



MANUEL DE NEUROANATOMIE CLINIQUE POUR L'INTERNE ET LE RESIDENT EN NEUROLOGIE

Mémoire présenté par :

Docteur Tazrout Dalal

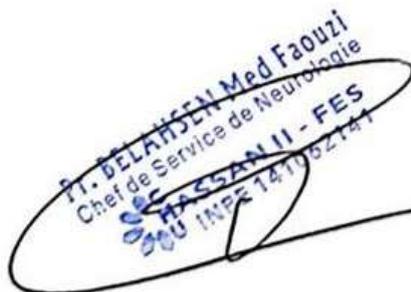
Née le 12 /03/1992 à Taounat

Mémoire Pour l'obtention du diplôme de spécialité en médecine

Option : NEUROLOGIE

Rapporteur : Professeur

Zouhayr Souirti



Dr SOUIRTI Zouhayr
Professeur en Neurologie
Chef du Centre de consultations externes
HASSAN II - FES

Session Juin 2025

REMERCIEMENTS

À mon Maître, le Professeur Faouzi Belahcen

Je tiens à vous exprimer, cher Maître, toute ma profonde reconnaissance et mon immense respect. Votre soutien indéfectible, vos encouragements constants et la passion que vous avez su transmettre ont marqué de manière indélébile mon parcours professionnel. Votre rigueur, votre droiture, votre excellence dans l'exercice de la neurologie demeureront pour moi des modèles à suivre tout au long de ma carrière. À travers ces lignes, c'est avec une émotion sincère que je vous rends hommage et vous adresse mes remerciements les plus chaleureux pour avoir guidé mes pas durant ces quatre années de formation. Je mesure pleinement la confiance que vous avez placée en moi et je m'efforcerai d'en être digne. Soyez assuré, cher Maître, de ma reconnaissance éternelle et de mon profond respect.

À mon Maître, le Professeur Zouhayr Souirti

Je vous suis infiniment reconnaissante pour l'accueil bienveillant, la disponibilité constante et les conseils avisés que vous m'avez prodigués. Votre compétence professionnelle et vos qualités humaines exceptionnelles suscitent l'admiration unanime de tous ceux qui vous croisent. Grâce à votre encadrement rigoureux, j'ai bénéficié d'une formation d'une grande richesse, aussi bien sur le plan théorique que pratique. Recevez, cher Maître, l'expression de mon plus profond respect et de ma sincère gratitude.

À mon Maître, la Professeure Aouatef El Midaoui

Nous avons eu le privilège de bénéficier de votre enseignement au cours d'une période certes courte, mais intensément enrichissante. Votre patience, votre écoute attentive et votre générosité dans le partage du savoir ont profondément marqué mon parcours. Je vous remercie pour vos précieux conseils, votre soutien et votre bienveillance, qui ont été pour moi une source d'inspiration inestimable.

À mon Maître, la Professeure Chtaou Naima

Tout au long de ma formation, vous avez su, par votre encadrement rigoureux et votre bienveillance, orienter mes efforts vers l'excellence. Votre accompagnement constant et vos conseils éclairés ont été déterminants dans mon évolution, aussi bien sur le plan scientifique que personnel. Je vous exprime ma plus profonde gratitude pour tout ce que vous m'avez transmis.

À mon Maître, la Professeure Siham Bouchal

Travailler sous votre direction a été un véritable privilège. Votre écoute, votre disponibilité, votre patience et votre générosité ont grandement facilité mon cheminement. Merci pour votre confiance, votre soutien constant et pour cette belle complicité qui a rendu chaque moment d'apprentissage si précieux. Veuillez recevoir l'expression de ma sincère reconnaissance et de mon affectueuse considération.

À Professeur Marwane Hammoud

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude pour les schémas anatomiques qu'il nous a généreusement fournis, lesquels ont servi de base essentielle à nos reproductions et ont permis leur intégration dans ce travail.

À mes parents

À vous, chers parents, je dois tout. Votre amour inconditionnel, vos sacrifices silencieux, vos encouragements inlassables et votre foi indéfectible en mes capacités ont été les piliers sur lesquels j'ai bâti ce parcours. C'est à vous que je dédie ce travail, fruit de vos prières, de votre soutien et de votre confiance.

À mes frères et sœurs

Merci pour votre affection, votre présence rassurante et votre soutien fidèle. Votre réconfort et vos encouragements discrets ont été des sources précieuses d'énergie dans les moments d'épuisement comme dans les instants de joie.

À mes collègues et compagnons de route

À vous, amis et collègues, qui avez partagé mes doutes, mes efforts, et mes réussites, j'adresse toute ma gratitude. Votre solidarité, votre amitié et votre soutien constant ont enrichi ces années de formation, rendant ce chemin plus léger et plus lumineux.

PLAN

PLAN	1
LE PLEXUS BRACHIAL	12
Introduction :	13
I. Généralités sur le Plexus Brachial	14
1. Origine du Plexus Brachial	14
2. Situation Anatomique	14
II. Organisation anatomique du plexus brachial	15
1. Organisation et Division des Racines du Plexus Brachial	15
a. Les racines :	15
b. Les Branches des Racines :	15
c. Les troncs	16
d. Les branches des Troncs	16
e. Les divisions :	17
f. Les faisceaux :	17
g. Le faisceau Latéral :	17
h. Le faisceau Médial :	18
i. Le faisceau Postérieur :	18
j. Les branches terminales :	19
PLEXUS LOMBOSACRE	20
Introduction :	21
I. Le plexus lombaire (T12 à L4)	21
1. Origine.....	21
2. Nerfs principaux du plexus lombaire :	21
a. Le nerf iliohypogastrique (T12-L1) :	22
b. Le nerf ilio-inguinal (L1) :	22
c. Le nerf génitofémoral (L1-L2) :	22
d. Le nerf fémoral (L2-L4).....	23
e. Le nerf obturateur (L2-L4)	23
II. Plexus Sacral (L4 à S4) :	23
1. L'origine :	23
2. Les principaux nerfs du plexus sacral :	23
a. Le nerf sciatique (L4-S3) :	24
b. Nerf pudendal (S2-S4)	24

III. Organisation Fonctionnelle	24
LES NERFS PERIPHERIQUES.....	26
1. Membre supérieur :	27
NERF RADIAL	28
Introduction :	29
1. Origine et Trajet :	29
a. Origine :	29
b. Trajet :	29
c. Les branches de nerf radial :	30
i. Au niveau du bras :	30
ii. Au niveau de l'avant-bras :	30
2. Fonction de nerf radial :	31
3. Fonction Motrice :	31
4. Fonction Sensitive :	31
Un peu de pathologie : paralysie du nerf Radial haute au niveau de l'aisselle	32
NERF MEDIAN	33
Introduction :	34
1. Origine et trajet de nerf Médian :	34
2. Origine :	34
3. Trajet :	35
a. Au niveau de bras :	35
b. Au niveau du coude :	35
c. Au niveau de l'avant-bras :	35
d. Au niveau de la main :	36
4. Les branches Collatérales	36
a. Au cours du trajet.....	36
b. Avant le poignet	37
5. Fonction :	37
a. Fonction Motrice	37
b. Fonction Sensitive.....	37
NERF ULNAIRE.....	39
Introduction :	40

1. Origine :.....	40
2. Trajet :.....	40
3. Les branches Collatérales :	42
4. Les fonctions de nerf Ulnaire :	43
MEMBRE INFERIEUR.....	44
NERF FEMORAL	46
Introduction.....	47
1. Origine.....	47
2. Trajet.....	47
3. Les branches Collatérales :	48
4. Les fonctions de nerf fémoral :	48
NERF SCIATIQUE.....	50
Introduction.....	51
1. Origine :.....	51
2. Trajet.....	51
3. Branches Collatérales :	52
4. Branches Terminales :	53
5. Fonction de nerf :	53
NERF PERONIER.....	54
Introduction.....	55
1. Origine et trajet :.....	55
2. Territoire Moteur.....	57
NERF TIBIAL	59
Introduction.....	60
1. Origine et trajet :.....	60
a. Origine :.....	60
b. Trajet et Rapports.....	60
2. Branches et Fonctions.....	62
NERF CUTANE LATERAL DE LA CUISSE.....	64
Introduction :.....	65
1. Origine :.....	65
2. Trajet :.....	65
3. Fonction.....	65

NERF SAPHENE	67
Introduction :.....	68
1. Origine.....	68
2. Trajet.....	68
3. Fonction :.....	68
MOELLE EPINIÈRE.....	69
Introduction :.....	70
1. Caractéristiques Générales :	70
2. Forme et structure :.....	71
3. La configuration extérieure :.....	72
4. La configuration interne : de la moelle épinière :.....	73
5. Vascularisation Artérielle et Veineuse de la Moelle Épinière :	80
TRONC CEREBRAL	84
Introduction :.....	85
1. Fonctions Principales.....	86
2. Configuration extérieure du tronc cérébral :	86
3. Configuration interne du tronc cérébral :	88
4. Vascularisation artérielle du tronc cérébral :	95
5. Vascularisation veineuse du tronc cérébral :.....	96
NERFS CRANIENS	98
LE NERF OLFACTIF.....	100
Introduction.....	101
1. Origine.....	101
2. Anatomie et structure :.....	102
A. Les racines olfactives :.....	102
B. La bandelette olfactive :.....	102
C. Le bulbe olfactif :.....	102
D. Les nerfs olfactifs proprement dits :.....	102
3. Trajet.....	103
4. Fonction de nerf olfactif :	103
NERF OPTIQUE	105
Introduction :.....	106
1. Origine :.....	106

2. Trajet et rapports	106
3. Fonction :.....	108
NERF OCULOMOTEUR COMMUN (III).....	110
Introduction :.....	111
1. Origine :.....	111
2. Trajet et rapports anatomiques :.....	112
3. Fonctions :.....	113
Examiner le nerf oculomoteur :	114
LE NERF TROCHLEAIRE (IV).....	115
Introduction :.....	116
1. Origine :.....	116
2. Trajet et rapports	117
3. Fonction.....	118
NERF TRIJUMEAU (V)	119
Introduction :.....	120
1. Origine.....	120
a. Origine apparente :	120
b. Origine réelle :	120
2. Trajet du nerf trijumeau :	121
a. Dans la fosse cérébrale postérieure :	121
b. Dans la fosse cérébrale moyenne :.....	121
3. Branches terminales:	122
4. Fonctions :	123
LE NERF ABDUCENS VI	126
Introduction :.....	127
1. Origine.....	127
2. Trajet et rapports	127
3. Fonction.....	128
NERF FACIAL (VII)	130
Introduction:.....	131
1. Origine.....	131
2. Trajet :.....	132
3. Fonctions de nerf facial :	135

NERF VESTIBULOCOCHLEAIRE VIII	136
Introduction :.....	137
1. Origine :.....	137
2. Trajet :.....	138
3. Fonctions :.....	139
L'Examen Clinique du Nerf Vestibulocochléaire :	140
NERF GLOSSOPHARYNGIEN (NC IX)	141
Introduction :.....	142
1. Origine :.....	142
2. Trajet et Rappports :	143
a. Origine médullaire :.....	143
b. Trajet crânien :.....	143
c. Trajet cervical et thoracique :.....	144
3. Terminaison du Nerf Glossopharyngien (NC IX) :.....	144
a. Muscles du Pharynx :.....	144
b. Glande Parotide :.....	144
c. Partie postérieure de la Langue :.....	144
d. Pharynx et Larynx :.....	144
4. Branches Collatérales du Nerf Glossopharyngien (NC IX) :.....	145
a. Nerf tympanique (ou plexus tympanique) :.....	145
b. Branches pharyngiennes :.....	145
c. Branche musculaire du stylopharyngien :	145
d. Branches carotidiennes :.....	145
e. Rameau du nœud ganglionnaire otique :.....	145
5. Fonctions :.....	145
NERF VAGUE (NC X)	148
Introduction :.....	149
1. Origine :.....	149
2. Trajet et rapports :	150
3. Terminaison :.....	152
4. Fonctions :.....	153
NERF ACCESSOIRE (NC XI)	155
Introduction :.....	156

1. Origine :.....	156
a. Origine réelle :	156
b. Origine apparente :	156
2. Trajet et rapports :	157
3. Rapports du Nerf Accessoire (NC XI) :	157
4. Terminaison :.....	158
5. Fonctions :.....	159
NERF HYPOGLOSSE (NC XII)	160
Introduction :.....	161
1. Origine :.....	161
2. Origine réelle :	161
3. Trajet et rapports :	162
4. Branches collatérales :.....	164
5. Branches terminales :	164
6. Fonctions :.....	164
CERVELET	166
Introduction :.....	167
1. Situation et Rapports :.....	168
2. Configuration externe du cervelet :.....	168
3. Les Pédoncules Cérébelleux :.....	171
4. Configuration interne :	172
5. Organisation Anatomique et Fonctionnelle.....	177
6. Vascularisation du Cervelet :.....	180
LE DIENCEPHALE	183
Introduction.....	184
1. Localisation et rapport :.....	185
THALAMUS	187
Introduction :.....	188
1. Localisation et organisation anatomique du thalamus	189
2. Noyaux thalamiques et leurs fonctions	191
3. Connexions du thalamus	195
4. Fonctionnalité du thalamus dans le système nerveux	199
5. Vascularisation et Innervation du Thalamus	206

ANATOMIE DE L'HYPOTHALAMUS	209
Introduction :.....	210
1. Localisation et rapport :.....	210
2. Organisation de l'hypothalamus :	211
3. Connexions de l'Hypothalamus :	212
4. Vascularisation et Innervation :.....	215
5. Fonctions de l'hypothalamus :	216
LE SUBTHALAMUS.....	218
Introduction :.....	219
1. Localisation et rapport :.....	219
2. Structure et noyaux principaux :.....	219
3. Fonctions :	220
L'ÉPITHALAMUS.....	221
Introduction :.....	222
1. Localisation et rapport :.....	222
2. Structure et composantes principales :	222
3. Fonctions :	223
LES GANGLIONS DE LA BASE.....	224
Introduction.....	225
1. Anatomie des Ganglions de la Base :.....	225
2. Structures principales.....	225
3. Localisation et structure :	226
4. Connexions et Circuits Fonctionnels :	230
5. Rôle Physiologique des Ganglions de la Base.....	233
6. Modulation du Mouvement Volontaire.....	233
7. Initiation et Suppression des Mouvements Involontaires.....	233
8. Régulation de la Posture et du Tonus Musculaire	233
LE SYSTÈME LIMBIQUE.....	235
Introduction :.....	236
I. Structures Principales de système limbiques :	236
1. Lobe Limbique	237
2. Hippocampe.....	237
3. Amygdale.....	238

4. Gyrus Cingulaire.....	238
5. Hypothalamus	239
6. Corps Mamillaires.....	239
7. Thalamus (Noyaux Antérieurs).....	240
II. Structures Associées de système limbique :	240
1. Cortex Préfrontal.....	240
2. Noyau Accumbens.....	241
3. Fornix	241
III. Rapports Anatomiques :	242
IV. Circuits Neuronaux du Système Limbique :	243
1. Circuit de Papez (Mémoire Émotionnelle).....	243
2. Circuit de la Peur et de l'Anxiété (Amygdale)	243
3. Circuit de la Récompense et de la Motivation.....	244
V. Fonctions du Système Limbique :	245
LE SYSTÈME VENTRICULAIRE.....	247
Introduction :.....	248
I. Les ventricules latéraux :.....	249
II. Le troisième ventricule :	250
III. Le quatrième ventricule :	251
IV. Circulation du LCS :.....	252
V. Le rôle de système ventriculaire :.....	254
LE CORTEX CÉRÉBRAL.....	255
Introduction.....	256
I. Anatomie du Cortex Cérébral	256
1. Organisation générale	256
2. Lobes cérébraux :.....	258
3. Lobe frontal	259
II. La Cartographie de Brodmann : Une Division Fonctionnelle du Cortex Cérébral.....	261
III. Histologie du Cortex Cérébral :.....	264
1. Diversité des Neurones Corticaux	264
2. Organisation Laminaire du Cortex :	266

3. Substance Blanche Sous-Corticale : Les Voies de Communication.....	
.....	267
IV. Vascularisation.....	267
V. Fonctions principales de cortex cérébral :.....	268

LE PLEXUS BRACHIAL

Introduction :

Le plexus brachial est un réseau complexe de nerfs provenant des racines nerveuses cervicales inférieures et thoraciques supérieures (C5 à T1). Il innerve la main, le bras, l'avant-bras et l'épaule, et se divise en plusieurs parties : les racines, les troncs, les divisions, les faisceaux et les branches terminales.

Le plexus brachial est fréquemment impliqué dans diverses pathologies d'importance clinique, telles que les lésions traumatiques, compressives ou inflammatoires. Ces pathologies peuvent entraîner des déficits moteurs, sensitifs ou des douleurs, nécessitant une compréhension approfondie de l'anatomie du plexus est essentielle pour assurer un diagnostic précis et une prise en charge appropriée.

I. Généralités sur le Plexus Brachial

1. Origine du Plexus Brachial

Le plexus brachial est issu des rameaux ventraux des nerfs spinaux issus des segments médullaires C5, C6, C7, C8 et T1 , Ces racines émergent entre les pédicules vertébraux correspondants, avant de passer entre les muscles scalènes. Chacune de ces racines contribue à l'innervation motrice et sensitive du membre supérieur.

2. Situation Anatomique

❖ Le Triangle Postérieur du Cou :

Le plexus brachial traverse le triangle postérieur du cou, une région anatomique délimitée à l'avant par le muscle sternocléidomastoïdien, en arrière par le muscle trapèze, et en bas par le tiers moyen de la clavicule.

❖ Rapports avec les structures avoisinantes :

Artère sous-clavière : Les racines du plexus sont situées au-dessus de l'artère sous-clavière dans leur trajet proximal.

Veine sous-clavière : Située en avant des racines du plexus, elle est rarement impliquée dans des compressions liées au plexus brachial.

Muscles scalènes : Les racines du plexus passent entre le muscle scalène antérieur et le muscle scalène moyen.

II. Organisation anatomique du plexus brachial

1. Organisation et Division des Racines du Plexus Brachial

Le plexus brachial est une structure qui comprend plusieurs niveaux successifs allant des racines aux branches terminales. Chaque niveau joue un rôle précis dans l'innervation motrice et sensitive du membre supérieur.

a. Les racines :

Les racines du plexus brachial, issues des rameaux ventraux des nerfs spinaux C5 à T1, s'organisent pour former les différentes composantes du plexus :

- C5 et C6 : Ces racines fusionnent pour former le tronc supérieur et donnent naissance au nerf dorsal de la scapula (C5) et au nerf thoracique long (C5, C6, C7).

- C7 : Cette racine poursuit seule son trajet en constituant le tronc moyen et contribue également au nerf thoracique long.

- C8 et T1 : Ces racines s'unissent pour former le tronc inférieur du plexus brachial et reçoivent des rameaux communicants gris provenant du ganglion sympathique cervical inférieur.

b. Les Branches des Racines :

- Nerf dorsal de la scapula (C5) : Inneve le muscle élévateur de la scapula, ainsi que les muscles rhomboïdes (petit et grand rhomboïde).

- Nerf thoracique long (C5, C6, C7) : Inneve le muscle dentelé antérieur, un muscle essentiel à la stabilisation et au mouvement de la scapula.

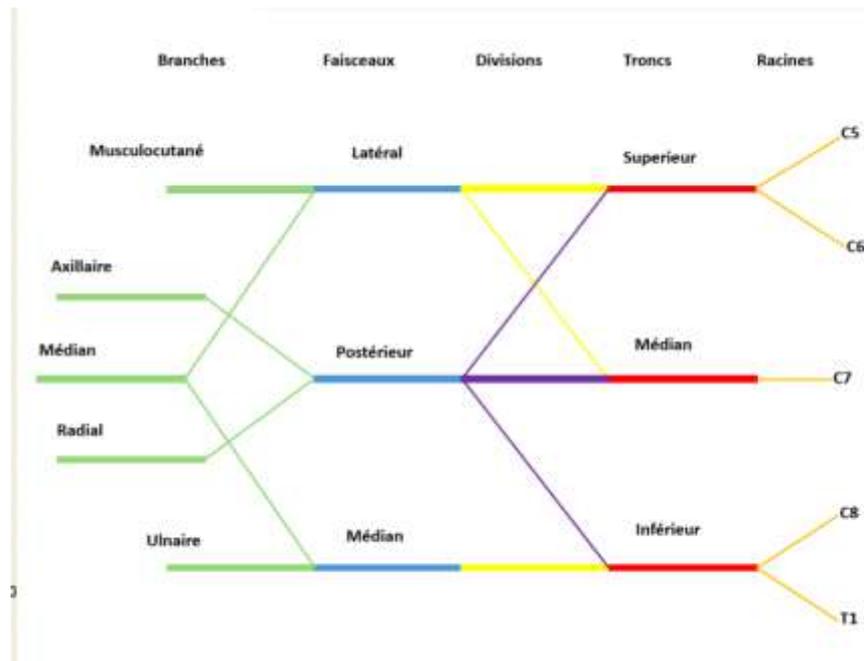


Figure 1 : représentation schématique de Plexus Brachial

- Les rameaux communicants gris : Proviennent du ganglion sympathique cervical inférieur et rejoignent les racines pour fournir des fibres sympathiques aux structures du bras.

c. Les troncs

Les troncs sont formés par la fusion des racines dans le triangle postérieur du cou :

- Tronc supérieur (C5–C6) : Donne naissance au nerf suprascapulaire.
- Tronc moyen (C7) : Se prolonge sans donner de branche collatérale majeure.
- Tronc inférieur (C8–T1) : Reçoit les rameaux communicants gris pour assurer l'innervation sympathique.

d. Les branches des Troncs

- Nerf suprascapulaire (C5, C6) : Émerge du tronc supérieur et innerve les muscles supra-épineux et infra-épineux, participant à l'abduction et à la rotation externe de l'épaule.

- Nerf sous-clavier (C5, C6) : Issu également du tronc supérieur, ce nerf innerve le muscle subclavier, qui stabilise la clavicule.

e. Les divisions :

Chaque tronc se divise en :

- Une division antérieure : Contribue à l'innervation des compartiments fléchisseurs (muscles de la face antérieure du bras et de l'avant-bras).

- Une division postérieure : Innervent les compartiments extenseurs (muscles de la face postérieure).

Ces divisions se rejoignent pour former les faisceaux, en relation étroite avec l'artère axillaire.

f. Les faisceaux :

Les divisions antérieures et postérieures des troncs s'organisent autour de l'artère axillaire pour former trois faisceaux principaux :

- Faisceau latéral : Formé par les divisions antérieures des troncs supérieur et moyen. Il donne naissance au nerf musculocutané et contribue au nerf médian.

- Faisceau postérieur : Formé par les divisions postérieures des trois troncs. Il donne naissance au nerf axillaire et au nerf radial.

- Faisceau médial : Formé par la division antérieure du tronc inférieur. Il donne naissance au nerf ulnaire, au nerf cutané médial du bras, au nerf cutané médial de l'avant-bras, et contribue également au nerf médian.

g. Le faisceau Latéral :

Le faisceau latéral donne naissance à trois branches principales :

- Nerf Pectoral Latéral : assure l'innervation de muscle grand pectoral.

- Nerf Musculocutané : Inneve le muscle coraco-brachial dans l'aisselle, ainsi que les muscles biceps brachial et brachial dans le bras supérieur. Dans l'avant-bras, il donne naissance à une branche sensitive appelée nerf cutané latéral de l'avant-bras.

- Racine Latérale du Nerf Médian : Cette racine est la continuation directe du faisceau latéral et rejoint la racine médiale pour former le tronc du nerf médian.

h. Le faisceau Médial :

Le faisceau médial donne naissance à cinq branches principales :

- Nerf Pectoral Médial : Inneve les muscles grand pectoral et petit pectoral.

- Nerf Cutané Médial du Bras : Fournit l'innervation sensitive de la peau située sur la face médiale du bras.

- Nerf Cutané Médial de l'Avant-bras : Inneve la peau sur la face médiale de l'avant-bras.

- Nerf Ulnaire : Ne donne aucune branche majeure dans l'aisselle ou le bras supérieur. Dans l'avant-bras et la main, il émet des branches sensibles et motrices.

- Racine Médiale du Nerf Médian : Se joint à la racine latérale pour former le tronc du nerf médian.

i. Le faisceau Postérieur :

Donne naissance à trois branches avant ses deux branches terminales :

- Nerf Subscapulaire Supérieur : Inneve la partie supérieure du muscle subscapulaire.

- Nerf Thoracodorsal : Inneve le muscle grand dorsal (latissimus dorsi).

- Nerf Subscapulaire Inférieur : assure l'innervation de muscle subscapulaire dans sa partie inférieure.

j. Les branches terminales :

Les branches terminales sont les nerfs périphériques responsables de l'innervation directe du membre supérieur :

- Nerf musculocutané (C5–C7) : Inneve les muscles fléchisseurs du bras (coracobrachial, brachial, biceps brachial).

- Nerf médian (C5–T1) : Inneve la plupart des muscles fléchisseurs de l'avant-bras et une partie des muscles de la main.

- Nerf ulnaire (C8–T1) : Inneve certains muscles fléchisseurs et la majorité des muscles de la main.

- Nerf radial (C5–T1) : Inneve les muscles extenseurs du bras et de l'avant-bras.

- Nerf axillaire (C5–C6) : Inneve le muscle deltoïde et le petit rond.

Un peu de pathologie : Le syndrome de Parsonage–Turner

Le syndrome de Parsonage–Turner, ou névralgie amyotrophique du plexus brachial, est une réaction inflammatoire qui affecte le plexus brachial après une infection virale, un traumatisme mineur ou une vaccination, il se manifeste par:

Une douleur intense et aiguë insupportable dans l'épaule ou la région scapulaire

Une faiblesse musculaire progressive affectant principalement les muscles de l'épaule et du bras, avec une prédilection pour les muscles de la ceinture scapulaire. en particulier les muscles deltoïdes, sus-épineux, infra-épineux

Une atrophie musculaire apparaissant après plusieurs semaines de faiblesse, due à la dégénérescence des nerfs affectés.

Une atteinte des nerfs : Les nerfs le plus souvent touchés incluent le nerf supra scapulaire, le nerf axillaire, et des branches du plexus brachial.

PLEXUS LOMBOSACRE

Introduction :

Le plexus lombosacré est un réseau complexe de nerfs situé dans les régions lombaire et sacrée du corps. Il est constitué du plexus lombaire et du plexus sacré, qui, ensemble, assurent l'innervation motrice et sensitive des membres inférieurs, ainsi que des parties du bassin.

I. Le plexus lombaire (T12 à L4)

1. Origine

Le plexus lombaire est formé par les branches antérieures des nerfs spinaux T12 à L4. Ces nerfs émergent à travers les muscles psoas majeurs et se divisent pour innerver :

- Les muscles et la peau de la partie inférieure de l'abdomen.
- La cuisse.
- Les organes génitaux externes.

2. Nerfs principaux du plexus lombaire :

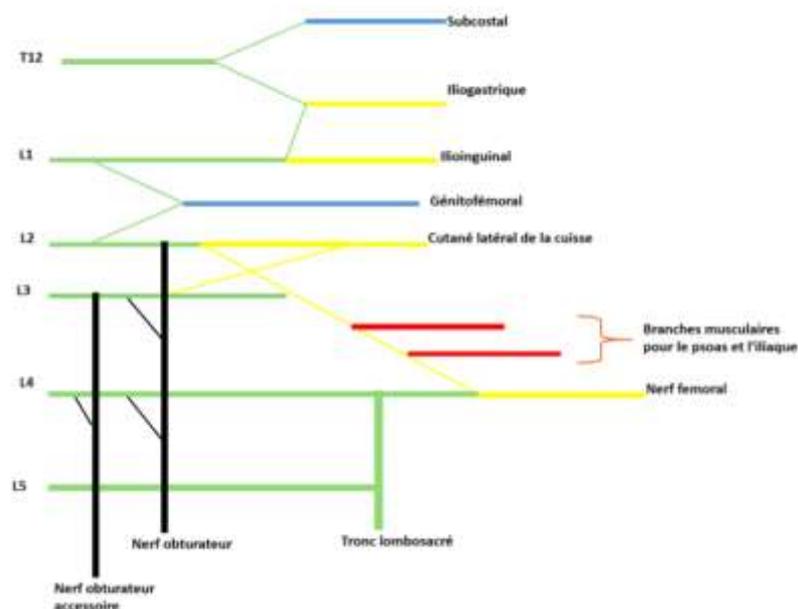


Figure 2 : représentation schématique de Plexus lombaire

a. Le nerf iliohypogastrique (T12-L1) :

- Origine : Racine lombaire L1 avec une contribution possible de T12.
- Trajet : Émerge du bord latéral du muscle psoas, traverse la paroi abdominale et descend obliquement.
- Fonction :
 - ↗ Motrice : Inneve les muscles de la paroi abdominale (muscles transverse et oblique interne).
 - ↗ Sensitive : Inneve la peau du quadrant inférieur de l'abdomen et de la région sus-pubienne.

b. Le nerf ilio-inguinal (L1) :

- Origine : Racine lombaire L1, souvent en commun avec le nerf iliohypogastrique.
- Trajet : Traverse le muscle transverse de l'abdomen, passe dans le canal inguinal, et émerge par l'anneau inguinal superficiel.
- Fonction :
 - ↗ Motrice : Inneve les muscles abdominaux.
 - ↗ Sensitive : Inneve la peau de l'aîne, des organes génitaux externes (scrotum chez l'homme, grandes lèvres chez la femme), et la partie supérieure de la cuisse.

c. Le nerf génitofémoral (L1-L2) :

- Origine : Racines L1 et L2.
- Trajet : Traverse le muscle psoas pour se diviser en deux branches :
 - ↗ Branche génitale : Inneve le muscle crémaster et la peau du scrotum ou des grandes lèvres.

- ↳ Branche fémorale : Innerve la peau de la région antérieure de la cuisse.

d. Le nerf fémoral (L2-L4)

- Fonction : Innerve les muscles quadriceps (responsables de l'extension du genou) et fournit une innervation sensitive à la face antérieure de la cuisse et à la face médiale de la jambe via le nerf saphène.

e. Le nerf obturateur (L2-L4)

- Fonction : Innerve les muscles adducteurs de la cuisse et la peau de la région médiale de la cuisse.

II. Plexus Sacral (L4 à S4) :

1. L'origine :

Le plexus sacral est formé par les branches ventrales des nerfs spinaux L4 à S4. Il se situe dans la région pelvienne, en avant du muscle piriforme.

2. Les principaux nerfs du plexus sacral :

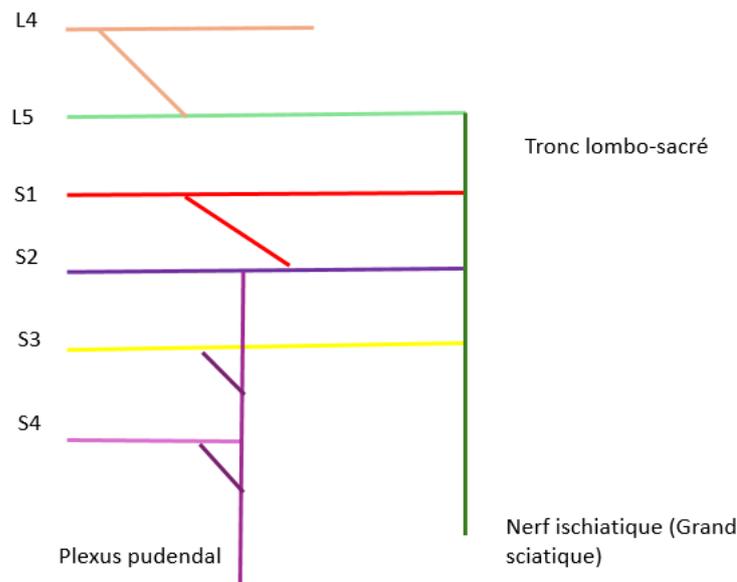


Figure 3 : représentation schématique de Plexus sacré

a. Le nerf sciatique (L4–S3) :

Qui est le plus gros nerf du corps humain, Il émerge par la grande incisure ischiatique, sous le muscle piriforme.

- Trajet et divisions :
 - ▲ Se divise en deux branches terminales :
 - Nerf tibial : Inneve la majorité des muscles postérieurs de la jambe et de la plante du pied.
 - Nerf fibulaire commun : Inneve les muscles antéro-latéraux de la jambe et le dos du pied.

b. Nerf pudendal (S2–S4)

- Fonction :
 - ▲ Motrice : Inneve les muscles du périnée, y compris les sphincters externes de l'anus et de l'urètre.
 - ▲ Sensitive : Fournit une sensibilité aux organes génitaux externes et à la région périnéale.

III. Organisation Fonctionnelle

Les fonctions motrices :

- Plexus lombaire : Inneve les muscles de la région antérieure de la cuisse et de la paroi abdominale.
- Plexus sacral : Inneve les muscles de la région postérieure de la cuisse, de la jambe, et du pied.

Les fonctions sensibles :

- Le plexus lombosacré fournit l'innervation sensitive des régions cutanées du bassin, de la cuisse, de la jambe et du pied.

Un peu de pathologie : la névralgie pudendale

La névralgie pudendale ou syndrome d'Alcock est une douleur chronique due à une atteinte du nerf pudental, souvent associée à une compression ou une irritation de ce nerf dans son trajet pelvien. Les symptômes typiques incluent :

- Douleurs neuropathiques : Sensations de brûlure, d'étau ou de décharges électriques dans le territoire du nerf pudental au niveau des régions périnéale, anale et génitale.
- Douleurs positionnelles : Majorées en position assise prolongée.
- Troubles sensitifs : Hypoesthésie ou paresthésies dans le territoire pudental.
- Dysfonction pelvienne : avec douleurs lors de la défécation ou miction, dyspareunie et troubles de l'érection chez les hommes.

Le diagnostic positif repose sur :

Critères cliniques (Critères de Nantes) :

1. Douleur dans le territoire du nerf pudental.
2. Douleur majorée par la position assise.
3. Absence de douleur nocturne.
4. Absence de déficit sensitif objectif.
5. Soulagement par un bloc anesthésique pudental.

Électromyogramme (EMG) : utile pour évaluer une neuropathie pudendale :

- Prolongement de Latence motrice distale du nerf pudental
- Ralentissement de la conduction nerveuse
- Détection de signes de dénervation/reinnervation dans les muscles périnéaux (sphincter anal externe).

LES NERFS PERIPHERIQUES

1. Membre supérieur :

Les nerfs du membre supérieur abordés dans les sections suivantes incluent les nerfs radial, médian et ulnaire :

NERF RADIAL

Introduction :

Le nerf radial est un nerf mixte (moteur et sensitif) issu du plexus brachial.

Il est responsable de l'extension et de la supination du membre supérieur.

C'est la plus grosse branche terminale postérieure du plexus brachial, formée par le faisceau postérieur.

1. Origine et Trajet :

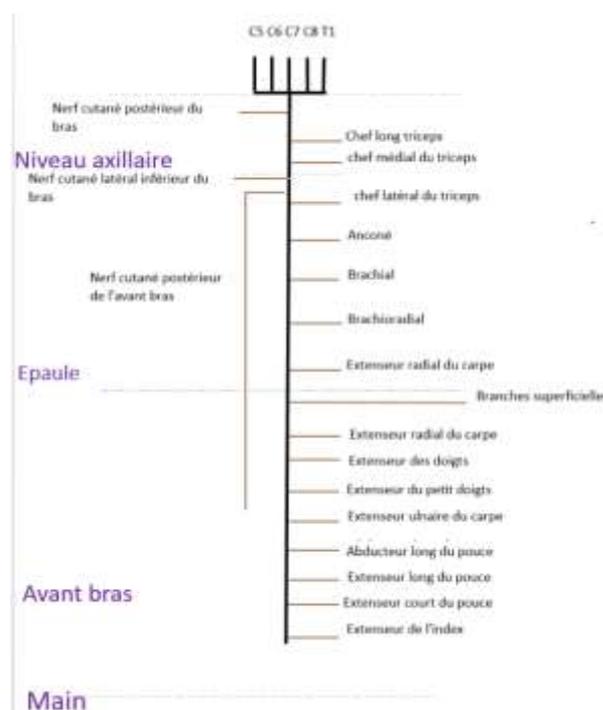
a. Origine :

Le nerf radial naît de la branche terminale postérieure du faisceau postérieur du plexus brachial.

Ses fibres nerveuses proviennent des racines C5, C6, C7, C8 et T1 et il émerge en arrière du muscle petit pectoral.

b. Trajet :

Dans le bras :



Il descend dans le compartiment postérieur du bras, accompagnant l'artère brachiale profonde et passe par le sillon du nerf radial sur la face postérieure de l'humérus.

❖ Au niveau du coude :

Le nerf radial traverse le septum intermusculaire latéral pour atteindre la région antérieure au-dessus de l'épicondyle latéral.

❖ Dans l'avant-bras :

Traverse l'arcade fibreuse du muscle supinateur (arcade de Frohse) et se divise en deux branches principales :

- ▲ Le nerf radial superficiel (branche sensitive).
- ▲ Le nerf interosseux postérieur (branche motrice).

c. Les branches de nerf radial :

i. Au niveau du bras :

- Nerfs moteurs qui innervent le triceps brachial (extension de l'avant-bras) et l'anconé (extension du coude).
- Nerfs sensitifs :
 - ▲ Nerf cutané postérieur du bras qui innerve la face postérieure du bras.
 - ▲ Nerf cutané inférieur latéral du bras qui assure la sensibilité de la face latérale inférieure du bras.
 - ▲ Nerf cutané postérieur de l'avant-bras qui innerve la face postérieure de l'avant-bras.

ii. Au niveau de l'avant-bras :

- ▲ Nerf interosseux postérieur (moteur) : innerve tous les muscles extenseurs de l'avant-bras.

- ▲ Nerf radial superficiel (sensitif) : assure l'innervation cutanée du dos de la main (côté radial) et de la base des doigts 1, 2, 3 et la moitié latérale du 4.

2. Fonction de nerf radial :

Le nerf radial est un nerf mixte assurant une fonction motrice et sensitive :

3. Fonction Motrice :

Au niveau du bras :

Extension du coude par l'innervation du triceps brachial et de l'anconé.

Au niveau de l'avant-bras et de la main :

- **Supination de l'avant-bras** : muscle supinateur.
- **Extension du poignet** : extenseur radial du carpe et extenseur ulnaire du carpe.
- ❖ **Extension des doigts et du pouce** :
 - ▲ Extenseur des doigts (2 doigts à 5).
 - ▲ Extenseur du petit doigt (5eme doigt).
 - ▲ Extenseur de l'index (2eme doigt).
 - ▲ Long extenseur du pouce (articulation interphalangienne).
 - ▲ Court extenseur du pouce (articulation métacarpophalangienne).
 - ▲ Long abducteur du pouce (abduction carpométacarpienne).

4. Fonction Sensitive :

Au niveau du bras et de l'avant-bras :

- ▲ Face postérieure du bras (nerf cutané postérieur du bras).
- ▲ Face postérieure de l'avant-bras (nerf cutané postérieur de l'avant-bras).

Au niveau de la main :

- ▲ Peau du dos de la main (côté radial).
- ▲ Base des doigts 1, 2, 3 et moitié latérale du 4.

Un peu de pathologie : paralysie du nerf Radial haute au niveau de l'aisselle

Compression par un objet (béquille, « Saturday night palsy »), traumatisme ou luxation de l'épaule.

Les symptômes incluent :

Une main tombante (wrist drop) : Impossibilité d'étendre le poignet.

Une perte de l'extension des doigts et du pouce.

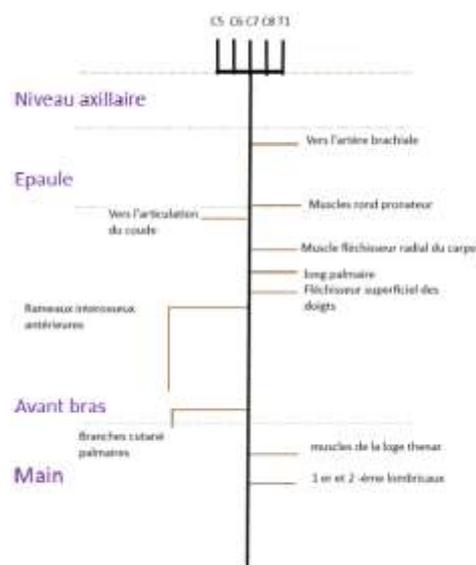
Une hypoesthésie ou anesthésie de la face postérieure du bras, de l'avant-bras et de la main (territoire cutané du nerf radial)

NERF MEDIAN

Introduction :

Le nerf médian est un nerf mixte (sensitivomoteur), appartenant au système de la flexion et constitue l'une des branches terminales du plexus brachial, responsable de l'innervation motrice de nombreux muscles fléchisseurs de l'avant-bras et de la main, ainsi que de l'innervation sensitive d'une partie de la main.

1. Origine et trajet de nerf Médian :



2. Origine :

Le nerf médian naît effectivement de la fusion de deux racines, latérale et médiale, qui se forment derrière le muscle petit pectoral.

- **Racine latérale** : Cette racine provient du tronc secondaire antérolatéral du plexus brachial, généralement constitué des nerfs cervicaux C5 et C6, et parfois une partie du C7. Elle est localisée contre le flanc antérolatéral de l'artère axillaire.
- **Racine médiale** : Cette racine provient du tronc secondaire médial et est formée par des fibres nerveuses provenant des nerfs C8 et T1. Elle

est en effet située entre l'artère axillaire (en dehors) et la veine axillaire (en dedans).

Les deux racines fusionnent derrière le muscle petit pectoral pour former le nerf médian, situé sur la face antérolatérale de l'artère axillaire.

3. Trajet :

a. Au niveau de bras :

- Descend le long du bras sans émettre de branches.
- Se situe médialement à l'artère brachiale dans le canal brachial.

b. Au niveau du coude :

- Passe derrière l'aponévrose bicipitale (lacertus fibrosus).
- Traverse les deux chefs du muscle rond pronateur (pronator teres).
- Ne donne aucune branche dans le bras, mais au niveau du coude,

il innerve :

- ▲ Muscle rond pronateur : responsable de la pronation de l'avant-bras.
- ▲ Fléchisseur radial du carpe : flexion radiale du poignet.
- ▲ Long palmaire : participe à la flexion du poignet.
- ▲ Fléchisseur superficiel des doigts : flexion des articulations interphalangiennes proximales.

c. Au niveau de l'avant-bras :

- Il chemine entre les deux chefs du muscle rond pronateur et donne naissance au nerf interosseux antérieur, une branche motrice qui innerve :

Long fléchisseur du pouce : flexion interphalangienne du pouce.

Fléchisseur profond des doigts I et II : flexion des phalanges distales de l'index et du majeur.

Carré pronateur : pronation de l'avant-bras.

d. Au niveau de la main :

Traverse le tunnel carpien sous le rétinaculum des fléchisseurs.

- Innerve les muscles thénariens (LOAF) :
 - ↗ Lumbricaux I et II (pour l'extension des doigts).
 - ↗ Opposant du pouce (opposition du pouce).
 - ↗ Abducteur du pouce (abduction du pouce).
 - ↗ Court fléchisseur du pouce (flexion métacarpophalangienne du pouce).
- Assure également une innervation sensitive :
 - ↗ Peau du pouce, des 2e, 3e doigts et moitié latérale du 4e doigt.
 - ↗ Aspect palmaire et radial de la main par les branches digitales palmaires.

4. Les branches Collatérales

a. Au cours du trajet

- Rameau articulaire : pour l'articulation du coude.
- Nerfs musculaires :
 - ↗ Pronator teres.
 - ↗ Fléchisseur radial du carpe.
 - ↗ Long palmaire.
 - ↗ Fléchisseur superficiel des doigts.
- Rameau interosseux antérieur :

Innervent les muscles profonds (carré pronateur, fléchisseur profond des doigts, long fléchisseur du pouce).

b. Avant le poignet

- ▲ Rameau cutané palmaire :
- ▲ Se détache à 3–4 cm au-dessus du poignet.
- ▲ Traverse le rétinaculum des fléchisseurs pour innerver :
- ▲ Peau de la paume de la main (éminence thénar).

5. Fonction :

Le nerf médian est un nerf mixte assurant une fonction motrice et sensitive,

a. Fonction Motrice

- Innervation des muscles responsables de :
 - ▲ La flexion du poignet et des doigts.
 - ▲ La pronation de l'avant-bras.
 - ▲ L'opposition du pouce et l'extension des phalanges.

b. Fonction Sensitive

- Sensibilité de la peau :
 - ▲ Face palmaire du pouce, 2e, 3e et moitié latérale du 4e doigt.
 - ▲ Face dorsale des phalanges distales du 2e, 3e et moitié du 4e doigt.

Un peu de pathologie : syndrome de canal carpien

Patient se plaint de sensations de picotements dans la distribution de nerf médian (pouce, index, majeur, moitié radiale de l'annulaire) avec douleur et engourdissement survenant surtout la nuit et de brûlures surviennent fréquemment la nuit et peuvent irradier vers l'avant-bras, le coude, voire l'épaule. L'évolution spontanée est marquée par une perte de sensibilité, une maladresse, un déficit de mobilité du pouce peuvent avec une fonte des muscles de la main.

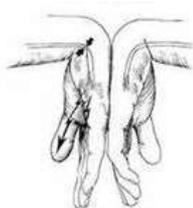
L'examen clinique peut révéler une faiblesse dans les mouvements d'abduction, d'opposition, et de flexion du pouce, lors de l'évaluation de la faiblesse musculaire,

Signe de Phalen : la flexion forcée du poignet en dorsiflexion pendant 60 secondes reproduit des paresthésies et des douleurs.

Signe de tinel : le fait de tapoter sur le canal carpien provoque des picotements dans le pouce et les deux doigts et demi radiaux

L'EMG permet d'évaluer la sévérité de l'atteinte et de confirmer le diagnostic, il montre un ralentissement de la vitesse de conduction nerveuse du nerf médian au niveau du poignet, avec une latence prolongée des réponses motrices et sensibles

Test de Phalen : vu sur drwolgin.com est de tinel : vu sur orthofixar.com



NERF ULNAIRE

Introduction :

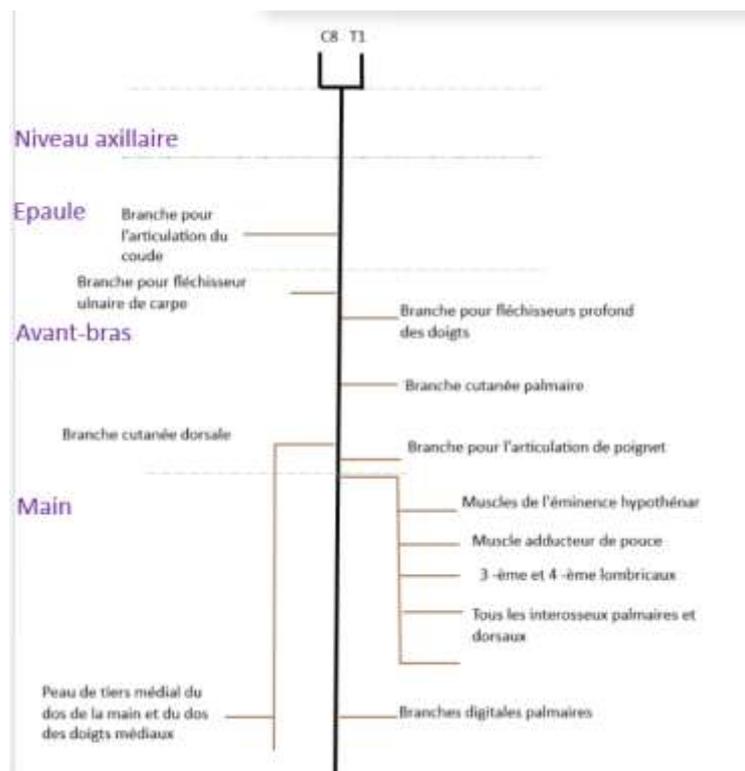
Le **nerf ulnaire** est une branche terminale **mixte (sensitivomotrice)** du plexus brachial.

Il participe à l'innervation motrice des muscles impliqués dans la flexion et l'innervation sensitive d'une partie de la main, en particulier la face médiale (ulnaire).

1. Origine :

Le nerf ulnaire provient principalement des racines nerveuses **C8 et T1**, Il est issu du faisceau médial du plexus brachial.

2. Trajet :



❖ Au niveau du bras

Le nerf ulnaire descend dans le bras le long du bord médial de l'artère brachiale, sans donner de branches.

❖ **Au niveau du coude :**

Le nerf ulnaire au niveau de coude traverse le sillon ulnaire entre l'épicondyle médial de l'humérus et l'olécrane.

Ce sillon est recouvert par une aponévrose formant le canal cubital (ou tunnel cubital).

Le plancher du canal cubital est constitué par le ligament collatéral ulnaire de l'articulation du coude.

▲ **Branches motrices** (juste après le coude) :

▲ **Fléchisseur ulnaire du carpe** : flexion et adduction du poignet.

▲ **Fléchisseur profond des doigts** (faisceaux médiaux, III et IV) : flexion des phalanges distales des 4e et 5e doigts.

❖ **Au niveau de l'avant-bras**

▲ Passe entre les deux têtes du **fléchisseur ulnaire du carpe** et devient superficiel au **fléchisseur profond des doigts**.

Donne deux branches sensibles au cours de son trajet :

▲ **Branche cutanée palmaire** : innerve la peau de l'éminence hypothénar.

▲ **Branche cutanée dorsale** : innerve :

- La face dorsale de l'aspect ulnaire de la main.
- Le 5e doigt et la moitié médiale du 4e doigt.

❖ **Au niveau de la main**

▲ **Canal de Guyon** :

Traverse ce canal formé par :

- **Toit** : ligament carpien palmaire.
- **Plancher** : ligament transverse du carpe.

- **Paroi médiale** : os pisiforme.
- **Paroi latérale** : hamulus de l'os hamatum.

❖ **Branches terminales** :

Branche superficielle (sensitive) : Innerve la peau de la face palmaire du tiers médial de la main (partie ulnaire), et assure la sensibilité du 5e doigt et de la moitié médiale du 4e doigt.

Branche profonde (motrice) : innerve les muscles abducteur du cinquième doigt, opposant du cinquième doigt, fléchisseur du cinquième doigt, lumbricaux III et IV, interosseux palmaires et dorsaux (abduction/adduction des doigts), adducteur du pouce et le faisceau profond du court fléchisseur du pouce.

3. Les branches Collatérales :

Rameaux articulaires

- Pour l'articulation du coude.

Rameaux musculaires

- **Fléchisseur ulnaire du carpe.**
- **Fléchisseur profond des doigts (faisceaux médiaux, III et IV).**

Rameaux sensitifs

- **Rameau dorsal du nerf ulnaire** :
 - ⤴ Nerf cutané dorsal de la main.
 - ⤴ Innerve la face dorsale du 5e doigt et de la moitié médiale du 4e doigt.

4. Les fonctions de nerf Ulnaire :

❖ **Fonction Motrice :**

Assure la Flexion du poignet et des phalanges distales du quatrième et du cinquième doigt, et adduction du poignet, ainsi que les mouvements fins de la main (muscles intrinsèques).

❖ **Fonction Sensitive :**

Face palmaire : la sensibilité de 5e doigt, moitié médiale du 4e doigt, éminence hypothénar.

Face dorsale : la sensibilité de 5e doigt et moitié médiale du 4e doigt.

Un peu de pathologie : Le syndrome cubital au coude

Le syndrome cubital au coude, ou neuropathie du nerf ulnaire, est une compression ou irritation du nerf ulnaire au niveau du coude

Les symptômes incluent :

Douleur et engourdissement : au niveau de l'auriculaire, de l'annulaire et parfois de l'avant-bras. Faiblesse musculaire : difficulté à tenir des objets ou à effectuer des mouvements de motricité fine.

Sensation de choc électrique au niveau du coude.

Aggravation la nuit

Examen physique :

Test de Tinel : reproduction des symptômes à la percussion au niveau du sillon ulnaire.

Test d'hyperflexion : flexion prolongée du coude reproduisant les paresthésies.

Signe de Froment : déficit de l'adduction du pouce (substitution par le fléchisseur du pouce).

L'EMG est l'examen clé pour confirmer le diagnostic, préciser le site de compression et évaluer la gravité il objective :

Un ralentissement de la vitesse de conduction nerveuse dans le segment cubital

Un bloc de conduction (diminution significative de l'amplitude du potentiel d'action) au niveau du coude.

Augmentation de la latence distale du nerf ulnaire

MEMBRE INFERIEUR

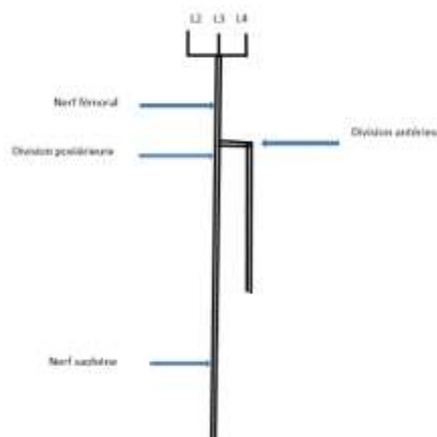
Les principaux nerfs des membres inférieurs sont le nerf fémoral (ventral) et le nerf sciatique (dorsal).

D'autres nerfs importants du membre inférieur discutés dans ce chapitre incluent deux nerfs purement sensitifs : le nerf cutané fémoral latéral et le nerf saphène.

NERF FEMORAL

Introduction

Le nerf fémoral est le principal nerf du membre inférieur, essentiel pour la motricité et la sensibilité de la cuisse et de la jambe. Il assure l'Extension de la jambe sur la cuisse, la Flexion de la cuisse sur le bassin. Et la sensibilité cutanée de la cuisse antéro-médiale (division antérieure) et la partie médiale de la jambe, du genou jusqu'à la malléole médiale (division postérieure).



1. Origine

Le nerf fémoral provient du **plexus lombaire**, formé par les racines nerveuses **L2 à L4**.

2. Trajet

Le nerf fémoral émerge dans la région pelvienne sous le ligament inguinal, en passant du bassin à la cuisse.

Proche de la crête iliaque et antérieure à l'artère iliaque externe.

Dans la cuisse :

Après son émergence, il descend dans le canal des adducteurs (canal de Hunter), entouré par les muscles adducteurs de la cuisse. Latérale par rapport à l'artère fémorale.

❖ **Division en branches :**

En descendant dans la cuisse, le nerf fémoral se divise en :

- **Nerf saphène** : branche sensitive longeant la face médiale de la jambe.
- **Branches musculaires** : innervent les muscles de la cuisse tels que le quadriceps, le fléchisseur de la hanche, et d'autres muscles fléchisseurs.

❖ **Terminaison :**

- La branche nerf saphène termine son trajet dans la région médiale du genou, assurant une innervation sensitive jusqu'à la face ventromédiale du genou, de la jambe et du pied.
- Le nerf fémoral, quant à lui, se termine en innervant principalement les muscles extenseurs du genou.

3. Les branches Collatérales :

❖ **Dans la fosse iliaque**

- **Rameaux musculaires** pour les muscles Iliaque, psoas, et pectiné.
- **Nerf de l'artère fémorale** : accompagne cette dernière pour son innervation.

4. Les fonctions de nerf fémoral :

❖ **La fonction motrice :**

- Le nerf fémoral innerve les muscles Muscle ilio-psoas (Fléchisseurs de la cuisse), Muscle pectiné et Long adducteur (partiellement) (Adducteurs de la cuisse) et les muscles sartorius et quadriceps fémoral (Extenseurs de la jambe).

❖ **La fonction sensitive :**

Le nerf fémoral assure l'innervation sensitive de la face antérieure de la cuisse, antéro-médiale du genou, médiale de la jambe et de la cheville, jusqu'à la malléole médiale (via le nerf saphène).

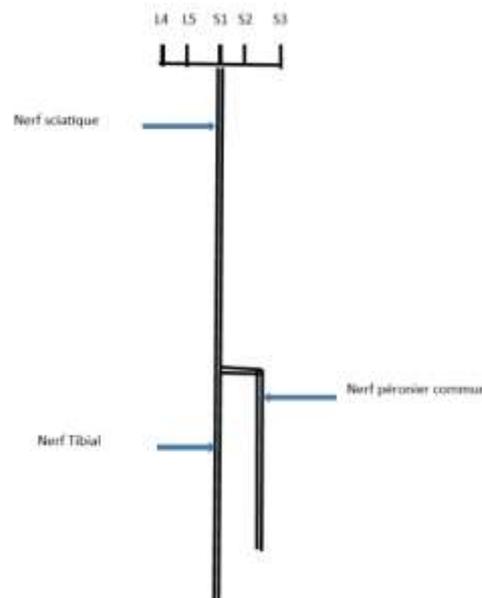
NERF SCIATIQUE

Introduction

Le nerf sciatique est le plus grand nerf périphérique du corps humain. C'est une branche majeure du plexus lombo-sacré.

C'est un nerf mixte, avec branches motrice pour les muscles ischio-jambiers et tous les muscles sous le genou (via ses branches terminales, les nerfs péronier commun et tibial).

Et sensitive pour la peau de la région dorsolatérale de la jambe et du pied.



1. Origine :

Le nerf sciatique provient des racines nerveuses L4, L5, S1, S2, et S3, il émerge du plexus lombo-sacré et traverse la région pelvienne pour atteindre le membre inférieur.

2. Trajet

Le nerf sciatique quitte le bassin par le canal sous-pyramidal (sous le muscle piriforme).

❖ **Dans la région fessière :**

Le nerf traverse la gouttière ischio-trochantérienne et descend en avant du muscle grand fessier.

Et Croise la face postérieure des muscles Jumeau supérieur, obturateur interne, jumeau inférieur et Carré fémoral.

❖ **Région postérieure de la cuisse**

Le nerf Descend entre les muscles ischio-jambiers.

En avant : grand adducteur.

En arrière : longue portion du biceps fémoral.

En dedans : demi-tendineux et demi-membraneux.

En dehors : vaste latéral.

❖ **Au niveau de Creux poplité**

Le nerf sciatique se divise en deux branches terminales au sommet du creux poplité

Nerf tibial et le Nerf péronier (ou fibulaire) commun.

3. Branches Collatérales :

❖ **Branches musculaires**

Nerf supérieur du demi-tendineux.

Nerf inférieur du demi-tendineux.

Nerf de la longue portion du biceps.

Nerf de la courte portion du biceps.

Nerf du demi-membraneux.

Nerf du grand adducteur (pour sa portion inférieure).

❖ **Branches articulaires**

Nerf articulaire du genou.

4. Branches Terminales :

❖ Nerf Tibial

Descend dans la jambe en innervant :

- ⤴ Les muscles de la loge postérieure.
- ⤴ La plante du pied (via ses branches terminales : nerf plantaire médial et latéral).

❖ Nerf Péronier Commun (Fibulaire)

- Se divise en deux branches :
 - ⤴ **Nerf péronier superficiel** qui innerve les muscles de la loge latérale de la jambe et de la peau dorsale du pied.
 - ⤴ **Nerf péronier profond** qui innerve les muscles de la loge antérieure, de la jambe et de la région interdigitale entre le premier et le deuxième orteil.

5. Fonction de nerf :

❖ Territoire Moteur

- ⤴ **Région postérieure de la cuisse** : Muscles ischio-jambiers (biceps fémoral, demi-tendineux, demi-membraneux) et le Grand adducteur (portion inférieure).
- ⤴ **Sous le genou** : la Loge postérieure, loge latérale, loge antérieure (via les branches terminales).

❖ Territoire Sensitif

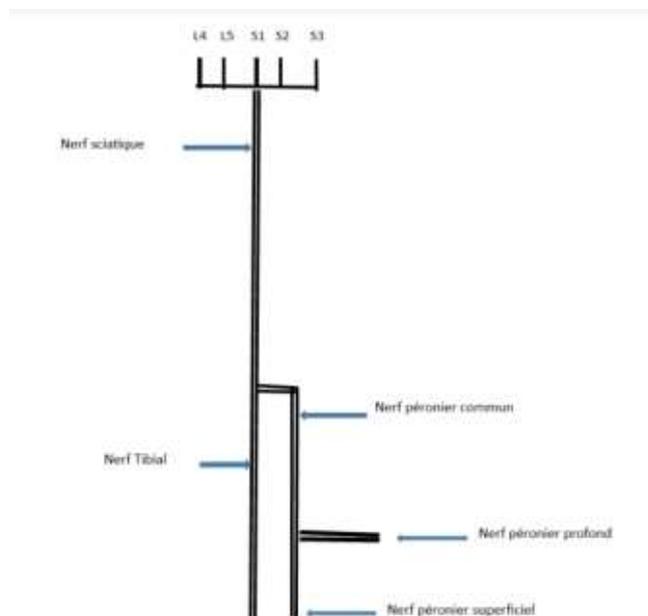
- ⤴ Région dorsolatérale de la jambe et la face dorsale et plantaire du pied (via le nerf péronier commun et le nerf tibial).

NERF PERONIER

Introduction

Le nerf péronier est une branche terminale du nerf sciatique.

Un nerf mixte qui :



Moteur : innerve les muscles des compartiments antérieur et latéral de la jambe, responsables de la dorsiflexion et de l'éversion du pied.

Sensitif : innerve la peau de la région inférieure latérale de la jambe et du dos du pied (sauf l'espace interdigital entre le premier et le deuxième orteil, qui est innervé par une branche spécifique).

1. Origine et trajet :

Origine : Le nerf péronier commun provient des racines **L4, L5, S1, et S2**. c'est une des deux branches terminales du **nerf sciatique** (l'autre étant le nerf tibial).

Il émerge dans la **fosse poplitée**, où il suit un trajet latéral avant de s'enrouler autour du col du péroné. Et se divise ensuite en deux branches principales :

- **Nerf péronier superficiel.**
- **Nerf péronier profond.**

❖ **Trajet:**

➤ **Trajet du Nerf Péronier Commun :**

Traverse la **fosse poplitée**, suivant un trajet latéral et s'enroule autour du **col du péroné**, où il devient superficiel, rendant cette zone vulnérable aux traumatismes.

Se divise en deux branches principales :

- **Nerf péronier superficiel.**
- **Nerf péronier profond.**

❖ **Branches du Nerf Péronier Superficiel :**

➤ **Branches motrices :**

Muscles longs péroniers et court péronier (responsables de l'éversion du pied).

Branches sensitive pour la peau de la partie inférieure latérale de la jambe et le dos du pied (sauf l'espace interdigital entre le premier et le deuxième orteil).

➤ **Branches du Nerf Péronier Profond :**

Descend dans le compartiment antérieur de la jambe et donne **des branches motrices** pour les muscles **tibial antérieur** (dorsiflexion et inversion du pied), le **long extenseur de l'hallux** (extension du gros orteil et dorsiflexion du pied), le **Long extenseur des orteils** (extension des quatre orteils latéraux et dorsiflexion du pied) et le **Court extenseur des orteils** (extension du gros orteil et des trois orteils médians)

Et des branches sensibles pour la peau de l'espace interdigital entre le premier et le deuxième orteil (via une branche médiale sensitive).

➤ **Division du Nerf Péronier Profond au-dessus de la cheville :**

Il se divise en deux branches :

- **Branche latérale (motrice)** : innerve le court extenseur des orteils.
- **Branche médiale (sensitive)** : assure la sensibilité de la peau de l'espace interdigital entre le premier et le deuxième orteil.

➤ **Territoires d'Innervation :**

2. Territoire Moteur

- Nerf péronier superficiel : Long péronier et Court péronier.
- Nerf péronier profond :
 - ▲ Tibial antérieur (dorsiflexeur et inverseur du pied).
 - ▲ Long extenseur de l'hallux (extenseur du gros orteil et dorsiflexeur du pied).
 - ▲ Long extenseur des orteils (extenseur des quatre orteils latéraux).
 - ▲ Court extenseur des orteils (extenseur des trois orteils médians et du gros orteil).

➤ **Territoire Sensitif**

- Nerf péronier superficiel :

Peau de la partie inférieure latérale de la jambe.

Dos du pied, à l'exception de l'espace interdigital entre le premier et le deuxième orteil.

- Nerf péronier profond :

Peau de l'espace interdigital entre le premier et le deuxième orteil.

Un peu de pathologie : Lésion de nerf péronier

Le nerf péronier est le nerf le plus fréquemment endommagé dans les membres inférieurs. Il est relativement peu protégé car il traverse la face latérale de la tête du péroné.

Les caractéristiques cliniques :

Paralysie des muscles extenseurs du pied et des orteils : "pied tombant".

Diminution de la flexion dorsale du pied et des orteils.

Diminution de l'extension de la cheville et des orteils.

Hypoesthésie ou anesthésie sur le dos du pied, entre le premier et le deuxième orteil, et sur la face latérale de la jambe.

Parfois, des sensations de paresthésie (fourmillements) peuvent être présentes.

Douleur localisée sur la face latérale de la jambe ou autour du genou, à la région de la tête du péroné, souvent exacerbée par la pression.

L'EMG révèle :

Une réduction ou une absence des potentiels d'action sensitifs dans la zone d'innervation du nerf péronier

Réduction de la vitesse de conduction dans le nerf péronier si la lésion est due à une neuropathie démyélinisante.

Amplitude réduite ou absence des PAM dans les muscles innervés par le nerf péronier

NERF TIBIAL

Introduction

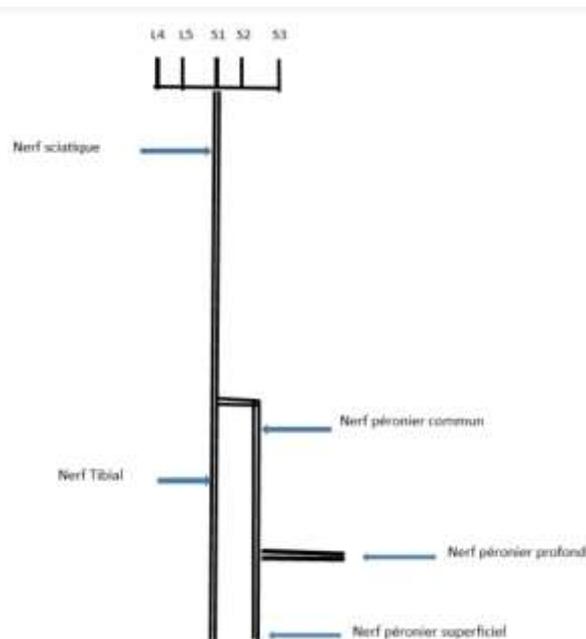
Le nerf tibial est une branche terminale du **nerf sciatique**, c'est un nerf mixte,

Moteur : Il innerve les muscles du compartiment postérieur de la jambe (responsables de la flexion plantaire et de l'inversion du pied) et les muscles plantaires du pied.

Sensitif : Il innerve la peau de la région du **talon** et de la **plante du pied**.

1. Origine et trajet :

a. Origine :



Provient des racines nerveuses **L4, L5, S1, S2 et S3**.

Émerge en tant que branche terminale médiale du **nerf sciatique**, au sommet du **creux poplité**.

b. Trajet et Rappports

❖ **Au Niveau du Creux Poplité**

Il descend suivant une trajectoire médiane.

❖ **Rapports :**

En profondeur par rapport à la **veine poplitée** et à l'**artère poplitée**, offrant une protection naturelle.

Situé sous le **muscle gastrocnémien**.

Branches motrices : Innerve :

Muscle gastrocnémien.

Muscle plantaire.

Muscle poplité.

Branche sensitive :

Nerf cutané sural médial :

Il Rejoint le **nerf cutané sural latéral** (branche du nerf péronier commun).

Et forme le **nerf sural**, qui assure la sensibilité de la partie postérieure et latérale de la jambe et du pied.

❖ **Dans la Loge Postérieure Profonde de la Jambe**

Rapports anatomiques :

En avant : Situé au contact des muscles **tibial postérieur** et **long fléchisseur des orteils**.

En arrière :

- **2/3 supérieurs** : Protégés par le **muscle soléaire**.
- **1/3 inférieur** : Recouvert par le **fascia crural** et la peau.

❖ **Innervation motrice :**

Innerve les muscles fléchisseurs plantaires et les fléchisseurs des orteils:

- **Tibial postérieur**.
- **Long fléchisseur des orteils**.
- **Long fléchisseur de l'hallux**.

❖ Terminaison

Passe en arrière de la malléole tibiale, dans le canal tarsien, pour atteindre la face plantaire du pied.

Se divise en deux branches terminales :

- Nerf plantaire interne.
- Nerf plantaire externe.

2. Branches et Fonctions

❖ Branches Collatérales

- **Branches motrices** : Inneve les muscles de la loge postérieure de la jambe :
 - Gastrocnémien.
 - Soléaire.
 - Poplité.
 - Tibial postérieur.
 - Long fléchisseur des orteils.
 - Long fléchisseur de l'hallux.

Et les muscles de la plante du pied via les branches plantaires.

- **Branches sensibles** : Nerf cutané sural médial et le Nerf calcanéen médial : qui Assure la sensibilité de la région du tendon d'Achille et du talon.

❖ Branches Terminales

- **Nerf plantaire interne** :
 - **Moteur** : Inneve la majorité des muscles de la plante du pied (ex. : court fléchisseur des orteils, abducteur de l'hallux).

- **Sensitif** : Assure la sensibilité de la face plantaire des trois premiers orteils et de la moitié médiale du quatrième.
- **Nerf plantaire externe** :
 - **Moteur** : Innerve les muscles latéraux du pied (ex. : abducteur du cinquième orteil).
 - **Sensitif** : Assure la sensibilité de la face plantaire du cinquième orteil et de la moitié latérale du quatrième.

Un peu de pathologie : La paralysie du nerf tibial

La paralysie du nerf tibial se manifeste par l'abolition de réflexe au niveau du tendon d'Achille et l'absence de mouvements des orteils autre que l'extension.

Manifestations cliniques:

Pied tombant (steppage)

Diminution de l'extension des orteils

Hypoesthésie ou anesthésie sur la face dorsale du pied et la face latérale de la jambe

Paresthésies (fourmillements) dans les zones affectées.

Douleur locale autour de la tête du péroné, généralement sur la face latérale du genou, exacerbée par la pression ou le mouvement.

L'EMG permet de diagnostiquer l'étendue de la lésion. Il montre une réduction ou une absence des PAM dans les muscles innervés par le nerf péronier.

Réduction de la vitesse de conduction dans le nerf péronier, particulièrement dans les formes de neuropathie démyélinisante.

Une conduction lente ou une absence de réponse dans les nerfs périphériques du pied

Si la lésion est sévère, l'EMG peut également montrer une absence des potentiels d'action sensitifs dans la zone d'innervation du nerf péronier superficiel

NERF CUTANE LATERAL DE LA CUISSE

Introduction :

Le nerf cutané latéral de la cuisse (ou nerf fémoral cutané latéral) est un nerf sensitif pur qui provient directement du plexus lombaire. Il innerve la peau de la face ventro-latérale de la cuisse, allant de la hanche au genou.

1. Origine :

Dérivé des racines nerveuses L2 et L3.

Il fait partie du plexus lombaire.

2. Trajet :

Le nerf émerge du côté latéral du muscle psoas.

Court obliquement en avant et en bas, au-dessus du muscle iliaque.

Il traverse la fosse iliaque et se situe juste médialement de l'épine iliaque antéro-supérieure.

Et Passe sous le ligament inguinal, pénétrant dans la cuisse, Une fois dans la cuisse, il traverse le fascia lata, où il se termine.

3. Fonction

Le nerf cutané latéral de la cuisse est **strictement sensitif**.

Il fournit l'innervation sensitive pour la peau de la **face latérale de la cuisse**, de la hanche jusqu'au **genou**.

Un peu de pathologie : La méralgie fémorocutanée

Méralgie fémorocutané (ou syndrome de Bernhardt–Roth) est une neuropathie périphérique due à une compression ou une irritation du nerf cutané fémoral latéral.

Examen clinique :

Topographie des symptômes : limitée à la partie antérolatérale de la cuisse.

Manœuvre de Tinel : douleur ou paresthésie provoquée par la percussion au niveau de l'émergence du nerf sous le ligament inguinal.

Electromyogramme (EMG) :

Le nerf fémorocutané est purement sensitif, donc l'EMG montre des anomalies uniquement dans les tests sensitifs (réduction de l'amplitude des potentiels d'action sensitifs dans le territoire du nerf cutané latéral de la cuisse).

L'EMG peut aussi être normal si le problème est intermittent ou non sévère.

NERF SAPHENE

Introduction :

Le nerf saphène est une branche sensorielle du nerf fémoral qui assure l'innervation sensorielle de la région ventromédiale du genou, de la jambe et du pied.

1. Origine

Le nerf saphène est une branche **purement sensitive** du **nerf fémoral**.

Il provient des **racines nerveuses lombaires L3 et L4**.

2. Trajet

Il descend le long de la cuisse en suivant le muscle sartorius.

Il traverse le canal des adducteurs (ou canal de Hunter) et en émerge sous le fascia.

Il continue sa descente le long de la jambe en accompagnant la veine saphène interne, descendant vers le pied.

3. Fonction :

Le nerf saphène innerve la peau de la **face médiale** (interne) de la jambe, depuis le genou jusqu'au bord interne du pied.

Il est exclusivement sensitif et ne possède aucune fonction motrice.

Un peu de pathologie : Névralgie du nerf saphène :

Compression ou irritation du nerf dans le canal des adducteurs par un traumatisme local, une compression ou hyper extension ou flexion prolongée du genou (posture, activité sportive).

La névralgie du nerf saphène se manifeste par des douleurs localisées sur la face médiale du genou, de la jambe ou du pied, irradiant dans la partie interne du mollet jusqu'à la malléole médiale, avec fourmillements ou engourdissements, une allodynie) ou une hypoesthésie.

MOELLE EPINIÈRE

Introduction :

La moelle épinière est un long paquet de tissus nerveux localisé dans le centre de la colonne vertébrale qu'est une longue colonne de 33 vertèbres, qui sont connectés ensemble par des ligaments et des disques.

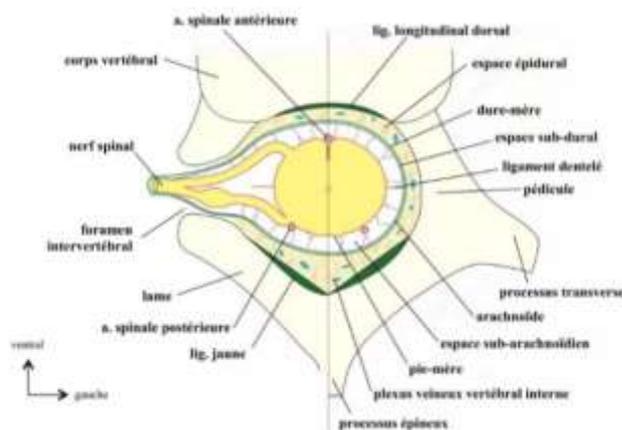
La moelle épinière donne naissance à 31 paires de nerfs spinaux : 8 paires cervicales, 12 paires dorsales, 5 paires lombaires, 5 paires sacrées et 1 paire coccygienne.

Chaque nerf spinal se forme dans un foramen intervertébral par l'union d'une racine antérieure motrice, et postérieure sensitive, donnant naissance à un rameau ventral et à un rameau dorsal.

La moelle épinière se continue avec l'encéphale en haut, sa limite supérieure répond à un plan horizontal passant par le milieu de l'arc antérieur de l'atlas, cette limite est indiquée par l'extrémité inférieure de la décussation des pyramides,

Son partie inférieure, ou cône terminal, est située au niveau de la deuxième vertèbre lombaire.

1. Caractéristiques Générales :

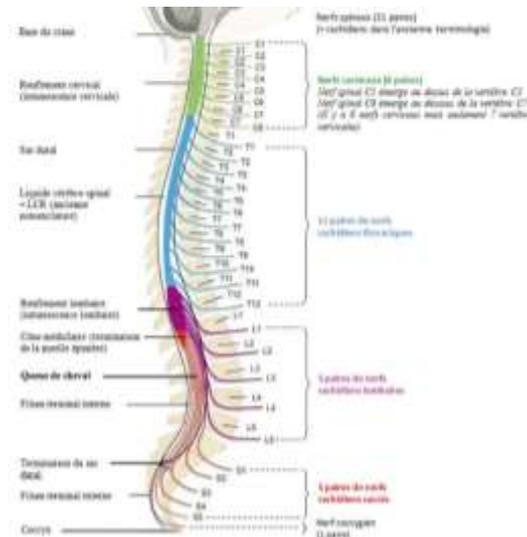


La moelle épinière est entourée par trois couches de méninges :

- La dure-mère, qui est attachée à la surface latérale de la moelle épinière par le ligament dentelé.
- L'arachnoïde.
- La pie-mère.
- L'espace sous-arachnoïdien (entre l'arachnoïde et la pie-mère) qui contient le liquide céphalorachidien (LCR).

2. Forme et structure :

❖ Sur une vue de profil



La moelle épinière se présente sous forme d'un double S ouvert avec trois parties, une cervicale qui est légèrement concave vers l'arrière et correspond à la lordose cervicale

Et une partie thoracique ou dorsale, convexe vers l'arrière, qui correspond à la cyphose thoracique

Et une troisième partie lombaire qui est concave vers l'arrière et correspond à la lordose lombaire.

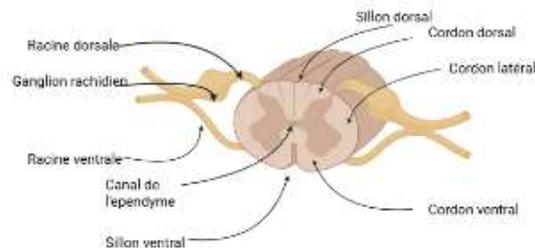
Sur une vue de face, la moelle épinière présente deux renflements :

- **Renflement cervical** : situé au niveau des segments C4 à T1, ce renflement fournit les nerfs qui innervent les membres supérieurs.
- **Renflement lombaire** : situé entre L1 et S3, il donne naissance aux nerfs qui innervent les membres inférieurs.

À la fin de la moelle épinière, la structure se rétrécit en un cône appelé conus medullaris, qui se prolonge par le filum terminale, une extension de la pie-mère qui se fixe au coccyx.

En dessous du conus medullaris, les racines nerveuses spinales s'étendent en une structure appelée cauda equina, ressemblant à une queue de cheval, qui se compose des nerfs lombaires, sacrés et coccygiens.

3. La configuration extérieure :



Created in BioRender.com bio

La moelle épinière présente des caractéristiques distinctes à la fois sur la face antérieure (ventrale) et la face postérieure (dorsale) :

❖ **Face Antérieure (Ventrale) :**

Sillon médian ventral : La face antérieure est marquée par un sillon médian qui divise la moelle en deux parties symétriques. Ce sillon est moins profond que son homologue dorsal.

Racines ventrales : On y trouve les racines ventrales qui émergent de la moelle épinière. Elles contiennent des fibres motrices (efférentes) qui se dirigent vers les muscles et les organes.

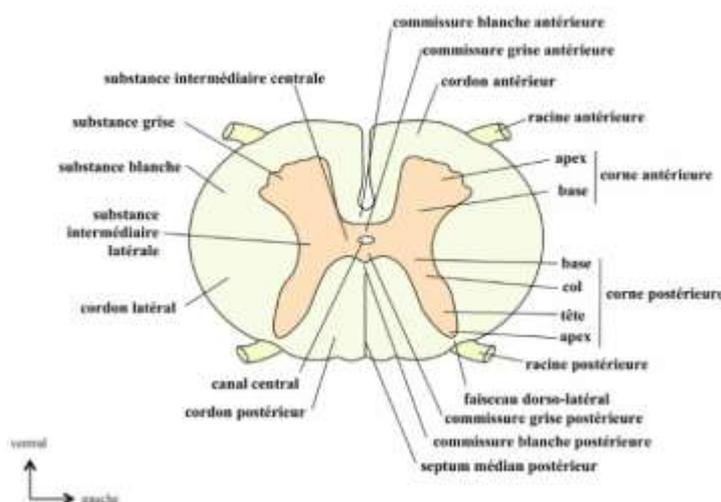
Sur la face antérieure, les renflements cervical et lombaire sont visibles. Ces zones sont plus larges en raison de la concentration des nerfs qui innervent les membres supérieurs et inférieurs

❖ **Face Postérieure (Dorsale) :**

Sillon médian: La face postérieure présente un sillon médian dorsal qui, comme son homologue ventral, divise la moelle épinière en deux parties. Ce sillon est plus profond et bien marqué.

Racines dorsales : La face dorsale est dotée de racines dorsales qui contiennent des fibres sensorielles (afférentes) provenant des récepteurs sensoriels du corps, acheminant les informations vers la moelle épinière. Au niveau des racines dorsales on trouve des **ganglions** qui abritent les corps cellulaires des neurones sensoriels.

4. La configuration interne : de la moelle épinière :



La moelle épinière présente une structure interne organisée en deux zones distinctes :

Matière Grise : Située au centre, elle contient les corps cellulaires des neurones et des fibres majoritairement non myélinisées.

Matière Blanche : Localisée à l'extérieur, elle est constituée de fibres myélinisées et non myélinisées.

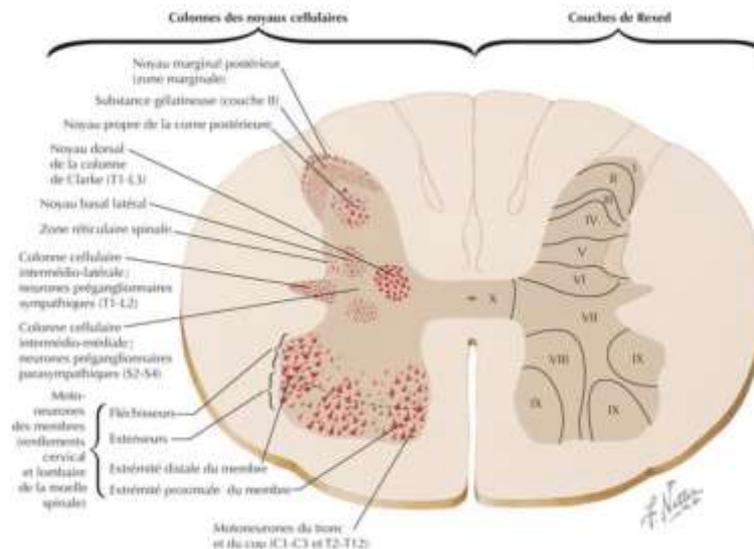
La distribution de la matière grise et blanche varie selon le niveau de la moelle épinière. Par exemple, aux niveaux cervical et lombaire, correspondant à l'innervation des membres, on observe une proportion accrue de matière grise.

❖ **Matière Grise** :

La matière grise, en forme de H, est composée de cellules nerveuses, de cellules gliales et de vaisseaux sanguins. Elle présente un petit canal central, parfois oblitéré, tapissé par un épithélium épendymaire. Chaque côté de la matière grise est constitué de :

- **Corne Dorsale** : S'étendant postéro-latéralement.
- **Corne Ventral** : S'étendant antérieurement.
- **Le gris intermédiaire** : se trouve latéralement entre les cornes dorsales et ventrales.
- **La commissure grise** : fine bande de matière grise qui relie les deux hémisphères de la moelle épinière au niveau du canal central.

❖ **Corne Dorsale :**



La **corne dorsale** de la moelle épinière est une région clé pour la réception et la transmission des informations sensibles. Elle est principalement composée de plusieurs groupes de cellules qui jouent des rôles spécifiques :

La substance gélatineuse de Rolando : Cette structure, située à l'apex de la corne dorsale, est essentielle pour le traitement de la douleur et des sensations thermiques. Elle joue un rôle important dans la modulation de la douleur en intégrant les signaux nociceptifs.

Le Noyau Posteromarginal : Formant un capuchon sur la corne dorsale, ce noyau est impliqué dans la transmission des signaux au tractus spinothalamique, qui est responsable de la perception de la douleur et de la température.

Le Noyau propre : Situé juste en avant de la substance gélatineuse, ce noyau participe à plusieurs voies sensibles, notamment celles qui transmettent des informations sur la douleur et la température, ainsi que sur d'autres types de sensations corporelles.

Noyau dorsal (Colonne de Clarke) : Présent dans les segments C8 à L3, ce noyau est le site d'origine du tractus spinocérébelleux dorsal, qui transmet des informations proprioceptives au cervelet, permettant la coordination motrice.

❖ **Zone marginale de Waldeyer :**

Cette zone, située juste au-dessus de la substance gélatineuse, joue un rôle dans la réception des signaux nociceptifs et peut également contribuer à la modulation de la douleur.

❖ **Faisceau de Lissauer :**

Ce faisceau de substance blanche est situé en arrière de la corne dorsale et contient des fibres nerveuses ascendantes qui transmettent des signaux de douleur et de température vers les zones supérieures de la moelle épinière.

Substance Grise Intermédiaire : substantia intermedia

Il joue un rôle dans le traitement des informations sensibles et motrices

Deux groupes cellulaires contribuent au gris intermédiaire :

Groupe Cellulaire Intermediolatéral : Forme la corne latérale dans les segments T1-L2 et génère des fibres sympathiques préganglionnaires. Dans les segments S2-S4, il projette des fibres parasympathiques préganglionnaires.

Groupe Cellulaire Intermediomédial : latéral au canal central et reçoit des fibres viscérales afférentes.

❖ **Corne Ventrale**

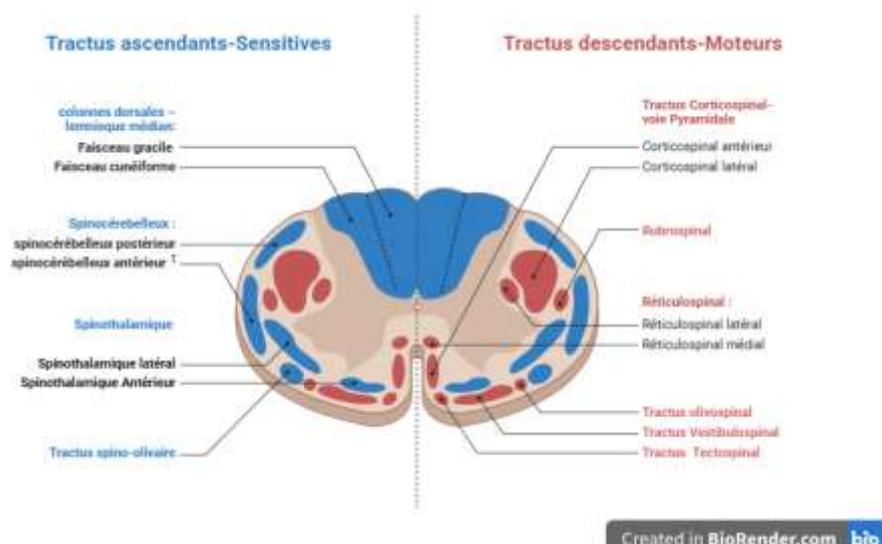
Le principal type cellulaire dans la corne ventrale est constitué de neurones moteurs, responsables de la coordination des mouvements volontaires et réflexes.

Elle inclut également :

- Interneurones : Facilitateurs de la communication au sein de la moelle, ces neurones jouent un rôle crucial dans le traitement et l'intégration des signaux locaux, modulant l'activité réflexe.
- Afférences des Racines Dorsales : Contribuent aux réflexes spinaux en transmettant les signaux sensoriels vers les neurones moteurs, activant ainsi des réponses rapides de retrait en cas de stimuli douloureux.
- Tracts Descendants du Cerveau : Envoyent des signaux modulateurs aux neurones moteurs, régulant la force et la coordination des mouvements volontaires

❖ Matière Blanche

La substance blanche de la moelle épinière est essentielle pour la transmission des signaux nerveux entre le cerveau et le corps. Elle est constituée de fibres nerveuses myélinisées, organisées en tracts spécifiques, chacun ayant des fonctions distinctes.



❖ Les tractus Ascendants :

Les tractus ascendants transportent des informations sensibles depuis le corps vers le cerveau.

Les principaux tractus sont :

- **Le tractus spinothalamique latéral** transmet les informations de douleur et de température.

- **Le tractus spinothalamique antérieur (ou ventral)** véhicule principalement les sensations de toucher grossier (ou protopathique) et de pression.

- **Le faisceau gracile (de Goll) et le faisceau cunéiforme (de Burdach)**, qui forment ensemble le système lemniscal médian, transmettent les informations de proprioception consciente, de vibration, et de toucher discriminatif (épicritique).

- **Le tractus spinocérébelleux postérieur** transmet les informations de proprioception inconsciente provenant des membres inférieurs et du tronc, destinées au contrôle de la posture et du mouvement, via le cervelet.

- **Le tractus spinocérébelleux antérieur (ou ventral)** véhicule également des informations de proprioception inconsciente, mais intègre aussi des influences motrices internes, participant ainsi à la coordination motrice globale.

❖ Tractus Descendants

Les tractus descendants transportent des signaux moteurs du cerveau vers les muscles et les glandes. Les principaux tractus sont :

• **Tractus corticospinal (pyramidal) :** Responsable du contrôle volontaire des mouvements, en particulier des mouvements fins et précis des membres distaux. Il est divisé en deux parties :

▲ Corticospinal latéral : croisé, contrôle les muscles distaux (mains, pieds).

▲ Corticospinal antérieur : non croisé ou partiellement croisé, agit sur les muscles axiaux (tronc).

• **Tractus rubrospinal :**

Origine dans le noyau rouge du mésencéphale. Impliqué dans la facilitation des mouvements des membres supérieurs (principalement les muscles fléchisseurs) et dans la coordination motrice involontaire.

• **Tractus vestibulospinal :**

Origine dans les noyaux vestibulaires du tronc cérébral. Joue un rôle crucial dans le maintien de l'équilibre et de la posture, en ajustant le tonus musculaire en réponse aux signaux provenant de l'appareil vestibulaire de l'oreille interne.

▲ Latéral : contrôle les muscles extenseurs des membres et du tronc.

▲ Médial : contrôle la position de la tête et du cou.

• **Tractus réticulospinal :**

Origine dans la formation réticulée. Intervient dans la modulation du tonus musculaire, la régulation posturale, et la coordination des mouvements locomoteurs et réflexes. Il participe également au contrôle de la douleur via des mécanismes inhibiteurs descendants.

❖ **Tractus tectospinal :**

Origine dans les colliculi supérieurs du mésencéphale. Coordonne les mouvements réflexes de la tête et du cou en réponse à des stimuli visuels ou auditifs soudains, afin d'orienter rapidement la tête vers la source du stimulus.

5. Vascularisation Artérielle et Veineuse de la Moelle Épinière :

❖ **Vascularisation Artérielle :**

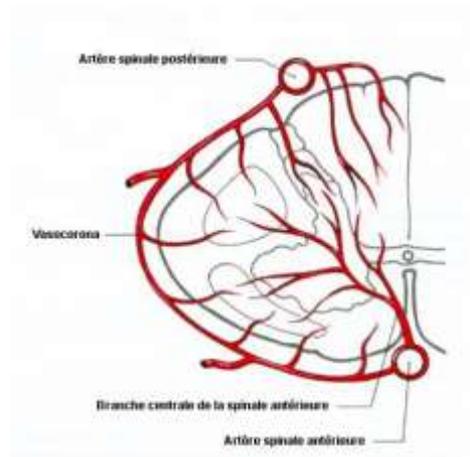
La vascularisation de la moelle épinière est assurée principalement par une artère spinale antérieure et deux artères spinales postérieures, toutes deux dérivées de l'artère vertébrale.

La vascularisation de la moelle épinière repose sur un double système artériel composé de deux réseaux principaux :

Réseau artériel vertical : Composé des artères spinales antérieures et postérieures, ce réseau s'étend parallèlement à l'axe longitudinal de la moelle épinière et est bien distinct au niveau cervical. Ces artères proviennent de l'artère vertébrale et assurent une partie importante de l'apport sanguin vertical.

Réseau artériel horizontal : Ce réseau suit une organisation segmentaire (métamérique) le long de la moelle épinière. Il est alimenté par les artères segmentaires, qui se rattachent aux différents segments de l'axe artériel du tronc, comme les artères intercostales et lombaires.

Ces deux réseaux sont interconnectés par des anastomoses qui se forment dans la pie-mère autour de la moelle épinière. Ce réseau péri-médullaire de la pie-mère distribue les artères nourricières essentielles pour l'irrigation de la moelle.



1. Artère Spinale Antérieure :

Origine : Formée par la fusion de deux artères vertébrales à la base du crâne.

Trajet : Descend le long de la face antérieure de la moelle épinière.

Fonction : Irrigue la partie antérieure et le deux tiers antérieurs de la moelle épinière.

2. Artères Spinales Postérieures :

Origine : Deux artères qui naissent des artères vertébrales.

Trajet : Descendent le long de la face postérieure de la moelle épinière.

Fonction : Irrigent la partie postérieure de la moelle épinière.

3. Artères Radiculaires :

Origine : Artères segmentaires qui se détachent des artères intercostales et lombaires.

Trajet : Pénètrent dans la moelle épinière par les forams intervertébraux.

Fonction : Renforcent l'irrigation sanguine et peuvent devenir des artères nourricières importantes au niveau des segments lombaires et sacrés.

Les artères radiculaires, notamment l'artère radiculaire antérieure de Adamkiewicz, jouent un rôle crucial en alimentant les régions inférieures de la moelle.

❖ **Vascularisation Veineuse :**

Le drainage veineux de la moelle épinière est assuré par :

Les veines Radiculaires :

- **Origine** : Elles prennent naissance au niveau des racines nerveuses, suivant le trajet des nerfs spinaux.
- **Trajet** : Ces veines accompagnent les artères radiculaires, drainant le sang des racines nerveuses et le dirigeant vers les plexus veineux.
- Les Veines Spinales :
- **Organisation** : Les veines radiculaires se rejoignent pour former les veines spinales.
- **Trajet** : Ces veines spinales drainent le sang des plexus veineux situés autour de la moelle épinière et convergent vers des veines plus grandes.

Le Plexus Veineux Épidural :

- **Localisation** : Ce plexus est situé dans l'espace épidural, entre la moelle épinière et la paroi du canal vertébral.
- **Fonction** : Il joue un rôle essentiel dans le drainage sanguin de la moelle épinière en collectant le sang des veines spinales et en le dirigeant vers les veines vertébrales, qui évacuent le sang vers le système circulatoire systémique.

Au niveau du cône médullaire, les artères spinales antérieure et postérieure s'anastomosent. Tout au long de leur parcours, ces artères reçoivent un apport sanguin des artères radiculomédullaires, dont la plupart proviennent de l'aorte descendante.

Un peu plus de pathologie : Manifestations cliniques des lésions de la moelle

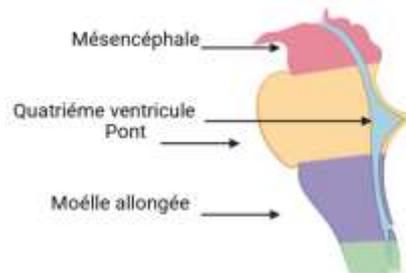
épineière en fonction du niveau affecté:

Niveau de la lésion	C1-C4	C5-C8	T1-T12	L1-L5	S1-S5
Moteur	Quadriplégie, paralysie respiratoire	Tétraplégie partielle, faiblesse bras	Paraplégie, faiblesse jambes	Faiblesse jambes, paraplégie partielle	Faiblesse jambes, trouble marche
Sensibilité	Anesthésie complète	Hypoesthésie membres supérieurs, tronc	Anesthésie membres inférieurs, tronc	Hypoesthésie jambes, pieds	Anesthésie pieds,
Réflexes	Abolis, hyperréflexie ou hyporéflexie	Réflexes diminués bras, Absents jambes	Hyperréflexie membres inférieurs	Hyperréflexie membres inférieurs	Abolition réflexes du pied
Fonctions autonomes	Insuffisance respiratoire, régulation température perturbée	Dysfonction respiratoire modérée	Incontinence, dysfonction vessie/intestin	Dysfonction vessie/intestin	Incontinence, dysfonction sexuelle
Autres symptômes	Dysphagie, dysarthrie	Faiblesse des bras	Parésie jambes, perte fonction sexuelle	Atrophie musculaire des jambes	Perte sensation pieds, troubles sexuels

TRONC CEREBRAL

Introduction :

Le tronc cérébral est une structure clé du système nerveux central, située entre la moelle épinière et le cerveau, constitué de trois parties de bas en haut:



Created in [BioRender.com](https://www.biorender.com) 

Moelle allongée : Située dans la partie inférieure, elle régule les fonctions vitales comme la respiration, la fréquence cardiaque et la pression artérielle.

Pont : Localisé entre la moelle allongée et le mésencéphale, il assure la communication entre le cerveau et le cervelet, important pour la coordination des mouvements et des processus sensoriels.

Mésencéphale : La partie supérieure du tronc cérébral qui contient des structures impliquées dans le contrôle des mouvements oculaires, la réponse aux stimuli auditifs et visuels, et le maintien de la vigilance.

Et 3 régions d'avant en arrière :

- Le pied qui contient des voies de la motricité
- Le tegmentum ou calotte qui contient des noyaux, des voies et la substance réticulée
- Le tectum situé en arrière.

1. Fonctions Principales

Régulation des fonctions autonomes : Le tronc cérébral contrôle la respiration, le rythme cardiaque, la pression artérielle, et d'autres fonctions autonomes.

Passage des voies motrices et sensitives : Les faisceaux spinothalamiques et corticospinaux traversent le tronc cérébral, transportant l'information entre le cerveau et la moelle épinière.

Coordination motrice : Grâce aux connexions avec le cervelet, le tronc cérébral aide à la coordination des mouvements fins et au maintien de l'équilibre.

Réflexes et traitement des informations sensoriel : Il régule divers réflexes (comme le réflexe pupillaire) et traite les informations visuelles et auditives.

2. Configuration extérieure du tronc cérébral :

❖ Moelle allongée (ou bulbe rachidien)

La moelle allongée se situe à la jonction entre la moelle épinière et le tronc cérébral. Sa structure est divisée en plusieurs faces :

- **Face antérieure** : Marquée par la présence des pyramides bulbaires, qui sont les prolongements des fibres motrices corticospinales. Sur chaque côté de cette face se trouvent les olives bulbaires, qui contiennent des noyaux olivaires impliqués dans la coordination motrice.
- **Face postérieure** : Elle contient les tubercules graciles et cunéiformes, où se terminent les fibres sensitives du système lemniscal, transmettant la proprioception et la sensibilité tactile fine.

- **Face antérieure** : Marquée par la présence des pédoncules cérébraux, contenant des faisceaux de fibres descendantes (notamment corticospinales et corticopontines) reliant le cortex cérébral au tronc cérébral.
- **Face postérieure**: Formée par le tectum, qui inclut les colliculus supérieurs et inférieurs, impliqués respectivement dans le contrôle visuel et auditif.
- **Faces latérales** : Les pédoncules cérébraux relient le mésencéphale aux autres parties du cerveau.

3. Configuration interne du tronc cérébral :

La configuration interne du tronc cérébral est complexe en raison de sa structure en couches et de la présence de nombreux faisceaux de fibres et noyaux fonctionnels.

❖ Les Voies Ascendantes et Descendantes :

Tractus Ascendants et Descendants dans le Tronc Cérébral

Le tronc cérébral contient quatre tractus longs majeurs :

- Deux ascendants : tractus spinothalamique et lemnisque médial
- Deux descendants : tractus corticospinal et tractus corticobulbaire

Ils sont des repères anatomiques clés et participent à la transmission des informations sensibles et motrices.

❖ Tractus Spinothalamique (ascendant) :

- Fonction : Douleur, température, toucher grossier
- Localisation : Partie latérale du tegmentum du tronc cérébral

❖ **Lemnisque Médial (ascendant) :**

- **Fonction :** Proprioception consciente, vibration, toucher discriminatif
- **Localisation :** Médial, entre le fasciculus longitudinal médial (arrière) et les tractus corticospinal/corticopontin (avant)
- **Remarque :** En remontant vers le mésencéphale, il se déplace latéralement mais reste dans la région médiale.

❖ **Tractus Corticospinal (descendant) :**

- **Fonction :** Motricité volontaire (surtout des membres)
- **Origine :** Cortex moteur primaire → capsule interne → tronc cérébral → moelle épinière
- **Localisation :** Médial dans le tronc cérébral

❖ **Tractus Corticobulbaire (descendant) :**

- **Fonction :** Contrôle moteur des muscles de la tête et du cou via les nerfs crâniens
- **Localisation :** Médial, adjacent au lemnisque médial et au tractus corticospinal, traverse le pont et la moelle allongée
- **Cibles :** Noyaux moteurs crâniens (III, IV, V, VII, IX, X, XI, XII)

❖ **Les noyaux des Nerfs Crâniens :**

Ces noyaux sont situés principalement dans le pont et la moelle allongée, et sont organisés en colonnes.

Ces colonnes sont différenciées à la fois sur le plan anatomique et fonctionnel :

Les colonnes médianes abritent exclusivement des noyaux moteurs, tandis que les colonnes latérales contiennent des noyaux sensoriels. Cette organisation résulte de processus de développement embryonnaire

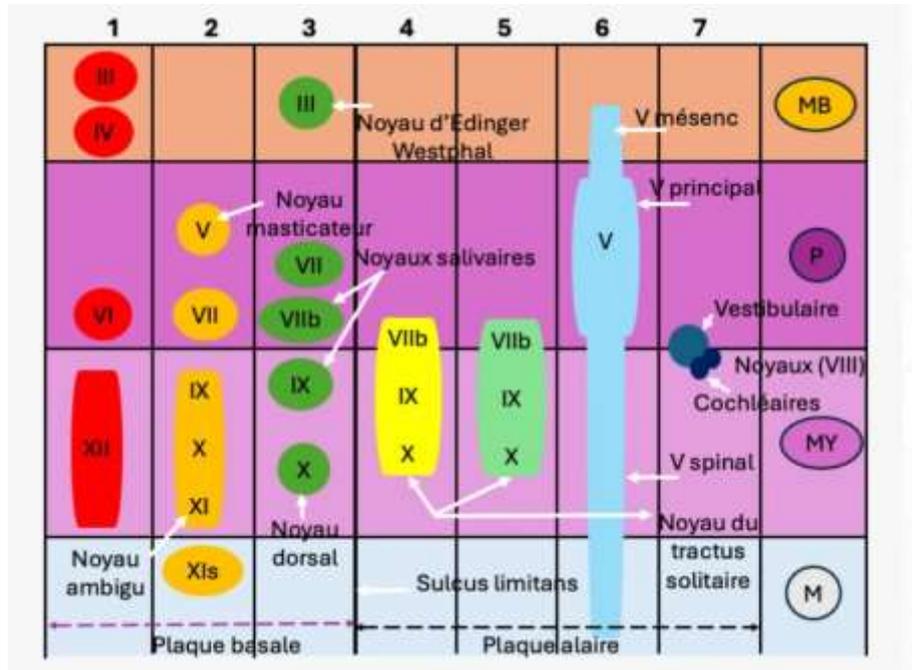


Schéma : organisation des noyaux des nerfs crâniens dans le tronc cérébral :

- 1 Somato-motrice
- 2 Branchiales motrices
- 3 Viscero-motrice
- 4 Viscero-sensitives
- 5 Branchiales sensibles
- 6 Somato sensibles
- 7 Sensorielle spéciale

Colonnes Longitudinales du Tronc Cérébral :

❖ **Colonnes Médianes – Noyaux Moteurs**

Les colonnes médianes comprennent trois types de noyaux moteurs : somatiques, branchiaux et parasympathiques. Ces noyaux sont responsables de l'innervation des muscles striés de la tête et du cou ainsi que des viscères.

Colonne 1 : Noyaux moteurs somatiques

Cette colonne est située juste à côté de la ligne médiane, sous le plancher du système ventriculaire. Elle contient les noyaux qui innervent les muscles striés de l'œil et de la langue :

- Le noyau oculomoteur (nerf III) innerve les muscles extra oculaires (sauf le droit latéral et l'oblique supérieur) et le muscle élévateur de la paupière supérieure. Il est situé dans le mésencéphale, au niveau du colliculus supérieur.
- Le noyau trochléaire (nerf IV) innerve le muscle oblique supérieur. Il se trouve dans le mésencéphale, au niveau du colliculus inférieur.
- Le noyau abducens (nerf VI) innerve le muscle droit latéral. Il est localisé dans le pont.
- Le noyau hypoglosse (nerf XII) innerve les muscles de la langue. Il est situé dans la moelle allongée.

Colonne 2 : Noyaux branchiaux

Située ventralement et latéralement à la colonne 1, cette colonne contient des noyaux qui innervent les muscles dérivés des arcs branchiaux, comme ceux de la mastication, de l'expression faciale, du pharynx et du larynx:

- Le noyau moteur du nerf trijumeau (nerf V) est situé dans le pont et innerve les muscles de la mastication.
- Le noyau moteur du nerf facial (nerf VII) est aussi situé dans le pont et innerve les muscles de l'expression faciale.

- Le noyau ambigu (nerfs IX et X) est situé dans la moelle allongée. Il innerve les muscles du larynx et du pharynx, impliqués dans la parole et la déglutition.
- Le noyau du nerf accessoire spinal (nerf XI) s'étend de la moelle allongée à la moelle cervicale. Il innerve les muscles sternocléidomastoïdiens et trapèze.

Colonne 3 : Noyaux parasymphatiques des nerfs crâniens

Cette colonne est située juste latéralement à la colonne 1. Elle contient des noyaux parasymphatiques pré-ganglionnaires responsables de l'innervation des glandes, des muscles lisses de la tête et du cou, et des viscères :

- Le noyau d'Edinger–Westphal (nerf III), situé dans le mésencéphale, envoie ses fibres vers le ganglion ciliaire, qui contrôle la pupille.
- Les noyaux salivaires supérieur (nerf VII) et inférieur (nerf IX) envoient des fibres respectivement vers les ganglions submandibulaire/ptérygopalatin et le ganglion otique. Ces ganglions contrôlent les glandes salivaires et lacrymales.
- Le noyau moteur dorsal du vague (nerf X) innerve le cœur, les poumons et le système digestif.

Colonnes Latérales – Noyaux Sensitifs

Les colonnes latérales sont composées de noyaux sensitifs. Contrairement aux noyaux moteurs, chaque noyau sensitif peut recevoir des afférences de plusieurs nerfs crâniens.

Noyau sensitif du trijumeau

Ce noyau se divise en trois sous-noyaux :

- Le noyau pontique (ou noyau principal) reçoit les informations du toucher léger.
- Le noyau spinal, qui descend jusqu'au deuxième segment cervical, traite la douleur et la température. Il reçoit les afférences des nerfs trijumeau (V), facial (VII), glossopharyngien (IX) et vague (X).
- Le noyau mésencéphalique, situé dans le mésencéphale, est impliqué dans la proprioception.

❖ Noyaux vestibulaires et cochléaires

Ces noyaux reçoivent les afférences du nerf vestibulocochléaire (nerf VIII) et sont impliqués dans l'équilibre et l'audition. Ils s'étendent de la moelle allongée au pont.

❖ Noyau solitaire

Localisé dans la moelle allongée, ce noyau reçoit les afférences viscérales générales et spéciales provenant des nerfs facial (VII), glossopharyngien (IX) et vague (X). Il est essentiel pour la perception du goût et pour les sensations viscérales du cœur, des poumons et du tractus gastro-intestinal.

❖ Formation Réticulaire

La formation réticulée est un réseau complexe de neurones qui s'étend dans tout le tronc cérébral, de la moelle épinière au cerveau. Elle est impliquée dans de nombreuses fonctions vitales du système nerveux.

Elle se divise en plusieurs zones anatomiques :

Zone magnocellulaire : Située dans les deux tiers médians du tronc cérébral, elle contient de grandes cellules qui donnent naissance à des voies ascendantes et descendantes longues, intégrant ainsi une large gamme de fonctions.

Zone parvocellulaire : Contient principalement des petites cellules et envoie des projections axonales vers des noyaux centraux.

Fonctions principales :

Contrôle moteur :

- Régule le tonus musculaire via les tractus réticulospinaux.
- Coordonne muscles fléchisseurs/extenseurs.

Régulation végétative :

- Respiration (centres inspiratoires/expiratoires du tronc).
- Activité cardiaque et vasculaire.

Contrôle sensoriel :

- Module la douleur et intègre les informations sensorielles.

Conscience et éveil :

- Grâce au système réticulaire activateur ascendant (SRAA), maintien de l'éveil via projections vers le thalamus et le cortex.

Trajets :

- Ascendant : vers le thalamus et le cortex, pour l'éveil et l'intégration sensorielle.
- Descendant : vers la moelle épinière, pour le contrôle moteur et autonome.

Autres Structures Spécifiques :

- **Mésencéphale** : Contient les colliculi (supérieurs et inférieurs) impliqués dans les réflexes visuels et auditifs, ainsi que les noyaux rouges et la substance noire, essentiels pour la motricité.
- **Pont** : Abrite des noyaux pontiques qui relaient les signaux entre le cortex cérébral et le cervelet, jouant un rôle dans la coordination des mouvements.
- **Moelle Allongée** : Contrôle des fonctions autonomes vitales, comme la fréquence cardiaque et la respiration, et contient les pyramides, où s'effectue la décussation (croisement) des voies corticospinales.

4. Vascularisation artérielle du tronc cérébral :

La vascularisation du tronc cérébral provient principalement de plusieurs artères qui se ramifient à partir du système vertébro-basilaire. Ces artères alimentent les différentes régions du tronc cérébral, y compris le bulbe rachidien, la protubérance (pons) et le mésencéphale.

1. Artères vertébrales :

- Les artères vertébrales (gauche et droite) montent le long du cou et pénètrent dans le crâne par le foramen magnum.
- Elles se rejoignent pour former l'artère basilaire au niveau de la jonction entre la protubérance et le mésencéphale.
- Artères cérébelleuses postérieures inférieures (PICA) : Branches des artères vertébrales qui vascularisent la région dorsale du bulbe rachidien, et la partie inférieure du cervelet.

2. Artère basilaire :

- L'artère basilaire, formée par la fusion des artères vertébrales, se divise pour fournir plusieurs branches importantes :
- Artères cérébelleuses antérieures inférieures (AICA) : Alimentent la partie médiane du cervelet et une partie du pont.
- Artères cérébelleuses supérieures (SCA) : Nourrissent la partie supérieure du cervelet, ainsi que certaines régions du mésencéphale.
- Artère cérébrale postérieure (PCA) : Branche terminale de l'artère basilaire, qui irrigue la partie postérieure du cerveau, notamment la partie du mésencéphale et les régions occipitales du cerveau.

3. Artères perforantes :

Des petites branches perforantes issues des artères vertébrales et basilaires pénètrent dans les structures profondes du tronc cérébral (comme les noyaux du tronc cérébral) et assurent leur irrigation.

5. Vascularisation veineuse du tronc cérébral :

La vascularisation veineuse du tronc cérébral forme un réseau anastomotique dense avec des axes veineux transversaux et longitudinaux, et présente une grande variabilité individuelle, Ce réseau est constitué de plusieurs voies principales de drainage :

Veine pétreuse (paire, droite et gauche) : C'est l'une des principales voies de drainage de la moelle allongée, du pont et du cervelet, et forme les « veines de la fosse postérieure ». Elle se termine dans le sinus pétreux supérieur.

Veine basale (paire, droite et gauche) : Une autre voie importante pour le drainage veineux, contribuant au retour du sang du tronc cérébral.

Grande veine du cerveau (impair et médian, anciennement appelée veine de Galien) : Elle collecte le sang provenant des structures profondes du cerveau et se jette dans le sinus longitudinal supérieur.

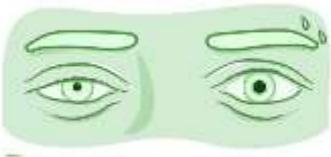
Sinus de la dure-mère, inclut :

Le sinus droit, impair et médian, qui participe au drainage de la région postérieure.

Le confluent des sinus, où les sinus longitudinaux et transverses se rejoignent, permettant un drainage veineux vers les structures principales.

Un peu de pathologie : Le syndrome de Wallenberg

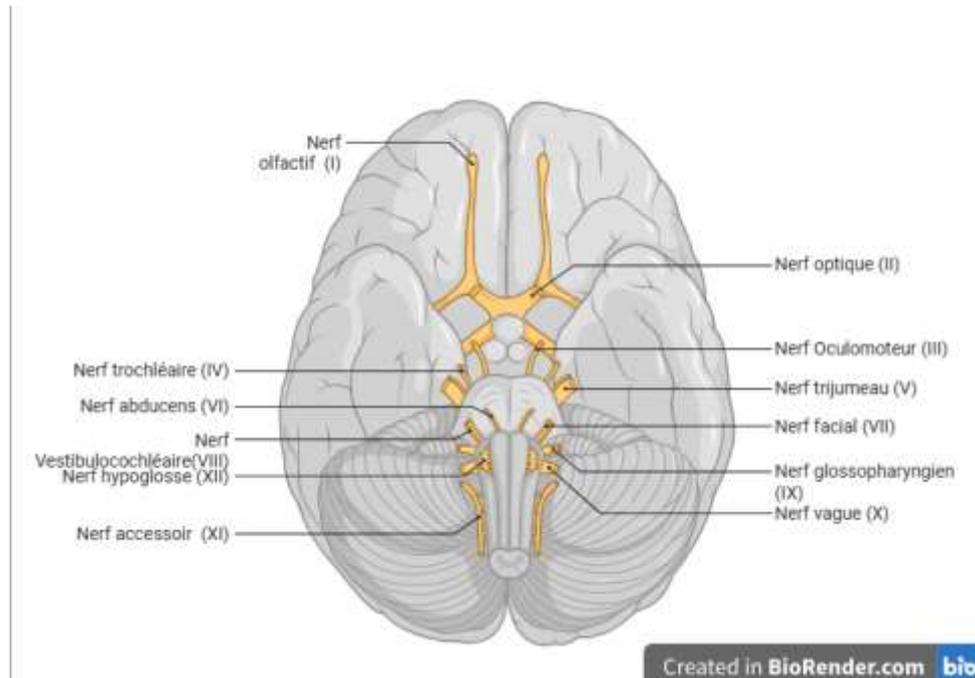
Causé par l'occlusion des artères qui irriguent la région latérale de la moelle allongée (l'artère vertébrale ou l'artère cérébelleuse postéro-inférieure (PICA)).



Les signes et symptômes caractéristiques incluent une hypoesthésie faciale (par atteinte du tractus spinal et du noyau du nerf trijumeau), une dysarthrie, une dysphagie par paralysie du voile, un syndrome cérébelleux cinétique, un syndrome de Claude Bernard Horner homolatéral, et d'une hypoesthésie thermoalgique respectant la face controlatérale

NERFS CRANIENS

Les nerfs crâniens, au nombre de 12 paires, émergent directement du cerveau ou du tronc cérébral. Ils jouent un rôle clé dans les fonctions sensorielles, motrices et vitales, connectant le système nerveux central aux structures de la tête et du cou.



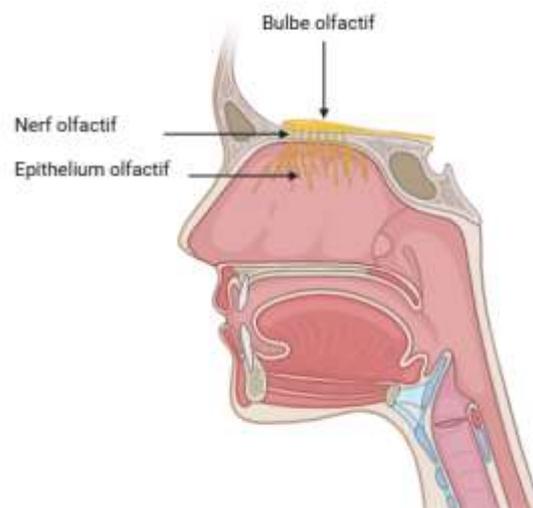
Dans ce chapitre, nous détaillerons l'origine, le trajet, les fonctions et les pathologies associées à chaque nerf.

LE NERF OLFACTIF

Introduction

Le nerf olfactif est exclusivement sensoriel et constitue le nerf de l'odorat. Il joue un rôle essentiel dans la détection et la transmission de l'influx olfactif, permettant une perception consciente des odeurs ainsi que des réponses émotionnelles et comportementales associées.

1. Origine



Origine réelle : Les fibres du nerf olfactif proviennent des neurones sensoriels situés au niveau de la muqueuse olfactive de la partie supérieure des fosses nasales. Ces neurones sensoriels sont spécifiquement localisés dans le toit des fosses nasales, où se trouvent les cellules réceptrices de l'odorat.

Origine apparente : Le nerf olfactif émerge de la muqueuse olfactive et traverse les foramina de la lame criblée de l'ethmoïde. Ces fibres atteignent ensuite le bulbe olfactif, une structure située au niveau de la face inférieure du cerveau, marquant le point de relais initial de l'influx olfactif.

Nerfs olfactifs proprement dits

2. Anatomie et structure :

Le nerf olfactif comprend quatre principales parties :

A. Les racines olfactives :

Trois racines principales :

Une racine blanche externe et interne, l'externe (hippocampique) se dirige vers l'extrémité antérieure de la circonvolution de l'hippocampe et la racine interne (calleuse) se dirige vers le bec du corps calleux.

Une racine grise moyenne qui se perd dans l'espace perforé antérieur.

B. La bandelette olfactive :

- Structure aplatie, triangulaire en coupe, mesurant environ 3 cm de long.
- Elle transmet les informations du bulbe olfactif vers les cibles corticales.

C. Le bulbe olfactif :

- Renflement ovalaire mesurant environ 8 mm de long et 4 mm de large.
- Situés au niveau de la face inférieure des lobes frontaux et les deux bulbes olfactifs.
- Ils reçoivent les fibres nerveuses issues de la muqueuse olfactive.

D. Les nerfs olfactifs proprement dits :

- Constitués d'environ une vingtaine de fibres de volume variable en deux rangées parallèles (interne et externe), traversant les trous de la lame criblée, pour se terminer dans la muqueuse olfactive (entourés par la pie-mère).

3. Trajet

Les fibres nerveuses passent à travers les foramina de la lame criblée de l'ethmoïde.

Elles atteignent le bulbe olfactif, structure aplatie située sur la face inférieure des lobes frontaux.

Les informations olfactives sont ensuite relayées depuis le bulbe olfactif via les tractus olfactifs vers plusieurs structures :

- **Le cortex piriforme** : pour la perception consciente des odeurs.
- **L'amygdale** : pour les réponses émotionnelles aux odeurs.
- **L'hypothalamus** : pour la régulation des comportements liés aux odeurs (ex. appétit).
- **L'hippocampe** : pour la mémoire des odeurs.

4. Fonction de nerf olfactif :

Le nerf olfactif est exclusivement sensoriel.

Sa fonction principale est d'assurer :

- La détection des molécules odorantes présentes dans l'air.
- La transmission des signaux olfactifs au cerveau, permettant une perception consciente des odeurs.
- Une intégration des odeurs dans les réponses émotionnelles et comportementales (ex. souvenirs olfactifs, appétit, aversions).

Examiner le nerf olfactif :

Procédure d'évaluation :

Préparation :

- Demandez au patient de fermer une narine.
- Présentez un odorant courant à l'autre narine, tel que du café, des clous de girofle ou du tabac.

Vérification de la perméabilité nasale :

- Obstruez une narine à la fois et demandez au patient de respirer par l'autre narine pour s'assurer qu'elle est dégagée.

Réponse normale :

Le patient peut percevoir l'odeur, même s'il n'est pas capable de l'identifier précisément.

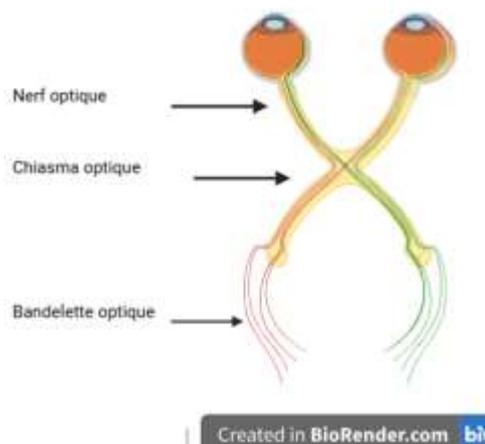
NERF OPTIQUE

Introduction :

Le nerf optique (II) est un nerf crânien, paire et purement sensitif, responsable de la transmission des informations visuelles de la rétine au cerveau.

Il joue un rôle clé dans la vision, permettant la perception des images, des couleurs et des mouvements.

Longueur : 4,5 cm. Diamètre : 3 mm.



1. Origine :

❖ Origine réelle :

Les fibres ganglionnaires de la rétine (couche interne) convergent pour former le nerf optique au niveau de la papille optique.

❖ Origine apparente :

Le nerf émerge de la rétine et traverse l'orbite pour atteindre le canal optique.

2. Trajet et rapports

Le nerf optique est divisé en plusieurs segments anatomiques, chacun ayant des relations importantes avec les structures adjacentes :

1. Segment intraoculaire :

De la rétine à la papille optique .

❖ Rapports :

En continuité directe avec les couches rétiniennes et situé au centre du globe oculaire, entouré par les cellules réceptrices visuelles.

2. Segment intraorbitaire :

De l'orbite jusqu'au canal optique.en rapport avec :

- En avant : Globe oculaire.
- Latéralement : Muscles droit supérieur et droit médial.
- Supérieurement : Muscle releveur de la paupière supérieure.
- Inférieurement : Muscle droit inférieur et graisse orbitaire.

❖ Vascularisation :

- Artère centrale de la rétine (pénètre au centre du nerf).

3. Segment intracanaliculaire :

Traversée du canal optique (os sphénoïde).

❖ Rapports :

- Supérieurement : Petite aile du sphénoïde et méninges crâniennes.
- Inférieurement : Paroi osseuse du canal optique.
- Latéralement : Artère ophtalmique, qui chemine dans le canal optique.

4. Segment intracrânien :

De la sortie du canal optique jusqu' au chiasma optique.

❖ **Rapports :**

- En avant : Plancher de la fosse crânienne antérieure.
- Supérieurement : Lobe frontal et méninges.
- Latéralement : Artère carotide interne et les nerfs crâniens adjacents (III, IV, VI).
- Postérieurement : Chiasma optique.

5. Chiasma optique :

Zone de croisement partiel des fibres optiques (au-dessus de l'hypophyse).

❖ **Rapports :**

- Inférieurement : Hypophyse et diaphragme sellaire.
- Latéralement : Artères carotides internes et artères cérébrales antérieures.
- Supérieurement : Hypothalamus et plancher du 3e ventricule.

3. Fonction :

Transmission des signaux visuels :

- Relaye les informations lumineuses et colorimétriques captées par la rétine au cerveau.
- Permet la perception consciente des objets et l'analyse des stimuli visuels.

Réflexes visuels :

- Contribue aux réflexes pupillaires à la lumière (en association avec le nerf oculomoteur).

Examiner le nerf optique :

Examen du nerf optique

Acuité visuelle

❖ Test à distance avec l'échelle de Snellen :

- Patient à 20 pieds (6 mètres) du tableau.
- Lire la plus petite ligne possible, un œil à la fois.
- Noter la vision sous forme de fraction (ex. : 20/20) et préciser si la correction avec lunettes est utilisée.

❖ Test de vision de près :

- Utiliser un tableau portatif à 14 pouces (35 cm) du visage.

Examen du fond d'œil : Pour examiner les artérioles et veines, la zone maculaire, la rétine

Champs visuels par confrontation

NERF OCULOMOTEUR COMMUN (III)

Introduction :

Le nerf oculomoteur (III) est un nerf crânien mixte, principalement moteur, avec une composante parasympathique.

Il contrôle les mouvements oculaires, l'ouverture de la paupière supérieure et la constriction pupillaire.

Il est essentiel pour la coordination des mouvements des globes oculaires et pour la vision de près grâce à l'accommodation.

1. Origine :

❖ Origine réelle :

Noyau moteur principal : Situé dans le mésencéphale, au niveau du colliculus supérieur, il est responsable de l'innervation des muscles extrinsèques de l'œil (sauf le droit latéral et le grand oblique).

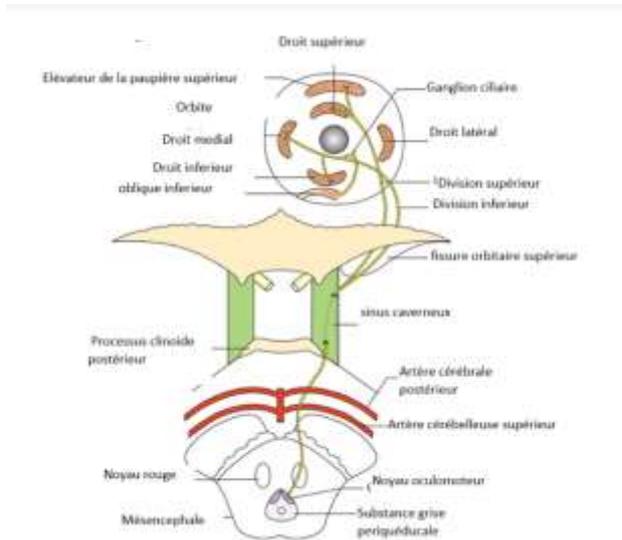
Noyau accessoire (Edinger–Westphal) : Adjoint au noyau moteur, il contient les fibres parasympathiques préganglionnaires qui contrôlent la constriction pupillaire (muscle sphincter de l'iris) et l'accommodation (muscle ciliaire).

❖ Origine apparente :

Le nerf émerge à la face antérieure du mésencéphale, dans la fosse interpédonculaire, entre les pédoncules cérébraux.

2. Trajet et rapports anatomiques :

1. Segment intracrânien



Chemine vers l'avant, entre les pédoncules cérébraux.

Passes au-dessus du bord libre de la tente du cervelet.

En relation étroite avec les artères cérébrales postérieure et supérieure du cervelet, rendant ce segment vulnérable à une compression par des anévrismes ou des lésions vasculaires.

2. Segment du sinus caverneux

Entre dans le sinus caverneux, où il chemine latéralement à l'artère carotide interne.

Reçoit des fibres sympathiques provenant du plexus péricarotidien, jouant un rôle dans la dilatation pupillaire.

3. Segment orbitaire

Pénètre l'orbite via la fissure orbitaire supérieure, passant au-dessus de l'anneau tendineux commun (anneau de Zinn).

Il donne deux branches terminales :

- **Branche supérieure** qui Innerve le muscle releveur de la paupière supérieure et le muscle droit supérieur.
- **Branche inférieure** :
 - Innerve les muscles droits médiaux, droit inférieurs et obliques inférieur.
 - Donne des fibres parasympathiques au ganglion ciliaire pour l'innervation des muscles sphincter de l'iris et ciliaire.

3. Fonctions :

❖ Fonction motrice :

Le nerf oculomoteur innerve :

- **Muscles extrinsèques de l'œil** :
 - **Droit supérieur** : Élève et adducte l'œil.
 - **Droit médial** : Adducte l'œil.
 - **Droit inférieur** : Abaisse et adducte l'œil.
 - **Oblique inférieur** : Élève et abducte l'œil.
- **Muscle releveur de la paupière supérieure** : Permet l'ouverture de la paupière.

❖ Fonction parasympathique

- **Constriction pupillaire** :
 - Les fibres préganglionnaires du noyau d'Edinger–Westphal synapsent dans le ganglion ciliaire.
 - Les fibres postganglionnaires innervent le muscle sphincter de l'iris, responsable du rétrécissement de la pupille (myosis).

❖ **Accommodation du cristallin :**

Les fibres parasympathiques innervent le muscle ciliaire, permettant l'épaississement du cristallin pour la vision de près.

Examiner le nerf oculomoteur :

L'examen de nerf oculomoteur repose sur :

L'Observation : Vérifiez la symétrie des yeux, la ptose et l'anisocorie.

Réflexe photomoteur : Testez la constriction des pupilles à la lumière (directe et consensuelle).

Réflexe d'accommodation : Vérifiez la réponse pupillaire et la convergence des yeux en regardant un objet proche.

Mouvements oculaires : en demandant au patient de suivre un objet dans les 6 directions cardinales.

LE NERF TROCHLEAIRE (IV)

Introduction :

Le **nerf trochléaire (IV)** est un nerf crânien exclusivement moteur qui innerve le muscle oblique supérieur de l'œil.

Il joue un rôle clé dans la gestion de la motilité oculaire, permettant une stabilisation visuelle fine, en particulier lors de mouvements oculaires vers le bas et vers le nez.

1. Origine :

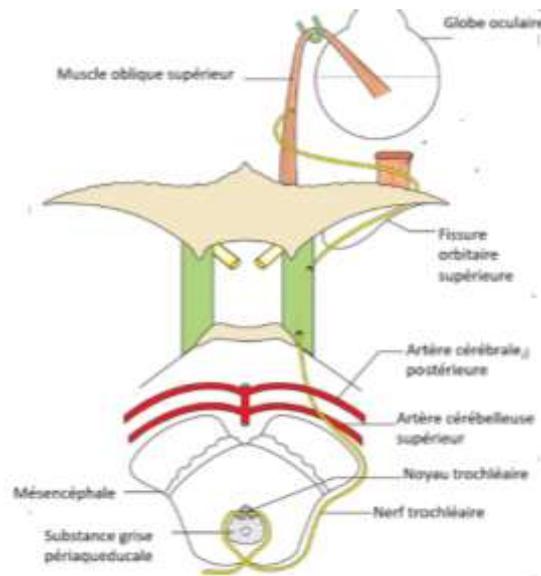
❖ Origine réelle :

Le nerf trochléaire prend naissance dans le **mésencéphale**, plus précisément dans la **substance grise périaqueducale**, sous les **colliculi inférieurs**. Les neurones moteurs du **noyau du nerf trochléaire** produisent les fibres motrices. Le noyau trochléaire est unique en ce sens qu'il est situé à une plus grande profondeur dans le tronc cérébral que les autres noyaux des nerfs crâniens.

❖ Origine apparente :

Ce nerf est le **seul** des nerfs crâniens à émerger de la **face dorsale** du tronc cérébral, au niveau de la jonction **ponto-mésencéphalique postérieure**, juste en dessous des colliculi inférieurs. Sa sortie dorsale en fait un cas particulier parmi les nerfs crâniens.

2. Trajet et rapports



❖ Dans la fosse crânienne postérieure :

Le nerf trochléaire décrit une trajectoire ascendante à concavité médiale, contournant le pédoncule cérébelleux supérieur et se dirigeant vers l'avant, en passant au-dessus du pont. Il chemine entre l'artère cérébrale postérieure et l'artère cérébelleuse supérieure dans la citerne inter-pédonculaire.

Ensuite, il passe ensuite par l'angle postéro-latéral de la paroi supérieure du sinus caverneux.

1. Dans la paroi latérale du sinus caverneux:

Le nerf est situé en arrière et au-dessous du nerf oculomoteur (III). Il monte ensuite latéralement, croisant le nerf oculomoteur pour se positionner au-dessus du nerf ophtalmique. Médialement, se trouvent l'artère carotide interne et le nerf abducens (VI).

2. Dans la fissure orbitaire supérieure :

le nerf traverse cette zone en dehors de l'anneau tendineux commun, qui sert de point d'ancrage aux autres nerfs moteurs (oculomoteur, abducens).

3. Dans l'orbite :

Une fois dans l'orbite, le nerf trochléaire se dirige médialement, passe au-dessus du muscle élévateur de la paupière supérieure et longe le nerf supraorbitaire pour atteindre son site d'action : le muscle oblique supérieur.

3. Fonction

Le nerf trochléaire est un nerf moteur pur et permet les mouvements suivants de l'œil :

- Adduction de l'œil (mouvement vers l'intérieur).
- Intorsion légère, rotation interne de l'œil.

Ces mouvements sont essentiels pour maintenir une vision binoculaire stable, en particulier lors de tâches telles que la lecture ou lorsqu'on regarde en bas et vers le nez. L'intorsion permet également de stabiliser l'image rétinienne et de maintenir l'alignement correct des yeux pour une vision claire et une perception de profondeur.

Examiner le nerf trochléaire:

Observation clinique :

- Vérifiez la ptose et la position des yeux.
- Recherchez une position anormale de l'œil (plus haut que l'autre).

Test des mouvements oculaires :

- En Demandant au patient de regarder vers le bas et vers le nez (dépression en adduction).
- Vérifiez l'intorsion (rotation interne légère de l'œil).

Diplopie :

- Demandez si le patient a une diplopie verticale en regardant vers le bas ou le nez.

Inclinaison de la tête :

- Recherchez l'inclinaison de la tête pour compenser la diplopie

NERF TRIJUMEAU (V)

Introduction :

Le **nerf trijumeau (V)** est le principal nerf sensitif de la face et un nerf moteur des muscles de la mastication, se divise en trois branches principales: ophtalmique (V1), maxillaire (V2) et mandibulaire (V3).

1. Origine

a. Origine apparente :

Le nerf trijumeau émerge de la face antérolatérale du pont, à la jonction entre le pont et le pédoncule cérébelleux moyen.

Il est constitué de deux racines :

- **Racine sensitive volumineuse** : Fournit la sensibilité de la face.
- **Racine motrice plus petite** : Inneve les muscles de la mastication.

b. Origine réelle :

Le nerf trijumeau possède deux composantes principales : **sensitive** et **motrice**.

Le noyau sensitif du trijumeau est une vaste structure qui s'étend tout au long du tronc cérébral et dans la moelle cervicale supérieure. Il se divise en trois sous-noyaux :

Noyau principal (ou noyau principal du trijumeau) : Il est situé dans le pont et est responsable de la sensibilité tactile fine (toucher léger, pression).

Noyau spinal du trijumeau : Localisé dans le bulbe rachidien et la moelle cervicale, il est responsable de la sensibilité thermo algique (douleur et température).

Noyau mésencéphalique : Situé dans le mésencéphale, il est impliqué dans la proprioception (perception de la position des muscles et des articulations).

❖ **Composante motrice** :

Le **noyau moteur du trijumeau (noyau masticateur)** est situé dans la calotte pontique, profondément enfoui dans la substance grise du pont. Ce noyau innerve les muscles de la mastication, notamment le masséter, le temporal, et les muscles ptérygoïdiens

2. Trajet du nerf trijumeau :

a. Dans la fosse cérébrale postérieure :

Les racines du nerf trijumeau traversent la citerne ponto-cérébelleuse, chacune étant entourée de la pie-mère. Elles se dirigent ensuite en avant et en haut vers la fosse trigéminal, située dans la portion pétreuse de l'os temporal. La racine motrice, qui est initialement médiale, devient inférieure au niveau du ganglion trigéminal.

Le nerf est en rapport avec :

- **En bas** : le sinus pétreux inférieur, les artères labyrinthique et cérébelleuse moyenne.
- **En haut** : la tente du cervelet, l'artère cérébelleuse supérieure et le nerf trochléaire (IV).
- **Médialement** : l'artère basilaire et le nerf abducens (VI).
- **Latéralement** : les nerfs facial (VII) et vestibulo-cochléaire (VIII).

b. Dans la fosse cérébrale moyenne :

Le nerf trijumeau présente le **ganglion trigéminal**, situé dans le cavum trigéminal.

a. Ganglion trigéminal

De forme semi-lunaire avec une concavité postérieure, mesure environ 1,5 mm de largeur, 0,5 mm de longueur et 3 mm d'épaisseur. Les trois branches du nerf trijumeau prennent naissance de son bord convexe. Il est irrigué par des rameaux issus de l'artère carotide interne, de l'artère méningée moyenne et de l'artère méningée accessoire.

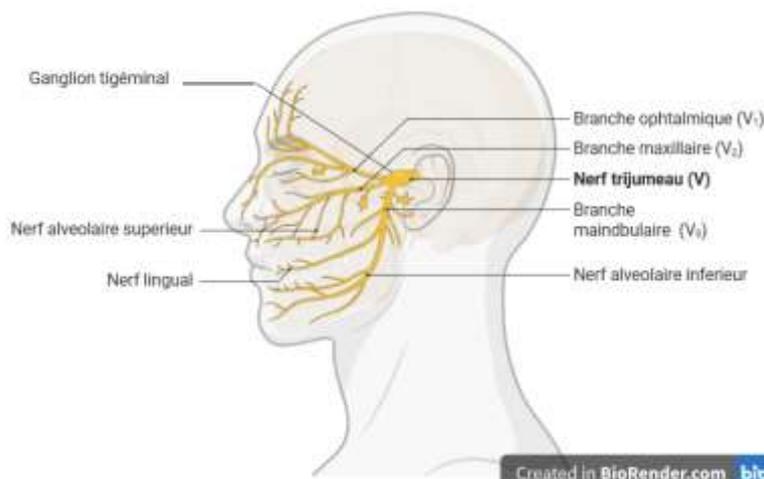
b. Cavum trigéminal

Qui est un diverticule de la dure-mère, il englobe le ganglion trigéminal et ses branches jusqu'aux foramens crâniens. Il est en rapport avec :

- **En bas** : les nerfs grand et petit pétreux.
- **Médialement** : le sinus caverneux.
- **En haut** : le lobe temporal.

La racine motrice du nerf trijumeau est accolée au ganglion trigéminal ; dans certains cas, elle traverse la lame inférieure de la dure-mère.

3. Branches terminales:



Le nerf trijumeau donne trois branches : le nerf ophtalmique (V1), maxillaire (V2) et mandibulaire (V3)

- **Nerf ophtalmique (V1)** : Sensitif uniquement, il prend naissance à la face antérolatérale du ganglion trigéminal et entre dans la paroi latérale du **sinus caverneux**, sous le nerf trochléaire. Dans le sinus caverneux, il se divise en trois branches : **nasociliaire**, **lacrymal** et **frontal**, qui pénètrent dans l'orbite par la fissure orbitaire supérieure.
- **Nerf maxillaire (V2)** : Sensitif uniquement, il naît au niveau du ganglion trigéminal, entre dans la paroi latérale du sinus caverneux, puis quitte ce sinus pour pénétrer dans la **fosse ptérygopalatine** via le **foramen rond**.
- **Nerf mandibulaire (V3)** : La branche la plus volumineuse, il prend naissance au ganglion trigéminal et pénètre immédiatement dans la **fosse temporale** par le **foramen ovale**.

c. Racine motrice :

Les fibres motrices rejoignent la **branche mandibulaire (V3)** après leur émergence.

4. Fonctions :

Le nerf trijumeau assure la **sensibilité de la face**, du **cuir chevelu antérieur** et des **muqueuses**, et l'innervation motrice des muscles de la mastication.

❖ **Territoires sensitifs** :

V1 (ophtalmique) : Sensibilité de la partie supérieure de la face, incluant le front, les paupières supérieures, la cornée, le nez.

V2 (maxillaire) : Sensibilité de la partie médiane de la face, incluant les paupières inférieures, les joues, le nez, la lèvre supérieure, les dents maxillaires, et le palais.

V3 (mandibulaire) : Sensibilité de la partie inférieure de la face, incluant le menton, la lèvre inférieure, les dents mandibulaires, et les 2/3 antérieurs de la langue (sensibilité générale).

❖ **Innervation motrice :**

Muscles de la mastication : Le masséter, le temporal, et les ptérygoïdiens médial et latéral.

Muscles associés : Le mylohyoïdien, le ventre antérieur du digastrique, le tenseur du voile du palais, et le tenseur du tympan.

Examiner le nerf trijumeau :

Fonction sensitive :

- **V1 (ophtalmique)** : Testez la sensibilité de la **cornée** (réflexe cornéen) et du **front**.
- **V2 (maxillaire)** : Testez la sensibilité des **joues**, **lèvre supérieure**, et **nez**.
- **V3 (mandibulaire)** : Testez la sensibilité du **menton**, **lèvre inférieure**, et **dents mandibulaires**.

Fonction motrice

- Demandez au patient de **serrer les dents** et palpez les **muscles masséters**.
- Testez la force des **muscles temporaux** pendant que le patient **mâche**.

Réflexe cornéen

- Touchez doucement la **cornée** pour tester le réflexe de **clignement** (réponse motrice du nerf facial).

Réflexe massétérin

- Tapotez légèrement le **menton** pour provoquer une réponse réflexe de fermeture de la bouche.

Douleur et hypersensibilité

- Évaluez la présence de **douleur** ou **sensibilité anormale** dans les zones du nerf trijumeau, ce qui peut indiquer une névralgie.

LE NERF ABDUCENS VI

Introduction :

Le nerf abducens est un nerf moteur pur, responsable de l'innervation du muscle droit latéral de l'œil, permettant l'abduction (mouvement de l'œil vers l'extérieur).

1. Origine

❖ Origine réelle :

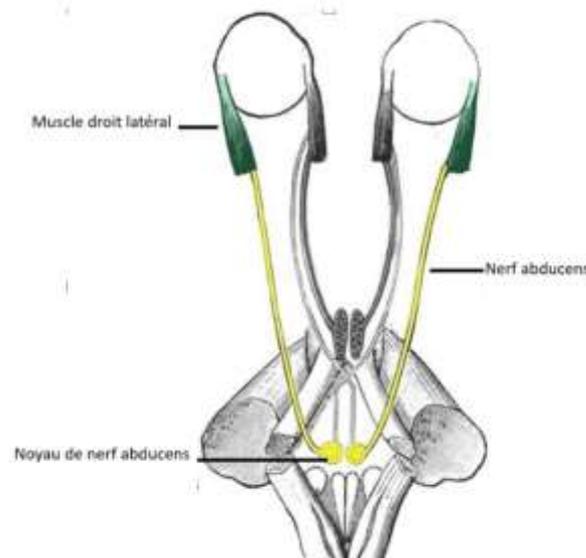
L'origine réelle est située dans le pont, au niveau du plancher du quatrième ventricule, dans la partie caudale du pont.

Ce noyau de nerf abducens est situé près de la ligne médiane et en contact avec le faisceau longitudinal médial, qui relie les noyaux des nerfs crâniens impliqués dans les mouvements oculaires.

❖ Origine apparente :

Le nerf émerge de la surface antérieure du tronc cérébral, à la jonction bulbo-pontique, au niveau du sillon entre le pont et la pyramide bulbaire.

2. Trajet et rapports



❖ **Dans la fosse cérébrale postérieure :**

- Le nerf abducens se dirige en avant à travers la citerne ponto-cérébelleuse, sous l'artère cérébelleuse antéroinférieure.
- Il traverse la dure-mère près du bord latéral du clivus, qui correspond à la surface osseuse formée par la jonction de la partie basilaire de l'os occipital et de la lame quadrilatère de l'os sphénoïde
- Le nerf chemine dans l'épaisseur de la dure-mère, se dirigeant en haut et latéralement. Il croise le bord supérieur de l'apex de la partie pétreuse de l'os temporal, sous le ligament pétro-sphénoïdal.

❖ **Dans le sinus caverneux :**

- Le nerf abducens passe en arrière et croise la face latérale de l'artère carotide interne.
- Il se situe sous le nerf oculomoteur (III) dans la paroi latérale du sinus caverneux.

❖ **Dans la fissure orbitaire supérieure et l'orbite :**

- Le nerf traverse l'anneau tendineux commun, qui est un faisceau fibreux qui relie plusieurs muscles oculomoteurs à la paroi de l'orbite.
- Il se dirige vers la face bulbaire (ou face oculaire) du muscle droit latéral, où il assure l'innervation motrice permettant l'abduction de l'œil.

3. Fonction

- Le nerf abducens innerve le muscle droit latéral, ce qui permet le mouvement de l'œil vers l'extérieur (abduction).

Examiner le nerf abducens :

Examiner le regard latéral à gauche et à droite.

Vérifiez si l'œil présente une déviation vers l'intérieur (strabisme convergent), ce qui peut indiquer une paralysie du muscle droit latéral.

Demandez au patient s'il voit double, particulièrement lorsqu'il regarde vers l'extérieur

NERF FACIAL (VII)

Introduction:

Le **nerf facial** est un nerf mixte (moteur, sensitif et végétatif) qui innerve principalement les muscles de l'expression faciale, assure la sensibilité gustative des deux tiers antérieurs de la langue et innerve les glandes salivaires et lacrymales.

1. Origine

❖ Origine réelle :

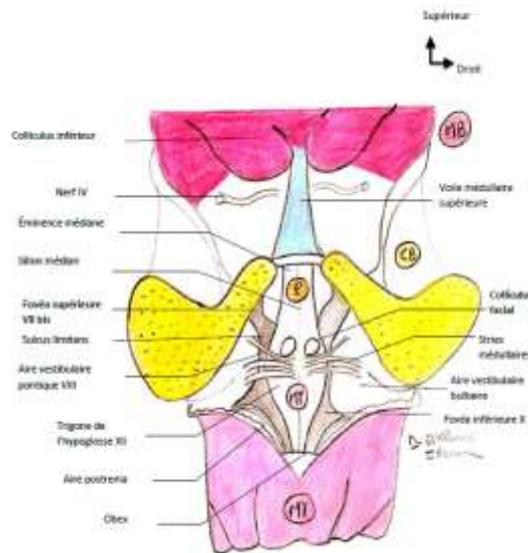
- **Composante motrice** : Noyau moteur du nerf facial, situé dans la partie caudale du pont.
- **Composante végétative** : Noyau salivaire supérieur (glandes lacrymales, submandibulaires, sublinguales).
- **Composante sensitive** : Noyau solitaire (fibres gustatives des deux tiers antérieurs de la langue via le nerf intermédiaire).

❖ Origine apparente :

Le nerf facial émerge à la face ventrolatérale du pont, au niveau de la fosse pontocérébelleuse, avec une racine motrice principale et une racine sensitive et végétative (nerf intermédiaire).

Figure : vue postérieure du tronc cérébral montrant l'origine réelle du nerf facial

2. Trajet :



❖ **Segment intracrânien** :

Le nerf facial et le nerf intermédiaire passent ensemble dans l'angle pontocérébelleux, près du nerf vestibulocochléaire (VIII), avant de pénétrer dans le méat acoustique interne.

Segment intrapétreux (dans l'os temporal) :

Segment labyrinthique : S'étend au-dessus du vestibule du labyrinthe et atteint le processus cochléiforme. Il effectue une courbure marquée appelée le genou externe du nerf facial, contenant le ganglion géniculé.

Segment tympanique : Traverse l'oreille moyenne en arrière, au-dessus du promontoire et de la fenêtré vestibulaire.

Segment mastoïdien : Descend verticalement dans la paroi postérieure de l'oreille moyenne et se termine au **foramen stylo-mastoïdien**.

Branches importantes :

- **Nerf grand pétreux** : Innerve la glande lacrymale.
- **Nerf stapédien** : Innerve le muscle stapédien.

- **Corde du tympan** : Responsable de la gustation et de l'innervation des glandes submandibulaire et sublinguale.

❖ **Segment extra crânien :**

Émerge par le **foramen stylo-mastoïdien**, traverse la glande **parotide** sans l'innerver, et se divise en plusieurs branches terminales pour les muscles de l'expression faciale.

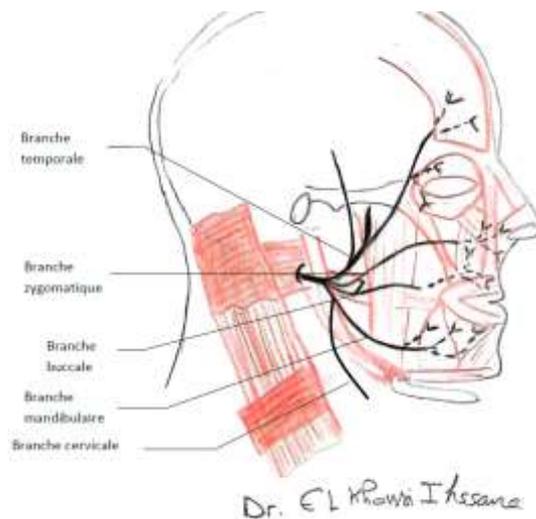


Figure : trajet extra-crânien du nerf facial

❖ **Rapports**

➤ **Intracrâniens :**

- Proche du **nerf vestibulocochléaire (VIII)** et de l'artère cérébelleuse inféro-antérieure.
- Zone sensible aux lésions, comme dans le cas des tumeurs (schwannome vestibulaire).

➤ **Intrapétreux :**

- Étroitement lié aux structures de l'**oreille moyenne** (caisse du tympan, osselets). Le nerf est vulnérable aux fractures du rocher.

➤ **Extracrâniens :**

- Traverse la **glande parotide** sans l'innerver.
- Rapport avec l'**artère carotide externe** et la **veine jugulaire externe** à la sortie du foramen stylo-mastoïdien.

❖ **La terminaison :**

La terminaison de nerf facial se fait principalement dans la **glande parotide**, a ce niveau il se divise en plusieurs branches terminales pour innerver les muscles de l'expression faciale. Les branches terminales comprennent :

1. **Branchent les muscles de l'expression faciale, notamment :**

- Le **muscle frontal** (pour le mouvement du front),
- Les **muscles orbiculaires des paupières** (pour la fermeture des yeux),
- Les **muscles buccinateurs** (pour l'action de souffler ou de maintenir les aliments dans la bouche),
- Les **muscles des lèvres** (pour la mobilité des lèvres),
- Les **muscles temporaux** (qui permettent l'élévation des sourcils et des mouvements fins du visage).

2. **Branches parasympathiques :**

- Elles innervent les **glandes lacrymales**, favorisant la production de larmes.
- Elles innervent les **glandes salivaires submandibulaires et sublinguales**, stimulant la production de salive.

3. Fonctions de nerf facial :

Le nerf facial est un nerf mixte :

Motrice : Il innerve les muscles de l'expression faciale (sourire, froncement des sourcils, clignement des yeux), le buccinateur, et le muscle stapédien (régule la tension du tympan).

Sensorielle : Il transmet la sensation gustative des deux tiers antérieurs de la langue.

Végétative (parasymphique) : Il stimule les glandes lacrymales (production de larmes) et les glandes salivaires submandibulaires et sublinguales (production de salive).

Examiner le nerf facial :

Inspection : Vérifiez la symétrie du visage au repos et en mouvement pour détecter des asymétries ou une paralysie faciale.

Fonction motrice : Demandez de sourire, froncer les sourcils, fermer les yeux et souffler.

Fonction sensorielle : Testez la **gustation** des deux tiers antérieurs de la langue (par exemple, en utilisant du sucre ou du sel)

Fonction parasymphique : Vérifiez indirectement la **production de larmes**.

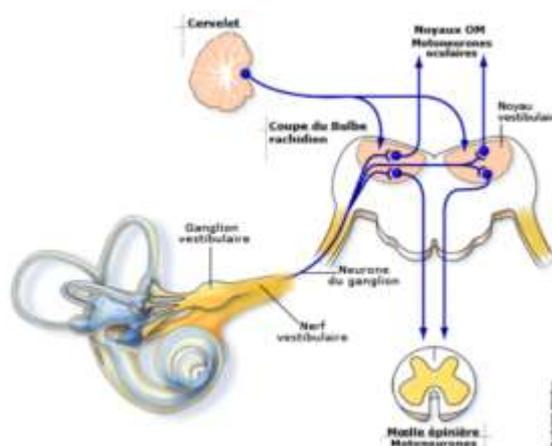
NERF VESTIBULOCOCHLEAIRE VIII

Introduction :

Le nerf vestibulocochléaire (VIII) est un nerf sensoriel majeur responsable de la transmission des informations auditives et de l'équilibre, il présente deux branches principales : la branche cochléaire pour l'audition et la branche vestibulaire pour l'équilibre.

1. Origine :

Origine réelle :



Cochléaire : Les noyaux cochléaires (ventral et dorsal) sont situés dans la moelle allongée.

Vestibulaire : Les noyaux vestibulaires (supérieur, inférieur, médial, latéral) se trouvent dans le plancher du 4^e ventricule, au niveau du pont et de la moelle allongée.

Origine apparente :

Le nerf VIII émerge à la jonction bulbo-pontique, juste en dehors du nerf facial (VII).

2. Trajet :

Le nerf vestibulocochléaire prend naissance dans les noyaux cochléaires et vestibulaires situés dans le tronc cérébral.

❖ **Passage dans le conduit auditif interne :**

Le nerf traverse le conduit auditif interne, où il chemine aux côtés du nerf facial (VII) et de l'artère labyrinthique.

❖ **Division en deux branches :**

- **Branche cochléaire** : Dirigée vers la cochlée où elle est impliquée dans la réception des stimuli sonores.
- **Branche vestibulaire** : Dirigée vers les structures vestibulaires de l'oreille interne, telles que les canaux semi-circulaires, l'utricule et le saccule, impliquées dans la gestion de l'équilibre.

❖ **Rapports :**

Nerf facial (VII) : Le nerf vestibulocochléaire est en rapport étroit avec le nerf facial, tous deux passant par le conduit auditif interne.

Artères : Il est en rapport avec l'artère vestibulaire-cochléaire, qui irrigue les structures internes de l'oreille.

Tronc cérébral : Le nerf vestibulocochléaire a des connexions avec les noyaux vestibulaires et cochléaires du tronc cérébral, qui jouent un rôle clé dans le traitement sensoriel et moteur, notamment pour la coordination de l'équilibre.

❖ **Terminaison :**

1. Branche cochléaire :

Elle se termine dans la cochlée, où elle envoie des fibres vers les cellules sensorielles de la membrane basilaire, responsables de la conversion des

stimuli sonores en signaux électriques envoyés au cerveau via le noyau cochléaire.

2. Branche vestibulaire :

Elle se termine dans les organes vestibulaires (canaux semi-circulaires, l'utricule et le saccule), qui détectent les changements de position de la tête. Ces informations sont ensuite relayées aux noyaux vestibulaires du tronc cérébral et du cervelet pour maintenir l'équilibre.

3. Fonctions :

❖ Fonction auditive (Nerf cochléaire)

Transmission des sons captés par les cellules ciliées de l'organe de Corti vers le cortex auditif primaire (gyrus temporal supérieur).

❖ Fonction vestibulaire (Nerf vestibulaire)

Transmission des informations sur l'équilibre et la position du corps grâce aux récepteurs de l'oreille interne (**canaux semi-circulaires, utricule et saccule**).

Connexion avec le cervelet, les noyaux vestibulaires et la moelle pour le contrôle de la posture et des mouvements oculaires réflexes

Examiner le nerf cochléovestibulaire :

L'Examen Clinique du Nerf Vestibulocochléaire :

L'examen clinique du nerf vestibulocochléaire inclut l'évaluation de ses fonctions auditives et vestibulaires, en utilisant différentes manœuvres et tests spécifiques.

- **Fonction auditive :**

- **Test de Weber :** Diapason sur le crâne pour comparer la conduction dans chaque oreille.
- **Test de Rinne :** Diapason sur la mastoïde puis près de l'oreille pour évaluer la conduction aérienne et osseuse.
- **Audiométrie :** Mesure de l'audition.

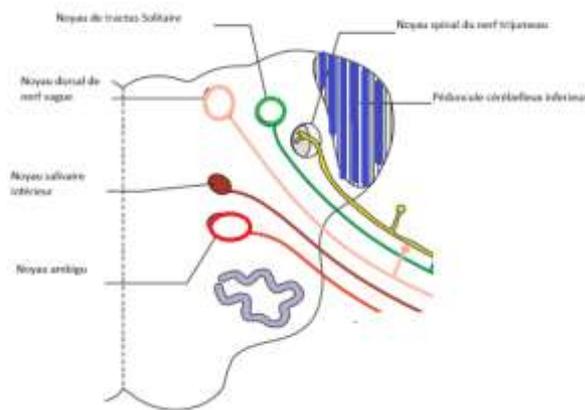
- **Fonction vestibulaire :**

- **Test de Romberg :** Équilibre avec les yeux fermés, recherche de balancement.
- **Marche en ligne droite :** Vérifier la stabilité du patient.
- **Manœuvre de Dix-Hallpike :** Détecte le vertige positionnel.
- **Recherche de nystagmus :** Spontané ou provoqué.
- **Test calorique :** Eau chaude/froide dans l'oreille pour observer la réponse oculaire.

NERF GLOSSOPHARYNGIEN (NC IX)

Introduction :

Le nerf glossopharyngien (NC IX), le neuvième nerf crânien, est impliqué dans des fonctions sensibles, motrices et autonomes essentielles. Il est responsable de l'innervation des muscles du pharynx, de la langue, ainsi que de la gestion de la sensation dans la gorge. Il joue également un rôle dans les fonctions autonomes telles que la régulation de la pression artérielle via la baroréception, et participe à la production de la salive en innervant la glande parotide.



1. Origine :

❖ Origineréelle (noyaux) :

Le nerf glossopharyngien naît de plusieurs noyaux situés dans le tronc cérébral, au niveau de la moelle allongée :

Noyau ambigu : Assure l'innervation motrice du muscle stylopharyngien (efférentes viscérales spéciales).

Noyau salivaire inférieur : Source des fibres parasympathiques préganglionnaires destinées à la glande parotide (efférentes viscérales générales).

Noyau du tractus solitaire : Reçoit les informations sensorielles gustatives du tiers postérieur de la langue et les sensations générales du

pharynx, de la langue et des amygdales (afférentes viscérales spéciales et générales).

Noyau spinal du trijumeau : Responsable de la sensation somatique générale du pavillon de l'oreille et des structures associées (afférentes somatiques générales).

❖ **Origine apparente :**

Le nerf glossopharyngien émerge de la surface latérale de la moelle allongée, entre l'olive et le pédoncule cérébelleux inférieur. Il se compose de 3 à 4 racines qui convergent pour former le tronc nerveux principal, qui traverse ensuite le foramen jugulaire pour sortir de la cavité crânienne.

2. Trajet et Rapports :

a. Origine médullaire :

Le nerf émerge du tronc cérébral, plus précisément de la moelle allongée, au niveau du sillon latéral, entre les racines des nerfs vagues (NC X) et accessoires (NC XI).

b. Trajet crânien :

Après son origine, le nerf passe par le foramen jugulaire, où il se rapproche des structures voisines, telles que le sinus sigmoïde et la veine jugulaire interne.

Dans cette région, il se trouve en rapport avec les nerfs vagues et accessoires, et les vaisseaux sanguins importants, comme la carotide interne et la veine jugulaire interne.

c. Trajet cervical et thoracique :

Dans la région cervicale, il s'oriente vers le pharynx et l'oreille interne, où il joue un rôle clé dans la déglutition et la sensation du pharynx. Il est également en rapport avec les ganglions lymphatiques dans la région cervicale.

3. Terminaison du Nerf Glossopharyngien (NC IX) :

Le nerf glossopharyngien se termine en plusieurs branches principales qui innervent diverses structures de la tête et du cou :

a. Muscles du Pharynx :

Il innerve le muscle stylopharyngien, impliqué dans l'élévation du pharynx lors de la déglutition.

b. Glande Parotide :

Le nerf glossopharyngien stimule la production de salive en innervant la glande parotide, la plus grande glande salivaire, via ses fibres parasympathiques.

c. Partie postérieure de la Langue :

Il fournit une innervation sensorielle pour la perception du goût et la sensation générale (douleur, température, toucher) au niveau du tiers postérieur de la langue et du pharynx.

d. Pharynx et Larynx :

Le nerf participe à l'innervation sensorielle et motrice de la muqueuse du pharynx, facilitant la déglutition et la gestion de la sensation dans la gorge.

4. Branches Collatérales du Nerf Glossopharyngien (NC IX) :

a. Nerf tympanique (ou plexus tympanique) :

Il innerve la cavité tympanique et fournit des fibres parasympathiques à la glande parotide, formant le nerf petit pétreux.

b. Branches pharyngiennes :

Elles assurent l'innervation sensitive et motrice du pharynx, contribuant à la déglutition et à la sensation dans cette région.

c. Branche musculaire du stylopharyngien :

Elle innerve le muscle stylopharyngien, essentiel pour l'élévation du pharynx lors de la déglutition.

d. Branches carotidiennes :

Elles sont responsables de la sensation de pression (baroréception) dans les sinus carotidiens et les corps carotidiens, contribuant ainsi à la régulation de la pression artérielle.

e. Rameau du nœud ganglionnaire otique :

Il joue un rôle clé dans la stimulation parasympathique de la glande parotide, facilitant la production de salive.

5. Fonctions :

➤ **Fonction motrice** : Il innerve le muscle stylo-pharyngien, contribuant à l'élévation du pharynx et du larynx lors de la déglutition et de la phonation.

➤ **Fonction sensitive** : Il assure la sensibilité du tiers postérieur de la langue, du pharynx et de l'oreille moyenne, permettant la perception de la douleur, du toucher et de la température dans ces zones.

➤ **Fonction sensorielle spéciale (gustative)** : Il transmet les sensations gustatives provenant du tiers postérieur de la langue vers le cortex gustatif.

➤ **Fonction parasympathique** : Il régule la sécrétion salivaire de la glande parotide via le ganglion otique et participe à la régulation de la pression artérielle en transmettant des informations des chémorécepteurs et barorécepteurs du sinus carotidien au centre cardiovasculaire du tronc cérébral.

➤ **Fonction réflexe** : Il est impliqué dans le réflexe nauséeux (gag reflex), en collaboration avec le nerf vague (X), jouant un rôle protecteur contre l'ingestion de substances étrangères

EXAMINER LE NERF GLOSSOPHARYNGIEN :

Inspection de la bouche et du pharynx pour examiner :

La symétrie du palais mou au repos.

Les amygdales et la muqueuse pharyngée pour rechercher une atrophie ou une anomalie.

Évaluation du réflexe nauséux (gag reflex) par Stimulation douce de la paroi postérieure du pharynx en utilisant un abaisse-langue ou un coton-tige, une réponse absente ou asymétrique peut indiquer une atteinte du glossopharyngien ou du vague (nerf X).

Test de la déglutition

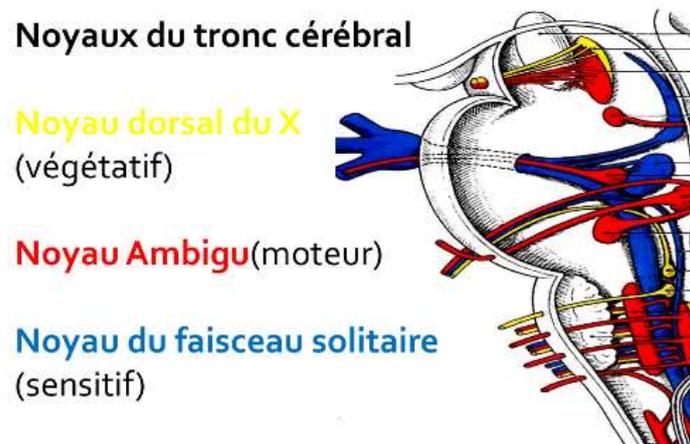
Évaluation gustative (rarement réalisée en routine)

Tester la sensibilité gustative sur le tiers postérieur de la langue à l'aide de solutions sucrée, acide, amère ou salée.

NERF VAGUE (NC X)

Introduction :

Le nerf vague (NC X) est l'un des nerfs crâniens les plus importants et complexes, ayant des fonctions sensibles, motrices et autonomes. Il innove un large éventail de structures dans la tête, le cou, la poitrine et l'abdomen. Ce nerf joue un rôle clé dans plusieurs fonctions autonomes, notamment la régulation de la fréquence cardiaque, la digestion et la respiration.



1. Origine :

❖ Origine réelle (noyaux) :

Le nerf vague prend naissance de plusieurs noyaux dans le tronc cérébral, au niveau de la moelle allongée :

1. Noyau ambigu (efférentes viscérales spéciales) :

Fournit les fibres motrices pour les muscles striés du pharynx, du larynx et du palais mou, à l'exception du muscle tenseur du voile du palais.

2. Noyau dorsal du vague (efférentes viscérales générales) :

Source des fibres parasympathiques préganglionnaires pour les organes thoraciques et abdominaux.

3. Noyau du tractus solitaire (afférentes viscérales spéciales et générales) :

Reçoit les sensations gustatives de l'épiglotte et les sensations générales des viscères thoraco-abdominaux.

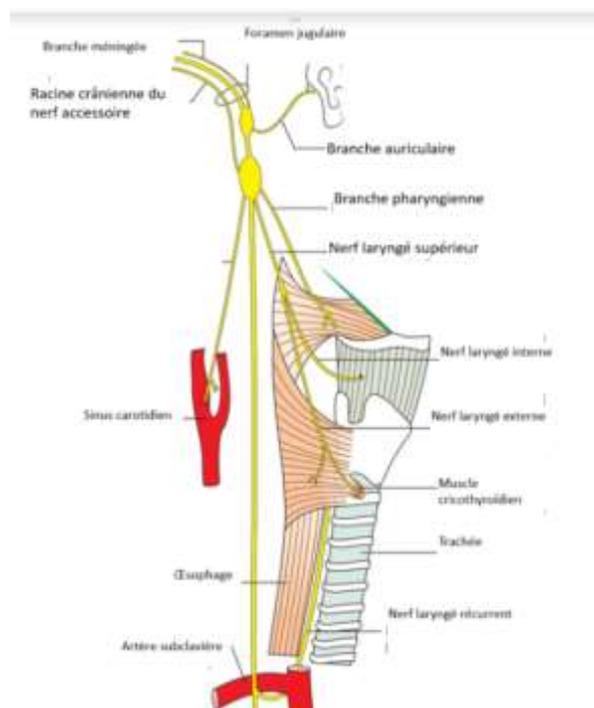
4. Noyau spinal du trijumeau (V) (afférentes somatiques générales) :

Reçoit les sensations somatiques de la peau de l'oreille externe, du méat acoustique externe et de la muqueuse du pharynx et du larynx.

❖ Origine apparente :

Le nerf vague émerge de la surface latérale de la moelle allongée, entre l'olive et le pédoncule cérébelleux inférieur sous forme de plusieurs radicelles. Ces radicelles convergent pour former le tronc nerveux principal, qui quitte la cavité crânienne par le foramen jugulaire, accompagné des nerfs glossopharyngien (NC IX) et accessoire (NC XI).

2. Trajet et rapports :



1. Dans la fosse crânienne postérieure :

Le nerf a un trajet horizontal dans la région de la fosse crânienne postérieure.

2. Dans le foramen jugulaire :

Il traverse la partie moyenne du foramen jugulaire, accompagné du nerf accessoire (NC XI) et de l'artère méningée moyenne, tout en présentant son ganglion supérieur.

3. Dans l'espace latéro-pharyngien :

Il présente son ganglion inférieur (ganglion plexiforme) et descend le long de la gaine carotidienne, à proximité de l'angle postérieur de l'artère carotide interne et de la veine jugulaire interne.

4. L'orifice supérieur du thorax :

Le nerf passe dans l'orifice supérieur du thorax avant d'entrer dans le médiastin.

5. Dans le thorax :

Dans le médiastin supérieur, le nerf vague droit se situe derrière la veine brachiocéphalique et la veine cave supérieure, tandis que le nerf vague gauche se trouve derrière la veine brachiocéphalique gauche.

Dans le médiastin postérieur, le nerf vague droit s'étend sur la face postérieure de l'œsophage, tandis que le nerf vague gauche se place sur sa face antérieure, formant ainsi le plexus œsophagien.

6. Dans le hiatus œsophagien :

Le nerf traverse le hiatus œsophagien, le nerf vague droit passant sur la face postérieure de l'œsophage, tandis que le nerf vague gauche se situe sur sa face antérieure.

3. Terminaison :

❖ Dans l'abdomen :

Le nerf vague droit se termine sur la face postérieure du cardia, donnant plusieurs branches pour l'estomac et se terminant dans le plexus cœliaque.

Le nerf vague gauche, situé sur le bord droit du cardia, passe sur la petite courbure de l'estomac, et il se termine en branches gastriques et hépatiques.

❖ Branches Collatérales du Nerf Vague (NC X) :

I. Le nerf vague donne plusieurs branches collatérales qui assurent diverses fonctions :

1. Branches Auriculaires (ou Nerf Auriculaire de l'Arnold) :

Elles assurent la sensation dans une partie de l'auricule (pavillon de l'oreille) et du canal auditif externe. Ces branches se détachent du nerf vague dans la région du foramen jugulaire et remontent vers l'oreille.

2. Branches Pharyngiennes :

Elles contribuent à la formation du plexus pharyngien, qui innerve les muscles du pharynx et du larynx (à l'exception du muscle cricothyroïdien, innervé par le nerf récurrent).

3. Nerfs Laryngés Supérieurs :

Le nerf laryngé supérieur se divise en deux branches :

- **La branche externe** innerve le muscle cricothyroïdien, important pour la modulation de la voix.
- **La branche interne** fournit une sensation dans la partie supérieure du larynx (au-dessus des cordes vocales).

4. Nerf Récurrent Laryngé :

Il innerve presque tous les muscles du larynx, à l'exception du muscle cricothyroïdien. Ce nerf emprunte un trajet particulier : du côté droit, il fait une boucle autour de l'artère sous-clavière, et du côté gauche, autour de l'arche aortique, avant de remonter vers le larynx.

5. Branches Cardiaques (Cervicales et Thoraciques) :

Elles participent à l'innervation parasympathique du cœur, régulant la fréquence cardiaque et la force de contraction.

6. Branches Pulmonaires :

Elles régulent les voies respiratoires, provoquent la constriction des bronches et favorisent la sécrétion des glandes bronchiques.

7. Branches Œsophagiennes :

Elles assurent l'innervation motrice des muscles lisses de l'œsophage, facilitant la déglutition par les contractions péristaltiques.

8. Branches Gastriques :

Ces branches innervent l'estomac, régulant la sécrétion gastrique et la motilité de l'estomac.

4. Fonctions :

➤ Sensitive :

Sensibilité des viscères thoraciques et abdominaux (poumons, cœur, tube digestif).

➤ Motrice :

Innervation des muscles du pharynx et du larynx, impliqués dans la déglutition et la phonation.

➤ **Parasympathique :**

Régulation de diverses fonctions autonomes, y compris la fréquence cardiaque, la digestion et la respiration.

Examiner le nerf Vague :

Observation au repos de la position du palais mou et de la luette.

Une déviation de la luette du côté sain peut indiquer une atteinte unilatérale du nerf vague.

Mobilité du palais mou et réflexe nauséux

Demander au patient d'ouvrir la bouche et dire "Ah". Pour Observer la symétrie de l'élévation du palais mou.

Tester le **réflexe nauséux** par stimulation légère du pharynx ou de la base de la langue.

Évaluation de la voix en demandant au patient de parler ou de compter à haute voix à la recherche d'une voix rauque, faible ou nasillarde peut indiquer une paralysie des cordes vocales due à une atteinte du vague.

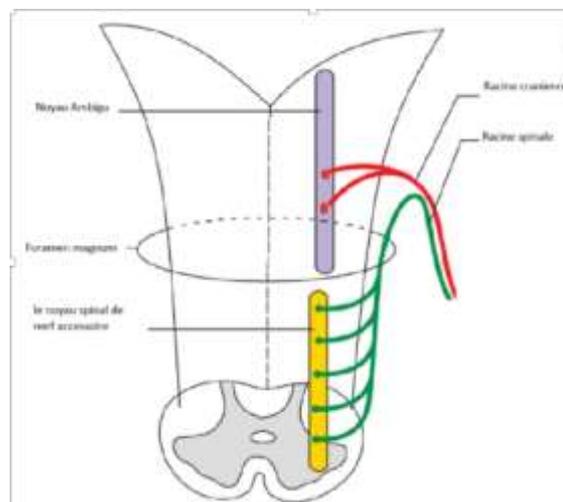
Évaluation de la déglutition

NERF ACCESSOIRE (NC XI)

Introduction :

Le nerf accessoire (NC XI) est un nerf crânien particulier, principalement moteur, qui innerve certains muscles du cou et des épaules. Il joue un rôle essentiel dans les mouvements du cou, de la tête et des épaules.

Ce nerf présente une origine médullaire et une origine apparente distincte, un trajet spécifique à travers le crâne et la région cervicale, et des rapports avec des structures anatomiques clés.



1. Origine :

a. Origine réelle :

Le nerf accessoire prend son origine dans la moelle épinière, spécifiquement à partir des segments **C1 à C5** (partie cervicale de la moelle épinière). Les racines cervicales émergent de la moelle et se rejoignent pour former un tronc qui monte vers le crâne.

b. Origine apparente :

Son origine apparente se situe sur le bord latéral de la **moelle allongée** (bulbe rachidien), juste au-dessus de la racine du **nerf vague** (NC X), dans le

sillon postéro-latéral du bulbe rachidien. Il se trouve en arrière du **nerf glossopharyngien** (NC IX).

2. Trajet et rapports :

❖ Origine médullaire et cervicale :

Le nerf accessoire prend son origine dans la moelle épinière à partir des segments **C1 à C5**. Les racines motrices émergent et montent à travers la colonne vertébrale pour se rejoindre et former un tronc cervical.

❖ Ascension à travers le foramen magnum :

Ce tronc cervical monte avant de pénétrer dans le crâne par le **foramen magnum**, un large trou situé à la base du crâne. Dans la cavité crânienne, il se dirige vers la moelle allongée, où il établit son origine apparente.

❖ Descente et passage par le foramen jugulaire :

Après son passage dans le foramen magnum, le nerf descend à l'intérieur du crâne et rejoint brièvement le **nerf vague** (NC X). Il sort du crâne par le **foramen jugulaire**, où il peut se rejoindre avec des branches du plexus cervical avant de quitter le crâne.

❖ Trajet cervical et musculaire :

Une fois sorti du crâne, le nerf se divise en deux branches principales, l'une se dirigeant vers le **muscle sternocléidomastoïdien** et l'autre vers le **muscle trapèze**. Les branches passent à travers le **plexus cervical** formé par les racines **C1 à C4** et se distribuent aux muscles concernés.

3. Rapports du Nerf Accessoire (NC XI) :

❖ Dans le crâne :

À l'intérieur de la cavité crânienne, le nerf accessoire est proche du **nerf vague** (NC X) et du **nerf glossopharyngien** (NC IX), formant un faisceau de nerfs

crâniens avec des fonctions sensibles et motrices. Le nerf accessoire se trouve latéralement et en arrière du nerf vague.

❖ **Au passage par le foramen jugulaire :**

En quittant le crâne par le **foramen jugulaire**, le nerf traverse un espace étroit entre la **veine jugulaire interne** et l'**artère carotide commune**. Il se dirige ensuite vers la région cervicale.

❖ **Dans la région cervicale :**

À l'extérieur du crâne, le nerf passe en avant du **muscle scalène antérieur**, traverse le **plexus cervical** et descend vers le **muscle sternocléidomastoïdien**, qu'il innerve. Ensuite, il se poursuit vers le **muscle trapèze**, qu'il innerve dans sa portion supérieure.

❖ **Rapports vasculaires et lymphatiques :**

Le nerf accessoire est proche de structures vasculaires majeures comme la veine jugulaire interne et l'artère carotide commune. Il peut être affecté par des interventions chirurgicales dans cette région. Le nerf présente également des rapports avec les ganglions lymphatiques du cou, notamment ceux de la région supra-claviculaire.

4. Terminaison :

Le nerf accessoire se termine en deux branches principales :

❖ **Branche du trapèze :**

Innervent le **muscle trapèze**, impliqué dans le mouvement des épaules et de la nuque.

❖ **Branche du sternocléidomastoïdien :**

Innervent le **muscle sternocléidomastoïdien**, permettant la rotation et la flexion de la tête.

5. Fonctions :

Le **nerf accessoire (XI)** est un nerf **moteur pur**, responsable de l'innervation de deux muscles principaux impliqués dans les mouvements de la tête et des épaules.

- **Muscle sternocléidomastoïdien** → permet la rotation et l'inclinaison de la tête.
- **Muscle trapèze** → impliqué dans l'élévation des épaules et la rotation du scapulum.

Examiner le nerf accessoire :

Observation au repos

Regarder les muscles du cou et des épaules pour rechercher une atrophie musculaire et une asymétrie des épaules

Test du muscle sternocléidomastoïdien (SCM) : Évaluer la force et la contraction du SCM

En demandant au patient de tourner la tête vers la droite contre la résistance de votre main posée sur la joue gauche, puis inversement.

Une atteinte unilatérale du SCM peut provoquer une déviation de la tête vers le côté atteint.

Test du muscle trapèze : en demandant au patient de hausser les épaules contre résistance Une atteinte du trapèze peut limiter la rotation de l'omoplate et la capacité à lever le bras au-dessus de la tête.

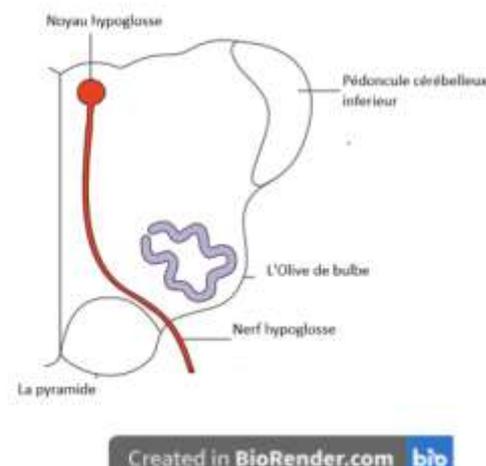
NERF HYPOGLOSSE (NC XII)

Introduction :

Le nerf hypoglosse (XII) est un nerf moteur pur, essentiel pour le contrôle des mouvements de la langue, il est responsable de la parole, la mastication et la déglutition. Une paralysie du nerf hypoglosse entraîne une déviation de la langue du côté affecté, associée à des troubles de la parole et de la déglutition.

1. Origine :

Le nerf hypoglosse (NC XII) est responsable de l'innervation des muscles de la langue, à l'exception du **muscle palatoglosse**.



2. Origine réelle :

L'origine réelle du nerf hypoglosse se trouve dans le noyau hypoglosse, situé dans le bulbe rachidien (médulla oblongata), à la frontière entre le pont et la moelle allongée.

➤ **Origine apparente :**

L'origine apparente est située au niveau de la fissure médiane antérieure du bulbe rachidien, juste au-dessus de la pyramide bulbaire, où les racines motrices du nerf émergent sous forme de petites racines.

3. Trajet et rapports :

➤ **Dans l'étage postérieur de la base du crâne :**

Une dizaine de filets radiculaires convergent vers l'orifice profond du canal condylien antérieur, formant un éventail. Les rapports anatomiques du nerf hypoglosse à ce niveau sont les suivants :

- ♣ En arrière : Il est en contact avec la face antérieure du bulbe rachidien, l'olive et les racines des nerfs crâniens IX, X et XI.
- ♣ En avant : Il est proche de la face endocrânienne des masses latérales de l'os occipital.
- ♣ En haut : Il est situé sous le pédicule acoustico-facial.
- ♣ En bas : Les racines inférieures du nerf XII est en contact avec l'artère vertébrale.

➤ **Dans le canal condylien antérieur :**

Ce canal, situé dans la masse latérale de l'occipital et mesure environ 1 cm de long, contient :

- ♣ Le nerf hypoglosse (XII),
- ♣ Son rameau récurrent méningé,
- ♣ L'artère méningée postérieure,
- ♣ Un plexus veineux condylien antérieur.

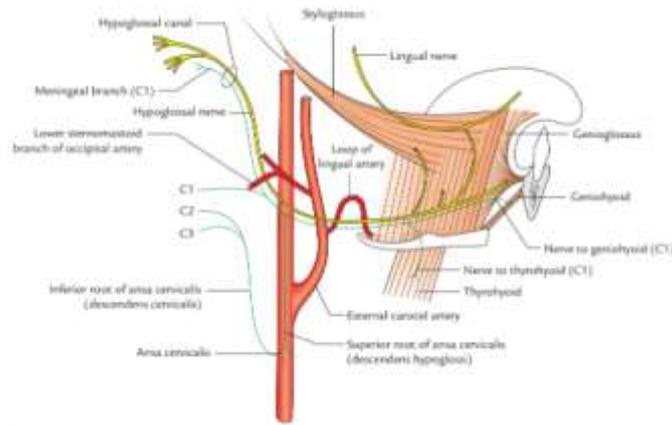
➤ **Dans l'espace rétrostylien :**

Le nerf hypoglosse est placé contre la paroi interne et constitue l'élément le plus profond et postérieur. Devant lui se trouvent :

- ♣ Le paquet vasculaire, comprenant, de l'intérieur vers l'extérieur :
la **carotide interne**, la **jugulaire interne**, les troncs et les **lymphonœuds**,

- ✦ Les nerfs mixtes entre la carotide et la jugulaire : **nerf IX, nerf X** et son ganglion plexiforme, ainsi que le **nerf laryngé supérieur**,
- ✦ Le **ganglion sympathique cervical supérieur**.

➤ **Dans la région carotidienne :**



En dehors du XII : La chaîne ganglionnaire jugulaire interne (incluant les lymphonœuds sous-digastriques de **Kutner**) et la **jugulaire interne**.

En dedans du XII : Le nerf hypoglosse croise les artères carotides interne et externe, à environ 1 à 2 cm au-dessus du bulbe carotidien.

➤ **Dans la région submandibulaire :**

Le nerf hypoglosse est le plus profond. En dehors de lui se trouvent :

- ✦ La veine linguale superficielle,
- ✦ Les collecteurs lymphatiques de la langue,
- ✦ La glande submandibulaire. Au-dessus du nerf, se situe le nerf lingual. En dedans du nerf hypoglosse, on trouve :
- ✦ L'artère linguale,
- ✦ Les veines linguales profondes.

➤ **Dans la région sublinguale :**

Le nerf hypoglosse traverse une fente musculaire située entre l'hypoglosse en dedans et le myélohyoïdien en dehors. Il est accompagné du

canal de Wharton et du prolongement de la glande submandibulaire. Il se divise ensuite en un faisceau de branches terminales.

4. Branches collatérales :

➤ **Rameau méningé :**

Ce rameau prend naissance dans la région latéropharyngienne, suit un trajet récurrent dans le canal de l'hypoglosse et innerve la dure-mère de la fosse postérieure.

➤ **Racine supérieure de l'anse cervicale :**

Avant de croiser l'artère carotide interne, cette racine, provenant du premier nerf cervical, se joint au nerf hypoglosse. Elle descend verticalement et donne des rameaux pour les muscles sternohyoïdien, omohyoïdien, et sternothyroïdien, ainsi que des branches thyroïdiennes.

➤ **Nerfs du muscle thyrohyoïdien.**

5. Branches terminales :

Le nerf hypoglosse se divise au niveau du **bord antérieur du muscle hyoglosse**. Ses branches terminales se distribuent dans la **loge sublinguale** et innervent tous les muscles de la langue.

6. Fonctions :

➤ **Fonction motrice :**

▲ **Innervation de tous les muscles intrinsèques de la langue** → Assure la motricité fine de la langue pour la parole et la déglutition.

▲ **Innervation des muscles extrinsèques de la langue** (sauf le palatoglosse, innervé par le nerf vague X) :

- **Génioglosse** → Protrusion de la langue.
- **Hyoglosse** → Abaissement de la langue.
- **Styloglosse** → Rétraction et élévation de la langue.

Examiner le Nerf Hypoglosse (NC XII)

Inspection de la langue :

- **Déviation** : Demandez au patient de sortir la langue. En cas de paralysie du nerf hypoglosse, la langue se déviera du côté affecté
- **Rechercher une Atrophie, des fasciculations**

Mouvement de la langue :

- **Symétrie des mouvements en demandant au patient de bouger sa langue d'un côté à l'autre.**
- **Force de la langue en demandant au patient de pousser sa langue contre l'intérieur de la joue**

Rechercher une dysarthrie, une dysphagie.

CERVELET

Introduction :

Le cervelet est un centre nerveux régulateur des fonctions motrices. Il reçoit des informations provenant de tous les segments du névraxe (moelle épinière, tronc cérébral, cerveau) et joue un rôle central dans la coordination des mouvements, le maintien de l'équilibre et la régulation du tonus musculaire.

➤ **Fonction du Cervelet :**

Coordination motrice : Ajuste la précision, la fluidité et le timing des mouvements volontaires, et permet une activité musculaire harmonieuse.

Équilibre et posture : Maintient l'équilibre grâce aux connexions avec le système vestibulaire et stabilise la posture corporelle.

Apprentissage moteur : Facilite l'acquisition de nouveaux mouvements par répétition (ex. : apprentissage du vélo, écriture).

Régulation des réflexes : Influence les réflexes posturaux et les ajustements rapides nécessaires aux mouvements

Planification du mouvement : Prépare et ajuste les commandes motrices en fonction des intentions motrices et des rétroactions sensorielles.

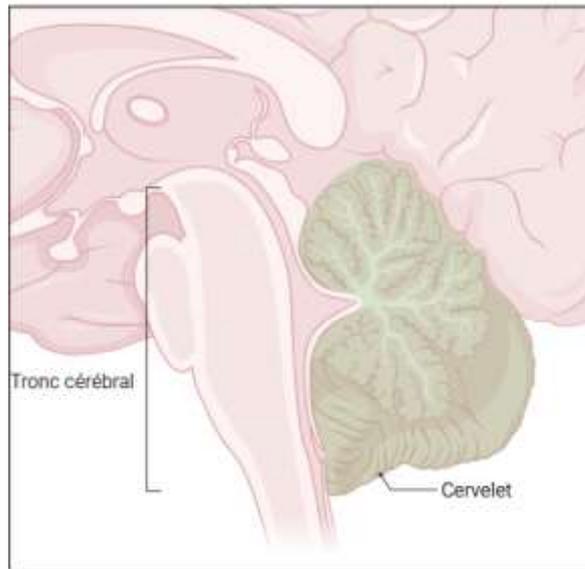
Contrôle cognitif : Implication dans certaines fonctions cognitives comme l'attention, la planification, et le langage (via les circuits cérébelleux-corticaux).

Traitement sensoriel : Intègre les informations sensorielles pour guider les mouvements (proprioception, vision, équilibre).

1. Situation et Rapports :

Le cervelet est situé dans la fosse cérébrale postérieure, sous les lobes occipitaux du cerveau et en arrière du tronc cérébral. Il est séparé des hémisphères cérébraux par la tente du cervelet.

➤ Rapports anatomiques :



Created in BioRender.com bio

En avant : le tronc cérébral (mésencéphale, pont et bulbe rachidien), auquel il est relié par les pédoncules cérébelleux.

En haut : les lobes occipitaux, séparés par la tente du cervelet.

En bas : la face postérieure du bulbe rachidien et la fosse postérieure du crâne.

Latéralement : le cervelet est limité par la face interne des os pétreux.

2. Configuration externe du cervelet :

Le cervelet est constitué de deux hémisphères cérébelleux reliés par un vermis médian.

Il présente trois faces :

- **Face supérieure** : répond à l'encéphale (cerveau) dont elle est séparée par la tente du cervelet.
- **Face inférieure** : présente dans sa partie médiane une dépression profonde qui sépare les hémisphères et dans laquelle s'encastre le tronc cérébral (la **vallécule du cervelet**) .
- **Face antérieure** : Elle est appliquée contre le tronc cérébral et forme le toit du 4ème ventricule

Le cervelet se compose d'une masse fissurée, le corps du cervelet, qu'est formé par : le vermis et les deux hémisphères cérébelleux, relié au tronc cérébral par les pédoncules cérébelleux, Les sillons de premier ordre, présents sur le vermis et les hémisphères, forment trois lobes du cervelet:

- **Lobe antérieur** : situé à la partie rostrale de la surface cérébelleuse
- **Lobe postérieur** : couvre la majeure partie du cervelet, sur les deux surfaces.
- **Lobe flocculo-nodulaire** : localisé à la partie rostrale de la surface cérébelleuse caudale.

Les lobes antérieur et postérieur sont séparés par la fissure primaire

Les lobes postérieurs et flocculonodulaire sont séparés par la fissure postéro-latérale

Chaque lobe est subdivisé en lobules, numérotés de I à X selon Larsell, une terminologie principalement morphologique :

a) **Les lobules du vermis** :

- **Lobe antérieur** :
 - ↳ Lingula (I)

- ⤴ Lobule central (ventral II et dorsal III)
- ⤴ Culmen (ventral IV et dorsal V)
- **Lobe postérieur :**
 - ⤴ Declive (VI)
 - ⤴ Folium (VIIA)
 - ⤴ Tuber (VIIB)
 - ⤴ Pyramide (VIII)
 - ⤴ Uvule (IX)
- **Lobe flocculo-nodulaire :**
 - ⤴ Nodulus

b) Les lobules des hémisphères cérébelleux :

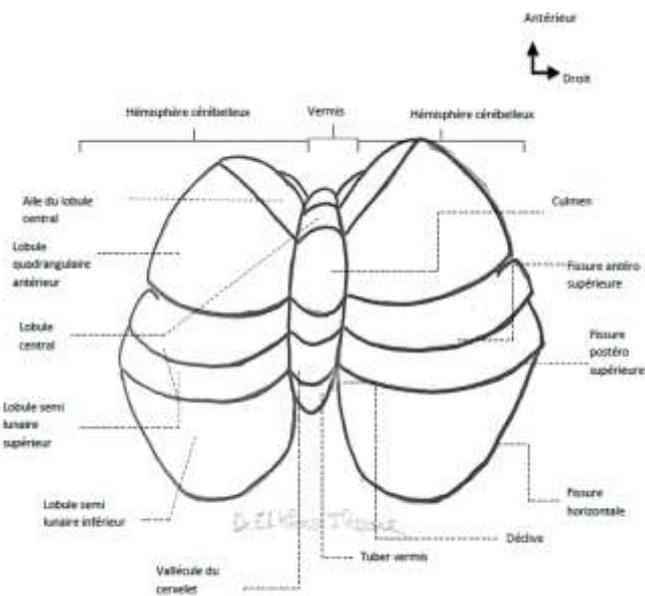


Figure : vue antérieure du cervelet

- **Lobe antérieur :**
 - ⤴ Lingula cérébelleuse
 - ⤴ Aile du lobule central (antérieur HII et postérieur HIII)

- ↗ Lobule quadrangulaire antérieur (prolongement du culmen)
avec deux parties : antérieure (HIV) et postérieure (HV)
- **Lobe postérieur :**
 - ↗ Lobule quadrangulaire postérieur (HVI, lobule simplex),
prolongeant le declive, formant le lobule simple
 - ↗ Lobule semi-lunaire supérieur (ou ansiforme supérieur)
(HVIIA)
 - ↗ Lobule semi-lunaire inférieur (ou ansiforme inférieur)
 - ↗ Lobule gracile (pramédian) (HVIIIB)
 - ↗ Lobule digastrique (HVIII) avec deux parties : latérale (HVIIIA)
et médiale (HVIIIB)
 - ↗ Tonsille cérébelleuse (amygdale) (HIX), prolongeant l'uvule
- **Lobe flocculo-nodulaire :**
 - ↗ Flocculus (HX), prolongement du nodule

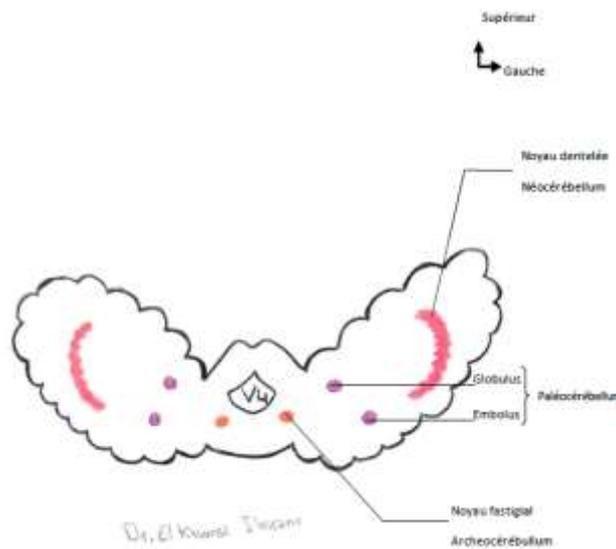
3. Les Pédoncules Cérébelleux :

Les trois pédoncules cérébelleux relient le cervelet au tronc cérébral, facilitant la transmission des informations motrices et sensorielles :

- ↗ Pédoncule Cérébelleux Supérieur relie le cervelet au
mésencéphale.
- ↗ Pédoncule Cérébelleux Moyen relie le cervelet au pont.
- ↗ Pédoncule Cérébelleux Inférieur relie le cervelet au bulbe
rachidien.

4. Configuration interne :

Le cervelet est composé de substance grise et substance blanche avec une organisation spécifique qui permet l'intégration et le traitement des informations motrices.



Figures : Coupe Horizontale de cervelet (configuration interne)

1. La substance grise :

La substance grise du cervelet est organisée en deux structures principales ; **Le cortex cérébelleux et les noyaux cérébelleux profonds**

❖ **Cortex cérébelleux :**

Le cortex cérébelleux est constitué de trois couches distinctes :

Couche moléculaire superficielle : Contient les dendrites des cellules de Purkinje, les axones parallèles des cellules granulaires, ainsi que des cellules étoilées et des cellules en corbeille, qui modulent l'activité des cellules de Purkinje.

Couche des cellules de Purkinje (médiane) : seules cellules efférentes, transmettant des signaux inhibiteurs aux noyaux cérébelleux profonds via le neurotransmetteur GABA.

Couche granulaire profonde : Contient les cellules granulaires, qui excitent les cellules de Purkinje, et les cellules de Golgi, qui jouent un rôle inhibiteur modulant l'activité des cellules granulaires.

❖ **Noyaux cérébelleux profonds** :

- ⤴ **Noyaux interposés** (globuleux et emboliforme) : Participent à la coordination des mouvements des membres.
- ⤴ **Noyau fastigial** : Impliqué dans l'équilibre et la posture.
- ⤴ **Noyau dentelé** : Le plus grand des noyaux cérébelleux, impliqué dans les mouvements volontaires complexes.

2. La substance blanche :

La substance blanche est située sous le cortex et autour des noyaux cérébelleux, composée des **fibres afférentes, efférentes et intrinsèques** du cervelet.

- ⤴ **Fibres afférentes** : elles proviennent des pédoncules cérébelleux (inférieurs, moyens et supérieurs).
- ⤴ **Fibres efférentes** : elles transmettent les signaux des noyaux cérébelleux profonds vers d'autres parties du système nerveux central.
- ⤴ **Fibres intrinsèques** : elles relient différentes régions du cervelet entre elles.

❖ **Fibres afférentes** :

Les afférences du cervelet proviennent de cortex cérébral, de système vestibulaire et de la moelle épinière, et empruntent les trois pédoncules cérébelleux

3. Cortex Cérébral

❖ Voie corticopontocérébelleuse :

Les **fibres des noyaux pontiques** transmettent les informations des plans moteurs du cortex cérébral au cervelet controlatéral via le **pédoncule cérébelleux moyen**.

❖ Voie cortico-olivocérébelleuse :

Les **noyaux olivaires inférieurs** génèrent des **fibres grimpantes** qui établissent des connexions spécifiques avec les cellules de Purkinje, véhiculant des signaux d'erreur essentiels pour l'apprentissage moteur. Ces fibres empruntent le **pédoncule cérébelleux inférieur**.

❖ Voie corticoréticulocérébelleuse :

Les signaux passent par la **formation réticulée** et atteignent le cervelet ipsilatéral via les **pédoncules cérébelleux moyen et inférieur**.

4. Moelle Épinière :

❖ Tractus spinocérébelleux ventral :

Ce tractus transmet des informations proprioceptives croisées, puis recroisées, permettant une communication ipsilatérale fonctionnelle avec le cervelet. Il emprunte le **pédoncule cérébelleux inférieur**.

❖ Tractus spinocérébelleux dorsal :

Il relie directement la moelle épinière au cervelet via des fibres non croisées, véhiculant des signaux provenant des membres inférieurs et du tronc. Il emprunte le **pédoncule cérébelleux inférieur**.

❖ **Tractus cunéocérébelleux :**

Ce tractus transporte des informations proprioceptives pour les membres supérieurs et le thorax supérieur, avec une terminaison dans l'hémisphère cérébelleux ipsilatéral, empruntant également le **pédoncule cérébelleux inférieur**.

5. Système Vestibulaire

❖ **Afférences vestibulocérébelleuses :**

Les signaux provenant des **canaux semi-circulaires**, des **organes otolithiques** et des **noyaux vestibulaires** sont véhiculés par le **pédoncule cérébelleux inférieur**. Ces informations contribuent à l'équilibre et à la stabilisation du regard, en particulier au niveau du lobe flocculonodulaire du cervelet.

❖ **Voies Efférentes Majeures :**

Les efférences cérébelleuses sont responsables de la transmission des signaux moteurs du cervelet vers d'autres structures du système nerveux central. Ces projections passent principalement par les noyaux cérébelleux profonds qui envoient des fibres efférentes via les pédoncules cérébelleux supérieur et inférieur vers quatre cibles principales :

- ▲ Noyau rouge.
- ▲ Thalamus.
- ▲ Complexe vestibulaire.
- ▲ Formation réticulée.

❖ **Voie Cérébello–Rubrospinale (Noyau Rouge) :**

- **Origine :** Les axones des **noyaux globuleux et emboliformes**.

- **Trajet** : Les fibres sortent du cervelet via le **pédoncule cérébelleux supérieur**, croisent la ligne médiane (décussation) et atteignent le **noyau rouge controlatéral**.
- **Rôle** : Cette voie régule le tonus des fléchisseurs et coordonne les mouvements ipsilatéraux.

❖ **Voie Cérébello–Thalamocorticale (Thalamus)**

- **Origine** : Les axones des **noyaux dentelés**, globuleux et emboliforme.
- **Trajet** : Les fibres passent par le **pédoncule cérébelleux supérieur**, croisent la ligne médiane dans la **décussation** des pédoncules cérébelleux supérieurs, et atteignent les noyaux thalamiques controlatéraux (ventrolatéral et ventropostérolatéral).
- **Rôle** : Le cervelet module les commandes motrices corticales, influençant les mouvements ipsilatéraux via le tractus corticospinal

❖ **Voie Cérébello–Vestibulospinale (Complexe Vestibulaire)**

- **Origine** : Les axones du **noyau fastigial** et de certaines **cellules de Purkinje**.
- **Trajet** : Les fibres passent par le **pédoncule cérébelleux inférieur** pour atteindre les noyaux vestibulaires latéral, supérieur et médial.
- **Rôle** : Cette voie est impliquée dans le maintien de l'équilibre et la coordination motrice influencée par le cervelet.

❖ **Voie Cérébello–Réticulospinale (Formation Réticulée)**

- **Origine** : Les axones du **noyau fastigial**.
- **Trajet** : Les fibres empruntent le **pédoncule cérébelleux inférieur** pour se terminer dans la formation réticulée, de manière bilatérale.
- **Rôle** : Elle régule la posture et les ajustements moteurs fins

5. Organisation Anatomique et Fonctionnelle

Le cervelet, structure clé dans la coordination motrice, l'équilibre et le contrôle du tonus musculaire, se distingue par une organisation anatomique complexe et une répartition fonctionnelle bien définie. Il est divisé en trois parties principales, chacune ayant des rôles distincts en fonction de leurs sources d'entrée :

1. **Archéocérébellum** (ou vestibulo–cérébellum) : Lobe flocculonodulaire (d)
2. **Paléocérébellum** (ou spinocérébellum) : Vermis (a) et cervelet intermédiaire ou para–vermien (b)
3. **Néocérébellum** (ou ponto–cérébellum, cérébro–cérébellum): Hémisphères cérébelleux latéraux (c)
4. **Vestibulocérébellum**
 - **Anatomie** : Inclut principalement le lobe flocculonodulaire.
 - **afférentes** :

Fibres moussues provenant des noyaux vestibulaires ipsilatéraux et du ganglion vestibulaire via le pédoncule cérébelleux inférieur.

Informations visuelles provenant du noyau géniculé latéral, des colliculi supérieurs et du cortex strié.

▪ **Efférentes :**

Les axones des cellules de Purkinje projettent au noyau fastigial.

Le noyau fastigial envoie des fibres vers les noyaux vestibulaires via les pédoncules cérébelleux inférieurs.

▪ **Fonctions :**

- ⤴ Régulation du tonus des muscles axiaux et maintien de l'équilibre.
- ⤴ Coordination des mouvements des yeux et des mouvements conjoints tête-yeux.
- ⤴ Interaction avec le tractus vestibulospinal pour l'équilibre.

5. Spinocérébellum

▪ **Anatomie :** Inclut le vermis et la zone intermédiaire des hémisphères cérébelleux.

▪ **Afférentes :**

Informations somatosensorielles des tractus spinocérébelleux dorsal et ventral de la moelle épinière.

Signaux auditifs, visuels et vestibulaires.

▪ **Organisation fonctionnelle :**

Vermis : Contrôle des muscles axiaux et proximaux.

- Les cellules de Purkinje projettent vers le noyau fastigial, qui envoie des fibres vers :
 - La formation réticulée du tronc cérébral.
 - Les noyaux vestibulaires latéraux.
 - Le cortex moteur primaire (via le thalamus ventrolatéral).

- **Zone intermédiaire** : Contrôle des muscles distaux.
 - Les cellules de Purkinje projettent vers les noyaux interposés (globose et emboliforme).
 - Les fibres des noyaux interposés projettent vers :
 - Le tractus rubrospinal.
 - Le tractus corticospinal latéral (via le thalamus ventrolatéral).

6. Pontocérébellum

- **Anatomie** : Constitué principalement des régions latérales des hémisphères cérébelleux.

- **Afférentes** :

Les fibres corticopontines provenant des lobes frontal et pariétal du cortex cérébral controlatéral, relayées dans les noyaux du pont, puis envoyées vers le cervelet via les pédoncules cérébelleux moyens.

- **Efférentes** :

Les axones des cellules de Purkinje projettent vers le noyau denté.

Les fibres du noyau denté empruntent les pédoncules cérébelleux supérieurs pour atteindre le noyau ventrolatéral du thalamus.

Les projections du thalamus se terminent dans le cortex moteur primaire, bouclant ainsi la boucle corticopontine–thalamique–corticale.

- **Fonctions principales** :

- Précision des mouvements rapides des membres.
- Exécution ordonnée des séquences musculaires : régulation de la force, direction et amplitude des mouvements volontaires.
- Coordination fine, notamment pour des tâches de grande dextérité.

- Modulation de l'activité dans le cortex moteur primaire et les aires prémotrices.

6. Vascularisation du Cervelet :

La vascularisation du cervelet est assurée par trois artères principales qui proviennent du système vertébro-basilaire. Ces artères assurent l'apport sanguin nécessaire au fonctionnement de cette structure complexe, garantissant une oxygénation adéquate et un apport constant en nutriments.

Artères principales

1. Artère cérébelleuse supérieure (ACS)

- **Origine :** Branche terminale de l'artère basilaire.
- **Territoire vasculaire :**
 - Partie supérieure du cervelet.
 - Vermis supérieur.
 - Portion rostrale des noyaux cérébelleux profonds.

2. Artère cérébelleuse antérieure inférieure (ACAI)

- Branche de l'artère basilaire, avant sa bifurcation terminale.
- **Territoire vasculaire :**
 - Partie antéro-inférieure du cervelet.
 - Flocculus.
 - Pédoncule cérébelleux moyen.

3. Artère cérébelleuse postérieure inférieure (ACPI)

- **Origine :** Branche de l'artère vertébrale.
- **Territoire vasculaire :**
 - Partie postéro-inférieure du cervelet.
 - Vermis inférieur.

- Portions caudales des noyaux cérébelleux profonds.
- **Drainage veineux**

Le drainage veineux du cervelet est assuré par un réseau de veines qui convergent vers les sinus veineux de la dure-mère :

- **Veines cérébelleuses supérieures** : Drainent les régions desservies par l'artère cérébelleuse supérieure.
- **Veines cérébelleuses inférieures** : Drainent les zones vascularisées par l'ACAI et l'ACPI.

Ces veines se jettent principalement dans :

- Le sinus droit.
- Le sinus transverse.
- Le sinus pétreux supérieur.

Un peu de pathologie : l'ataxie cérébelleuse :

Les causes de l'ataxie cérébelleuse selon le mode d'installation :

Ataxie aiguë (installation rapide) :

AVC cérébelleux

Infections (méningite, encéphalite, Lyme)

Intoxication (alcool, médicaments)

Troubles métaboliques aigus (hypoglycémie, encéphalopathie hépatique)

Ataxie subaiguë (installation progressive sur quelques jours) :

Sclérose en plaques

Syndrome paranéoplasique

Infections virales (varicelle, herpès)

Ataxie chronique (progression lente sur des mois/années) :

Ataxies héréditaires (Friedreich, SCA)

Maladies neurodégénératives (Parkinson, atrophie cérébelleuse)

Troubles métaboliques chroniques (maladie de Wilson, déficit en vitamine E)

Traumatisme crânien répété

LE DIENCEPHALE

Introduction

Le **diencéphale** est une région du cerveau située entre le tronc cérébral et le cerveau antérieur (ou télencéphale). Il fait partie du système nerveux central et joue un rôle crucial dans de nombreuses fonctions vitales et cognitives.

Anatomiquement, le diencéphale est composé de quatre principales structures :

Le thalamus : situé au centre, c'est la "porte d'entrée" des informations sensorielles vers le cortex cérébral.

L'hypothalamus : au-dessous de thalamus et joue un rôle dans la régulation autonome et hormonale.

L'épithalamus : inclut la glande pinéale et des structures associées à la régulation des rythmes biologiques.

Le subthalamus : situé en dessous du thalamus, impliqué dans les circuits moteurs.

Fonction de diencéphale :

- **L'intégration et la transmission sensorielle** : Le thalamus, principal relais sensoriel du cerveau, filtre et transmet les informations sensorielles au cortex cérébral.
- **La régulation des fonctions autonomes et hormonales** : L'hypothalamus est un centre clé dans la régulation des fonctions corporelles automatiques, telles que la température corporelle, la faim, la soif, et les cycles de sommeil.

- **La gestion des émotions et des comportements** : L'hypothalamus est impliqué dans les réponses émotionnelles et le comportement motivationnel.
- **La coordination motrice** : Le subthalamus est une structure clé dans la modulation des mouvements volontaires via ses connexions avec les ganglions de la base.
- **La régulation des rythmes circadiens** : La glande pinéale, située dans l'épithalamus, sécrète la mélatonine, une hormone régulant les cycles veille-sommeil.

1. Localisation et rapport :

Le diencephale est situé au centre du cerveau, entre le **tronc cérébral** (sous-jacent) et le **téleencéphale** (au-dessus), sous les hémisphères cérébraux.

Ses frontières sont définies comme suit :

- **En haut (dorsalement)** : Il est limité par le **corps calleux**, qui est une structure qui relie les deux hémisphères cérébraux. Le diencephale est donc en grande partie recouvert par le cerveau, mais reste intégré au système central.
- **En bas (ventralement)** : Le diencephale est en continuité avec le tronc cérébral, particulièrement au niveau du mésencéphale. Cette zone de transition est essentielle pour la régulation des fonctions vitales.
- **En arrière (postérieur)** : Le diencephale est limité par le **cortex cérébelleux** et le **tronc cérébral**, avec des structures comme le **cerebellum** et la **protubérance annulaire** qui lui sont voisines.

- **En avant (antérieurement)** : Il est en continuité avec le **télencéphale**, particulièrement au niveau des structures associées aux hémisphères cérébraux, comme les noyaux basaux.

THALAMUS

Introduction :

Le thalamus est une masse volumineuse, ovoïde, de substance grise située de part et d'autre du troisième ventricule. Les surfaces médiales des thalamus se rejoignent souvent dans le troisième ventricule pour former la connexion interthalamique (ou massa intermedia).

Le thalamus est la porte d'entrée vers le cortex cérébral : toutes les principales voies sensibles et sensorielles, sauf l'olfactive, passent par le thalamus avant d'atteindre le cortex. Le thalamus a également des connexions importantes avec le système moteur extrapyramidal, le système de la conscience, le système visuel et le système limbique. Par conséquent, les lésions du thalamus entraînent des perturbations sensibles et motrices, ainsi que des troubles de l'éveil, de la vision et du comportement.

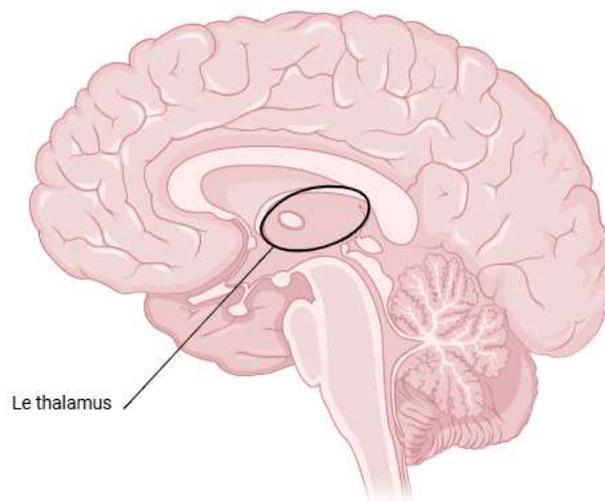
❖ Fonctions de thalamus :

- **Relais sensoriel** : Le thalamus transmet les informations sensorielles (touché, vue, audition) du corps vers le cortex cérébral, après les avoir filtrées.
- **Intégration motrice** : Il relie les ganglions de la base et le cervelet au cortex moteur, facilitant la coordination des mouvements.
- **Régulation cognitive et émotionnelle** : Le thalamus intervient dans les fonctions cognitives comme la mémoire, l'attention et les émotions.
- **Modulation des états de conscience** : Il régule le sommeil, l'éveil et l'attention en influençant les circuits thalamo-corticaux.

1. Localisation et organisation anatomique du thalamus

❖ Localisation

Le **thalamus** est situé dans la région médiane du cerveau, au niveau du **diencéphale**, et se trouve précisément entre les deux **hémisphères cérébraux**, de part et d'autre du **troisième ventricule**. Il est positionné sous le **corps calleux**, une structure reliant les deux hémisphères cérébraux, et au-dessus du tronc cérébral.



Created in BioRender.com 

- **Lateralement** : Il est délimité par la **capsule interne**, une structure qui contient des faisceaux de fibres nerveuses reliant diverses parties du cerveau, y compris le cortex cérébral et les noyaux sous-corticaux. La capsule interne sépare le thalamus du noyau caudé et du putamen des ganglions de la base.
- **Médialement** : Le thalamus est séparé du **troisième ventricule** par une fine couche de tissu qui forme le **mur latéral du ventricule**. Le troisième ventricule est une cavité contenant du liquide céphalo-rachidien, qui

joue un rôle dans la circulation du liquide à travers le cerveau et la moelle épinière.

❖ Structures associées

1. Commissure du thalamus :

La **commissure du thalamus** est un faisceau de fibres nerveuses reliant les thalami gauche et droit. Cette structure permet la communication entre les deux thalami, facilitant la coordination des informations traitées des deux côtés du corps et du cerveau. Elle se situe au niveau du troisième ventricule, entre les deux hémisphères du thalamus.

2. Noyaux thalamiques :

Le thalamus est organisé en plusieurs **noyaux** qui sont fonctionnellement distincts et projetant des informations vers des zones spécifiques du cortex cérébral. Ces noyaux sont regroupés en fonction de leur rôle :

Noyaux sensoriels : Comme le noyau latéral géniculé (vision), le noyau médian géniculé (audition) et le noyau ventral postérieur (sensations somatiques).

Noyaux moteurs : Comme le noyau ventral latéral et ventral antérieur, qui sont impliqués dans la coordination des mouvements et les boucles motrices avec le cortex moteur.

Noyaux associés à la cognition et à l'émotion : Par exemple, le noyau antérieur et le noyau médian, qui participent à la régulation de la mémoire, des émotions et de l'attention.

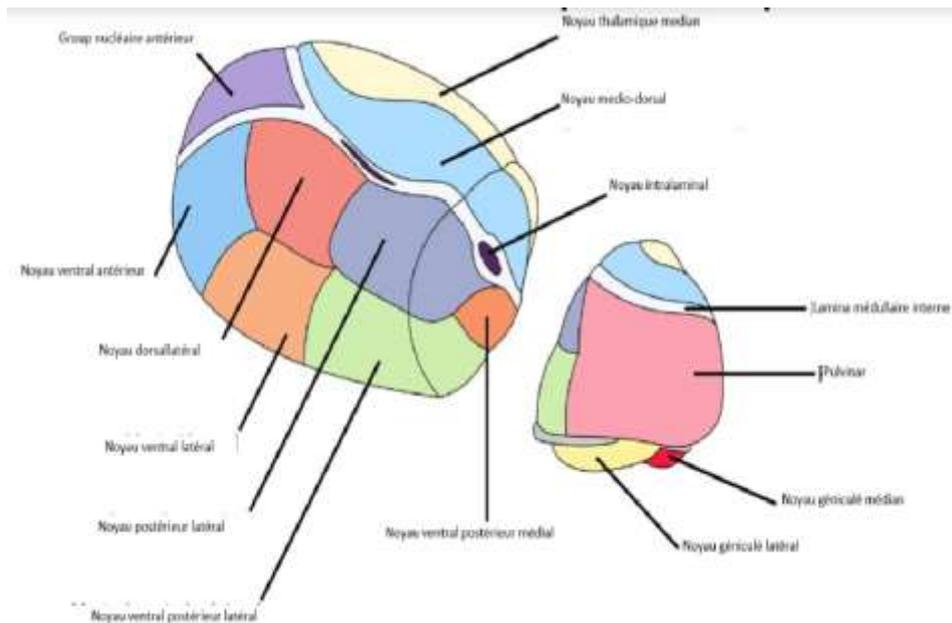
3. Relations avec le cortex cérébral :

Le thalamus établit des **connexions directes et spécifiques** avec de nombreuses régions corticales, facilitant ainsi l'intégration des informations :

- **Cortex sensoriel** : Le thalamus reçoit des informations sensorielles et les transmet au cortex cérébral pour traitement et perception.
- **Cortex moteur** : Le thalamus participe à la coordination des mouvements en transmettant les informations provenant des ganglions de la base et du cervelet vers les régions motrices du cortex.
- **Cortex associatif et limbique** : Certaines parties du thalamus, comme le noyau antérieur et le noyau médian, sont impliquées dans des fonctions supérieures telles que la mémoire, les émotions et l'attention, en se projetant vers des régions corticales associatives comme le cortex préfrontal et le cortex cingulaire.

2. Noyaux thalamiques et leurs fonctions

Le thalamus est constitué de plusieurs **noyaux fonctionnels** qui traitent et transmettent des informations spécifiques vers des régions corticales précises. Ces noyaux peuvent être classés selon leur rôle dans le traitement sensoriel, moteur, cognitif et dans la modulation des états de conscience.



1. Noyaux sensoriels

❖ Noyau ventral postérieur (VP) :

- **Rôle** : Il joue un rôle central dans la **transmission des sensations somatiques**. Ce noyau reçoit des informations en provenance de la moelle épinière, telles que la **douleur**, la **température** et le **toucher**.
- **Projections** : Les signaux sont projetés vers le **cortex somatosensoriel primaire** (lobe pariétal), permettant ainsi la perception des stimuli sensoriels du corps.

❖ Noyau latéral géniculé (LGN) :

- **Rôle** : Ce noyau est responsable du traitement des **informations visuelles**. Il reçoit des projections du **nerf optique** via le tractus optique.
- **Projections** : Les informations visuelles sont relayées vers le **cortex visuel primaire** (dans le lobe occipital), où elles sont traitées pour permettre la perception de la vision.

❖ **Noyau médian géniculé (MGN) :**

- **Rôle** : Il traite les **informations auditives** provenant du tronc cérébral.
- **Projections** : Les signaux auditifs sont envoyés vers le **cortex auditif primaire** (situé dans le lobe temporal), permettant la perception des sons.

2. **Noyaux moteurs**

❖ **Noyau ventral antérieur (VA) et ventral latéral (VL) :**

- **Rôle** : Ces noyaux sont impliqués dans la modulation des **mouvements**. Ils reçoivent des informations des **ganglions de la base** et du **cervelet**, structures essentielles dans le contrôle moteur.
- **Projections** : Ils projettent des informations vers le **cortex moteur primaire** (lobe frontal), contribuant ainsi à la planification et à l'exécution des mouvements volontaires. Ces noyaux sont essentiels pour la coordination des mouvements, notamment pour les activités motrices fines.

3. **Noyaux associés à la cognition et à l'émotion**

❖ **Noyau antérieur :**

- **Rôle** : Ce noyau est impliqué dans la régulation de la **mémoire** et des **émotions**, et est une composante clé du **circuit limbique**, qui est essentiel pour la gestion des émotions et de la mémoire à long terme.

- **Projections** : Il projette vers le **cortex cingulaire** et l'**hippocampe**, jouant ainsi un rôle dans l'**apprentissage**, la **mémoire**, et la **régulation émotionnelle**.

❖ **Noyau médian** :

- **Rôle** : Le noyau médian est principalement impliqué dans les **processus cognitifs**, y compris l'**attention** et l'**intégration cognitive**. Il aide à la coordination des différentes fonctions cognitives et joue un rôle dans la **modulation de l'attention**.
- **Projections** : Ce noyau envoie des projections vers le **cortex préfrontal** (responsable de l'**exécution des fonctions exécutives**, comme la prise de décision et la planification).

4. Noyaux intralamellaires et réticulaires

❖ **Noyaux intralamellaires** :

- **Rôle** : Ces noyaux jouent un rôle important dans la modulation des états de conscience et dans l'intégration des informations sensorielles et motrices entre les différents noyaux thalamiques, impliqués dans la régulation de la perception sensorielle en filtrant certaines informations et en facilitant l'attention.
- **Projections** : Ils influencent les circuits thalamo-corticaux et participent à la régulation des états d'éveil.

❖ **Noyau réticulé du thalamus** :

- **Rôle** : Ce noyau joue un rôle central dans la **régulation de la vigilance** et la **modulation du sommeil**. Il est responsable de l'**inhibition** et de la **modulation** des informations transitant par le

thalamus, influençant ainsi la manière dont le cerveau perçoit et réagit aux stimuli sensoriels.

- **Projections** : Le noyau réticulé projette ses fibres vers d'autres noyaux thalamiques et influence leur activité, jouant ainsi un rôle essentiel dans les transitions entre les états de sommeil et d'éveil.

3. Connexions du thalamus

Le thalamus joue un rôle essentiel dans le traitement et le relais des informations entre différentes structures du système nerveux. Ses connexions afférentes (entrantes) et efférentes (sortantes) permettent d'intégrer et de distribuer des informations sensorielles, motrices et cognitives vers le cortex cérébral. Ces connexions sont essentielles pour la régulation des fonctions cérébrales et la coordination des activités corticales.

❖ **Afférences (Projections entrantes)**

Les afférences représentent les informations qui arrivent au thalamus depuis diverses régions du corps et du cerveau.

❖ **Projections sensorielles :**

- Le thalamus reçoit des informations sensorielles provenant des organes sensoriels comme les yeux, les oreilles, la peau, et les récepteurs internes. Par exemple :
 - **Vision** : Les informations visuelles proviennent de la rétine, via le **nerf optique** et le **tractus optique**, et sont relayées vers le noyau **latéral géniculé** du thalamus.
 - **Audition** : Les informations auditives passent par les voies auditives du tronc cérébral et sont envoyées vers le noyau **médian géniculé**.

- **Sensations somatiques** (douleur, température, pression, toucher) : Ces informations, issues de la moelle épinière, sont relayées vers le noyau **ventral postérieur** du thalamus.

❖ **Projections motrices :**

- Le thalamus reçoit également des informations motrices en provenance des structures impliquées dans le contrôle des mouvements :
 - **Ganglions de la base** : Les noyaux thalamiques, notamment les noyaux **ventraux antérieurs et ventraux latéral**, reçoivent des afférences des ganglions de la base, qui sont responsables de la régulation et de la modulation des mouvements volontaires.
 - **Cervelet** : Le thalamus reçoit des projections du **cervelet**, via des structures comme le **noyau dentelé**, et transmet les informations traitées au cortex moteur pour la coordination motrice.

❖ **Projections associatives :**

- Le thalamus est également connecté à des zones **associatives** du cortex. Ces afférences sont cruciales pour les fonctions cognitives supérieures comme la mémoire, l'attention et l'émotion :
 - Le **noyau antérieur** du thalamus reçoit des informations du **cortex cingulaire**, une région impliquée dans la mémoire et les émotions.

- Le **noyau médian** reçoit des afférences du **cortex préfrontal**, influençant les fonctions exécutives comme la prise de décision et l'attention.

- **Projections du tronc cérébral :**

- Le thalamus reçoit des afférences du **tronc cérébral**, notamment pour la modulation de l'éveil, des états de conscience et des réponses automatiques aux stimuli externes.

- ❖ **Efférences (Projections sortantes)**

Les efférences désignent les informations que le thalamus envoie à des zones spécifiques du cortex cérébral. Ces projections permettent l'intégration des informations et la régulation des fonctions corticales.

- ❖ **Projections sensorielles vers le cortex :**

- Le thalamus relaie les informations sensorielles vers les **aires corticales primaires** :
 - **Cortex visuel primaire** : Les informations visuelles du noyau latéral géniculé sont envoyées vers le cortex visuel situé dans le lobe occipital.
 - **Cortex auditif primaire** : Les informations auditives du noyau médian géniculé sont envoyées vers le cortex auditif situé dans le lobe temporal.
 - **Cortex somatosensoriel primaire** : Les informations relatives au toucher, à la douleur, et à la température du noyau ventral postérieur sont envoyées au cortex somatosensoriel primaire dans le lobe pariétal.

❖ **Projections motrices vers le cortex :**

- Le thalamus envoie des informations aux **aires motrices primaires** du cortex pour la planification et l'exécution des mouvements. Les noyaux ventral antérieur et ventral latéral projettent vers le **cortex moteur primaire**, situé dans le lobe frontal, ce qui permet la coordination et l'exécution des mouvements volontaires.

❖ **Projections associatives vers le cortex :**

- Les noyaux thalamiques, tels que le noyau antérieur, le noyau médian, et d'autres noyaux associatifs, envoient des projections vers des régions corticales associatives :
 - **Cortex préfrontal** : Le noyau médian influence le cortex préfrontal, important pour les fonctions exécutives, la planification et l'attention.
 - **Cortex cingulaire** : Le noyau antérieur envoie des projections vers le cortex cingulaire, facilitant l'intégration des informations émotionnelles et mnésiques.

Rôle dans la boucle thalamo-corticale et la régulation des fonctions corticales

❖ **Boucle thalamo-corticale :**

- Les **boucles thalamo-corticales** sont des circuits neuronaux dans lesquels le thalamus et le cortex cérébral échangent constamment des informations. Ces boucles permettent la **modulation** et **l'intégration** de l'information sensorielle, motrice et cognitive.

❖ **Régulation des fonctions corticales :**

- Le **thalamus** régule l'activité corticale en influençant la manière dont le cortex traite les informations sensorielles, motrices et associatives. Par son action modératrice, il assure l'**équilibre** et la **coordination** des processus cognitifs, moteurs et sensoriels dans tout le cerveau, facilitant ainsi des réponses adaptées aux besoins du corps et de l'environnement.

4. Fonctionnalité du thalamus dans le système nerveux

Le thalamus joue un rôle essentiel dans le système nerveux central en tant que relais et modulateur des informations sensorielles, motrices et cognitives. Il sert de centre de coordination, influençant diverses fonctions cérébrales en interagissant avec différentes structures corticales et sous-corticales. Ses diverses fonctions se manifestent dans la perception sensorielle, la modulation motrice, ainsi que dans la cognition et la conscience.

1. Rôle dans la perception sensorielle

Le thalamus est principalement impliqué dans la **perception sensorielle**, car il sert de **relais** pour les informations sensorielles provenant des récepteurs périphériques vers le cortex cérébral.

- **Relais sensoriels** : Les stimuli sensoriels (toucher, douleur, température, vision, audition) sont traités au niveau du thalamus avant d'être envoyés aux régions corticales spécialisées pour leur interprétation. Chaque type de sensation est relayé par un noyau thalamique spécifique :
 - **Douleur, température et toucher** : Ces informations somatiques sont envoyées au noyau **ventral postérieur** du thalamus, puis

projetées vers le **cortex somatosensoriel primaire** du lobe pariétal pour permettre la perception consciente des stimuli.

- **Vision** : Les informations visuelles, captées par la rétine, sont envoyées au **noyau latéral géniculé** du thalamus, qui transmet ces signaux au **cortex visuel primaire** (lobe occipital), permettant ainsi la perception visuelle.
- **Audition** : Les informations auditives issues du tronc cérébral sont relayées au **noyau médian géniculé** et projetées vers le **cortex auditif primaire** (lobe temporal), où les sons sont traités.

Le thalamus agit ainsi comme une station de **filtrage et de traitement** initial, modulant l'intensité et la pertinence des informations sensorielles avant de les transmettre aux zones corticales concernées.

2. Rôle dans la modulation motrice

Le thalamus joue un rôle central dans la **modulation motrice**, en particulier dans le contrôle des **mouvements volontaires**.

- **Interrelations avec les ganglions de la base** : Le thalamus reçoit des informations des **ganglions de la base**, qui sont responsables de la planification, de l'initiation et de la régulation des mouvements. Ces structures sous-corticales envoient des signaux modulés au thalamus, notamment vers les noyaux **ventral antérieur** et **ventral latéral**, qui, à leur tour, transmettent des informations au **cortex moteur primaire** (lobe frontal).
- **Interactions avec le cervelet** : Le thalamus est également connecté au **cervelet**, qui participe à la coordination des mouvements. Le thalamus reçoit des projections du cervelet et envoie des

informations aux aires motrices corticales pour ajuster les mouvements, en particulier dans les tâches motrices fines et la coordination.

- **Boucle thalamo-corticale motrice** : Le thalamus joue un rôle clé dans la boucle thalamo-corticale motrice. Il permet une **rétroaction** entre le cortex moteur et les structures sous-corticales (ganglions de la base et cervelet), favorisant une coordination fluide des mouvements.

Le thalamus est donc essentiel pour **la modulation** et **l'ajustement** des mouvements, garantissant leur précision et leur fluidité en fonction des signaux sensoriels et des demandes motrices.

3. Rôle dans la cognition et la conscience

Le thalamus est également impliqué dans des processus **cognitifs complexes**, ainsi que dans la régulation de la **conscience** et de **l'éveil**.

- **Interaction avec les structures corticales** : Le thalamus est fortement connecté à plusieurs régions corticales impliquées dans les fonctions cognitives supérieures :
 - **Mémoire et apprentissage** : Le noyau antérieur du thalamus, via ses connexions avec le **cortex cingulaire** et **l'hippocampe**, joue un rôle dans la gestion de la mémoire à long terme et l'apprentissage.
 - **Attention et concentration** : Le noyau médian et d'autres noyaux thalamiques interagissent avec le **cortex préfrontal** pour réguler l'attention et l'intégration cognitive, permettant la gestion des ressources attentionnelles pour un comportement adapté.

- **Régulation de l'état de vigilance** : Le thalamus, en particulier à travers les **noyaux intralamellaires** et le **noyau réticulé**, régule les **états de conscience** en filtrant l'entrée des informations sensorielles et en modulant la vigilance. Ces noyaux contribuent à l'alternance entre les états de **sommeil** et d'**éveil**. Le thalamus agit ainsi comme un **gardien** de l'attention, en décidant des informations qui sont prioritaires pour la conscience et en filtrant celles qui ne le sont pas.
- **Modulation des émotions et de la cognition** : Le thalamus participe également aux circuits **limbiques**, impliqués dans les émotions et les comportements motivationnels. Le noyau antérieur et le noyau médian contribuent à la régulation des émotions et de l'attention, et leur interaction avec le cortex préfrontal influence les fonctions exécutives telles que la prise de décision et la planification.

❖ **Classification morphologique** :

Rostralement, le thalamus est recouvert d'une fine couche de matière blanche appelée le stratum zonale. Latéralement, il est recouvert par une autre couche de matière blanche appelée la lame médullaire externe. Le thalamus est divisé en trois parties principales par une couche de matière blanche en forme de Y appelée la lame médullaire interne. Cette lame médullaire interne divise le thalamus en des régions antérieure, médiale et latérale : la portion antérieure est située entre les branches du Y, tandis que les parties médiale et latérale se trouvent de chaque côté de son tronc.

La partie latérale du thalamus est divisée en deux niveaux :

1. Un niveau dorsal contenant [...]

D'autres noyaux thalamiques non inclus dans ce schéma en trois parties sont :

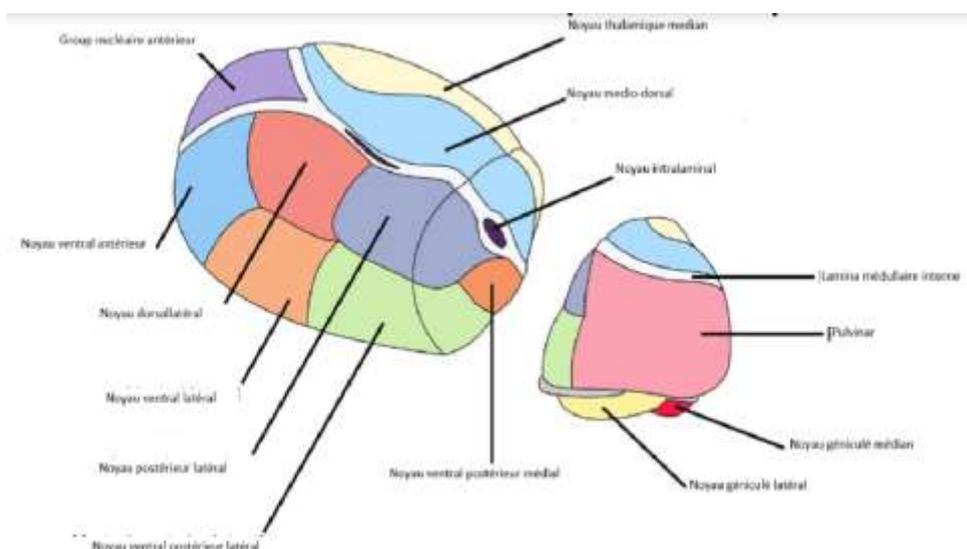
1. Le noyau réticulaire, situé sur la surface latérale du thalamus, entre la lame médullaire externe et la capsule interne ;
2. Les noyaux intralaminaires, situés dans la lame médullaire interne ;
3. Les noyaux médians, situés sur la surface médiale du thalamus dans la connexion interthalamique.

❖ Classification fonctionnelle

Noyaux relais spécifiques

Les noyaux relais spécifiques reçoivent des informations discrètes d'une seule modalité sensorielle ou d'une fonction motrice particulière, puis les projettent vers une zone bien définie du cortex sensoriel ou moteur primaire. Les connexions corticothalamiques réciproques reproduisent fidèlement chaque projection thalamocorticale spécifique.

Ces noyaux incluent :



1. **Le noyau antérieur** : reçoit des afférences de l'hypothalamus (corps mamillaires et tractus mamillothalamique) et projette vers le gyrus cingulaire. Il intervient dans les états émotionnels et la mémoire.
2. **Les noyaux ventral antérieur et ventral latéral** : reçoivent des afférences des ganglions de la base et du cervelet et projettent vers les cortex moteur et prémoteur. Ils transmettent au cortex moteur des informations issues du cervelet, des ganglions de la base et d'autres régions motrices.
3. **Le noyau ventral postérieur** : se divise en deux parties :
 - **Le noyau ventropostérolatéral (VPL)** : reçoit les afférences somatosensorielles du corps via les tractus lemniscus médial et spinothalamique.
 - **Le noyau ventropostéromédial (VPM)** : reçoit les afférences somatosensorielles du visage via les noyaux sensitifs du nerf trijumeau. Les deux projettent vers le cortex sensoriel primaire.
4. **Les noyaux géniculés médial et latéral** : impliqués dans l'audition et la vision respectivement.
 - **Le corps géniculé latéral** reçoit des afférences des cellules ganglionnaires rétiniennes via le nerf et le tractus optiques, puis projette vers le cortex visuel de l'occipital.
 - **Le corps géniculé médial** reçoit des afférences des noyaux cochléaires pour l'audition et projette vers le gyrus temporal supérieur.

❖ Noyaux thalamiques non spécifiques

Ces noyaux reçoivent des afférences variées et projettent de manière diffuse vers des régions étendues du cerveau.

1. Les noyaux intralaminaires :

- Le plus grand est le noyau centromédian, qui reçoit des afférences du cortex cérébral et du globus pallidus, puis projette vers le noyau caudé et le putamen.
- D'autres noyaux intralaminaires influencent les niveaux d'éveil via le système réticulaire activateur ascendant.

2. **Le noyau réticulaire** : reçoit des collatérales des fibres thalamocorticales et corticothalamiques et projette vers d'autres noyaux thalamiques, modulant ainsi leur influence sur le cortex.

3. **Le noyau médian** : reçoit des afférences de la formation réticulée du tronc cérébral et projette vers des structures limbiques (amygdale, gyrus cingulaire). Sa fonction précise reste inconnue.

❖ Noyaux d'association

Ces noyaux reçoivent des afférences de diverses sources et projettent vers trois régions principales du cortex associatif : le cortex associatif pariéto-temporo-occipital, le cortex préfrontal et le cortex associatif limbique.

1. Le noyau médial (dorsomédian) :

- Reçoit des afférences du cortex olfactif, de l'amygdale et de l'hypothalamus.
- Présente des connexions réciproques avec le cortex préfrontal. Impliqué dans les comportements affectifs et la mémoire (ex. syndrome de Korsakoff).

4. **Le noyau latéral dorsal** : lié au système limbique et au comportement émotionnel. Reçoit des afférences de l'hippocampe et projette vers le gyrus cingulaire.
5. **Le noyau latéral postérieur** : ses afférences sont inconnues, mais il projette vers le cortex associatif somatosensoriel du lobe pariétal.
6. **Le pulvinar** : reçoit des afférences du colliculus supérieur et des aires associatives des lobes pariétal, temporal et occipital. Il projette en retour vers ces mêmes régions.

5. Vascularisation et Innervation du Thalamus

➤ Vascularisation Artérielle

Le thalamus reçoit son apport sanguin principalement des artères perforantes issues du **polygone de Willis**, ainsi que de plusieurs branches des artères cérébrales.

a. Artères Perforantes

- Les **artères thalamiques perforantes** proviennent des **artères cérébrales postérieures**, des **artères cérébrales supérieures** et de l'**artère communicante postérieure**.
- Ces artères irriguent les noyaux thalamiques et leurs structures environnantes.

b. Branches des Artères Cérébrales

- L'**artère cérébrale postérieure** donne des branches thalamiques qui alimentent les régions dorsales et ventrales du thalamus.
- L'**artère cérébrale moyenne** et l'**artère basilaire** peuvent également fournir des branches perforantes pour les noyaux spécifiques.

➤ **Drainage Veineux**

Le drainage veineux du thalamus se fait par plusieurs **veines thalamiques**, qui déversent le sang dans le **système veineux cérébral profond**.

- Les **veines thalamiques postérieures** drainent vers les **veines de la capsule interne** et se déversent ensuite dans le **sinus sagittal supérieur** et la **veine jugulaire interne**.
- Le drainage est crucial pour maintenir la pression intracrânienne et éviter l'accumulation de déchets métaboliques .

➤ **Innervation**

Le thalamus est bien connecté au **système nerveux central**, notamment via des afférences et efférences qui modulent les sensations sensorielles et les fonctions motrices.

a. Afférences

- Le thalamus reçoit des projections provenant de nombreuses régions du cortex cérébral, du tronc cérébral et des noyaux du système limbique.
- Les **afférences sensorielles** proviennent des voies sensorielles, comme celles du **bulbe olfactif** et de la **colonne vertébrale**.
- Le **système réticulé** et la **formation réticulée** transmettent également des informations liées à l'éveil et à la vigilance .

b. Efférences

- Les **efférences** du thalamus sont essentielles pour la régulation de la motricité et du comportement.

- **Les projections motrices** sont envoyées vers le **cortex moteur**, tandis que **les projections sensorielles** influencent le cortex somatosensoriel.
- Le thalamus joue aussi un rôle dans la régulation des émotions et de la mémoire via ses connexions avec le **système limbique**

ANATOMIE DE L'HYPOTHALAMUS

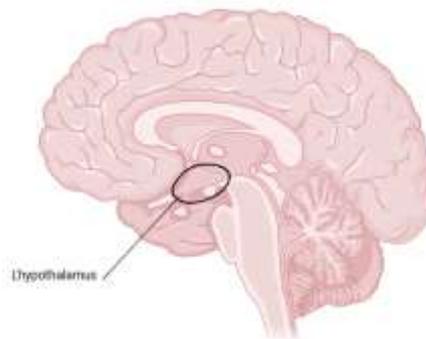
Introduction :

L'hypothalamus est une petite structure au niveau de la base du cerveau, juste en dessous du thalamus, et fait partie du diencephale. Il joue un rôle crucial dans la régulation de nombreuses fonctions corporelles, notamment la température corporelle, la faim, la soif, le sommeil, ainsi que l'équilibre hormonal. L'hypothalamus est également impliqué dans le contrôle du système nerveux autonome et dans le maintien de l'homéostasie.

1. Localisation et rapport :

L'hypothalamus se situe dans la région antérieure et inférieure du diencephale, au-dessus du tronc cérébral et du cerveau moyen. Il est séparé du thalamus par le troisième ventricule. Il est connecté à l'hypophyse (glande pituitaire) par un fin pédicule appelé la **tige pituitaire**.

L'hypothalamus est délimité par plusieurs structures majeures du



cerveau :

Created in BioRender.com bio

Limite antérieure : Chiasma optique et la Lamme terminale (fine membrane reliant le chiasma optique au fornix)

Limite postérieure : le tegmentum du Mésencéphale

Limite supérieure : Sillon hypothalamique (une dépression marquant la séparation entre le thalamus et l'hypothalamus)

Limite inférieure : le chiasma optique, le tuber cinereum et les corps mamillaires. Le tuber cinereum présente une petite saillie, l'éminence médiane, immédiatement derrière l'infundibulum d'où part la tige pituitaire

Limites latérale : Capsules internes

Limites mediale : le troisieme ventricule

2. Organisation de l'hypothalamus :

Dans le plan sagittal :

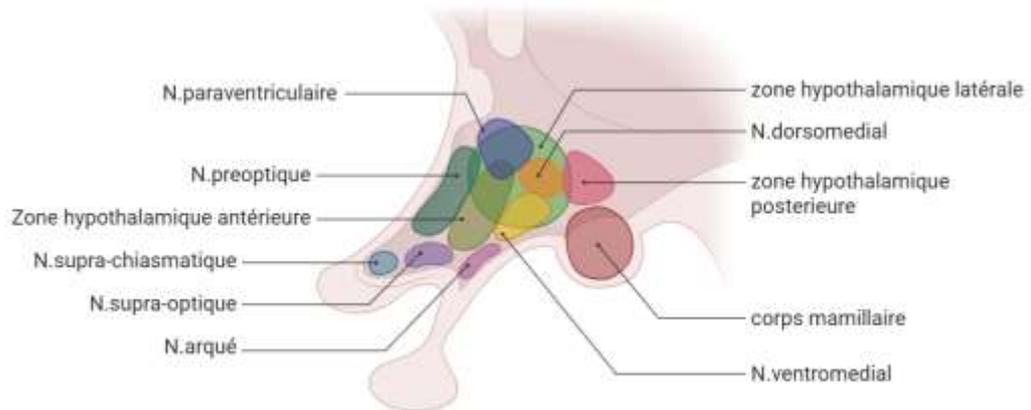
L'hypothalamus est classiquement divisé en trois régions : antérieure (supra-optique), moyenne (tubérale) et postérieure (mamillaire).

Dans le plan coronal :

L'hypothalamus est subdivisé en régions latérale, médiale et périventriculaire. La région latérale est occupée sur toute sa longueur par le noyau hypothalamique latéral. Celui-ci est en continuité avec le faisceau médial du cerveau antérieur.

Noyaux Hypothalamiques et Fonctions Associées :

L'hypothalamus est constitué de plusieurs noyaux et zones, chacun ayant des fonctions spécifiques:



Created in [BioRender.com](https://www.biorender.com) 

❖ Région antérieure (supra-optique)

- **Noyau suprachiasmatique** : régulation du rythme circadien
- **Noyaux supraoptique et paraventriculaire** : sécrétion d'ocytocine et de vasopressine
- **Noyau préoptique** : régulation thermique et reproduction

❖ Région moyenne (tubérale)

- **Noyau arqué** : contrôle de la prise alimentaire et sécrétion d'hormones hypothalamiques
- **Noyau ventromédian** : centre de la satiété
- **Noyau dorso-médian** : régulation des émotions et de l'activité autonome

❖ Région postérieure (mammillaire)

- **Noyaux mamillaires** : rôle dans la mémoire et les circuits limbique
- **Noyau postérieur** : thermorégulation et contrôle sympathique

3. Connexions de l'Hypothalamus :

L'hypothalamus est une structure hautement connectée, recevant et envoyant des informations à diverses régions du cerveau et du tronc cérébral.

Il intègre ces signaux pour réguler les fonctions autonomes, endocriniennes et comportementales.

❖ **Les Afférences principales :**

Cortex cérébral et faisceau médian du télencéphale :

L'hypothalamus reçoit des projections du **cortex préfrontal** et du **cortex cingulaire**, qui lui transmettent des informations sur les états émotionnels et motivationnels.

Système limbique (fornix, strie terminale, amygdale, hippocampe)

L'hypothalamus entretient des connexions bidirectionnelles avec le **système limbique**, lui permettant d'intégrer les émotions et la mémoire dans la régulation physiologique.

Tronc cérébral (formation réticulée, locus coeruleus, noyau du raphé)

L'hypothalamus reçoit des projections du **tronc cérébral**, lui permettant d'intégrer les réponses autonomes et sensorielles.

- La **formation réticulée** lui transmet des signaux sur l'éveil et l'attention via des projections cholinergiques
- Le **locus coeruleus**, source principale de noradrénaline, influence la vigilance et le stress
- Les **noyaux du raphé** sérotoninergiques régulent le sommeil et l'humeur

Voies sensorielles (rétine, osmorécepteurs, thermorécepteurs)

L'hypothalamus traite diverses informations sensorielles pour réguler les fonctions physiologiques :

- La **rétine** envoie des signaux au **noyau suprachiasmatique (NSC)**, qui contrôle les rythmes circadiens

- Les **osmorécepteurs hypothalamiques** détectent les variations de l'osmolarité sanguine et régulent la sécrétion de vasopressine
- Les **thermorécepteurs hypothalamiques** régulent la température corporelle via le noyau préoptique

Efférences principales (informations sortantes) :

L'hypothalamus envoie des projections vers plusieurs structures clés pour coordonner les réponses endocrines, autonomes et comportementales.

a) Hypophyse et système porte hypothalamo–hypophysaire

L'hypothalamus contrôle directement l'**hypophyse** via deux mécanismes:

- **La voie endocrine** : des hormones hypothalamiques (GnRH, TRH, CRH, GHRH, Somatostatine, Dopamine) sont libérées dans le **système porte hypothalamo–hypophysaire** pour réguler l'adénohypophyse
- **La voie neuronale** : les neurones magnocellulaires des noyaux supraoptique et paraventriculaire envoient de l'ocytocine et de la vasopressine vers la **neurohypophyse**

Tronc cérébral et moelle épinière (contrôle autonome)

L'hypothalamus projette vers les centres autonomes du tronc cérébral et de la moelle pour moduler les fonctions **cardiovasculaires, respiratoires et digestives**.

- Le **noyau du tractus solitaire (NTS)** reçoit des projections hypothalamiques et joue un rôle central dans la régulation cardiovasculaire.
- Le **noyau parabrachial** participe à la transmission des signaux viscéraux et thermiques .

Thalamus (régulation comportementale et sensorielle)

L'hypothalamus influence le **thalamus**, qui relaye les signaux vers le cortex.

- Le **noyau médiodorsal du thalamus** relaie les informations hypothalamiques vers le cortex préfrontal, influençant la prise de décision et la régulation émotionnelle
- Le **noyau réticulaire du thalamus** joue un rôle dans le sommeil en interaction avec l'hypothalamus

Système limbique (émotions et mémoire)

L'hypothalamus module les émotions et la mémoire en projetant vers plusieurs structures limbique :

- Les **corps mamillaires** envoient des projections via le **fascicule mamillo-thalamique** vers le thalamus antérieur, jouant un rôle clé dans la mémoire épisodique .
- Les connexions avec **l'amygdale et le striatum ventral** influencent la motivation et les comportements de récompense.

4. Vascularisation et Innervation :

Vascularisation Artérielle

L'hypothalamus reçoit son sang via les **artères perforantes** du **polygone de Willis** et les **artères hypophysaires**.

- **Artères perforantes** : Dérivent de l'artère cérébrale postérieure et du polygone de Willis, irriguent les noyaux hypothalamiques et les régions environnantes.
- **Artères hypophysaires** : Irrigent l'hypophyse via le système porte hypothalamo-hypophysaire.

Drainage Veineux

Le drainage veineux se fait principalement par les **veines du système porte hypothalamo-hypophysaire**, permettant le transport des hormones hypothalamiques vers l'hypophyse et leur retour vers la circulation.

Innervation

L'hypothalamus est relié au **système nerveux autonome** pour réguler les fonctions physiologiques :

- **Afférences autonomes** : Les projections du noyau paraventriculaire et du noyau supraoptique influencent la régulation cardiaque et respiratoire.
- **Connexions comportementales** : L'hypothalamus participe à la motivation et aux comportements sociaux via des connexions avec le système limbique .

5. Fonctions de l'hypothalamus :

L'hypothalamus contrôle un large éventail de fonctions, notamment :

- **Homéostasie** : L'hypothalamus aide à maintenir l'équilibre interne du corps, en régulant la température corporelle, l'équilibre des fluides et des électrolytes, ainsi que l'appétit et la satiété.
- **Régulation hormonale** : Par l'intermédiaire de l'hypophyse, l'hypothalamus influence la production et la libération de nombreuses hormones, y compris celles impliquées dans la croissance, la reproduction, et la réponse au stress.
- **Système nerveux autonome** : Il régule les fonctions autonomes du corps, telles que le rythme cardiaque, la pression sanguine, la

digestion et la respiration, via des connexions avec le tronc cérébral.

- **Comportements** : L'hypothalamus joue un rôle central dans la régulation de comportements essentiels comme la recherche de nourriture, la soif, la reproduction, la gestion du stress, ainsi que le contrôle du sommeil et de l'éveil.

LE SUBTHALAMUS

Introduction :

Le subthalamus est une petite région du cerveau située sous le thalamus, au-dessus du tronc cérébral, et fait partie du diencephale. Il est principalement impliqué dans la régulation du mouvement et fait partie du système extrapyramidal, qui contrôle la motricité involontaire.

1. Localisation et rapport :

Le subthalamus est situé sous le thalamus, en avant du noyau rouge et du tronc cérébral. Il est séparé du thalamus par la capsule interne, et il est adjacent à la substantia nigra et au noyau lenticulaire des ganglions de la base.

Il est délimité par :

- **Supérieur** : Le thalamus et le noyau lenticulaire.
- **Inférieur** : Le mésencéphale et la **substance noire**.
- **Latéral** : Les noyaux sous-thalamiques.
- **Médial** : Les noyaux du globus pallidus.

2. Structure et noyaux principaux :

Le subthalamus est composé de plusieurs noyaux importants, dont :

1. Le noyau subthalamique :

C'est le noyau principal du subthalamus. Il est directement impliqué dans la régulation des mouvements moteurs. Ce noyau reçoit des projections du cortex moteur et des ganglions de la base et envoie des projections à la **substantia nigra** et au **globus pallidus**, influençant ainsi les circuits moteurs. Les lésions du noyau subthalamique, comme celles observées dans la maladie de Parkinson, entraînent des troubles moteurs importants, y compris des mouvements involontaires (hyperkinésie) ou des déficits moteurs.

2. Le noyau rouge (dans la région adjacente au subthalamus) :

Bien qu'il fasse principalement partie du mésencéphale, il est étroitement lié au subthalamus. Le noyau rouge joue un rôle dans le contrôle moteur et la coordination, en particulier dans les mouvements fins.

3. Fonctions :

Le subthalamus est essentiel pour la régulation des mouvements moteurs, particulièrement dans la coordination des mouvements involontaires et participe également au maintien de l'équilibre musculaire et à la modulation des signaux moteurs venant des ganglions de la base.

L'ÉPITHALAMUS

Introduction :

L'épithalamus est une petite région située dans la partie postérieure du diencephale, au-dessus du thalamus et de l'hypothalamus. Il est impliqué dans les fonctions biologiques liées à la régulation du cycle veille-sommeil et à certains processus émotionnels.

1. Localisation et rapport :

L'épithalamus est situé dans la partie postérieure du diencephale, au-dessus du troisième ventricule et derrière le thalamus. Il est limité par :

- **Supérieur** : Le corps calleux et le fornix.
- **Inférieur** : Le thalamus et le mésencéphale.
- **Latéral** : Les structures voisines du thalamus et de l'hypothalamus.

2. Structure et composantes principales :

L'épithalamus comprend plusieurs structures clés, dont :

1. La glande pinéale (épiphyse) :

La glande pinéale est la structure la plus importante de l'épithalamus. Elle est responsable de la production de **mélatonine**, une hormone qui joue un rôle central dans la régulation du sommeil et des rythmes circadiens. La production de mélatonine est influencée par la lumière, et la glande pinéale est donc impliquée dans le contrôle du cycle veille-sommeil.

2. Le noyau habénulaire :

Ce noyau est situé à la base de l'épithalamus et fait partie du système limbique. Il est impliqué dans les processus émotionnels et les réponses au stress. Le noyau habénulaire est également connecté à d'autres régions cérébrales impliquées dans les émotions et la motivation, et il participe à la régulation de certaines fonctions autonomes.

3. La commissure postérieure :

Bien qu'elle fasse plus partie du tronc cérébral, la commissure postérieure se situe également dans la région de l'épithalamus. Elle est impliquée dans la communication entre les hémisphères cérébraux et joue un rôle dans la régulation de certains réflexes visuels et pupillaires.

3. Fonctions :

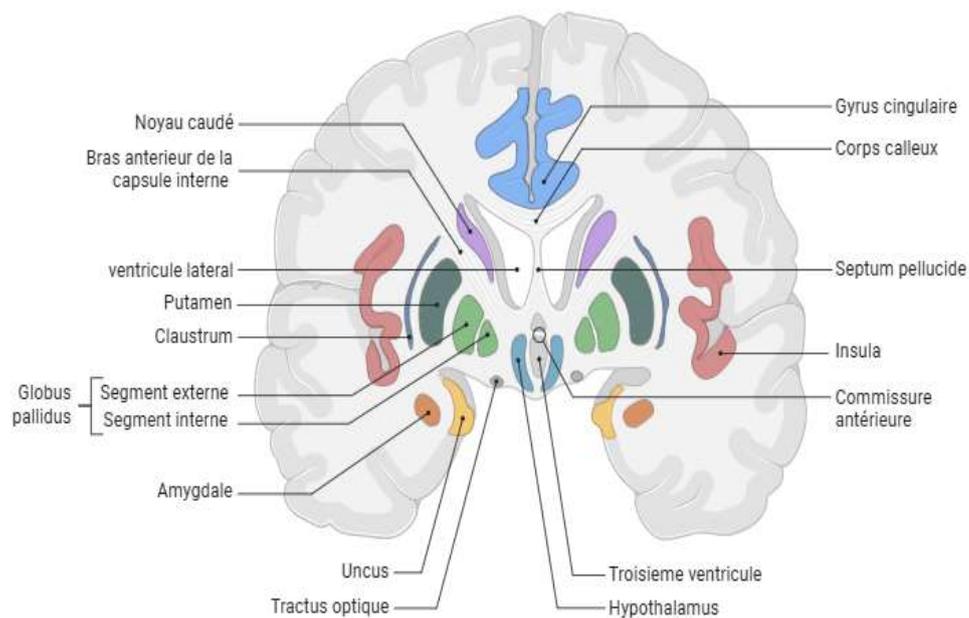
L'épithalamus est principalement impliqué dans la régulation des rythmes circadiens et du sommeil par la glande pinéale, qui contrôle la production de mélatonine. Il joue également un rôle dans les réponses émotionnelles, les processus de motivation et la régulation du comportement via le noyau habénulaire. En outre, l'épithalamus est impliqué dans certains aspects du traitement sensoriel, en particulier ceux liés à la vision.

LES GANGLIONS DE LA BASE

Introduction

Les **ganglions de la base (GB)** sont un ensemble de noyaux sous-corticaux interconnectés impliqués dans le contrôle moteur, les processus cognitifs et émotionnels, reçoivent des influences du cortex cérébral qu'ils influencent en retour par l'intermédiaire du thalamus.

1. Anatomie des Ganglions de la Base :



Created in BioRender.com 

2. Structures principales

Les ganglions de la base comprennent plusieurs structures sous-corticales :

a) Striatum (noyau caudé + putamen)

Le striatum est la principale porte d'entrée des ganglions de la base. Il reçoit des afférences glutamatergiques excitatrices du cortex et des afférences dopaminergiques de la substance noire. Il est divisé en :

❖ **Noyau Caudé :**

c'est une structure sous-corticale impliqué dans la régulation du mouvement (initiation et modulation de mouvement) , l'apprentissage(habitudes motrices et cognitives) et certaines fonctions cognitives(des fonctions exécutives et de la motivation).

3. Localisation et structure :

- Situé en **position médiale**, longeant la paroi latérale des **ventricules latéraux**.
- De forme arquée, il suit le contour du ventricule latéral et se compose de trois parties :
 - **Tête** (située en avant, au niveau du lobe frontal).
 - **Corps** (suit le sillon du ventricule latéral, en position pariétale).
 - **Queue** (se dirige vers le lobe temporal et se termine près de l'amygdale).
- Séparé du **putamen** par la **capsule interne**, une structure de substance blanche contenant des fibres nerveuses.

❖ **Putamen :**

Le **putamen** est une autre structure des **ganglions de la base**, jouant un rôle majeur dans la modulation du mouvement (l'ajustement des mouvements volontaires) et l'intégration sensorimotrice (reçoit des informations du cortex moteur et sensoriel pour ajuster l'activité motrice), joue un rôle dans les boucles motrices impliquant le globus pallidus et le thalamus.

❖ **Localisation et structure :**

- Situé latéralement par rapport au noyau caudé.

- Séparé du noyau caudé par la capsule interne, mais connecté fonctionnellement avec lui via des ponts de substance grise.
- Situé en position antéro-latérale du globus pallidus, avec lequel il forme le noyau lenticulaire.

b) Globus pallidus (GP externe et interne)

Le globus pallidus est une structure en forme de lentille, divisée en deux parties :

1. Globus Pallidus Externe (GPe)

❖ Localisation et structure :

- Situé latéralement par rapport au globus pallidus interne (GPi).
- Se trouve en profondeur du putamen, avec lequel il forme le noyau lenticulaire.
- Séparé du thalamus et du noyau sous-thalamique par la capsule interne.
- Situé entre le putamen et le GPi.
- Connecté au striatum par des faisceaux de fibres nerveuses.

2. Globus Pallidus Interne (GPi)

❖ Localisation et structure :

- Situé médialement par rapport au GPe.
- Séparé du thalamus par la capsule interne.
- Situé au voisinage du noyau sous-thalamique, avec lequel il entretient des connexions importantes.
- Situé entre le GPe et la capsule interne.
- Reçoit des afférences et envoie des efférences vers différentes régions du diencephale et du tronc cérébral.

c) Noyau sous-thalamique (STN) :

- Situé dans le diencéphale, sous le thalamus, en avant du substance noire.
- Forme une petite structure biconvexe, bien individualisée des autres noyaux sous-corticaux.
- Il est entouré par la capsule interne et est en relation étroite avec le globus pallidus et la substance noire.
- Structure excitatrice utilisant le glutamate.
- Essentiel dans la voie indirecte en activant le globus pallidus interne.

Connexions anatomiques :

- **Afférences** : reçoit des projections du globus pallidus externe (GPe) et du cortex moteur.
- **Efférences** : projette vers le globus pallidus interne (GPi) et la substance noire.

d) Substance Noire (SN)

❖ **Localisation et structure :**

- Située dans le mésencéphale, en position postéro-latérale par rapport aux pédoncules cérébraux.
- Se divise en deux parties fonctionnellement distinctes :
 - **Pars compacta (SNc)** : riche en neurones dopaminergiques.
 - **Pars reticulata (SNr)** : composée principalement de neurones GABAergiques.

❖ **Connexions anatomiques :**

- **Pars compacta (SNc) :**
 - Projette vers le **striatum** (noyau caudé et putamen).
 - Source principale de dopamine projetant vers le striatum.
 - Module les circuits moteurs et non moteurs des ganglions de la base.
- **Pars reticulata (SNr) :**
 - Envoie des efférences vers le **thalamus** et le **colliculus supérieur**.
 - Associée aux connexions avec les **ganglions de la base** et les **circuits oculomoteurs**.
 - Fonctionne avec le GPi comme noyau de sortie inhibiteur vers le thalamus.
 - Joue un rôle dans la régulation du mouvement oculaire.

3. Localisation et rapports anatomiques

Les ganglions sont situés en profondeur dans les hémisphères cérébraux, autour des ventricules latéraux et du thalamus.

- **Position par rapport aux ventricules :**
 - Le noyau caudé suit la courbure des ventricules latéraux et en constitue une partie du plancher et des parois.
- **Rapport avec le thalamus :**
 - Le thalamus est situé en position médiale par rapport aux ganglions de la base, séparé du putamen et du globus pallidus par la capsule interne.
- **Rapport avec le cortex cérébral :**

- Les GB sont des structures sous-corticales reliées au cortex moteur et préfrontal via des boucles cortico-sous-corticales essentielles à la motricité et à la cognition

4. Connexions et Circuits Fonctionnels :

Les ganglions sont impliqués dans la régulation des mouvements, de la cognition et des émotions via des boucles neuronales interconnectées.

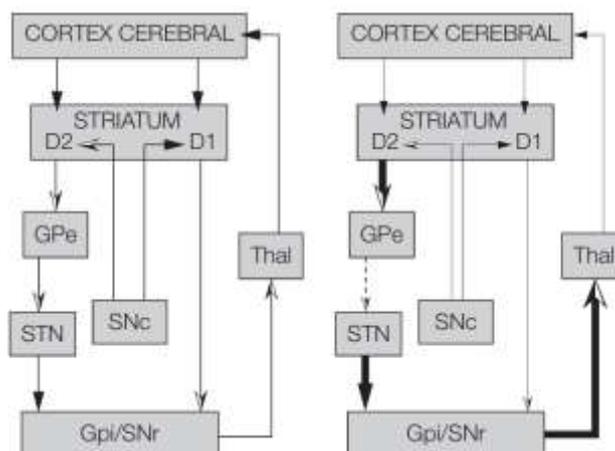
Chaque circuit fonctionne selon un équilibre entre les voies excitatrices et inhibitrices, médié par des neurotransmetteurs spécifiques.

a) Circuit Moteur

Ce circuit est essentiel pour l'initiation et la modulation des mouvements volontaires. Il comprend :

- **Entrée principale** : Cortex moteur, prémoteur et somatosensoriel → projections excitatrices glutamatergiques vers le striatum.
- **Modulation** : Striatum → inhibition du globus pallidus interne (GPI) et de la substance noire pars reticulata (SNr) via le GABA.
- **Sortie** : GPI/SNr inhibent le thalamus, qui projette vers le cortex moteur pour réguler le mouvement.

❖ Voies du circuit moteur :



- La **voie directe**, facilitatrice du mouvement, part du cortex et active le striatum, qui inhibe le GPi/SNr. Cette inhibition réduit l'effet inhibiteur du GPi/SNr sur le thalamus, ce qui permet d'exciter le cortex moteur et de favoriser l'initiation du mouvement.

- La **voie indirecte**, inhibitrice du mouvement, commence également au niveau du cortex, qui active le striatum. Ce dernier inhibe le GPe, ce qui réduit son inhibition sur le STN. Le STN est alors activé et stimule le GPi/SNr, qui exerce une inhibition renforcée sur le thalamus. Cette inhibition réduit l'excitation du cortex moteur, limitant ainsi l'exécution du mouvement.

b) Circuit Associatif (Cognitif)

Ce circuit joue un rôle central dans les fonctions exécutives, la planification et l'apprentissage procédural.

- **Entrée** : L'information provient du cortex préfrontal dorsolatéral et est transmise au striatum, principalement au niveau du noyau caudé. Celui-ci module l'activité du GPi/SNr, qui influence ensuite le thalamus, en particulier les noyaux médiodorsaux. Enfin, le signal est relayé vers le cortex préfrontal, participant ainsi à la régulation des processus cognitifs complexes.
- **Rôle** : Modulation de la mémoire de travail, de la planification et du contrôle des tâches complexes.

c) Circuit Limbique (Émotionnel et Motivationnel)

Ce circuit est impliqué dans la régulation des émotions, du renforcement et de la motivation.

- L'information provient du cortex limbique, incluant le cortex orbitofrontal et le gyrus cingulaire, et est transmise au striatum

ventral, principalement au niveau du noyau accumbens. Ce dernier module l'activité du GPi/SNr, qui influence ensuite le thalamus. Enfin, le signal est relayé vers le cortex limbique, participant ainsi à la gestion des réponses émotionnelles et des comportements motivés.

- **Rôle** : Modulation de la récompense, des comportements addictifs et des émotions.

d) Circuit oculomoteur :

Le circuit oculomoteur des ganglions de la base est essentiel dans le contrôle des mouvements oculaires volontaires et réflexes. Il assure la coordination des saccades oculaires, la fixation du regard et l'inhibition des mouvements parasites, Il suit une organisation similaire aux autres boucles des ganglions de la base, avec des voies **directes** et **indirectes** :

- **La voie directe**, facilitatrice des mouvements oculaires, commence par l'activation du cortex oculomoteur, qui stimule le striatum. Celui-ci inhibe le GPi et la SNr, réduisant ainsi leur inhibition tonique sur le colliculus supérieur. Cette diminution de l'inhibition permet l'activation du colliculus supérieur, favorisant l'initiation des saccades oculaires rapides.

- **La voie indirecte**, inhibitrice des mouvements non désirés, débute par l'activation du striatum, qui inhibe le globus pallidus externe (GPe). Cette inhibition réduit le contrôle exercé sur le noyau sous-thalamique (STN), qui devient alors plus actif et stimule le GPi et la SNr. L'augmentation de l'inhibition tonique du colliculus supérieur empêche ainsi l'activation involontaire des saccades oculaires.

5. Rôle Physiologique des Ganglions de la Base

Les ganglions de base (GB) jouent un rôle fondamental dans le contrôle moteur, en modulant les mouvements volontaires et en supprimant les mouvements indésirables. Leur action est médiée par des boucles neuronales complexes reliant le cortex, le thalamus et le tronc cérébral.

6. Modulation du Mouvement Volontaire

Les GB ne génèrent pas directement le mouvement mais modulent l'activité corticale via des circuits inhibiteurs et excitateurs. Cette modulation repose sur la voie directe et indirecte

7. Initiation et Suppression des Mouvements Involontaires

Les GB assurent un équilibre dynamique entre l'initiation des mouvements nécessaires et la suppression des mouvements involontaires :

- Initiation des mouvements volontaires

Dépend de la voie directe : activation corticale → striatum → désinhibition du thalamus → facilitation du mouvement.

- Suppression des mouvements indésirables

Dépend de la voie indirecte : inhibition excessive du thalamus → empêche l'activation des schémas moteurs inappropriés.

8. Régulation de la Posture et du Tonus Musculaire

Les GB influencent la posture et le tonus musculaire en interagissant avec le cortex moteur, le tronc cérébral et la moelle épinière :

- Régulation du tonus musculaire

Les projections inhibitrices du GPi/SNr vers les noyaux du tronc cérébral (formation réticulée, noyaux vestibulaires) influencent les réflexes posturaux **et le tonus musculaire**.

La modulation dopaminergique équilibre rigidité **et** fluidité du mouvement.

- Contrôle des ajustements posturaux

Les boucles entre GB et cortex prémoteur/supplémentaire permettent d'anticiper les ajustements posturaux nécessaires à la réalisation du mouvement volontaire.

Le noyau sous-thalamique (STN) joue un rôle clé dans la coordination des réactions posturales automatiques.

Un peu de pathologie : Pathologies Associées aux Ganglions de la Base

Syndromes hypokinétiques : hyperactivité de la voie indirecte

Maladie de Parkinson : perte des neurones dopaminergiques de la substance noire

Syndromes hyperkinétiques : hypoactivité de la voie indirecte

Chorée de Huntington : dégénérescence du striatum

Hémiballisme : lésion du noyau subthalamique

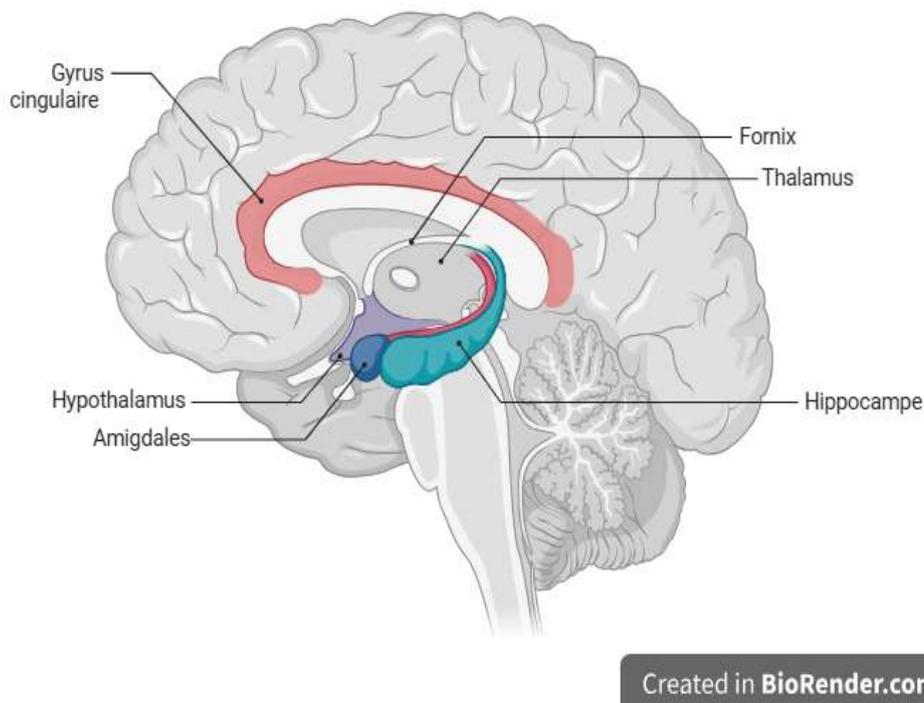
Dystonies et tics

LE SYSTÈME LIMBIQUE

Introduction :

Le système limbique est une structure clé impliquée dans les émotions, la mémoire et la régulation des comportements. Il intègre des informations provenant du cortex cérébral et les module via des connexions avec le tronc cérébral et les ganglions de la base.

I. Structures Principales de système limbiques :



Le **système limbique** est constitué du lobe limbique et de structures sous-corticales associées telles que :

- L'amygdale,
- La habenula,
- Les corps mamillaires,
- Les noyaux septaux,
- Des portions du thalamus, de l'hypothalamus, et du mésencéphale.
- Le hippocampe,

1. Lobe Limbique

Le lobe limbique est principalement constitué de trois circonvolutions principales, qui sont toutes impliquées dans des fonctions émotionnelles et cognitives:

1. Le gyrus subcallosal :

Situé juste en dessous du corps calleux, ce gyrus fait partie du cortex limbique et est impliqué dans la régulation des émotions et la régulation du stress et à certains troubles psychiatriques, comme la dépression.

2. Le gyrus cingulaire :

C'est l'une des structures les plus importantes du lobe limbique, qui s'étend tout autour du corps calleux. Il joue un rôle central dans la gestion des émotions, la prise de décision, et dans l'interaction entre les émotions et la cognition, la mémoire et le contrôle des fonctions autonomes, comme la gestion de la douleur et la réponse au stress.

3. Le gyrus parahippocampique :

Situé autour de l'hippocampe dans le lobe temporal, ce gyrus est impliqué dans la mémoire, notamment la reconnaissance des lieux et des objets, ainsi que la navigation spatiale.

Ces trois circonvolutions forment un anneau autour de la partie rostrale du tronc cérébral.

2. Hippocampe

Localisation : Situé dans le lobe temporal médian, à l'intérieur du gyrus parahippocampique.

Joue un rôle dans la consolidation de la mémoire épisodique et la navigation spatiale et la conversion de la mémoire à court terme en mémoire à long terme.

Connexions :

- Reçoit des afférences du cortex entorhinal.
- Projette principalement vers le fornix et le thalamus antérieur, constituant des voies importantes pour le traitement de l'information mnésique.

3. Amygdale

Localisation : Située dans le pôle antérieur du lobe temporal, juste à côté de l'hippocampe.

Joue un rôle central dans la modulation des émotions, en particulier la peur, l'agressivité et l'apprentissage émotionnel. Elle est impliquée dans la formation des réponses émotionnelles à des stimuli.

Connexions :

- Reçoit des afférences directes du thalamus et du cortex sensoriel (visuel, auditif, etc.).
- Influence les réponses autonomes et comportementales via des projections à l'hypothalamus.

4. Gyrus Cingulaire

Localisation : Situé sur la face médiane du cortex cérébral, il fait partie du cortex limbique.

Impliqué dans l'intégration des émotions, la cognition et l'attention. Il joue un rôle essentiel dans la régulation des comportements sociaux et affectifs.

Connexions :

- Il est fortement connecté au cortex préfrontal, qui est impliqué dans la prise de décision et l'inhibition des comportements impulsifs.
- Il est également connecté au thalamus, facilitant l'intégration des signaux sensoriels et émotionnels.

5. Hypothalamus

Localisation : Situé sous le **thalamus**, dans la région **sous-thalamique**, il constitue une partie essentielle du diencephale.

L'hypothalamus Régule les fonctions autonomes et endocriniennes du corps, telles que la température, l'appétit, et le sommeil. Il contrôle également l'axe hypothalamo-hypophysaire, régulant la sécrétion des hormones.

Connexions :

- Reçoit des informations de l'**amygdale** et du **gyrus cingulaire** pour moduler les réponses émotionnelles et comportementales.

6. Corps Mamillaires

Localisation : Situés à la base du cerveau, dans la région du diencephale, ils font partie du circuit de Papez, essentiel pour la mémoire et l'intégration des émotions.

Les corps mamillaires participent à la consolidation de la mémoire, notamment dans la mémoire à long terme. Leur destruction, comme dans le **syndrome de Korsakoff**, conduit à des **troubles mnésiques sévères**, en particulier des amnésies antérogrades et rétrogrades.

7. Thalamus (Noyaux Antérieurs)

Localisation : Situé dans le diencephale, il est une structure centrale entre le cortex cérébral et les autres régions sous-corticales.

Sert de relais entre les structures limbiques et le cortex cérébral, facilitant la transmission de l'information liée à la mémoire et aux émotions.

Connexions :

- Le thalamus antérieur est connecté à l'hippocampe et au gyrus cingulaire, ce qui lui permet de participer à la régulation des processus émotionnels et mnésiques.

II. Structures Associées de système limbique :

1. Cortex Préfrontal

Localisation : Situé dans la région antérieure du **lobe frontal**, juste derrière le **sillon précentral**.

Impliqué dans des fonctions cognitives de haut niveau telles que la prise de décision, la planification, l'attention, et la régulation des émotions. Le cortex préfrontal exerce un contrôle inhibiteur sur des structures émotionnelles, en particulier l'amygdale, et joue un rôle central dans la gestion des réponses émotionnelles excessives et des impulsions.

❖ **Connexions** :

Il est connecté à plusieurs régions du cerveau, y compris l'**amygdale**, le **cortex cingulaire**, et les **ganglions de la base**, facilitant la régulation des émotions et la planification des actions basées sur des évaluations émotionnelles et sociales.

2. Noyau Accumbens

Localisation : Situé dans le **striatum ventral**, à la jonction du **putamen** et du **noyau caudé**, dans la région antérieure du cerveau.

Rôle : Il est au cœur du circuit de la récompense, étant fortement impliqué dans la motivation, l'anticipation du plaisir, et les réponses liées à la récompense. Il reçoit des afférences dopaminergiques en provenance de l'aire tegmentale ventrale (ATV), et joue un rôle clé dans des processus tels que l'addiction, les comportements motivés et la recherche de récompenses.

❖ **Connexions** :

Le noyau accumbens est connecté à des structures sous-corticales, dont le cortex préfrontal, qui aide à moduler la prise de décision et la motivation en réponse à des récompenses ou à des stimuli de gratification.

3. Fornix

Localisation : Il s'agit d'un faisceau de substance blanche qui relie l'hippocampe à l'hypothalamus. Il traverse la base du cerveau et se dirige vers les corps mamillaires et le thalamus antérieur.

Rôle : Le fornix joue un rôle clé dans la communication entre l'hippocampe (important pour la mémoire) et l'hypothalamus (qui régule les fonctions autonomes et endocriniennes). Il est crucial pour la consolidation de la mémoire, la récupération des souvenirs, et dans les processus de stockage mnésique.

III. Rapports Anatomiques :

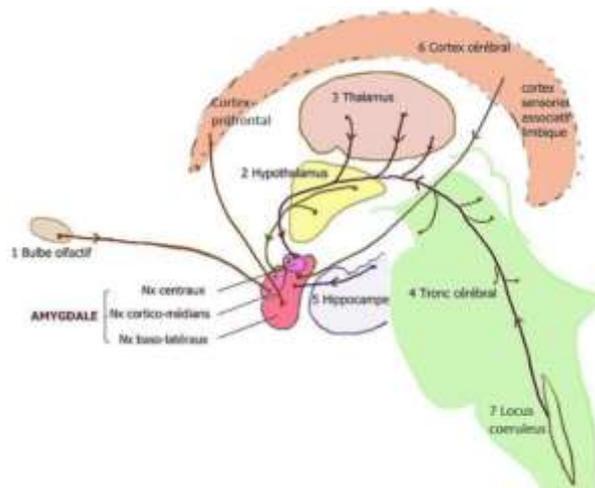
Le système limbique est en interaction constante avec d'autres régions cérébrales :

❖ Connexions avec le néocortex

Ces connexions permettent l'intégration des émotions avec les fonctions cognitives supérieures, comme le raisonnement et la prise de décision.

❖ Interactions avec le tronc cérébral

Le système limbique module les réponses autonomes et hormonales en lien avec les émotions via ses projections vers le tronc cérébral, influençant ainsi des fonctions vitales comme la fréquence cardiaque et la respiration.



❖ Relations avec les ganglions de la base

Ces connexions permettent une modulation des comportements motivés, en particulier ceux liés à la récompense et à l'addiction.

L'ensemble de ces structures forme un réseau intégré permettant de lier mémoire, émotions et comportements adaptatifs

IV. Circuits Neuronaux du Système Limbique :

1. Circuit de Papez (Mémoire Émotionnelle)

Le circuit de Papez est un réseau neuronal essentiel à la consolidation et à l'intégration des souvenirs émotionnels. Il relie les structures limbiques impliquées dans la mémoire et les émotions et joue un rôle fondamental dans le stockage des souvenirs associés aux expériences affectives.

❖ Organisation du circuit :

L'information part de l'hippocampe, traverse le fornix et atteint les corps mamillaires de l'hypothalamus. De là, elle est transmise au thalamus antérieur, qui projette vers le gyrus cingulaire. Ce dernier relaie ensuite l'information au cortex entorhinal, qui assure le retour vers l'hippocampe, complétant ainsi le circuit.

2. Circuit de la Peur et de l'Anxiété (Amygdale)

L'amygdale est la structure clé du traitement de la peur et des émotions négatives. Elle reçoit des informations sensorielles brutes du thalamus et du cortex sensoriel, qu'elle analyse pour générer une réponse émotionnelle adaptée. Elle influence sur la mémoire émotionnelle via des interactions avec l'hippocampe.

❖ Principaux relais neuronaux :

Les **entrées sensorielles** sont d'abord traitées par l'**amygdale**, qui joue un rôle central dans la détection des stimuli émotionnels et la réponse au danger. Cette information est ensuite transmise à différentes structures :

- **L'hypothalamus**, qui déclenche des réponses autonomes, comme l'augmentation de la fréquence cardiaque et la libération d'hormones de stress.

- **Le tronc cérébral**, qui active des réflexes de défense tels que le sursaut ou l'évitement.
- **Le cortex préfrontal**, qui module la réaction émotionnelle en intégrant des aspects cognitifs et contextuels, permettant ainsi une régulation plus adaptée de la peur.

Ce circuit assure un équilibre entre la réponse automatique aux menaces et le contrôle conscient des émotions.

❖ **Dysfonctionnements associés :**

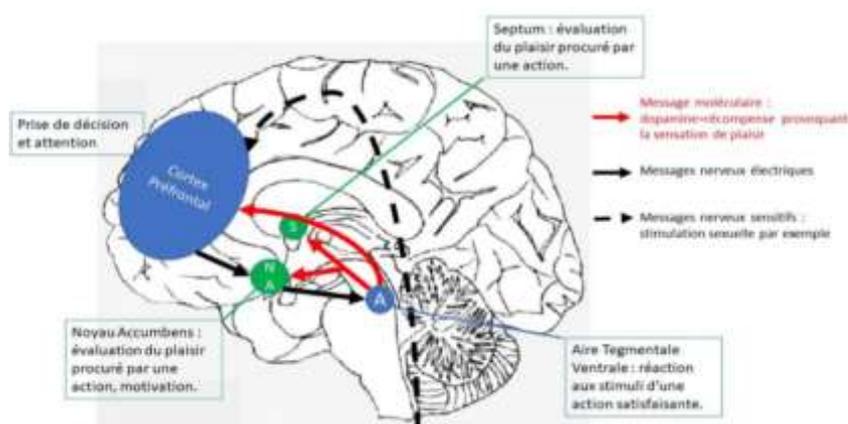
- **Hyperactivité de l'amygdale** dans les troubles anxieux (phobies, trouble panique, trouble de stress post-traumatique).
- **Diminution du contrôle préfrontal** sur l'amygdale dans la dépression et les troubles du stress.

3. Circuit de la Récompense et de la Motivation

Le circuit de la récompense est essentiel dans la régulation du plaisir, de la motivation et de l'apprentissage associatif. Il repose sur un réseau dopaminergique reliant plusieurs structures du système limbique et du cortex préfrontal.

❖ **Organisation du circuit :**

Le circuit de récompense implique plusieurs structures clés, dont :



- **L'aire tegmentale ventrale (ATV)**, joue un rôle dans

la libération de dopamine.

- **Le noyau accumbens** (partie du striatum ventral), qui reçoit les projections dopaminergiques de l'ATV et est impliqué dans la sensation de récompense et de plaisir.
- **Le cortex préfrontal**, qui reçoit les signaux du noyau accumbens et est responsable de la régulation des comportements motivés, des décisions et des processus cognitifs complexes

❖ **Dysfonctionnements associés :**

- **Désensibilisation du circuit dopaminergique** dans l'addiction (alcool, drogues, jeux compulsifs).
- **Déficit de motivation** dans la dépression, lié à une hypoactivité du système de récompense.

V. Fonctions du Système Limbique :

❖ **Mémoire et apprentissage**

L'hippocampe est impliqué dans l'exécution de la mémoire récente, qui est la capacité d'apprendre et de récupérer des informations après un intervalle de minutes, d'heures ou de jours, (La mémoire immédiate se réfère à un intervalle de secondes, et la mémoire à long terme à des intervalles de semaines ou plus).

❖ **Émotions et comportements**

Peur et stress (amygdale et axe hypothalamo–hypophyso–surrénalien)

Régulation des émotions positives et négatives

Rôle dans la motivation et la prise de décision

❖ **Régulation autonome et endocrinienne**

Contrôle du système nerveux autonome via l'hypothalamus

Influence sur les comportements alimentaires, sexuels et le cycle veille-sommeil

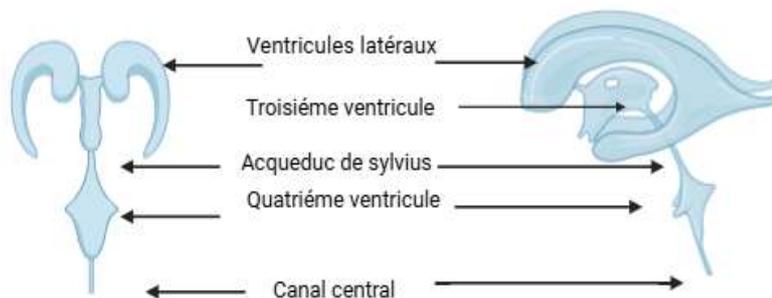
LE SYSTÈME VENTRICULAIRE

Introduction :

Le système ventriculaire est constitué de quatre cavités interconnectées qui jouent un rôle clé dans la production et la circulation du liquide cébrospinal (LCS). Ces ventricules sont tapissés d'un épithélium épendymaire et contiennent le plexus choroïde, une structure spécialisée dans la sécrétion du LCS.

Il comprend :

- **Les ventricules latéraux** (droit et gauche) situés dans les hémisphères cérébraux.
- **Le troisième ventricule**, située entre les thalamus.
- **L'aqueduc de Sylvius**, qui relie le troisième et le quatrième ventricule.
- **Le quatrième ventricule**, situé entre le tronc cérébral et le cervelet.



Ces ventricules sont tapissés d'un épithélium spécialisé, l'épendyme, et contiennent le plexus choroïde, responsable de la production du liquide cébrospinal.

I. Les ventricules latéraux :

Les ventricules latéraux sont des cavités épendymaires localisées dans les hémisphères cérébraux.

Ils sont les plus volumineux du système ventriculaire et ont une forme de demi-cercle s'enroulant autour de la masse du noyau caudé, du thalamus et du pédoncule cérébral. Ils commencent dans le lobe frontal, à environ trois centimètres derrière le pôle frontal, et suivent un trajet sinueux jusqu'au lobe temporal, où ils se terminent à deux centimètres en arrière du pôle temporal.

Les ventricules latéraux sont divisés en cinq parties, les cornes frontale, occipitale, temporale, le corps, et le carrefour :

Corne antérieure (corne frontale) : au niveau de lobe frontal, limitée par la tête du noyau caudé latéralement, et par le septum pellucidum médialement et par le corps calleux dorsalement.

Corps du ventricule : Il prolonge la corne frontale vers l'arrière et se termine à l'extrémité caudale du septum pellucidum.

Carrefour des ventricules (atrium) : Il fait suite au corps ventriculaire et à la corne temporale, constituant l'endroit le plus large du ventricule.

Corne postérieure (corne occipitale) : Elle prolonge la paroi inféro-postérieure du carrefour. Dépourvue de plexus choroïde, sa paroi supéro-latérale est formée par les fibres du forceps occipital et des radiations optiques.

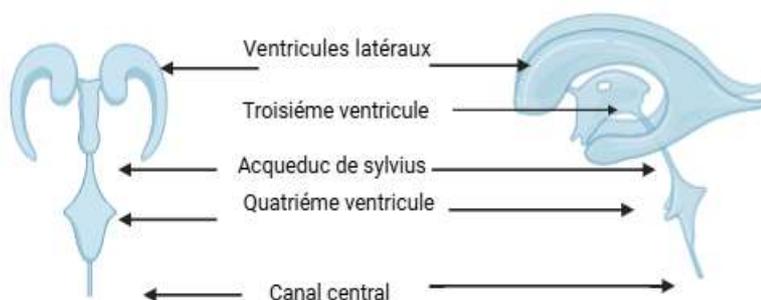
Corne inférieure (corne temporale) : Située dans le lobe temporal, elle est formée médialement par une toile choroïdienne bordant la fissure transverse.

Topographie crânienne du ventricule latéral :

Le ventricule latéral se projette latéralement sur une surface quadrilatère dans la région temporale, avec les limites suivantes :

- En bas, une ligne horizontale située à deux centimètres au-dessus de l'arcade zygomatique.
- En haut, une ligne parallèle située à six centimètres au-dessus de cette arcade.
- En avant, une ligne verticale croisant l'extrémité antérieure de la partie horizontale du bord supérieur de l'arcade zygomatique.
- En arrière, une ligne verticale située à 4 centimètres en avant d'un plan frontal tangent à l'os occipital.

II. Le troisième ventricule :



Vu antérieur et latérale montrant les ventricules latéraux

Le troisième ventricule, aussi appelé ventricule moyen, est une cavité épendymaire en forme d'entonnoir ou de pyramide quadrangulaire située dans le diencephale, entre les deux thalamus.

❖ **Structure et communication :**

Parois latérales : Situées entre les deux thalamus, avec la commissure grise (ou massa intermédia) traversant la cavité, et les foramens de Monro reliant les ventricules latéraux au troisième ventricule.

Toit : Formé par la toile choroïdienne supérieure, le plexus choroïde, et la lamina affixa, une lame épithéliale sur le bord latéral du sillon choroïdien.

Plancher : Il se situe entre l'abouchement de l'aqueduc de Sylvius en arrière et le chiasma optique en avant. Il comprend la région mamillaire, le tuber cinereum, et la commissure blanche antérieure et postérieure.

❖ **Toit et structures adjacentes :**

La glande épiphysaire repose dans un sillon entre les tubercules quadrijumeaux postérieurs. Elle est connectée au toit du troisième ventricule par la commissure postérieure et les récessus pinéaux.

III. Le quatrième ventricule :

Le quatrième ventricule est une dilatation du canal épendymaire, située entre le tronc cérébral (bulbe et protubérance) et le cervelet.

❖ **Paroi du quatrième ventricule :**

Paroi antérieure (plancher) : Elle présente une forme losangique avec un sillon médian longitudinal appelé la tige du calamus, traversé par des stries acoustiques. Ces stries contournent les pédoncules cérébelleux inférieurs et se dirigent vers le noyau du tubercule latéral de l'acoustique.

Paroi postérieure (toit) : Elle se divise en trois parties :

- La partie moyenne est formée par le cervelet, entre la lingula et le nodulus.
- La partie supérieure est constituée par la valvule de Vieussens, reliant les pédoncules cérébelleux supérieurs. Elle couvre le triangle protubérantiel.
- La partie inférieure est constituée par la membrane tectoria, une lame épithéliale reliant le cervelet à la moelle épinière, avec le trou de Magendie permettant la communication entre la cavité ventriculaire et l'espace sous-arachnoïdien.

❖ **Ouvertures du quatrième ventricule :**

Le **trou de Magendie** est l'orifice médian par lequel le LCR passe dans l'espace sous-arachnoïdien.

Les **trous de Luschka** sont deux ouvertures latérales permettant également au LCR de s'écouler.

Se prolonge en bas par le canal central de la moelle épinière.

IV. Circulation du LCS :

Le liquide cébrospinal circule à travers le système ventriculaire avant d'être absorbé dans l'espace sous-arachnoïdien.

Les points de communication :

- Foramen de **Monro** : relie les ventricules latéraux au troisième ventricule.
- Aqueduc de **Sylvius** : passage étroit entre le troisième et le quatrième ventricule.

- Foramens de Luschka et Magendie : permettent au LCS de quitter le système ventriculaire et d'entrer dans l'espace sous-arachnoïdien.

Après avoir traversé ces structures, le LCS circule autour du cerveau et de la moelle épinière, avant d'être résorbé par les granulations arachnoïdiennes dans les sinus veineux durs.

Le LCS circule selon un trajet précis, garantissant une distribution homogène et une élimination efficace des déchets métaboliques.

Le Trajet du LCS :

Ventricules latéraux (site principal de production).

Foramen de Monro (passage vers le troisième ventricule).

Troisième ventricule, où il reçoit des sécrétions additionnelles.

Aqueduc de Sylvius, un canal étroit reliant le troisième et le quatrième ventricule.

Quatrième ventricule, où il emprunte trois voies de sortie :

- Foramen de Magendie (médian).
- Deux foramens de Luschka (latéraux).

Espaces sous-arachnoïdiens, où il se distribue autour du cerveau et de la moelle épinière.

Cette circulation est favorisée par des mécanismes passifs (gradient de pression) et actifs (impulsions cardiaques et mouvements respiratoires).

Le LCS est résorbé principalement au niveau des granulations arachnoïdiennes, situées dans les sinus veineux cérébraux (notamment le sinus sagittal supérieur).

V. Le rôle de système ventriculaire :

Le système ventriculaire, constitué des ventricules cérébraux, produit et fait circuler le liquide céphalorachidien (LCR), essentiel pour plusieurs fonctions :

Protection : Le LCR protège le cerveau et la moelle épinière contre les chocs.

Nutrition et élimination des déchets : Il transporte des nutriments et élimine les métabolites.

Régulation de la pression intracrânienne : Le LCR maintient une pression stable, et un déséquilibre peut entraîner l'hydrocéphalie.

Circulation du LCR : Il assure la communication entre les ventricules et la distribution du LCR dans le système nerveux central.

Amortissement des impacts : Le LCR amortit les vibrations et les chocs externes.

Homéostasie : Il régule la composition chimique du LCR, créant un environnement propice à l'activité neuronale.

LE CORTEX CÉRÉBRAL

Introduction

Le cortex cérébral est la couche externe du cerveau, constituée de substance grise, où sont localisés les corps cellulaires neuronaux. Il joue un rôle fondamental dans les fonctions cognitives, sensorielles et motrices, permettant des activités complexes comme le raisonnement, le langage, la perception et le contrôle des mouvements volontaires.

L'organisation du cortex repose sur une architecture stratifiée, où les neurones sont disposés en six couches histologiques distinctes dans le néocortex, favorisant des interactions synaptiques spécialisées. Sa surface est augmentée par un système de circonvolutions et de sillons, permettant un nombre élevé de connexions neuronales dans un espace restreint.

I. Anatomie du Cortex Cérébral

1. Organisation générale

Le cortex cérébral est divisé en deux hémisphères cérébraux (droit et gauche), reliés entre eux par le corps calleux, un faisceau de fibres assurant la communication inter-hémisphérique.

Sa structure se caractérise par :

- Couche externe : Le cortex recouvre les hémisphères cérébraux et se compose principalement de corps cellulaires de neurones, ce qui lui donne sa couleur grise.
- Une surface plissée avec des circonvolutions (gyri) et des sillons (sulci) pour maximiser la surface corticale.

- Une organisation en six couches cellulaires dans le néocortex, chacune ayant des fonctions spécifiques, notamment la réception, l'intégration et la transmission de l'information.

Principaux sillons et fissures :

Les lobes frontal, temporal, pariétal et occipital sont délimités par les sillons latéraux, pariéto-occipital, central (rolandique) et calcarin.

Le sillon latéral, également appelé scissure de Sylvius, est la fissure la plus constante du cerveau. Il commence comme un sillon profond sur la face inférieure de l'hémisphère et s'étend latéralement entre le lobe fronto-pariétal et temporal.

Le sillon central sépare verticalement les cortex fronto-pariétaux et, par conséquent, le cortex moteur (ventral) du cortex sensoriel (dorsal). Il descend en oblique depuis la convexité cérébrale, avec une inclinaison de 70 degrés par rapport au plan horizontal, et atteint une profondeur d'environ 2 cm. Il s'agit principalement d'un sillon continu, qui plonge rarement dans la scissure de Sylvius.

Les parois du sillon calcarin, situé sur la face médiale du lobe occipital, sont constituées par le cortex visuel. Ce sillon débute à l'extrémité dorsale du corps calleux et suit un trajet arqué depuis le sillon pariéto-occipital jusqu'au pôle occipital.

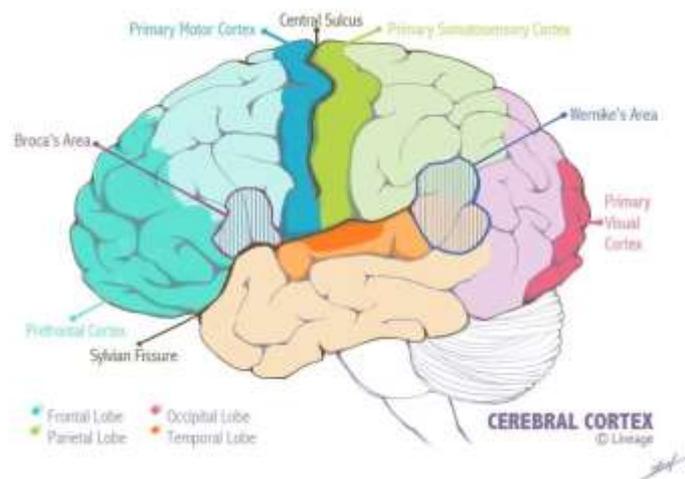
Le sillon pariéto-occipital s'étend verticalement du sillon calcarin jusqu'à la bordure rostrale de l'hémisphère, séparant ainsi les lobes pariétal et occipital. Il débute à environ 4 cm du pôle occipital.

La fissure interhémisphérique divise le cerveau en deux hémisphères (droit et gauche). Sa bordure caudale est formée par le corps calleux, un

faisceau de substance blanche contenant des fibres qui connectent les deux hémisphères. La faux du cerveau, un repli dural, s'étend dans la fissure interhémisphérique et assure une séparation anatomique entre les hémisphères cérébraux droit et gauche.

La fissure cérébrale transverse marque la séparation entre les hémisphères cérébraux supérieurs et le cervelet, le mésencéphale et le diencéphale inférieurs. La partie dorsale de cette fissure se situe entre le lobe occipital et le cervelet. La partie ventrale de la fissure cérébrale transverse sépare le corps calleux (au-dessus) du diencéphale (en dessous).

2. Lobes cérébraux :



Le cortex est divisé en quatre lobes principaux, chacun associé à des fonctions spécifiques

Chaque lobe est composé de matière grise (corps cellulaires des neurones) et est interconnecté avec d'autres régions du cerveau par de la matière blanche (axones myélinisés).

Les sillons et les gyri augmentent la surface du cortex, ce qui permet d'accroître la capacité de traitement de l'information.

3. Lobe frontal

Localisation : Partie antérieure du cerveau, en avant du sillon central (scissure de Rolando), il est impliqué dans les fonctions motrices et comporte plusieurs aires corticales :

Cortex Moteur Primaire :

Situé dans le gyrus précentral, il contrôle l'exécution des mouvements du côté opposé du corps. Il reçoit des afférences du cortex prémoteur, du cortex somatosensoriel, du thalamus (noyau ventrolatéral), du cervelet et des ganglions de la base.

Aire Motrice Supplémentaire (AMS) :

Située sur la face médiale du lobe frontal, elle participe à la planification et à la programmation du mouvement.

Une lésion de l'AMS entraîne un mutisme et une parésie controlatérale transitoires, connues sous le nom de « syndrome de l'AMS ».

Cortex Prémoteur :

Il se trouve sur la face latérale du lobe frontal et participe à la planification des mouvements volontaires, en intégrant les expériences motrices passées.

Une lésion isolée entraîne une apraxie (incapacité à exécuter un mouvement sur commande malgré une motricité intacte).

Cortex Préfrontal :

Impliqué dans la cognition, le comportement et la personnalité, il reçoit des afférences des lobes pariétal, temporal et occipital ainsi que de l'amygdale et du thalamus.

a) **Lobe pariétal :**

Localisation : Situé derrière le lobe frontal, séparé par le sillon central.

Principales structures et fonctions :

- **Cortex somatosensoriel primaire :** Localisé dans le gyrus post central (aires de Brodmann 3, 1 et 2), il reçoit les informations sensibles du corps via le thalamus. Son organisation somatotopique est proche de celle du cortex moteur primaire.

- **Cortex associatif pariétal :** Intégration des informations sensorielles, perception spatiale.

b) **Lobe temporal :**

Localisation : Situé sur les côtés du cerveau, sous le sillon latéral (scissure de Sylvius).

Principales structures et fonctions :

- **Cortex auditif primaire :** Situé dans les aires 41 et 42 (gyrus de Heschl), il reçoit les informations auditives du corps genouillé médial. Son organisation tonotopique permet la perception des différentes fréquences sonores.

- **Aire de Wernicke :** Située dans l'aire 22, elle est essentielle à la compréhension du langage. Une lésion entraîne une aphasie de Wernicke, caractérisée par un trouble de la compréhension et un langage fluent mais incohérent.

- **Hippocampe et amygdale :** Mémoire et émotions.

- **Cortex temporal inférieur :** Reconnaissance des objets et des visages.

Sillons importants : Sillon temporal supérieur.

c) **Lobe occipital**

Localisation : Partie postérieure du cerveau.

Principales structures et fonctions :

- **Cortex visuel primaire** : Traitement des informations visuelles.
- **Cortex associatif visuel** : Interprétation des informations visuelles.

Sillons importants : Sillon calcarin.

3. Lobes supplémentaires :

- **Lobe limbique** : Situé sur la face médiale de l'hémisphère, il est impliqué dans les émotions, la mémoire et le comportement.
- **Lobe insulaire (ou insula)** : Situé en profondeur du sillon latéral, il est impliqué dans la conscience de soi, les émotions et les fonctions autonomes.

II. La Cartographie de Brodmann : Une Division

Fonctionnelle du Cortex Cérébral

En 1909, Korbinian Brodmann a établi une cartographie détaillée du cortex cérébral, identifiant 52 aires distinctes sur la base de leur organisation cellulaire. Cette division a permis de corréliser ces aires avec des fonctions cérébrales spécifiques, offrant ainsi un cadre de référence essentiel en neuroanatomie.

1. Cortex Moteur et Prémoteur (Lobe Frontal)

Aire Motrice Primaire (Aire 4, Gyrus Précentral) :

Contrôle l'exécution des mouvements volontaires, avec une organisation somatotopique représentée par l'homoncule moteur (représentation schématique du corps sur le cortex moteur, où la taille des régions corticales est proportionnelle à la précision des mouvements).

Les cellules pyramidales géantes de Betz, situées dans la couche V, projettent directement vers la moelle épinière via le faisceau corticospinal, assurant la transmission des signaux moteurs.

Aire Prémotrice (Aire 6, Cortex Prémoteur et Aire Motrice Supplémentaire) :

Impliquée dans la planification et la coordination des mouvements, intégrant les informations sensorielles et modulant l'activité de l'aire motrice primaire.

2. Cortex Somatosensoriel (Lobe Pariétal)

Aire Somatosensorielle Primaire (Aires 3, 1, 2, Gyrus Post-central) :

Reçoit et traite les informations tactiles, proprioceptives et thermiques provenant du thalamus, selon une organisation somatotopique.

Cortex Somatosensoriel Associatif (Aires 5 et 7) :

Joue un rôle clé dans l'intégration multisensorielle et la perception de l'espace, permettant la reconnaissance des objets par le toucher (stéréognosie) et la coordination des mouvements dirigés.

3. Cortex Visuel (Lobe Occipital)

Aire Visuelle Primaire (V1, Aire 17 de Brodmann) :

Située dans le sillon calcarin, elle constitue le premier relais cortical du traitement des informations visuelles provenant du corps genouillé latéral du thalamus.

Aires Visuelles Secondaires (V2, V3, V4, V5 – Aires 18 et 19) :

Interviennent dans l'analyse des formes, des couleurs et des mouvements. V4 est impliquée dans la perception des couleurs, tandis que V5 (MT) est spécialisée dans le traitement du mouvement visuel.

4. Cortex Auditif (Lobe Temporal)

Aire Auditive Primaire (Aires 41 et 42, Gyrus Temporal Supérieur) :

Située dans le cortex transverse de Heschl, elle analyse les fréquences sonores et l'intensité des sons, selon une organisation tonotopique (organisation des fréquences sonores sur le cortex auditif).

Cortex Auditif Associatif (Aire 22, Partie Postérieure du Gyrus Temporal Supérieur) :

Impliqué dans l'interprétation des sons et du langage, il est fortement connecté aux aires du langage.

Aires du Langage (Lobe Frontal et Temporal Gauche, Hémisphère Dominant)

- **Aire de Broca (Aires 44 et 45, Gyrus Frontal Inférieur) :**

Essentielle pour la production du langage, elle contrôle l'articulation et la syntaxe en coordination avec l'aire motrice.

- **Aire de Wernicke (Aire 22 Postérieure, Gyrus Temporal Supérieur) :**

Impliquée dans la compréhension du langage parlé et écrit. Son altération entraîne une aphasie de Wernicke, caractérisée par un discours fluide mais dénué de sens.

5. Cortex Préfrontal (Lobe Frontal Antérieur, Aires 9, 10, 11, 12, 46, 47)

Le cortex préfrontal joue un rôle central dans les fonctions exécutives, l'autorégulation et la cognition complexe :

- Prise de décision et planification des actions (cortex préfrontal dorsolatéral).
- Attention, mémoire de travail et résolution de problèmes (cortex préfrontal médian).

- Contrôle des émotions et comportements sociaux via ses connexions avec le système limbique (cortex orbitofrontal et ventromédian).

6. Cortex Granulaire et Agranulaire

Cortex Granulaire (Riche en Cellules Granulaires) :

- Principalement sensoriel (cortex visuel, auditif, somatosensoriel).
- Développement marqué des couches II et IV (réception des afférences, informations sensorielles afférentes).

Cortex Agranulaire (Riche en Cellules Pyramidales) :

- Principalement moteur (cortex moteur, champ oculomoteur frontal).
- Développement marqué des couches III et V (émission des efférences, informations motrices efférentes).

III. Histologie du Cortex Cérébral :

Le cortex cérébral, siège des fonctions cognitives supérieures, est une structure complexe composée de neurones et de cellules gliales.

Les cellules gliales (astrocytes, oligodendrocytes, microglies) assurent le soutien, la protection et la myélinisation des neurones, essentiels à la transmission efficace des signaux nerveux. Les neurones, quant à eux, traitent et transmettent l'information au sein du cerveau, permettant ainsi une communication complexe.

1. Diversité des Neurones Corticaux

Le cortex cérébral abrite une variété de neurones, chacun ayant des caractéristiques et des fonctions spécifiques :

- **Cellules Pyramidales :**

Les plus abondantes (environ $\frac{2}{3}$ des neurones corticaux).

Assurent la communication via trois types de connexions :

- **Neurones de Projection :** Axones projetant hors de l'hémisphère cérébral (vers le tronc cérébral, la moelle épinière, le thalamus).
- **Neurones d'Association :** Connectent différentes régions d'un même hémisphère.
- **Neurones Commissuraux :** Relient les deux hémisphères (par le corps calleux).

- **Cellules Étoilées (Stellate Cells) :**

Petites, avec de courtes dendrites.

Uniques interneurones excitateurs du cortex, utilisant le glutamate.

Les autres interneurones corticaux sont inhibiteurs (GABAergiques).

- **Cellules Fusiformes :**

Situées dans les couches profondes du cortex.

Dendrites s'étendant vers la surface pour interagir avec les couches supérieures.

- **Cellules Horizontales de Cajal :**

Présentes dans la couche la plus superficielle.

Axones parallèles à la surface corticale, connectant les dendrites ascendantes des cellules pyramidales.

- **Cellules de Martinotti :**

Situées dans diverses couches du cortex.

Axones projetant vers les couches superficielles.

2. Organisation Laminaire du Cortex :

Le cortex cérébral, d'une épaisseur de 1,5 à 4,5 mm, est organisé en six couches distinctes, chacune ayant une composition cellulaire et des fonctions spécifiques :

- **Couche Moléculaire (I) :**

Pauvre en cellules, riche en synapses.

Composée des dendrites des cellules pyramidales et fusiformes, ainsi que des axones des cellules étoilées et de Martinotti.

- **Couche Granulaire Externe (II) :**

Riche en petites cellules pyramidales et interneurones.

- **Couche Pyramidale Externe (III) :**

Contient des cellules pyramidales dont les dendrites vont à la couche I et les axones à la substance blanche (fibres de projection, d'association ou commissurales).

- **Couche Granulaire Interne (IV) :**

Principalement des cellules étoilées, recevant les afférences sensorielles (du thalamus).

- **Couche Pyramidale Interne (V) :**

Grandes cellules pyramidales (cellules de Betz dans le cortex moteur).

Axones projetant vers les structures profondes (tronc cérébral, moelle épinière).

- **Couche Multiforme (VI) :**

Principalement des cellules fusiformes et quelques cellules pyramidales.

3. Substance Blanche Sous-Corticale : Les Voies de Communication

Le cortex cérébral ne fonctionne pas de manière isolée. Il est densément interconnecté avec d'autres régions du cerveau et du système nerveux, ce qui permet une communication et une intégration complexes des informations.

Ces connexions sont assurées par des voies de matière blanche, composées d'axones myélinisés (les "câbles" des neurones).

On distingue trois types de fibres :

- **Fibres de Projection :**

Relient le cortex à des structures sous-corticales (thalamus, tronc cérébral, moelle épinière).

Exemples : voies corticostriatales, corticothalamiques, corticospinales, corticoréticulaires, corticopontines, radiations optiques et acoustiques.

- **Fibres d'Association :**

Relient différentes régions corticales d'un même hémisphère.

Exemples : fibres arquées (en U), faisceaux longitudinal supérieur et inférieur, faisceau arqué, faisceau unciné, cingulum.

- **Fibres Commissurales :**

Relient les deux hémisphères cérébraux.

Exemples : corps calleux, commissures antérieure, hippocampale, postérieure et habénulaire.

IV. Vascularisation

La vascularisation du cortex cérébrale est assurée par un réseau complexe de vaisseaux sanguins :

Artères cérébrales : Les principales artères qui irriguent le cortex sont les artères cérébrales antérieure, moyenne et postérieure.

- **Artère cérébrale antérieure** : Elle irrigue principalement les parties médiales des lobes frontal et pariétal.
- **Artère cérébrale moyenne** : Elle irrigue la majeure partie des faces latérales des hémisphères, y compris les lobes temporal, frontal et pariétal.
- **Artère cérébrale postérieure** : Elle irrigue les lobes occipital et temporal inférieur.

Cercle de Willis : À la base du cerveau, les artères cérébrales sont interconnectées par un réseau de vaisseaux appelé le cercle de Willis. Ce cercle permet une circulation collatérale, c'est-à-dire que si une artère est bloquée, le sang peut être détourné vers d'autres artères pour irriguer les zones affectées.

Veines cérébrales : Le sang désoxygéné est drainé du cortex par les veines cérébrales, qui se jettent dans les sinus veineux durs, puis dans les veines jugulaires.

V. Fonctions principales de cortex cérébral :

Le cortex cérébral est le siège des fonctions cognitives supérieures :

- **Perception sensorielle** : Le cortex reçoit et traite les informations provenant de tous les sens (vue, ouïe, toucher, goût, odorat).
- **Motricité volontaire** : Le cortex moteur contrôle les mouvements volontaires du corps. Le cortex moteur primaire est responsable de l'exécution des mouvements, tandis que d'autres régions corticales

(comme le cortex prémoteur et l'aire motrice supplémentaire) sont impliquées dans la planification et la coordination des mouvements.

- **Langage** : Le langage est une fonction complexe qui implique plusieurs régions du cortex, principalement dans l'hémisphère gauche. L'aire de Broca est impliquée dans la production du langage, tandis que l'aire de Wernicke est impliquée dans la compréhension du langage.
- **Mémoire** : Le cortex est impliqué dans différents types de mémoire. L'hippocampe, situé dans le lobe temporal, est essentiel pour la formation de nouveaux souvenirs à long terme.
- **Attention** : Le cortex préfrontal joue un rôle crucial dans l'attention, en permettant de sélectionner les informations pertinentes et d'ignorer les distractions.
- **Prise de décision** : Le cortex préfrontal est essentiel pour la prise de décision, en évaluant les options, en pesant les conséquences et en choisissant la meilleure action.
- **Fonctions exécutives** : Les fonctions exécutives sont un ensemble de processus cognitifs de haut niveau qui permettent de contrôler et de réguler le comportement. Elles comprennent la planification, l'organisation, la flexibilité mentale, le raisonnement et le contrôle inhibiteur. Le cortex préfrontal est particulièrement important pour les fonctions exécutives.