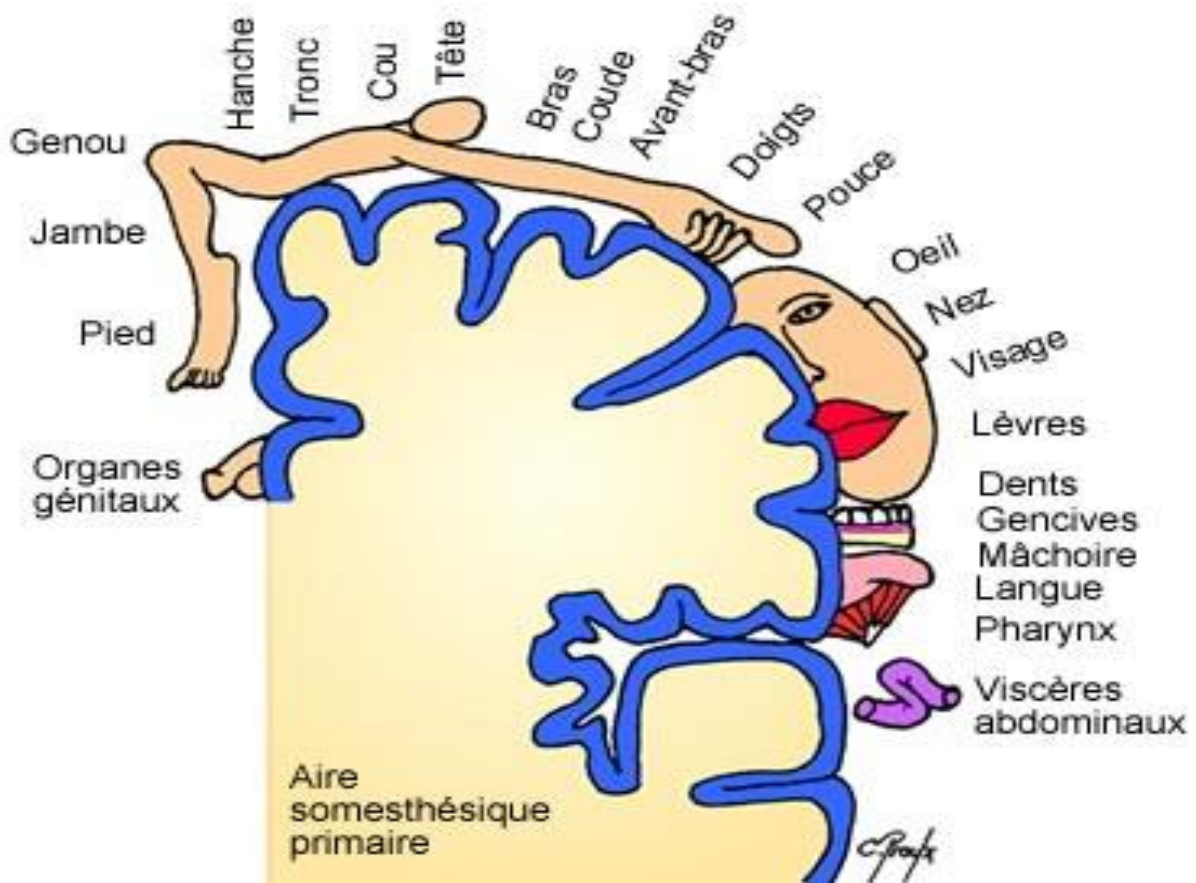


Figure 5 : Représentation somatotopique de la surface cutanée sur la surface de l'aire somesthésique primaire.