

Cahier de TP de Neuroanatomie

N°3 : Nerfs crâniens et Tronc cérébral

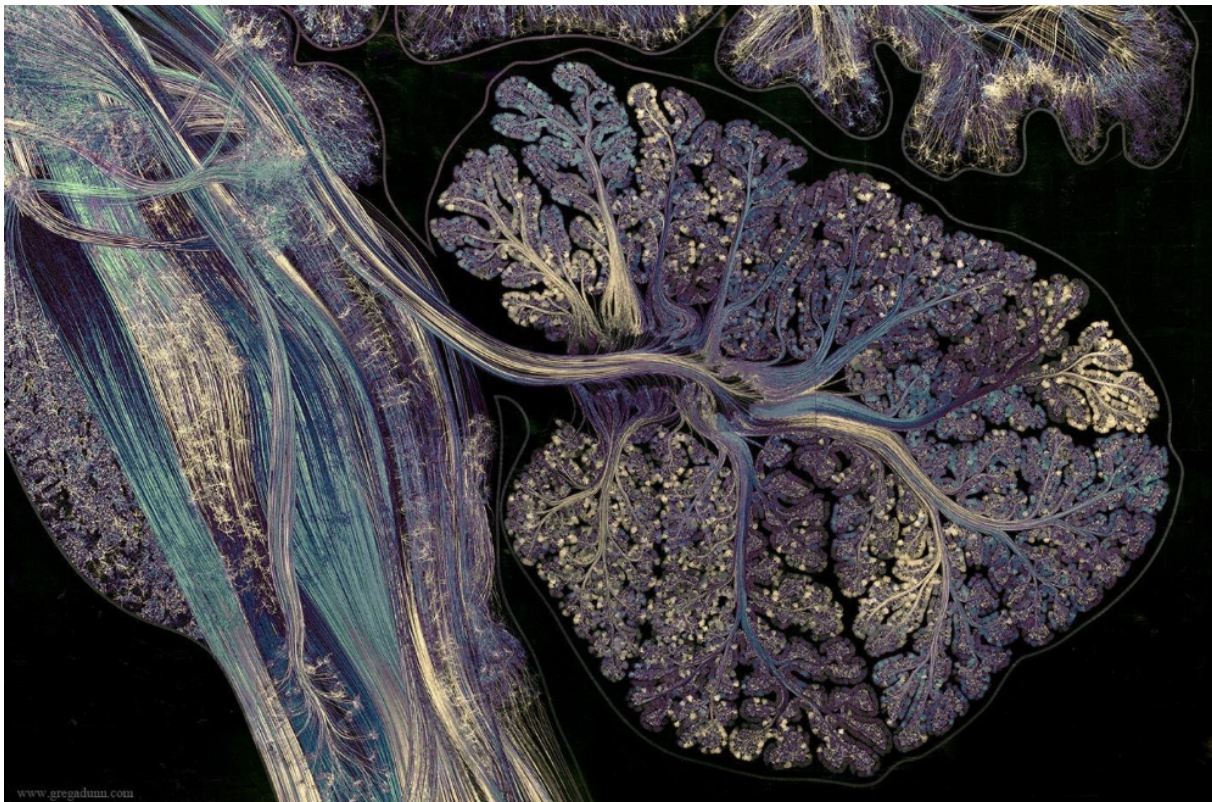


Table des matières

A. Embryologie du tronc	3
B. Colonnes du tronc cérébral	4
1. Colonnes motrices (médiales au sulcus limitans)	4
2. Colonnes sensorielles.....	4
C. Anatomie du tronc cérébral et des citernes.....	7
1. Description générale du tronc cérébral	7
2. Myélencéphale - Bulbe	9
3. Métencéphale - Pont	14
4. Mésencéphale.....	18
D. Systématique des nerfs crâniens	23
1. Nerf olfactif (NC I)	24
2. Nerf optique (NC II).....	26
3. Nerf oculomoteur (NC III).....	29
4. Nerf trochléaire (NC IV).....	31
5. Nerf trijumeau (NC V)	33
6. Nerf abducens (NC VI).....	37
7. Nerf facial (NC VII).....	40
8. Nerf vestibulo-cochléaire (NC VIII).....	43
9. Nerf glosso-pharyngien (NC IX)	46
10. Nerf vague (NC X).....	48
11. Nerf accessoire (NC XI)	51
12. Nerf hypoglosse (NC XII)	53
E. Résumé des nerfs crâniens.....	55
F. IRM des nerfs crâniens	59

A. Embryologie du tronc

Pour rappel, le **tube neural** formera plusieurs vésicules secondaires rostrales à la moelle épinière. Trois de ces vésicules formeront les parties du tronc cérébral :

- la troisième vésicule, le **mésencéphale** ;
- la quatrième, le **métencéphale** (futurs pont et cervelet) ;
- la cinquième, le **myélencéphale** (futur bulbe).

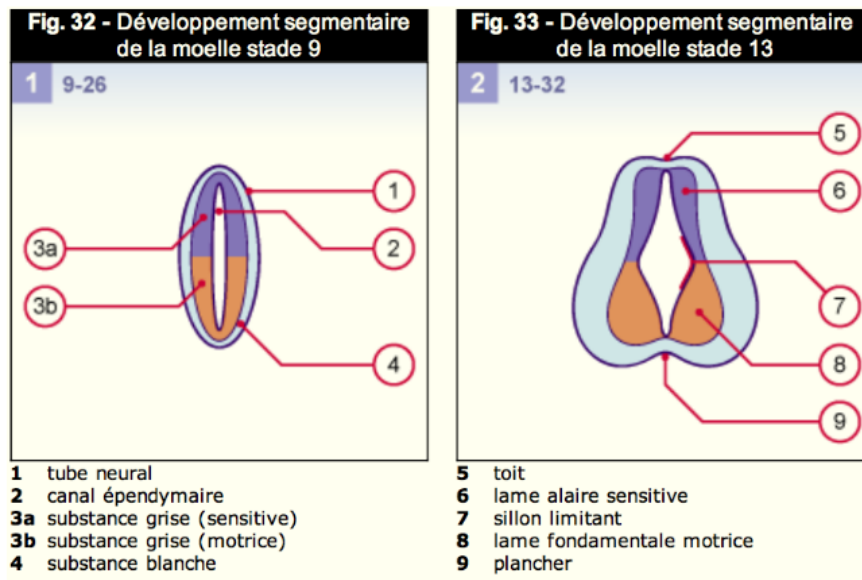


Fig. 1 : Division fonctionnelle de la substance grise, embryology.ch

Au stade du tube neural, les corps cellulaires neuronaux (substance grise) sont dans une position centrale péri-épendymaire (**violet** et **orange** sur le schéma ci-dessous) tandis que les faisceaux de fibres myélinisées (substance blanche) sont en périphérie (**bleu clair**).

Notons la présence d'une sectorisation de la substance grise, dans la moelle ainsi que dans le tronc cérébral : une zone dorsale nommée **lame alaire** se développera pour former les composantes sensibles tandis que l'autre, ventrale ou **lame fondamentale** formera les composantes motrices.

Dans la moelle, ces deux lames forment les **cornes dorsales** et les **cornes ventrales**. Dans le tronc cérébral, ces deux lames forment différentes "colonnes" de substance grise, celles-ci seront rapidement fragmentées en plusieurs noyaux de nerfs crâniens lors du développement. Il ne s'agit donc pas de colonnes continues mais il subsiste une certaine topographie longitudinale, bien que celle-ci soit imparfaite.

Ces colonnes de noyaux ont chacune une modalité spécifique. Il est donc possible de les classer selon leur modalité. Les colonnes "générales" possèdent des modalités sensorielles ou motrices retrouvées dans la moelle épinière, notamment dans les cornes dorsales et ventrales. En revanche, les colonnes "spéciales" ont des modalités spécifiques à la tête et au cou (par exemple, le goût ou l'odorat), que l'on ne retrouve pas dans le reste du corps.

B. Colonnes du tronc cérébral

1. Colonnes motrices (médiales au sulcus limitans)

Les colonnes dérivant des **lames fondamentales** donnent des **noyaux moteurs** des nerfs crâniens et forment :

	Colonne motrice somatique squelettique/motrice générale (MSG)	Colonne motrice branchiomérique	Colonne motrice autonome (ou viscérale générale)
Fonctions	Innervation motrice des muscles striés extra-oculaires et hypoglosses (prolongement rostral de la corne antérieure de la ME)	Muscles striés du pharynx , du larynx , de la mastication , de la mimique , du palais mou (issus des arcs branchiaux)	Corps cellulaires des neurones pré-ganglionnaires du système parasymphatique à destination du plexus parasymphatique (en dehors du plexus sacré)
Nerfs crâniens	III, IV, VI et XII	V, VII, IX, X et XI	III, VII, IX et X

2. Colonnes sensorielles

Les colonnes dérivant des **lames alaires** donnent les **noyaux sensitifs** des nerfs crâniens et forment :

	Colonne sensorielle somatique générale (SSG)	Colonne sensorielle somatique spéciale (SSS)	Colonne sensorielle viscérale générale (SVG)	Colonne sensorielle viscérale spéciale (SVS)
Fonctions	Informations sensitives somesthésiques du territoire céphalique	Influx sensoriels auditifs et vestibulaires	Informations de la sensibilité intéroceptive du tractus digestif et du cœur	Information gustative
Nerfs crâniens	V, VII, IX et X	VIII	IX et X (partie caudale du noyau du tractus solitaire)	VII, IX et X (partie rostrale du noyau du tractus solitaire)

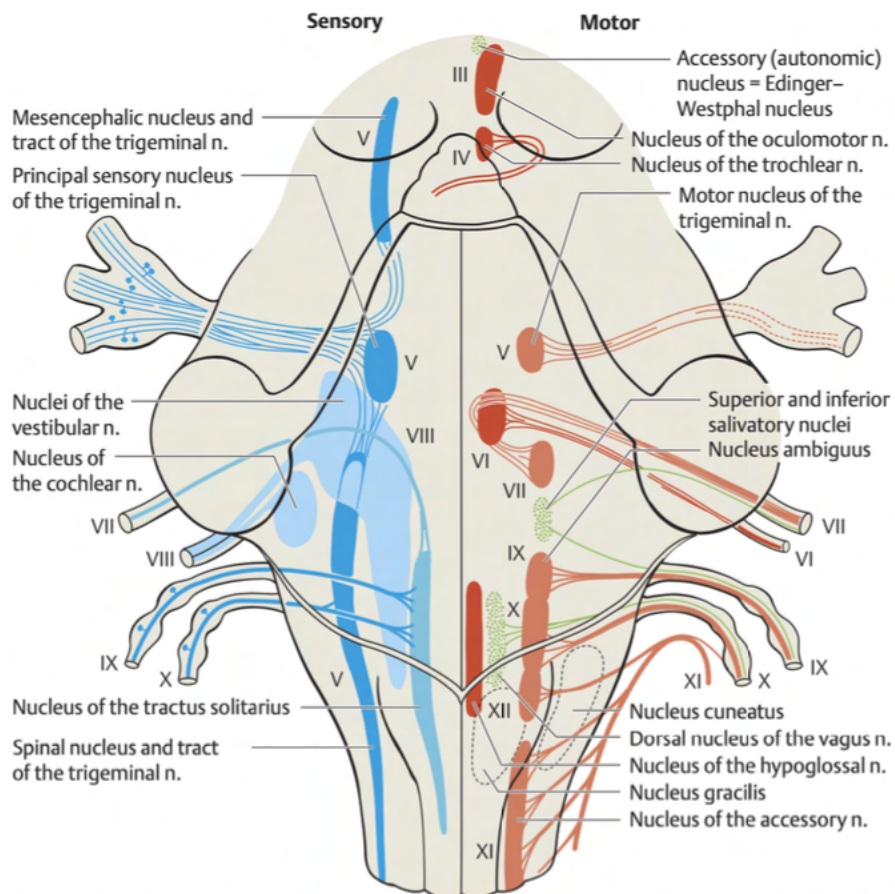


Fig. 4.2 Cranial nerve nuclei, dorsal view (schematic drawing). The somatosensory and special sensory nuclei are shown on the left side of the figure, the motor and parasympathetic nuclei on the right.

Fig. 2 : Noyaux des nerfs crâniens, Duus.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MSG	Pas dans le tronc		✓	✓		✓						✓
Branchiomérique					✓		✓		✓	✓	✓	
Autonome			✓				✓		✓	✓		
SVG									✓	✓		
SVS							✓		✓	✓		
SSG					✓		✓		✓	✓		
SSS								✓				

Attention : Les deux dernières colonnes sensorielles (SVG et SVS) sont considérées par certains comme une entité unique, de par leur localisation dans le noyau solitaire. Cependant, étant malgré tout anatomiquement séparées au sein du noyau solitaire, l'une plus caudale et l'autre plus rostrale, nous pouvons considérer ces deux colonnes comme distinctes.

NOYAUX DES NERFS CRANIENS

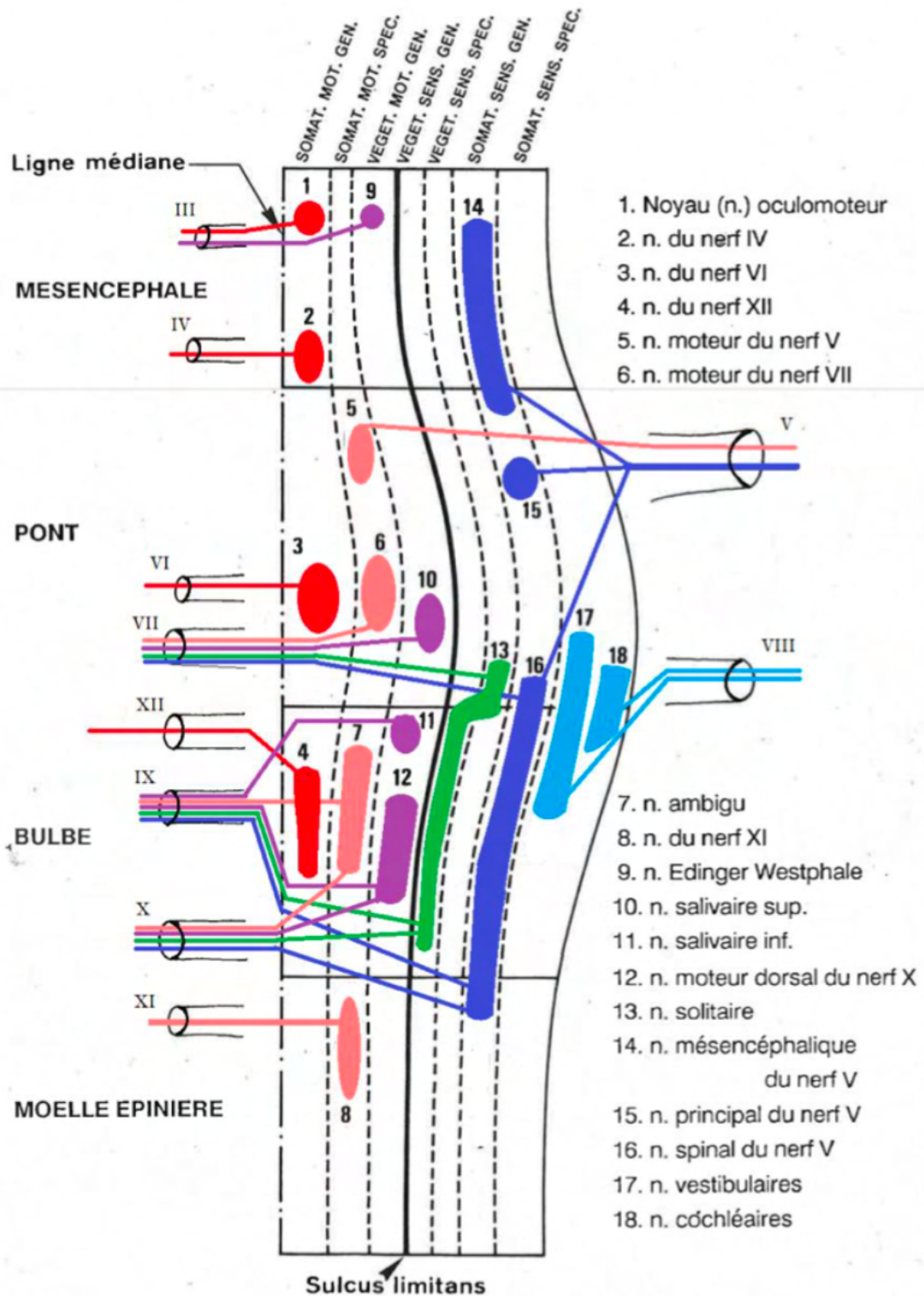


Fig. 3 : Noyaux des nerfs crâniens, tiré du TP 2023.

C. Anatomie du tronc cérébral et des citernes

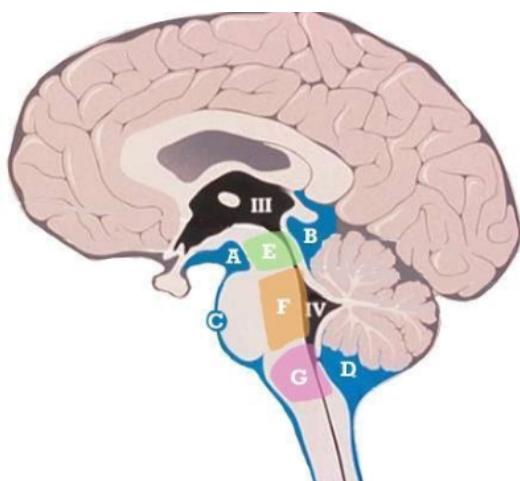
1. Description générale du tronc cérébral

Rappel du TP 1 :

Axe rostro-caudal	Axe ventro-dorsal
1. Mésencéphale	1. Base
2. Pont = protubérance ou pont de Varole	2. Tegmentum
3. Bulbe = moelle allongée = <i>medulla oblongata</i>	3. Tectum

Les citernes :

Le tronc cérébral est accolée à la pie-mère, puis à l'**espace sous-arachnoïdien** rempli de LCR. Cet espace contient des zones de dilatation, nommées **citernes** dans lesquelles naviguent des **nerfs**, des **artères** et des **veines**. Les différentes citernes sont en continuité les unes avec les autres.



A	Citerne inter-pédonculaire
B	Citerne quadrigéminal
C	Citerne pré-pontique
D	Citerne magna
E	Citerne ambiante
F	Citerne cérébello-pontique supérieure
G	Citerne cérébello-pontique inférieure

Fig 4 : Vue sagittale du tronc et de ses citernes. En noir, les ventricules. En pastel, les citernes latérales qui ne sont pas visibles en vue sagittale (E-F-G).



Fig 5 : Les différentes citernes du tronc cérébral (IRM médio-sagittale en T2). Image 4-6 (p.64) Duane E. Haines, *Neuroanatomy in Clinical Context* 9th Edition, Wolters Kluwer – Health, 2015, (partie), modifié.

La fosse rhomboïde :

L'aqueduc de Sylvius (ou mésencéphalique) se dilate pour devenir le quatrième ventricule entre le pont et le bulbe. Le plancher du quatrième ventricule (paroi ventrale) se nomme la **fosse rhomboïde** en raison de sa forme de losange. C'est en profondeur de cette fosse qu'on peut trouver des noyaux de nerfs crâniens.

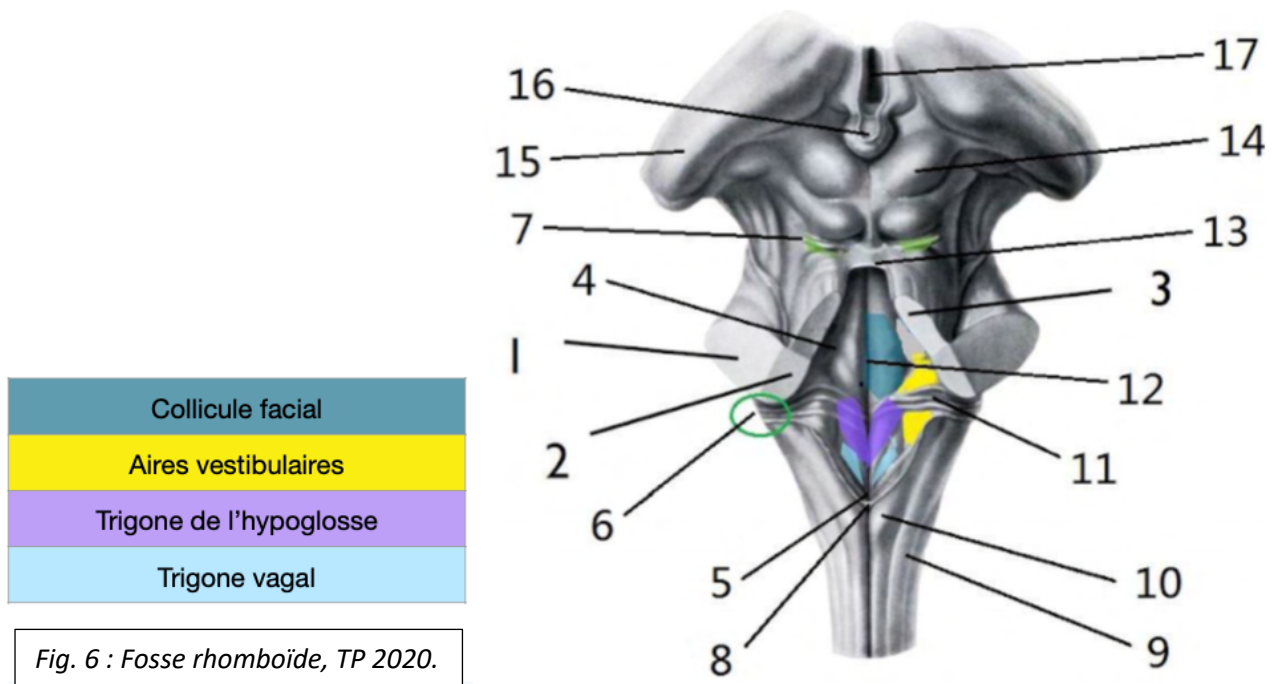


Fig. 6 : Fosse rhomboïde, TP 2020.

1	Pédoncule cérébelleux moyen
2	Pédoncule cérébelleux inférieur
3	Pédoncule cérébelleux supérieur
4	Sulcus limitans (région du locus coeruleus)
5	Obex (récessus caudal du 4e ventricule, région de l'area postrema)
6	Recessus latéraux avec foramina de Luschka
7	Nerf trochléaire (NC IV, le seul nerf à sortir sur la face dorsale)
8	Voile médullaire inférieure : liaison bulbe-cervelet, partie du toit du 4e ventricule
9	Tubercules et faisceaux cunéiformes
10	Tubercules et faisceaux graciles
11	Stries médullaires
12	Sillon dorsal médian
13	Voile médullaire supérieure (coupé)
14	Collicules quadrijumeaux
15	Thalamus
16	Glande pinéale
17	3e ventricule

2. Myélocéphale – Bulbe

Notions d'embryologie :

Le **myélocéphale** est la partie directement rostrale à la moelle épinière et il va former le **bulbe rachidien** à la fin de la période fœtale. Le myélocéphale peut être divisé conceptuellement en **deux parties selon la dilatation du canal central**. Dans la partie caudale, la prolongation du canal est étroite, ce pourquoi cette portion peut être nommée « **myélocéphale fermé** ». Ce canal est distendu plus rostralement pour former le 4ème ventricule, nommant ainsi cette portion « **myélocéphale ouvert** ».

Myélocéphale fermé

Les neuroblastes des **lames alaires**, situés dans la zone péri-épendymaire, migrent pour former les **noyaux gracile (médian)** et **cunéiforme (latéral)**, tous deux relais de la sensibilité tactile et proprioceptive.

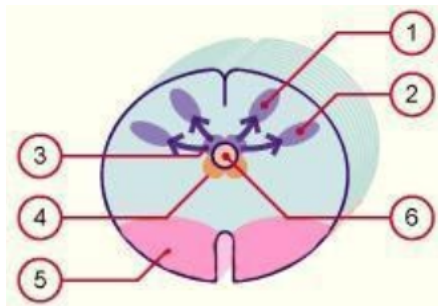


Fig. 7 : Développement du myélocéphale fermé, embryology.ch

- 1) Noyau gracile
- 2) Noyau cunéiforme
- 3) Lame alaire
- 4) Lame fondamentale (à ce niveau : noyau moteur du XII)
- 5) Pyramides (tractus cortico-spinal)
- 6) Canal central

Myélocéphale ouvert

L'apparition d'une **courbure** au niveau du pont, de concavité dorsale (Cf. Fig.7), va aplatir le toit de la cavité épendymaire sous-jacente qui forme alors un losange : la cavité épendymaire s'élargie donnant naissance **au quatrième ventricule**. La paroi dorsale devenant très mince, elle forme la **toile choroïdienne du quatrième ventricule**. Les lames alaires dorsales se retrouvent latéralisées aux lames fondamentales, toutes accolées à la face dorsale (Cf. Fig.8). En résumé, les composantes sensitives terminent latérales aux composantes motrices, séparées distinctement par le **sulcus limitans**.

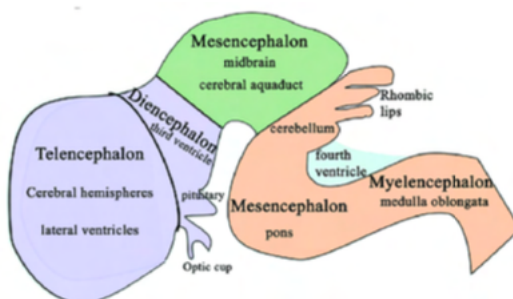


Fig. 8 : Différenciation des vésicules
https://www.researchgate.net/figure/Schematic-diagram-of-the-differentiation-of-vesicles-in-the-developing-brain-The-three_fig2_326660431

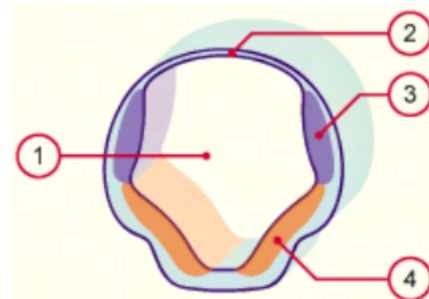


Fig. 9 : Développement du myélocéphale, embryology.ch

- ① 4e ventricule, ② Plaque du toit
- ③ lame alaire ④ lame fondamentale

Anatomie et histologie :

① Transition moelle épinière — bulbe : coupe SN 5

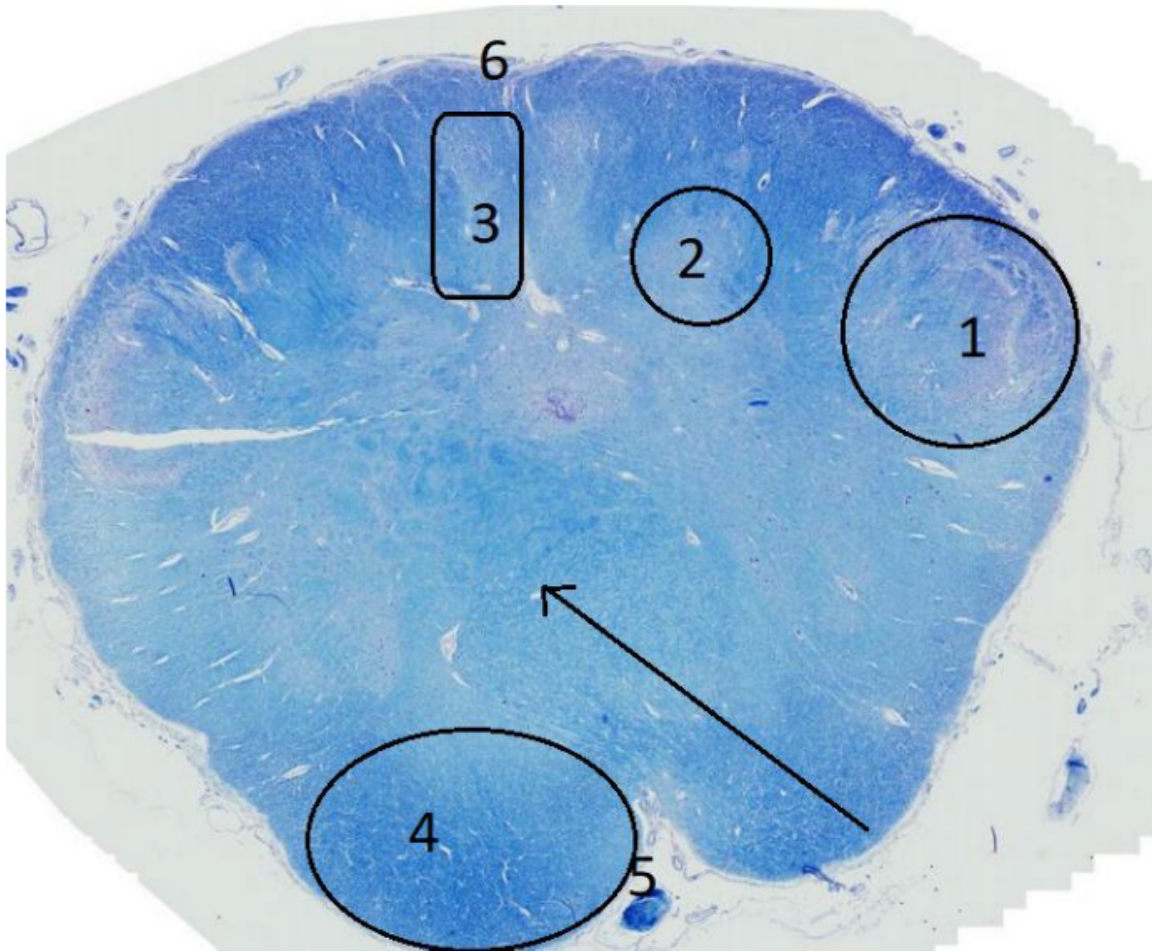


Fig. 10 : SN 5, cytomine.unige.ch

Coloration :

- Luxol Fast Blue (LFB) : substance blanche en bleu/vert
- Crésyl Violet (CV) : noyaux en violet

La **forme de papillon** au centre de la coupe, constituée des cornes ventrales et dorsales typiques de la ME, n'est plus tout-à-fait conservée. En revanche, les **sillons médians postérieurs (6) et antérieurs (5)** sont encore présents. Une autre indication suggérant que cette coupe correspond en partie à de la moelle épinière est la présence du **canal central**, aussi appelé canal épendymaire.

Dorsalement, on voit les parties caudales des **noyaux gracile (3) et cunéiforme (2)**. A fort grossissement, on peut observer les tractus des colonnes dorsales (substance blanche) qui rejoignent ces noyaux (substance grise).

Latéralement aux noyaux gracile et cunéiforme se trouve le **noyau caudal du noyau trijumeau spinal (1)**. La coloration LFB plus marquée ventralement (marquant la substance blanche) indique la présence des **pyramides (4)**, séparées par le **sillon médian antérieur (5)**. Cette coloration semble s'étendre vers le centre de la coupe, près du canal épendymaire. C'est la **décussation pyramidale (flèche)**. Cette décussation est considérée comme la limite inférieure du bulbe et constitue ici une autre indication que la coupe est à la jonction entre ME et bulbe.

② Bulbe caudal (fermé)

Schéma :

1	Tractus cortico-spinal
2	Lemnisque médian
3	Olives inférieures
4	Système antéro-latéral
5	Noyau ambigu
6	Noyau hypoglosse
7	Noyau moteur dorsal du vague
8	Noyau solitaire
9	Noyau spinal du trijumeau
10	Noyau cunéiforme
11	Noyau gracile
12	Canal central
A	Citerne magna
B	Citerne cérébello-pontique inférieure

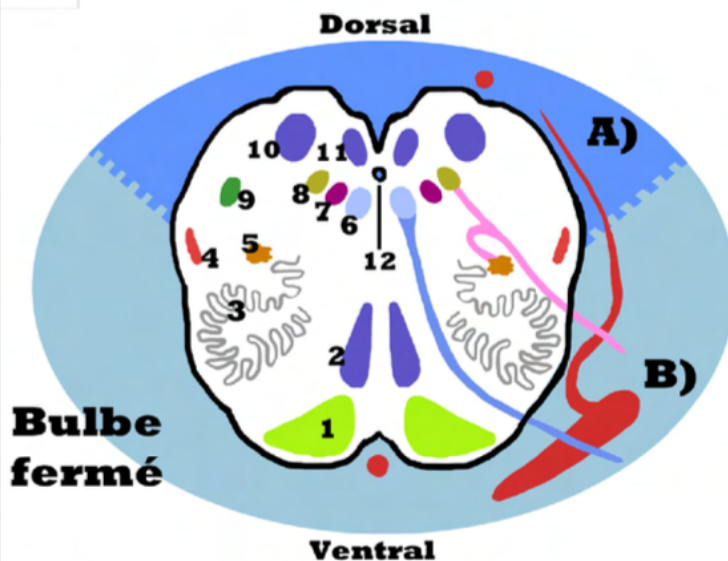


Fig. 11 : Anatomie du bulbe fermé, TP 2020.

Histologie :

Au niveau du bulbe caudal, dorsalement, on remarque des agrégats de substance grise entourés de substance blanche. Cette configuration typique de la transition ME-bulbe est due à la présence des extrémités rostrales des **faisceaux graciles et cunéiformes** arrivant vers leurs noyaux respectifs. On y trouve les neurones de 2^e ordre de la voie somesthésique qui vont décusser au niveau du **faisceau arqué interne** pour rejoindre le **lemnisque médian**.

Faisceau cunéiforme
Noyau cunéiforme
Faisceau gracile
Noyau gracile
Noyau spinal du trijumeau
Pyramides
Faisceau arqué
Tractus spino-cérébelleux

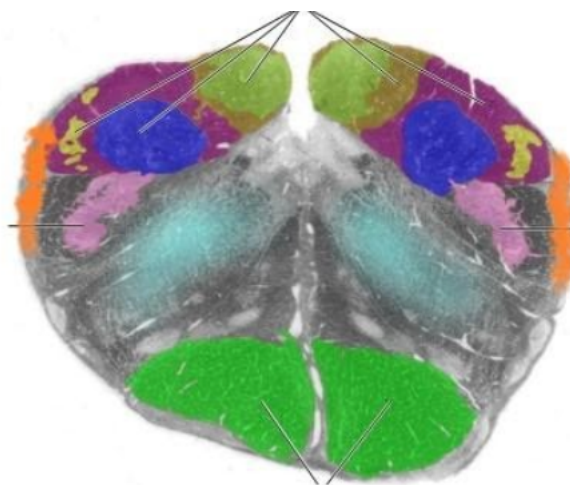


Fig. 12 : Histologie du bulbe fermé,
<https://brain.oit.duke.edu/lab03/lab03.html>

③ Bulbe rostral (ouvert)

Schéma :

1	Tractus cortico-spinal
2	Lemnisque médian
3	Olives inférieures
4	Système antéro-latéral
5	Noyau ambigu
6	Noyau hypoglosse
7	Noyau moteur dorsal du vague
8	Noyau solitaire
9	Noyau spinal du trijumeau
10	Noyau cunéiforme
11	4e ventricule
A	Citerne magna
B	Citerne cérébello-pontique inférieure

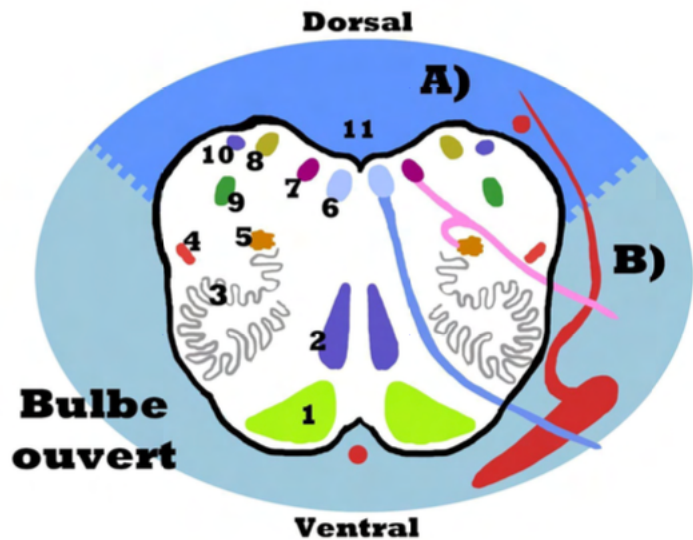


Fig. 13 : Anatomie du bulbe ouvert, TP 2020.

Histologie : coupe SN 12 (LFB et CV)

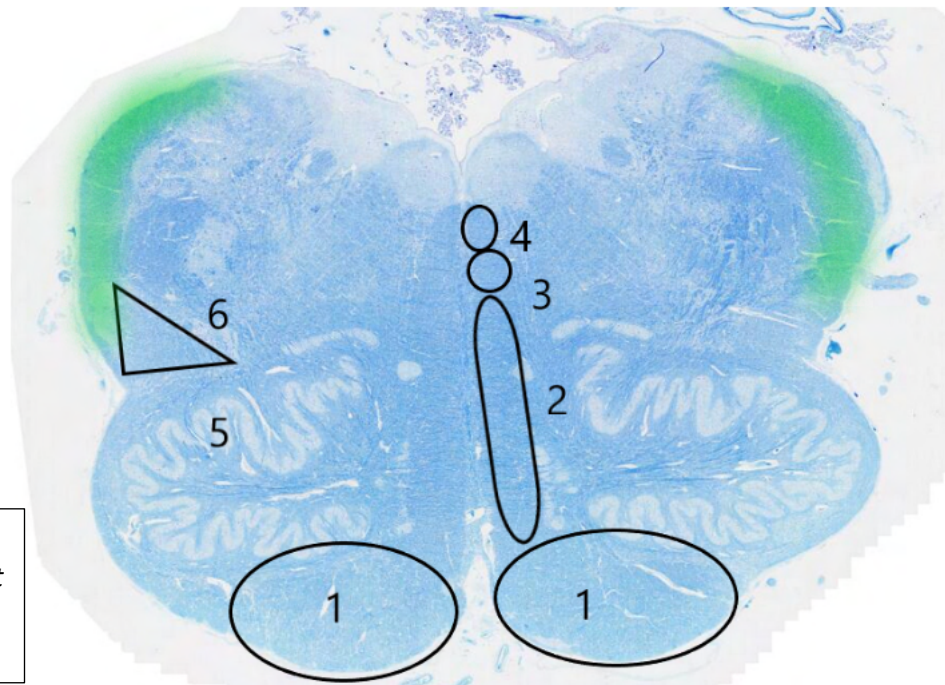


Fig. 14 : Les pédoncules cérébelleux inférieurs sont surlignés en vert. SN 12, cytomine.unige.ch

De part et d'autre du sillon médian, on retrouve **les pyramides (1)** reconnaissables par les proéminences qu'elles induisent sur la surface antérieure du bulbe. On retrouve, au centre des **olives inférieures (5)** et sur la face postérieure de celles-ci, les **fibres grimpantes**. Elles vont synapser au niveau du cervelet. La présence des olives inférieures est caractéristique du bulbe. La protubérance de cette structure ovoïde détermine les **sillons pré-olivaire et rétro-olivaire**, d'où sortent respectivement le nerf XII et IX, X, XI.

Dorsalement et médialement aux pyramides se trouve le **lemnisque médian (2)**, formé des fibres de deuxième ordre provenant des noyaux graciles et cunéiformes et qui décussent plus rostralement dans le bulbe que la décussation pyramidale.

Postérieurement au lemnisque médian, on retrouve le **tractus tectospinal (3)**. Ce tractus provient du toit du mésencéphale, décusse au niveau de la ligne médiane et descend médialement le long du tronc cérébral. Le **MLF (Faisceau Longitudinal Médial) (4)** a pour rôle de coordonner les mouvements oculaires, et il relie donc plusieurs noyaux de nerfs crâniens (abducens, trochléaire, oculomoteur).

Enfin, sur la face latérale, on voit le **système antéro-latéral (6)** et les **péduncules cérébelleux inférieurs**, qui relient le bulbe au cervelet.

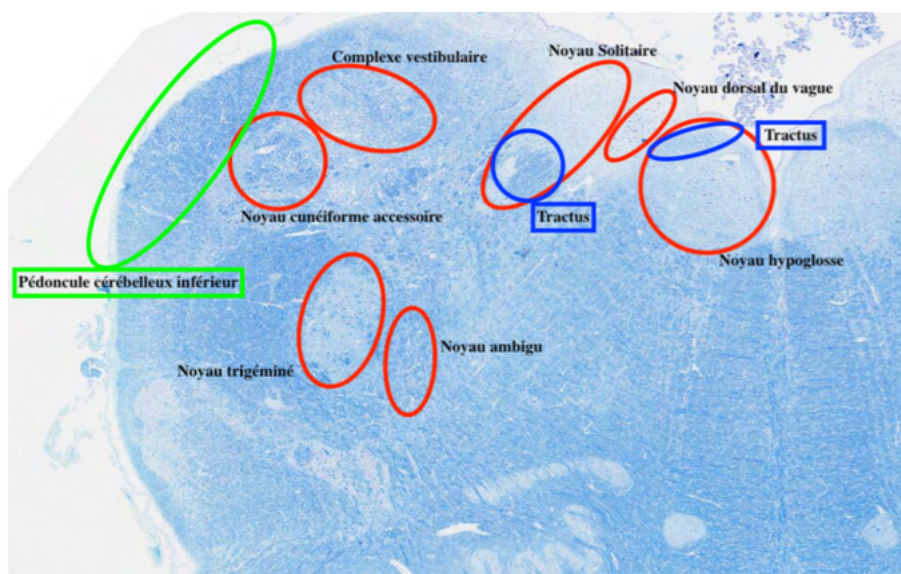


Fig. 15 : zoom de SN 12, cytomine.unige.ch

Un agrandissement de la partie postérieure de la coupe permet de visualiser les différents noyaux et tractus du bulbe. Le nerf vague et son noyau forment une légère protubérance dans la lumière du quatrième ventricule, le **trigone vagal**. Plus médialement, on peut observer le **trigone hypoglosse**, équivalent pour le noyau et le nerf hypoglosses.

Citernes autour du bulbe :

	Citerne magna (ou cérébello-médullaire postérieure) (A sur Fig. 10 et 12)	Citerne cérébello-pontique inférieure (ou cérébello-médullaire latérale) (B sur Fig. 10 et 12)
Nerfs	-	• Sortie du nerf glossopharyngien • Sortie du nerf vague • Sortie du nerf accessoire • Sortie du nerf hypoglosse
Artères	• Branches distales de PICA • Artère spinale postérieure	• Artères vertébrales • Branches proximales de PICA
Veines	• Veines tonsillaires • Veines médullaires dorsales	-

3. Métencéphale – Pont

Notions d'embryologie :

Le pont dérive du **métencéphale**. Ses noyaux sont formés de la même manière que pour le bulbe, c'est-à-dire à partir soit des **lames alaires**, soit des **lames fondamentales**.

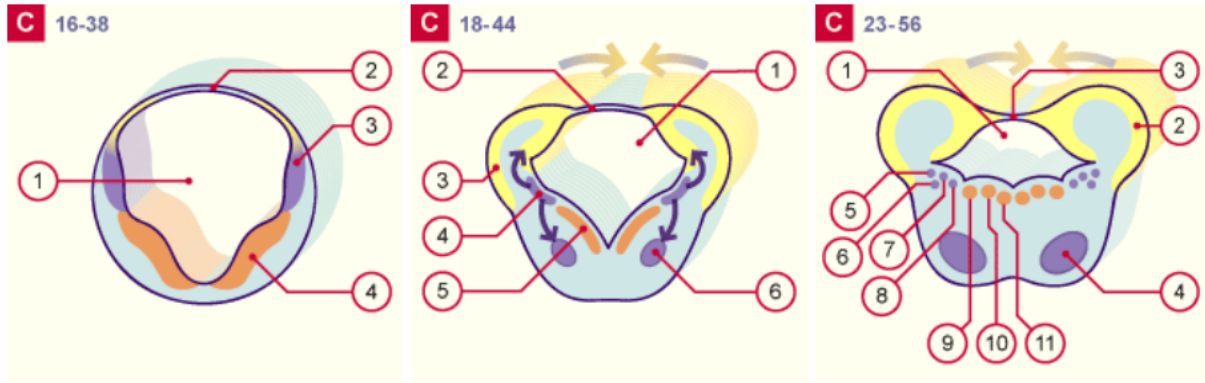


Fig. 16 : Section transverse du métencéphale à 6 semaines, embryology.ch

- ① 4e ventricule
- ② plaque du toit
- ③ lame alaire
- ④ lame fondamentale

Fig. 17 : Section transverse du métencéphale à 7 semaines, embryology.ch

- ① 4e ventricule
- ② plaque du toit
- ③ lèvre rhombique
- ④ lame alaire (en extension)
- ⑤ lame fondamentale
- ⑥ noyaux pontiques

Fig. 18 : Section transverse du métencéphale à 8 semaines, embryology.ch

- ① 4e ventricule
- ② lèvre rhombique
- ③ plaque du toit
- ④ noyau pontique
- ⑤ à ⑧ colonnes sensibles
- ⑨ à ⑪ colonnes motrices

Structures importantes du pont :

Les **fibres du tractus cortico-spinal** sont dispersées à la surface ventrale du pont, noyées dans les **noyaux pontiques** de la protubérance.

Quatre paires de nerfs sortent au niveau du pont :

- Le nerf **trijumeau (V)** (le plus rostral) ;
- Le nerf **abducens (VI)** (au niveau sillon bulbo-pontique) ;
- Le nerf **facial (VII)** (au niveau sillon bulbo-pontique) ;
- Le nerf **vestibulo-cochléaire (VIII)** (au niveau sillon bulbo-pontique).

Le cervelet est rattaché au tronc cérébral par trois paires de **péduncules cérébelleux** :

- Les péduncules cérébelleux **supérieurs** ;
- Les péduncules cérébelleux **moyens** (les plus protubérants, rattachés au pont) ;
- Les péduncules cérébelleux **inférieurs**.

Anatomie et histologie :

① Pont caudal

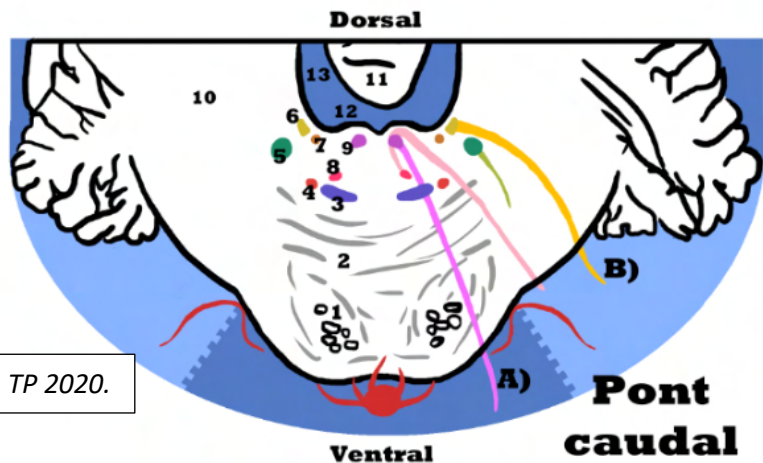


Fig. 19 : Anatomie du pont rostral, TP 2020.

Schéma :

1	Tractus cortico-spinal	6	Noyau vestibulaire latéral	11	Vermis du cervelet
2	Noyaux pontiques	7	Noyau vestibulaire médial	12	Collicule facial
3	Lemnisque médian	8	Noyau facial	13	4e ventricule
4	Système antéro-latéral	9	Noyau du nerf abducens	A	Citerne pré-pontique
5	Noyau spinal du trijumeau	10	Pédoncule cérébelleux moyen	B	Citerne ponto-cérébelleuse

Histologie :

1	MLF (ventral au 4e ventricule)
2	Noyau du nerf abducens
3	Fibres allant au nerf abducens
4	Noyau du nerf facial
5	Fibres allant au nerf facial
6	Noyau trijumeau spinal (V, VII, IX, X)
7	Tractus du noyau trijumeau spinal
8	Lemnisque médian
	Noyaux vestibulaires
	Tractus cortico-spinal
	Fibres ponto-cérébelleuses
	Pédoncule cérébelleux moyen
	Pédoncule cérébelleux supérieur
	Pédoncule cérébelleux inférieur

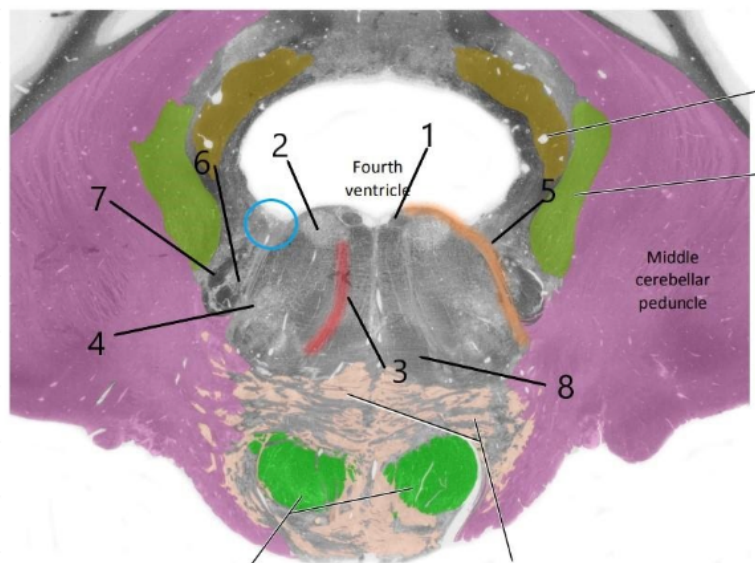


Fig. 20 : Histologie du pont caudal,
<https://brain.oit.duke.edu/lab03/lab03.html>

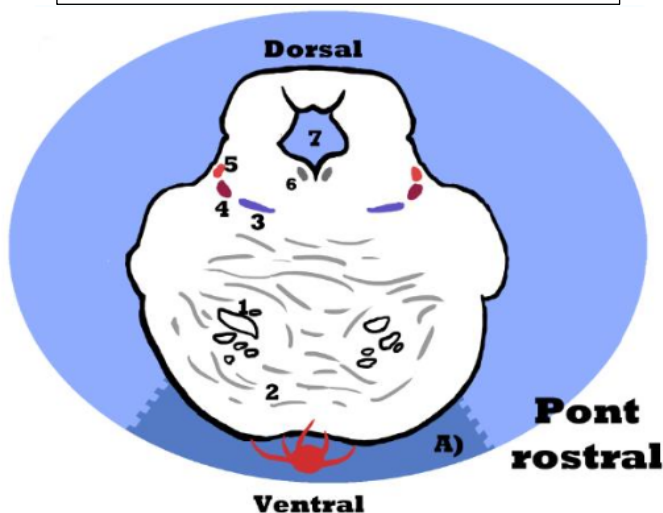
Les structures plus foncées sont riches en myéline, tandis que les parties plus claires représentent la substance grise. Notez que les **fibres ponto-cérébelleuses des noyaux du pont** décussent. Au niveau de la **fosse rhomboïde**, les fibres du **nerf VII** passent au-dessus du **noyau du VI (genu du VII)** formant le **collicule facial**. Latéralement au **lemnisque médian**, on trouve notamment le **tractus antéro-latéral**, le **lemnisque trigeminal** et le **tractus rubro-spinal**.

② Pont rostral

Schéma :

1	Tractus cortico-spinal
2	Noyaux pontiques
3	Lemnisque médian
4	Système antéro-latéral
5	Lemnisque latéral (fibres acoustiques)
6	Faisceau longitudinal médial (MLF)
7	Aqueduc de Sylvius
A	Citerne pré-pontique
B	Citerne ponto-cérébelleuse

Fig. 21 : Anatomie du pont rostral, TP 2020.



Histologie :

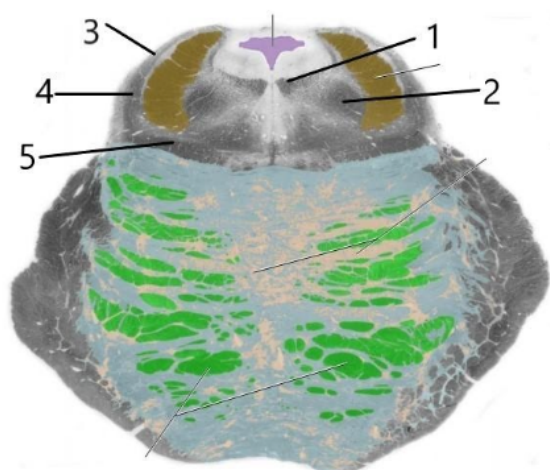


Fig. 22 : Histologie du pont rostral,
<https://brain.oit.duke.edu/lab03/lab03.html>

1	MLF (ventral au 4e ventricule)
2	Tractus tegmental central
3	Lemnisque latéral
4	Système antéro-latéral
5	Lemnisque médian
	Aqueduc de Sylvius
	Péduncule cérébelleux supérieur
	Noyaux pontiques
	Tractus cortico-spinal

Citernes autour du pont :

	Citerne pré-pontique (A sur Fig. 18 et 20)	Citerne ponto-cérébelleuse (B sur Fig. 18 et 20)
Nerfs	Trajet du nerf abducens	- Sortie du nerf facial - Sortie du nerf vestibulo-cochléaire - Sortie du nerf trigéminal
Artères	Artère basilaire et ses branches paramédianes	- Artère cérébelleuse antéro-inférieure (AICA) - Artère labyrinthique
Veines	Veines pontines	- Veine pétreuse - Veine ponto-mésencéphalique

IRM du pont :

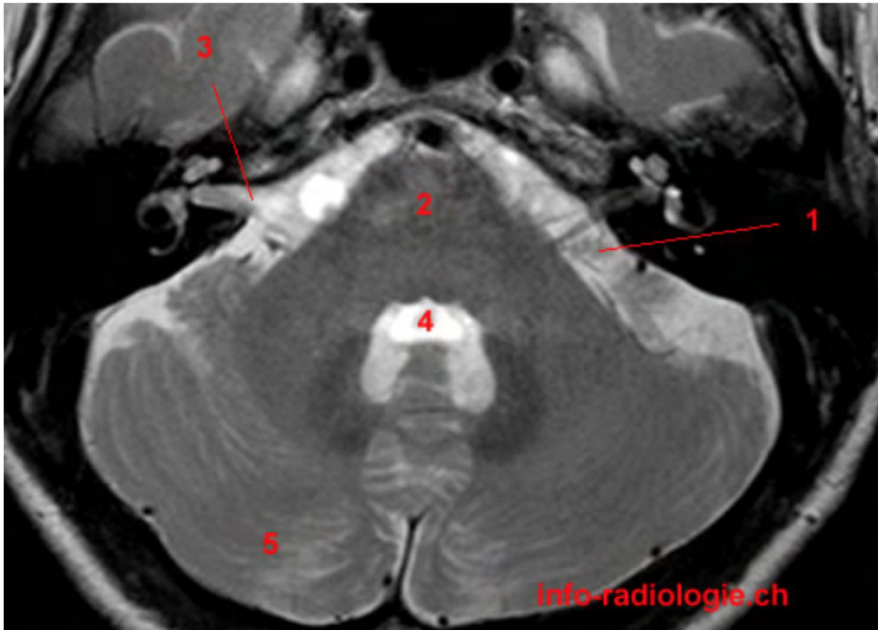


Fig. 23: IRM transversal T2 du pont, info-radiologie.ch

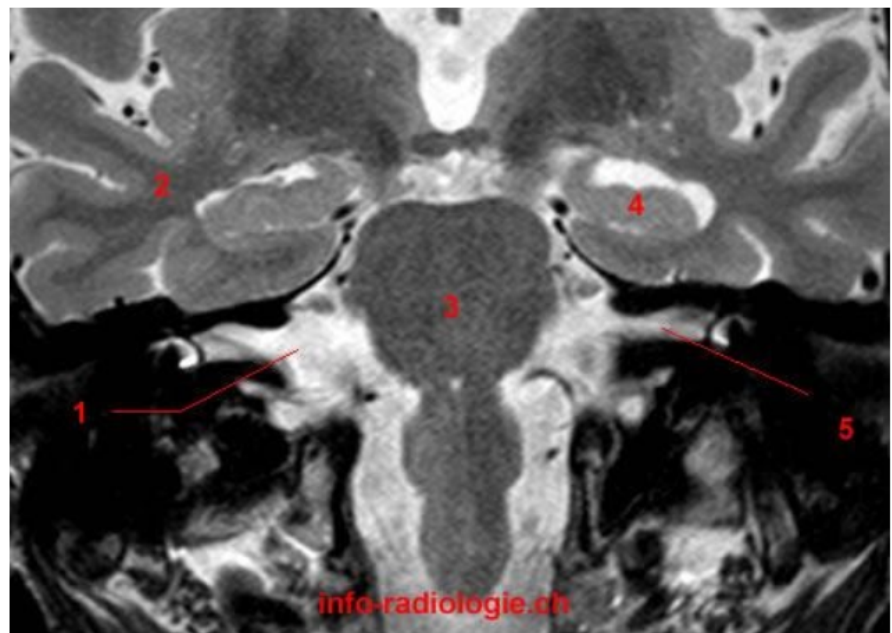
- ① angle ponto-cérébelleux
- ② pont
- ③ méat auditif interne
- ④ 4e ventricule
- ⑤ hémisphère cérébelleux

Recherchez :

- Artère basilaire
- Artère carotide
- Artère cérébelleuse antéro-supérieure

Fig. 24 : IRM coronal T2 du pont, info-radiologie.ch

- ① Citerne de l'angle ponto-cérébelleux
- ② Lobe temporal
- ③ Pont
- ④ Hippocampe
- ⑤ Méat auditif interne



Exercice : par rapport aux IRM précédentes, faites des hypothèses quant à la localisation des structures suivantes :

- chiasma optique
- nerf trijumeau
- artère cérébrale postérieure
- 3e ventricule
- foramen de Monroe
- cornes temporales des ventricules latéraux

4. Mésencéphale

Notions d'embryologie :

Le mésencéphale est la partie la plus rostrale du tronc cérébral. Une fois encore, la formation des noyaux se fait à partir des **lames alaires** ou des **lames fondamentales**.

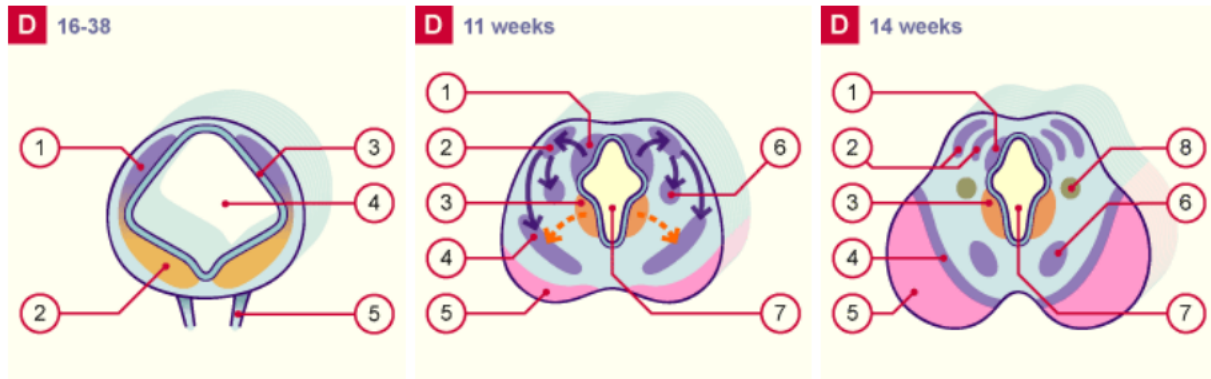


Fig. 25 : Section transverse du mésencéphale à 6 semaines, embryology.ch
① lame alaire
② lame fondamentale
③ neuroépithélium (futur épendyme)
④ cavité du mésencéphale
⑤ IIIe nerf crânien

Fig. 26 : Section transverse du mésencéphale à 11 semaines, embryology.ch
① lame alaire
② noyaux des tubercules quadrijumeaux
③ lame fondamentale
④ substance noire
⑤ pédoncule cérébral
⑥ noyau rouge
⑦ aqueduc de Sylvius

Fig. 27 : Section transverse du mésencéphale à 14 semaines, embryology.ch
① noyau mésencéphalique du NC V
② noyaux des tubercules quadrijumeaux
③ noyaux du III et IV
④ substance noire
⑤ pédoncule cérébral
⑥ noyau rouge
⑦ aqueduc mésencéphalique
⑧ noyau d'Edinger-Westphal

Cette partie possède initialement une structure tubulaire très large, dont la cavité épendymaire est l'origine. Cependant, celle-ci va voir sa lumière diminuer de taille pour ne former plus qu'un canal étroit, l'**aqueduc mésencéphalique** ou aqueduc de Sylvius.

La **substance noire**, ainsi nommée pour sa production de mélanine lui donnant une teinte foncée caractéristique, a une origine embryologique controversée. Cette zone est aussi connue pour sa production de dopamine, et lors de sa destruction, pour son implication dans la maladie de Parkinson.

Les **tubercules quadrijumeaux** sont quant à eux formés par les **lames alaires** et forment deux paires de renflements empilés : les **collicules inférieurs** sont impliqués dans l'audition, alors que les **collicules supérieurs** jouent un rôle dans les réflexes de coordination des mouvements oculaires.

Structures importantes du mésencéphale :

Les **tubercles quadrijumeaux** formés par les deux paires de collicules sont visibles sur la face dorsale du mésencéphale. Ils délimitent par convention le mésencéphale caudal du rostral : la présence du collicule supérieur implique le niveau rostral et inversement.

La base du mésencéphale correspond aux **pédoncules cérébraux** (*crus cerebri*). Ceux-ci comprennent le **tractus cortico-spinal** (Cf. Figures 28 et 29) et le **tractus cortico-bulbaire** (directement médial au cortico-spinal). Ces deux structures sont encadrées par des **fibres cortico-pontiques**.

La **substance péri-aqueducale** joue un rôle important dans le contrôle de la douleur.

La **substance noire** est l'une des premières structures visibles sur une coupe axiale. Elle disparaît lors de la maladie de Parkinson, de par sa destruction.

Il ne faut pas oublier la présence de la **formation réticulaire**, comme dans tout le tronc cérébral. La formation réticulaire est une structure formée d'une centaine de petits réseaux neuronaux, peu organisés, que l'on retrouve en profondeur sur toute la longueur du tronc cérébral. D'un point de vue phylogénétique, c'est l'une des plus anciennes à avoir évolué. Cette structure est impliquée dans la régulation de fonctions dites « basiques » comme :

- la régulation cardio-respiratoire dans la partie caudale du tronc ;
- les cycles veille/sommeil et le niveau de vigilance dans la partie plus rostrale ;
- les activités motrices réflexes/stéréotypées (tonus postural, marche automatique, etc.).

On retrouve donc différents types de neurones projetant soit dans le cerveau (comme les noyaux du Raphé qui approvisionnent l'ensemble du névraxe en sérotonine) soit localement soit vers la moelle épinière (fibres réticulo-spinales motrices).

Les **noyaux rouges** sont impliqués dans les fonctions cérébelleuses (Cf. TP4).

Les fibres allant former le **nerf III** prennent leur départ dans les **noyaux oculomoteurs et d'Edinger-Westphal**, partent vers la face ventrale en traversant les noyaux rouges et la région médiane du tegmentum puis émergent dans la citerne interpédonculaire.

Bien que le **nerf IV** prenne son départ légèrement plus dorsalement, ses fibres prennent la direction opposée, effectuent une **décussation** avant de sortir dans la **citerne quadrigéminale**.

Anatomie et histologie :

① Mésencéphale caudal

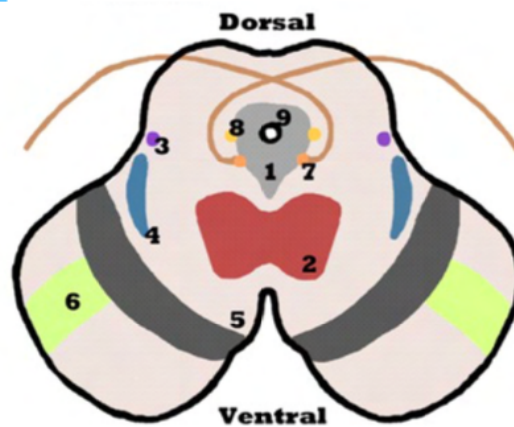


Fig. 28 : Anatomie du mésencéphale caudal, TP 2020.

1	Substance grise périaqueducale	6	Tractus cortico-spinal
2	Décussation des pédoncules cérébelleux sup.	7	Noyau du nerf trochléaire
3	Système antérolatéral	8	Noyau mésencéphalique du nerf trijumeau
4	Lemnisque médian	9	Aqueduc de Sylvius
5	Substance noire		

② Mésencéphale rostral

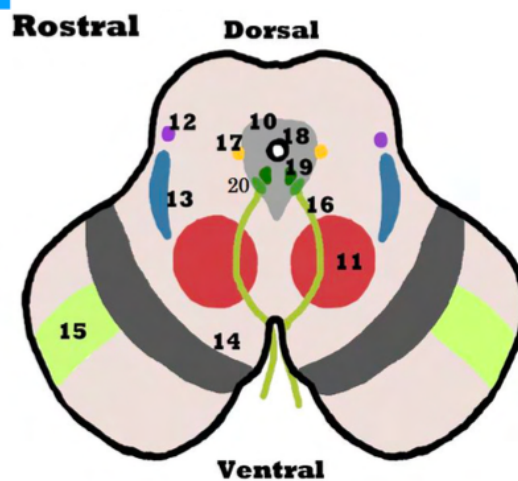


Fig. 29 : Anatomie du mésencéphale rostral, TP 2020.

10	Substance grise périaqueducale	16	Nerf oculomoteur
11	Noyau rouge	17	Noyau mésencéphalique du nerf trijumeau
12	Système antérolatéral	18	Aqueduc de Sylvius
13	Lemnisque médian	19	Noyau d'Edinger Westphal
14	Substance noire	20	Noyau oculomoteur
15	Tractus cortico-spinal		

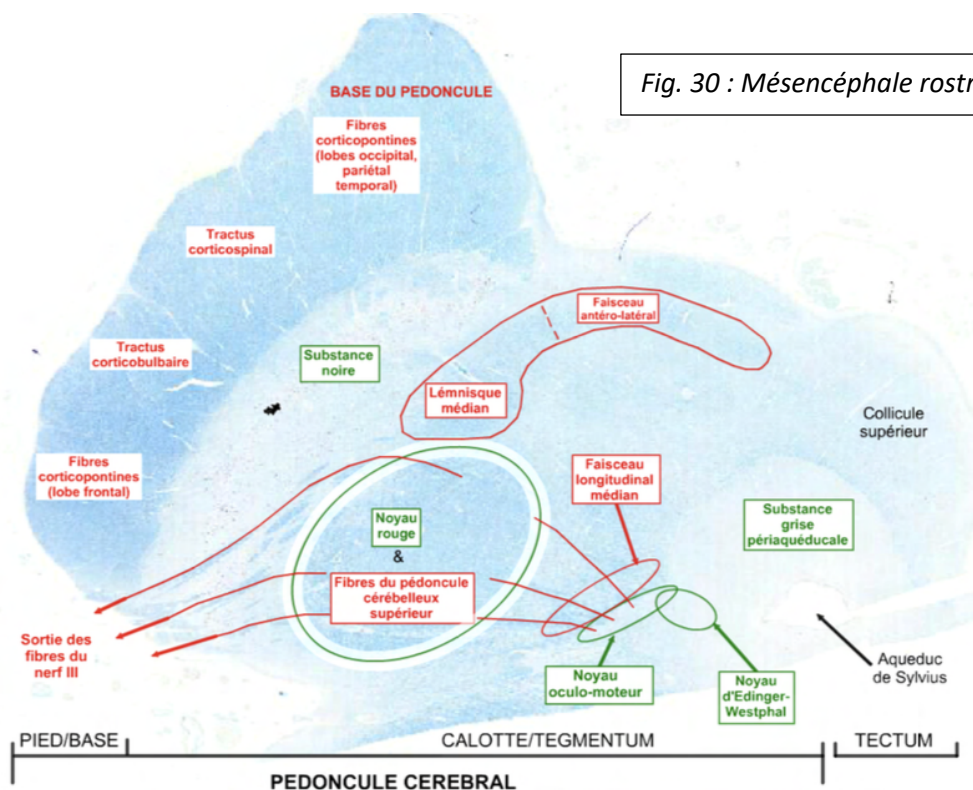


Fig. 30 : Mésencéphale rostral, SN 21, cytomine.unige.ch

Nous nous trouvons dans le mésencéphale rostral, car la décussation des **péduncules cérébelleux supérieurs** n'est plus visible. La présence des deux **noyaux rouges** séparés nous indique également qu'on se trouve au niveau des **collicules supérieurs**. De plus, nous pouvons aussi nous repérer en observant le contenu de la **citerne inter-pédonculaire** : si les **nerfs III** sont visibles, la coupe montre le mésencéphale rostral.

Le **péduncule cérébral** est dense en fibres myélinisées, d'où sa coloration bleu foncée. Remarquez la présence d'une somatotopie des fibres présentes dans le péduncule. Les neurones en provenance du lobe frontal sont les plus médiaux, tandis que ceux dérivant des autres lobes sont les plus latéraux.

Le **faisceau antéro-latéral** et le **lemnisque médian** se trouvent entre le péduncule et le collicule supérieur. Le lemnisque médian voyage de façon adjacente au faisceau antérolatéral, mais dans une position plus médiale. Une lésion vasculaire à ce niveau impacterait les deux faisceaux en même temps. Ainsi, il n'y aurait pas de trouble dissocié de la sensibilité et de la douleur, puisque ces faisceaux sont juxtaposés.

Comme son nom l'indique, la **substance grise périaqueducule (PAG)** est limitrophe à l'aqueduc de Sylvius. C'est une région impliquée dans la modulation de la douleur. Entre le noyau rouge et la PAG se trouve le **FLM**, adjacent au noyau oculomoteur. Notez le **noyau d'Edinger-Westphal**, postérieur au noyau III, dont les fibres parasympathiques du nerf III circulent **médialement** au noyau rouge.

Citernes autour du mésencéphale :

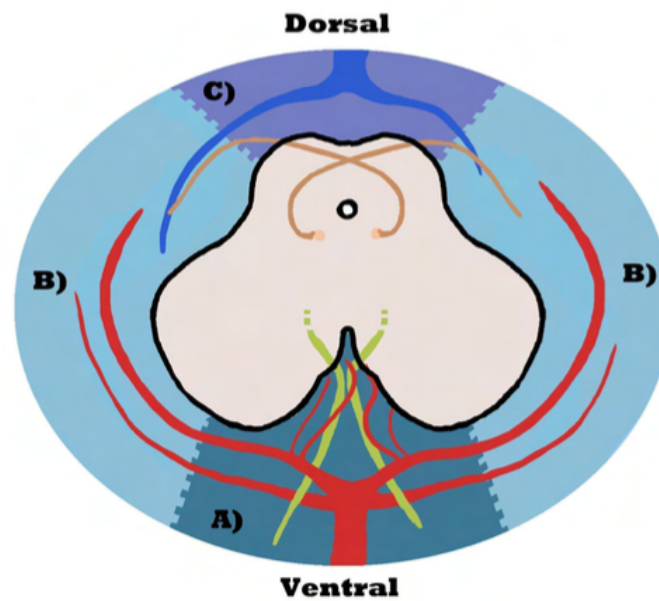


Fig. 31: Citernes du mésencéphale, TP 2020.

	Citerne interpedonculaire	Citerne ambiante	Citerne quadrigémale (ou supérieure)
Nerfs	Sortie du nerf oculomoteur	Trajet du nerf trochléaire	Sortie du nerf trochléaire
Artères	- Bifurcation rostrale du tronc basilaire - Artères choroïdiennes postérieures - Artères cérébrales postérieures - Artères centrales postéro-latérales	- Artère cérébrale postérieure - Artère cérébelleuse supérieure	- Artère cérébelleuse supérieure - Artère choroïdienne postérieure
Veines	Partie de la veine basale de Rosenthal	Veine basale de Rosenthal	- Grande veine de Galien - Veines basales de Rosenthal
Autres	Substance perforée	-	Epiphyse

D. Systématique des nerfs crâniens

Les nerfs crâniens se connectent au SNC au niveau du **tronc cérébral**, à l'exception des **nerfs I et II**. Le premier se rattache au télencéphale, le second au diencéphale.

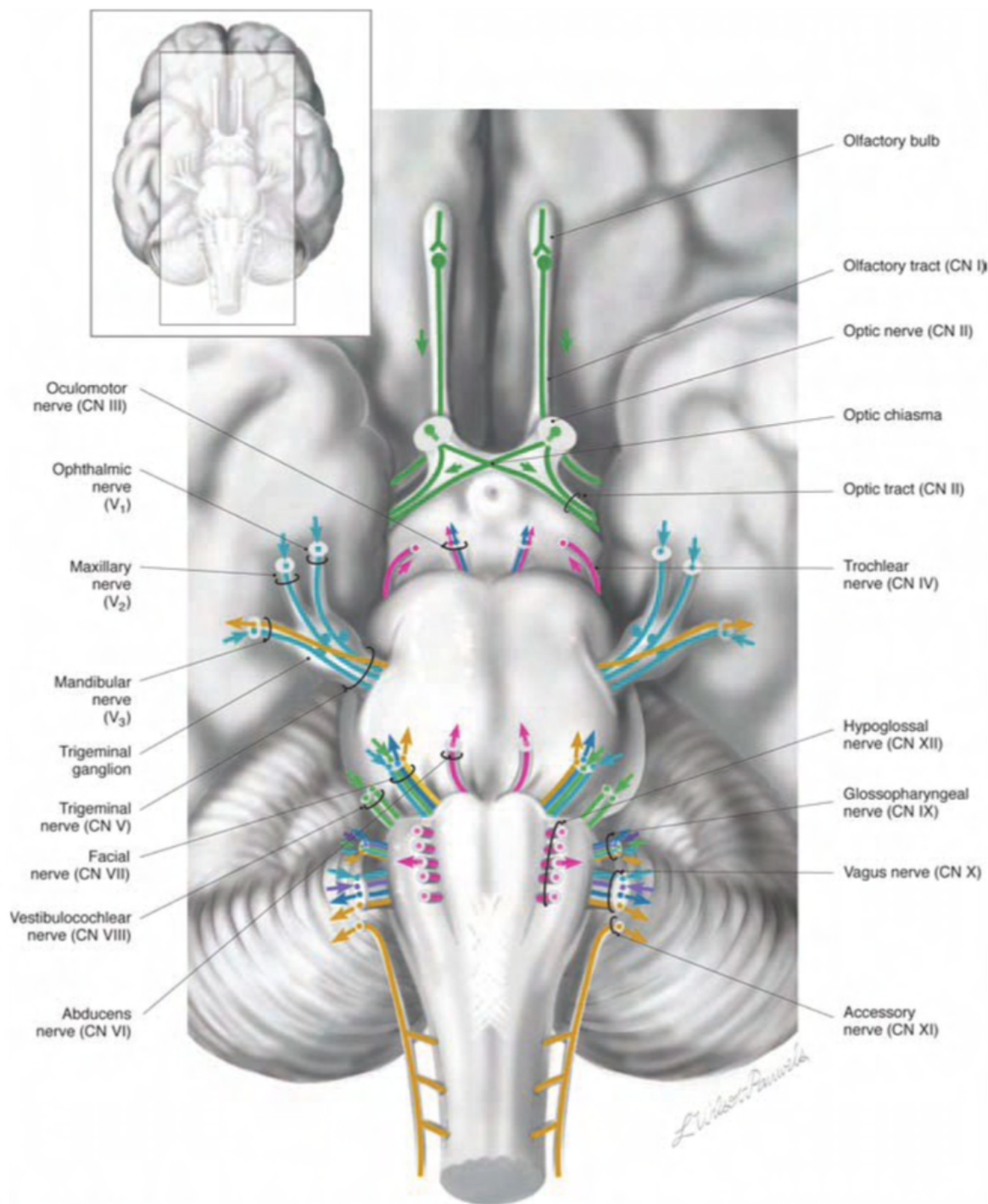


FIGURE Intro-1 Basal view of the brain and brain stem (cropped).

Fig. 32 : Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels (et al.). – 3rd ed. p.2.

1. Nerf olfactif (NC I)

Fonction :

Ce nerf est **uniquement sensoriel**. Comme mentionné plus haut, ce nerf se rattache au télencéphale. La conséquence est que c'est le seul nerf dont l'information ne transite pas par le thalamus avant de rejoindre le cortex. Les afférences proviennent des **cellules sensibles de la cavité nasale** et véhiculent l'information olfactive.

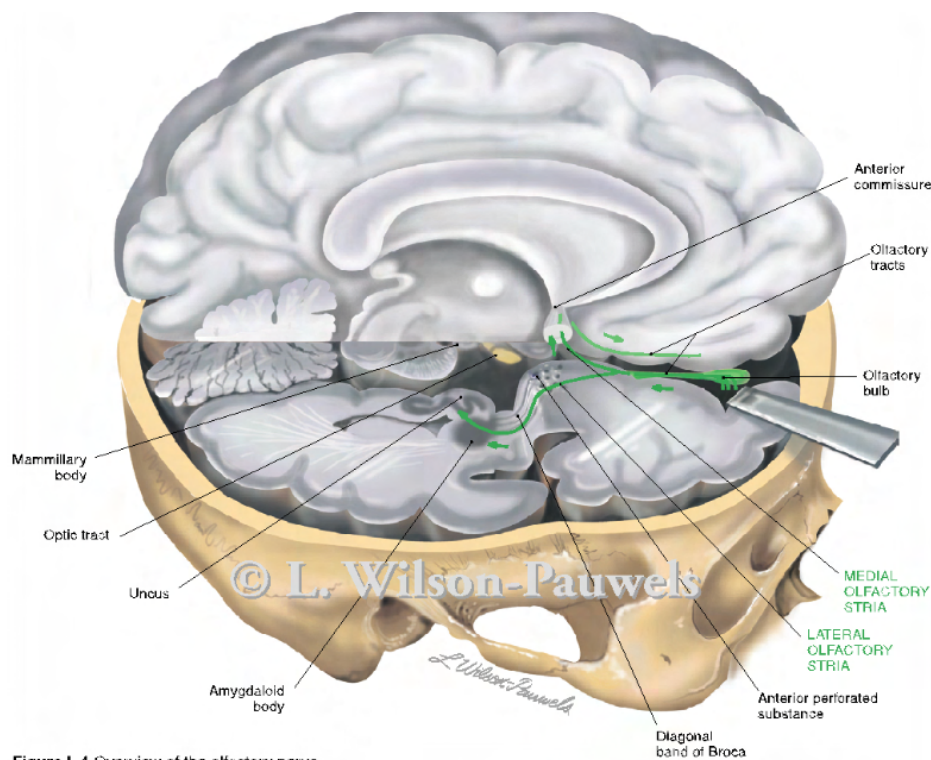


Figure I-4 Overview of the olfactory nerve.

Fig. 33 : Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels (et.al.). – 3rd ed. p.20.

Trajet :

- Ce nerf est constitué d'une multitude de **cellules nerveuses bipolaires** (nommées cellules de Schultz) traversant les **foramens de la lame criblée de l'os ethmoïde**.
- Dès leur passage par la lame criblée, ces cellules font synapse sur le **bulbe olfactif**.
- L'information transite ensuite par le **tractus olfactif**, reposant ventralement contre le **sillon olfactif**. Le long de ce tractus se trouve le noyau olfactif antérieur, non-distinguable en coupe macroscopique.
- Lorsque ce tractus rejoint la **substance perforée antérieure**, il forme le **tubercule olfactif**, et se divise en **stries médiales et stries latérales**.
- Les stries médiales se rejoignent à la **commissure antérieure**, tandis que les stries latérales atteignent les **aires corticales olfactives**.
- Le **cortex olfactif primaire** est au niveau de l'**uncus**, en deux parties principales, le **cortex piriforme** et une **partie du cortex entorhinal** très rostral.

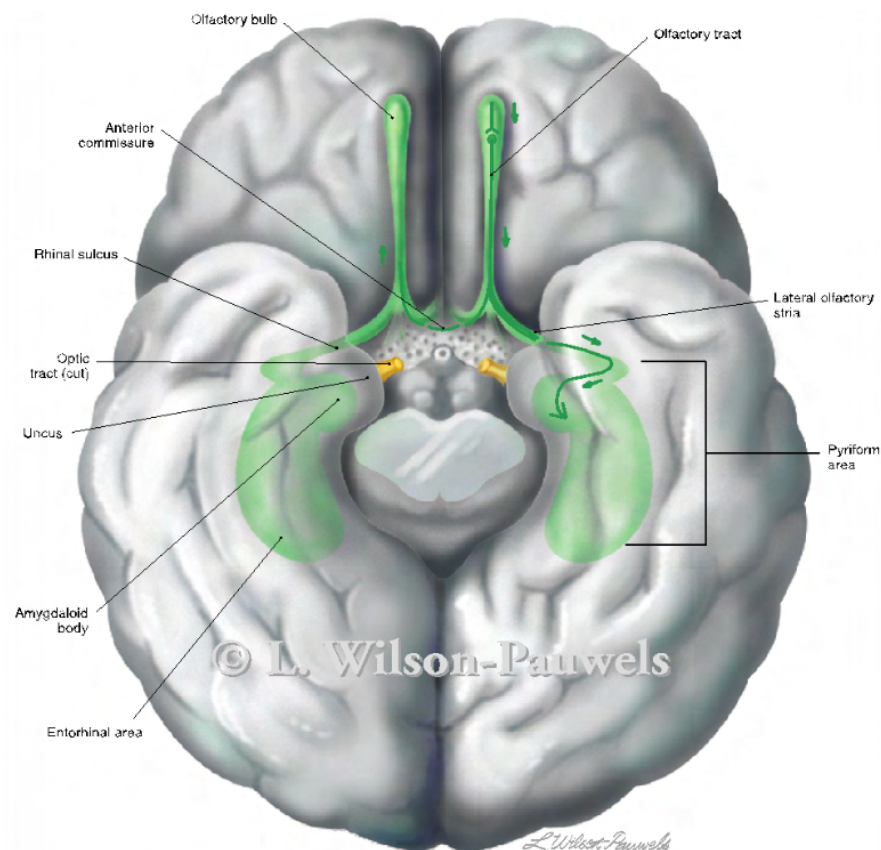


Figure I-5 Olfactory areas (inferior view).

Fig. 34 : Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels (et al.). – 3rd ed. p.21.

Remarque : Le cortex olfactif a beaucoup d'influence sur le système limbique. Il existe même la notion de « **rhinencéphale** », désignant toutes les structures nerveuses en relation avec l'olfaction. Chez certains animaux, cela inclut l'intégralité du grand lobe limbique, mais ce n'est pas le cas chez l'Homme.

Lésions :

Des lésions touchant les structures mentionnées au-dessus peuvent être à l'origine de perturbations olfactives **quantitatives, telles que l'hyposmie et l'anosmie**, ou **qualitatives, telles que l'hyperosmie et la cacosmie**.

Des rhinites, des traumatismes, et des effets secondaires de médicaments peuvent causer des dommages périphériques au niveau des neurones olfactifs primaires et produire des perturbations olfactives quantitatives. Par ailleurs, des atteintes centrales, tel qu'un méningiome du tractus olfactif, affectant les neurones du bulbe et/ou du tractus olfactif, peuvent également se manifester sous forme de perturbations olfactives quantitatives.

Un dysfonctionnement central peut causer des perturbations olfactives qualitatives. Notons l'épilepsie du lobe temporal comme un exemple de cause potentielle d'atteinte qualitative de l'olfaction.

2. Nerf optique (NC II)

Fonctions :

Attention, le nerf II n'est pas un nerf au sens propre ! En effet, la rétine est dérivée embryologiquement du SNC et le nerf optique est donc plutôt un **tractus** du SNC. Ce nerf est **uniquement sensoriel**.

Les afférences visuelles proviennent de la **rétine** et permettent :

1. La **vision**, relayée dans le **noyau géniculé latéral (NGL)** du thalamus et destinée au cortex visuel.
2. Une contribution (afférente) **aux mouvements réflexes de la tête, du cou et des yeux** lors de stimuli visuels. Pour cette fonction, la rétine projette sur le **collicule supérieur**, situé dans le **tectum** du mésencéphale, qui a une action motrice par la **voie tectospinale**.
3. Une contribution (afférente) au **réflexe photomoteur ou pupillaire** via des axones de la rétine qui projettent bilatéralement sur les **noyaux prétectaux** (une partie de l'information rétinienne décusse dans le chiasma). Puis les noyaux prétectaux activent les **noyaux d'Edinger-Westphal** à nouveau bilatéralement en passant par la **commissure postérieure**. Enfin, les axones des neurones préganglionnaires sortent avec le nerf III et rejoignent le **ganglion ciliaire** d'où le neurone postganglionnaire part pour assurer la **constriction de l'iris** par les muscles sphincters de l'œil.
4. **L'adaptation du cycle nycthémeral** à la lumière environnante. Pour cela, la rétine projette sur le **noyau suprachiasmatique** de l'hypothalamus, qui projette à son tour sur l'**épiphyse**.

Foramen :

Le nerf II entre dans la boîte crânienne par le **canal optique**, appartenant à la petite aile du sphénoïde. On retrouve aussi dans ce canal optique : **l'artère ophtalmique**, issue de la carotide interne et les **fibres sympathiques**.

Trajet principal :

① **Nerf optique**

Les axones des cellules ganglionnaires des hémirétines nasales (vision de l'hémichamp visuel latéral) et temporales (vision de l'hémichamp visuel médial) d'un œil forment le nerf optique.

② **Chiasma optique**

Les **axones** des cellules ganglionnaires des **hémirétines nasales décussent au niveau du chiasma optique**. Ceux des hémirétines temporales ne décussent pas.

③ **Tractus optique et noyau géniculé latéral (NGL)**

Les axones du tractus optique font synapse dans le **NGL** du thalamus. Ce noyau comprend **6 couches**, chacune recevant des informations soit de l'hémirétine temporale ipsilatérale, soit de l'hémirétine nasale contralatérale (même hémichamp).

④ Radiations optiques et cortex strié

Les axones thalamo-corticaux se dirigent vers le **cortex visuel primaire** par les **radiations optiques**.

- L'information du **champ visuel supérieur** passe dans le **lobe temporal**, en dessous du **sillon calcarin** et ces fibres forment l'**anse de Meyer** (*Meyer's loop*).
- Au contraire, l'information du **champ visuel inférieur** passe en profondeur du **lobe pariétal** et ces fibres font synapse au dessus du **sillon calcarin**.

Le **cortex visuel primaire (V1)** se situe dans le lobe occipital, en profondeur du sillon calcarin. Sa couche n°4 contient un plexus d'axones myélinisés, la **strie de Gennari**.

⑤ Associations corticales

Comme nous avons déjà vu dans le TP2, les projections de V1 vont vers les aires visuelles associatives, via notamment la **voie dorsale** (« **where** » pathway) et la **voie ventrale** (« **what** » pathway).

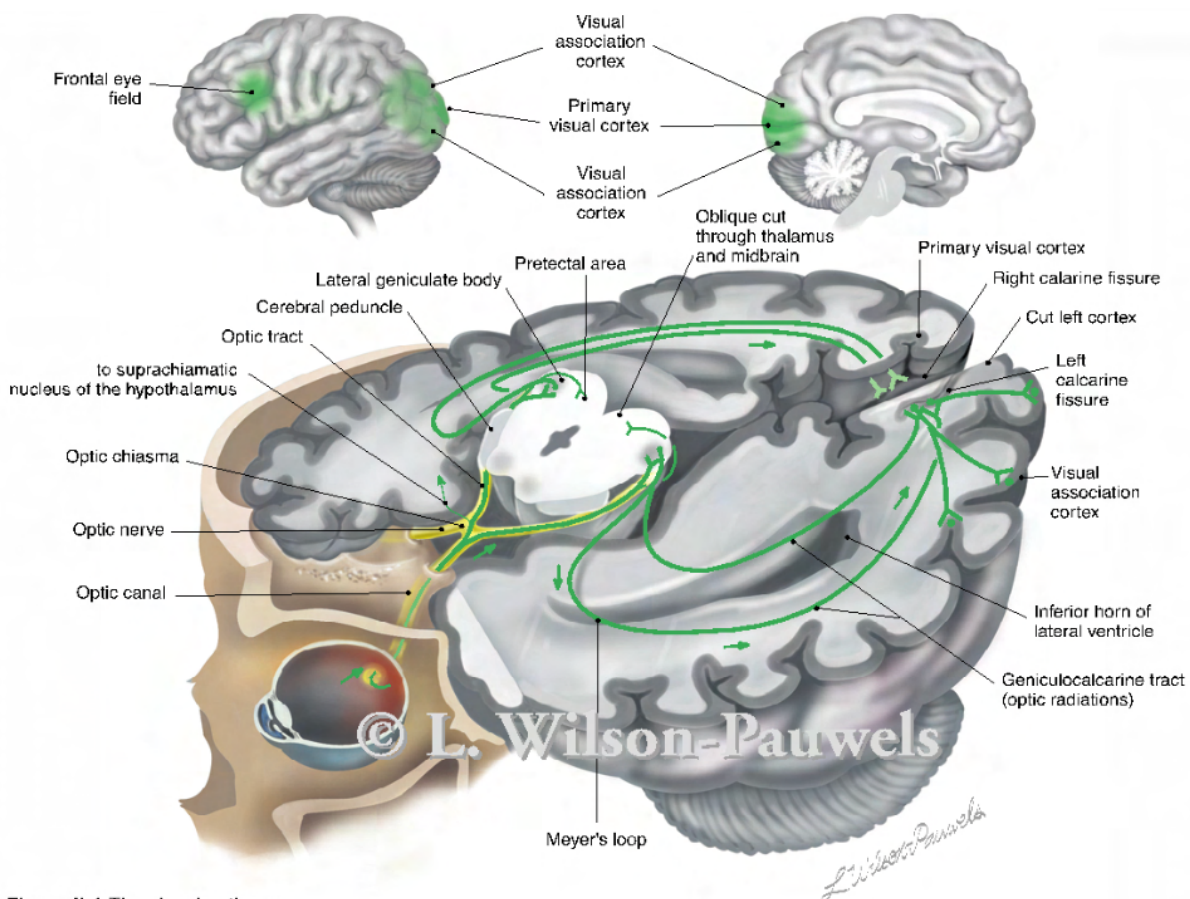


Figure II-1 The visual pathway.

Fig. 35 : Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels (et al.). – 3rd ed. p.28.

Réflexe : Afférence du réflexe pupillaire.

Lésions :

	Nom du trouble	Causes éventuelles
Lésion du nerf optique	Cécité monoculaire	• Décollement de la rétine. • AVC artère ophtalmique (qui chemine aux côtés du nerf optique dans le canal optique. • Sclérose en plaque.
Lésion du chiasma optique	Hémianopsie bitemporale hétéronyme	• Sclérose en plaque. • Tumeur de l'adénohypophyse. • AVC de l'artère cérébrale antérieure qui vascularise le chiasma optique.
Lésion du tractus optique	Hémianopsie homonyme controlatérale	• AVC de l'artère cérébrale postérieure ou de l'artère choroïdienne antérieure.
Lésion de l'anse de Meyer / Lésion pariétale	Quadrantopsie supérieure controlatérale en cas de lésion de l'anse de Meyer. Quadrantopsie inférieure controlatérale en cas de lésion pariétale.	• AVC de l'artère cérébrale moyenne.
Lésion touchant V1	Hémianopsie homonyme controlatérale, avec épargne maculaire si la lésion ne s'étend pas largement vers le pôle caudal du lobe occipital (la fovéa est sur-représentée en V1).	• AVC de l'artère cérébrale postérieure.

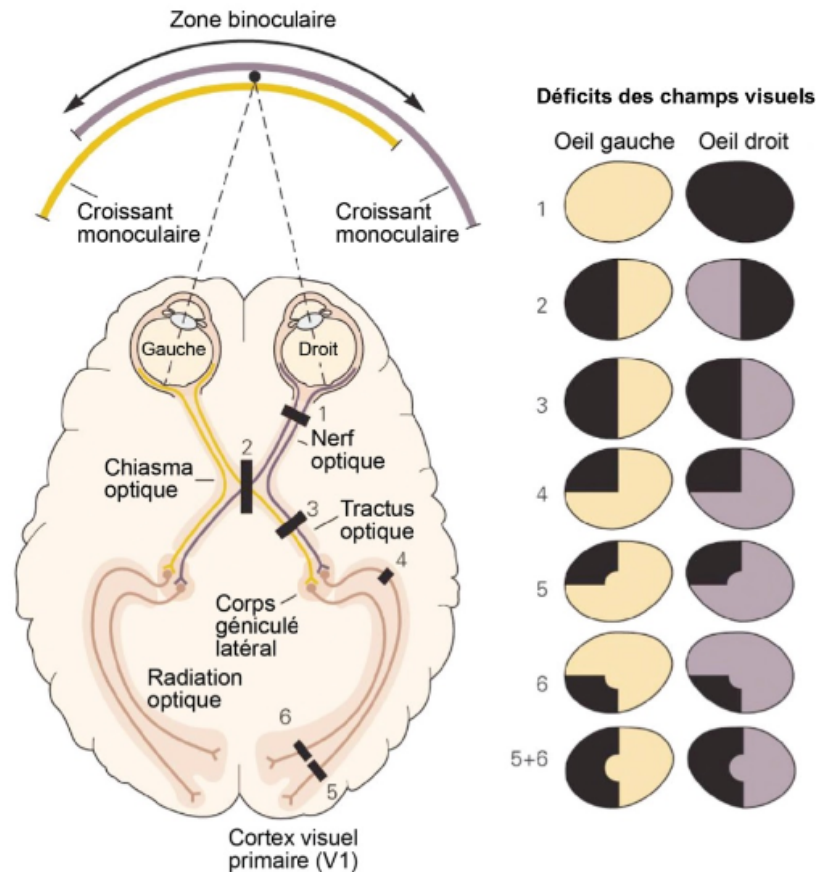


Fig. 36 : Lésions à différent niveaux de la voie visuelle et déficits du champ visuel.
Modifié de Kandel et al., Chapitre 25 : The Constructive Nature of Visual Processing.

3. Nerf oculomoteur (NC III)

Fonctions :

Le nerf oculomoteur fait des connexions avec deux noyaux du mésencéphale : les **noyaux oculomoteur** et **d'Edinger Westphal**. Ce nerf a **trois fonctions** :

1. Les fibres motrices du **noyau oculomoteur** permettent le **contrôle moteur de 4 des 6 muscles extra-oculaires** : le muscle **oblique inférieur**, le muscle **droit médial**, le muscle **droit supérieur** et le muscle **droit inférieur**.
2. **Contrôle moteur du muscle releveur de la paupière supérieure**, également en provenance du noyau oculomoteur.
3. **Contrôle moteur autonome parasymphatique** à destination de la musculature intrinsèque de l'œil, en provenance du **noyau d'Edinger-Wesphal (EW)** :
 - a. le **muscle ciliaire** (accommodation) ;
 - b. le **muscle constricteur de l'iris** (responsable du diamètre du sphincter pupillaire), composante motrice du **réflexe pupillaire**. Le noyau d'EW se charge du myosis, alors que la mydriase est assurée par l'innervation sympathique spinale.

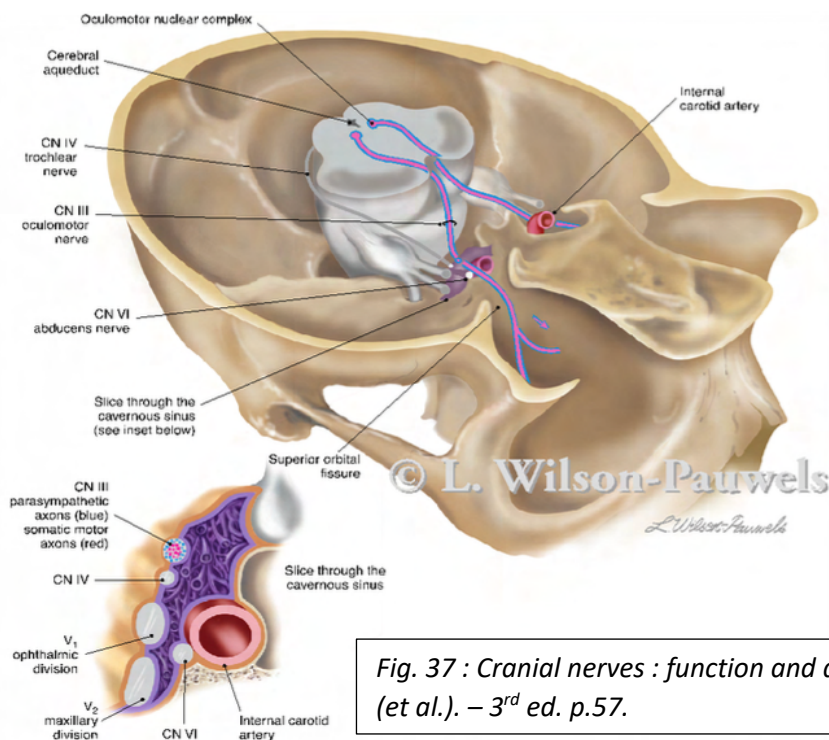


Fig. 37 : Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels (et al.). – 3rd ed. p.57.

Trajets :

- ① **Trajet intra-axial** : les fibres sortant du **noyau oculomoteur** traversent le **noyau rouge** tandis que celles **d'Edinger-Westphal** cheminent médialement à celui-ci.
- ② **Trajet cisternal** : ce nerf sort médialement au tronc cérébral sur la face ventrale du mésencéphale, médialement au **crux cerebri**. Il traverse la **citerne interpédonculaire** avant de cheminer dans la **paroi du sinus caverneux**.
- ③ **Foramen** : il sort enfin du crâne par la **fissure orbitaire supérieure**.

Réflexes : Le nerf oculomoteur transmet les éfferences des réflexes pupillaire et vestibulo-oculaire (homolatéral).

Lésion:

En cas de lésion du nerf oculomoteur, les symptômes suivants peuvent être observés :

- **Diplopie** : vision de deux images à la fois.
- **Oeil DOWN&OUT** : strabisme horizontal divergent caractérisé par une déviation de l'œil vers le bas et vers l'extérieur au repos (dû au déficit de contraction du muscle droit médial et du muscle oblique inférieur).
- **Paralysie d'adduction, d'élévation, d'abaissement, d'extorsion** (lorsque l'œil est en abduction).
- **Ptose palpébrale** : paupière tombante due à la paralysie du muscle élévateur de la paupière.
- **Mydriase** : due à l'abolition du réflexe pupillaire (défaut de contraction du muscle constricteur de l'iris).
- **Perte de l'accommodation.**

4. Nerf trochléaire (NC IV)

Fonction :

L'unique noyau trochléaire possède une seule fonction : le **contrôle moteur** du **muscle extra-oculaire oblique supérieur** (aussi nommé grand oblique). C'est de la morphologie particulière de ce muscle, rattaché à une poulie conjonctive (la trochlée), que le nerf trochléaire tire son nom.

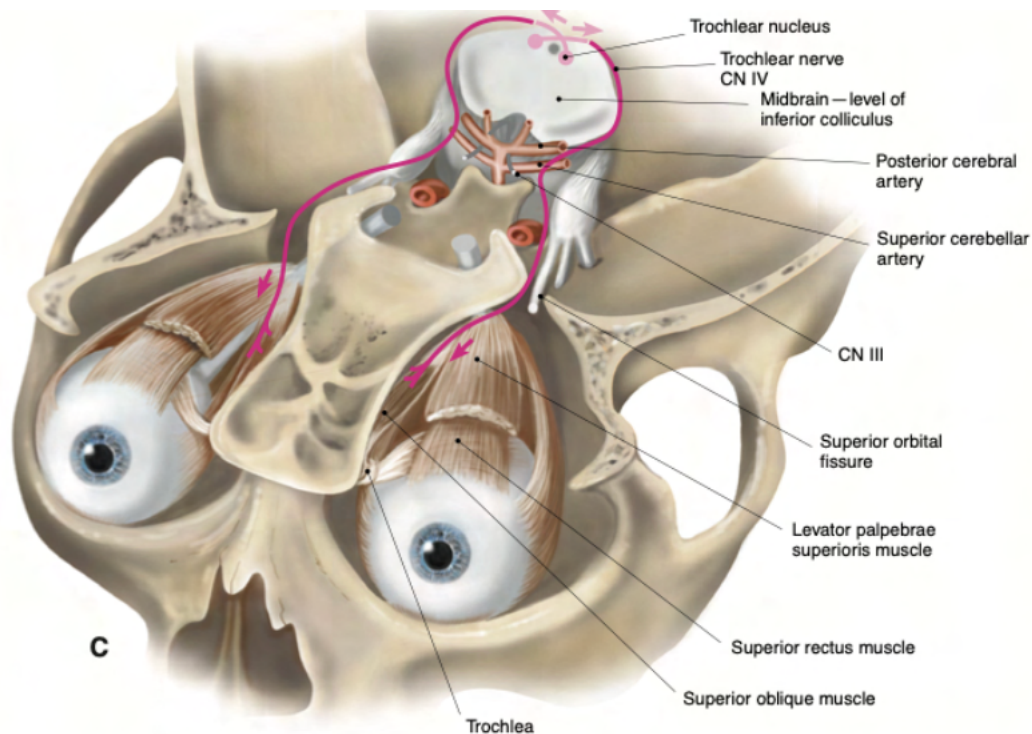


Figure IV-1 A, Apex of the right orbit illustrating the tendinous ring. B, Dorsal aspect of the brain stem. C, Somatic motor tract from the trochlear nucleus in the brain stem to the superior oblique muscle.

Fig. 38 : Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels (et al.). – 3rd ed. p.76.

Trajets :

- ① **Trajet intra-axial** : les fibres sortant du **noyau trochléaire** cheminent en direction dorsale au bord de la **substance grise périaqueducale**, puis décussent avant la sortie du tronc cérébral. **On notera que c'est le seul nerf crânien dont les fibres décussent ! C'est aussi le seul nerf qui sort dorsalement au tronc cérébral !** Ainsi, le nerf trochléaire droit a pour origine le noyau trochléaire gauche.
- ② **Trajet cisternal** : le nerf émerge à la face dorsale du tronc cérébral, juste caudalement aux **collicules inférieurs**, à la limite entre le mésencéphale et le pont. Le nerf trochléaire va ensuite contourner le tronc cérébral en passant par la **citerne ambiens**. Il rejoint ensuite la paroi du **sinus caverneux**, ventralement au nerf oculomoteur.
- ③ **Foramen** : ce nerf sort lui aussi du crâne par la **fissure orbitaire supérieure**.

Lésion:

En cas de lésion du nerf trochléaire, les symptômes suivants peuvent être observés :

- **Diplopie verticale** due à une élévation et à une rotation externe de l'œil.
- **Paralysie d'intorsion** (lorsque l'œil est en abduction).
- **Paralysie d'abaissement** (lorsque l'œil est en adduction).
- **Le patient tente de compenser en inclinant sa tête latéralement vers l'épaule du côté sain.** En effet, ceci permet de diminuer la diplopie en plaçant les deux yeux sur le même axe).



Fig. 39 : Présentation clinique d'un patient avec lésion du nerf trochléaire. Swiss Medical Forum, Docteur je vois double. <https://medicalforum.ch/fr/detail/doi/fms.2017.03059>

5. Nerf trijumeau (NC V)

Fonctions :

1. **Afférence de l'information sensorielle tactile superficielle du visage**, des **cavités orale et nasale**, de la **conjonctive** et des **méninges supratentorielles**. Les neurones transmettant ces informations ont leur corps cellulaire situé dans le **ganglion de Gasser** (aussi appelé ganglion trigéminal ou ganglion semi-lunaire) avant de projeter dans le **noyau trigéminal principal**.
2. **Afférence de l'information proprioceptive de la mâchoire, relayée au noyau trigéminal mésencéphalique**. Le corps cellulaire des neurones proprioceptifs de la mâchoire se trouve directement dans le noyau mésencéphalique (une exception parmi tous les neurones sensoriels qui sont en principe toujours associés à un ganglion).
3. **Afférence de l'information sensorielle thermo-algésique du visage**, des **cavités orale et nasale**, de la **conjonctive** et des **méninges supratentorielles**. Comme pour la sensibilité tactile, les neurones thermo-algésiques ont leur corps cellulaire dans le ganglion de Gasser et ils projettent via le tractus trigéminal spinal vers le **noyau trigéminal spinal**.
4. **Contrôle moteur des muscles masticateurs** (ptérygoïdes interne et externe, masséter, temporal) et des **muscles tenseur du tympan**, tenseur du voile du palais et du **ventre antérieur du muscle digastrique**, via des motoneurones dont le corps cellulaire se trouve dans le **noyau trigéminal moteur**. Ces fibres motrices longent le **ganglion de Gasser** ventralement.

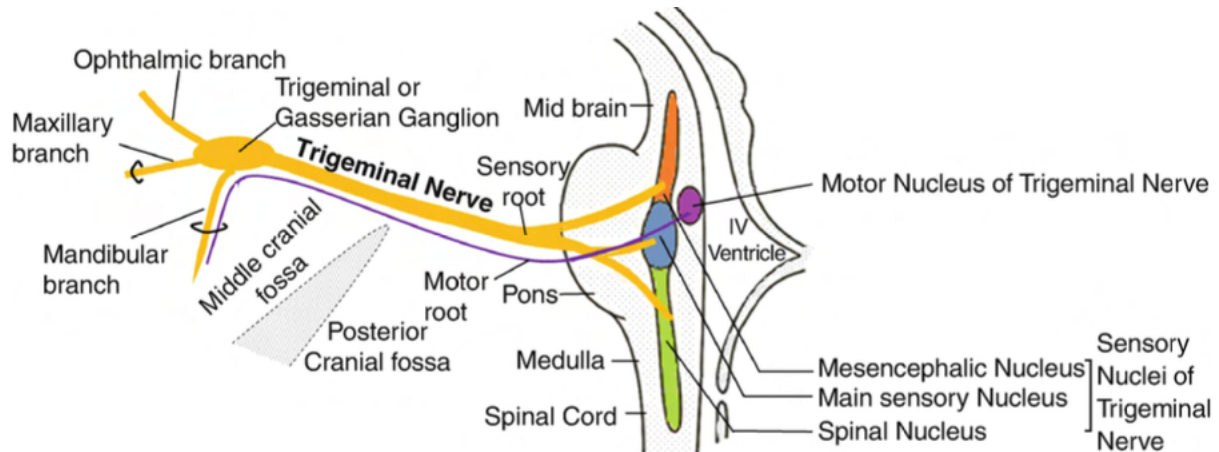


Fig. 40 : Origin and course of the trigeminal nerve,
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-2333-1_2

Trajets :

Le nerf trijumeau émerge du tronc cérébral dans la partie latérale du pont (trajet cisternal dans la citerne ponto-cérébelleuse). Une fois le ganglion de Gasser passé, le nerf sensoriel se divise en **3 branches** (d'où son nom), sortant chacune de foramina différents :

- **La branche ophtalmique V1** (uniquement sensorielle) qui circule dans la paroi latérale du sinus caverneux et quitte la boîte crânienne par la **fissure orbitaire supérieure**.
- **La branche maxillaire V2** (uniquement sensorielle) qui circule parfois dans la paroi latérale du sinus caverneux et quitte la boîte crânienne par le **foramen rond**.
- **La branche mandibulaire V3** (innervation sensorielle et motrice) qui quitte la boîte crânienne par le **foramen ovale**. La composante motrice de V3 ne passe pas par le ganglion de Gasser, mais rejoint directement la branche au niveau du foramen.

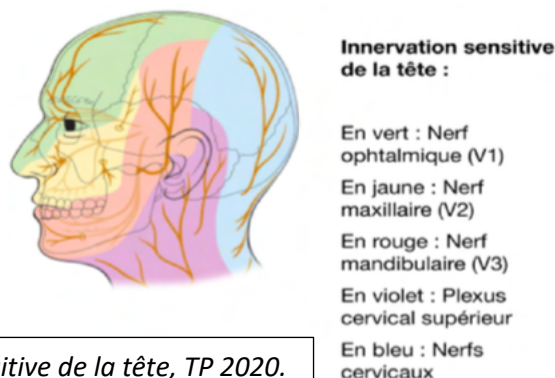


Fig. 41 : Innervation sensitive de la tête, TP 2020.

Projections thalamiques et corticales :

Les axones des neurones du **noyau trigéminé principal** décussent et ensuite projettent sur le **noyau ventro-postéro-médial (VPM)** du thalamus controlatéral via le **lemnisque trigéminé**. (Une partie de l'information, notamment les sensations de la cavité orale projettent sur le VPM ipsilatéral via le tractus trigémino-thalamique dorsal).

Les axones des neurones du **noyau trigéminé spinal** décussent et projettent via le **tractus trigémino-thalamique** vers :

Thalamus	→	Cortex
Noyau VPM controlatéral	→	Cortex somato-sensoriel primaire
Noyaux ventromédian postérieur (VMP) controlatéral	→	Cortex somato-sensoriel secondaire et cortex insulaire
Noyau dorsomédian controlatéral (DM)	→	Gyrus cingulaire antérieur

Réflexes associés, permettant de tester la fonction du nerf :

- Le **réflexe masséterin (jaw jerk reflex)**, dont l'afférence et l'efférence passent par le nerf trijumeau. Il s'agit d'un réflexe d'étirement musculaire.
- Le **réflexe cornéen** dont l'afférence passe par le nerf V (sensibilité thermo-algique de la cornée) et l'efférence passe par le nerf facial VII (muscle orbiculaire des paupières).

Histologie : Ganglion de Gasser (SN 06, HE)

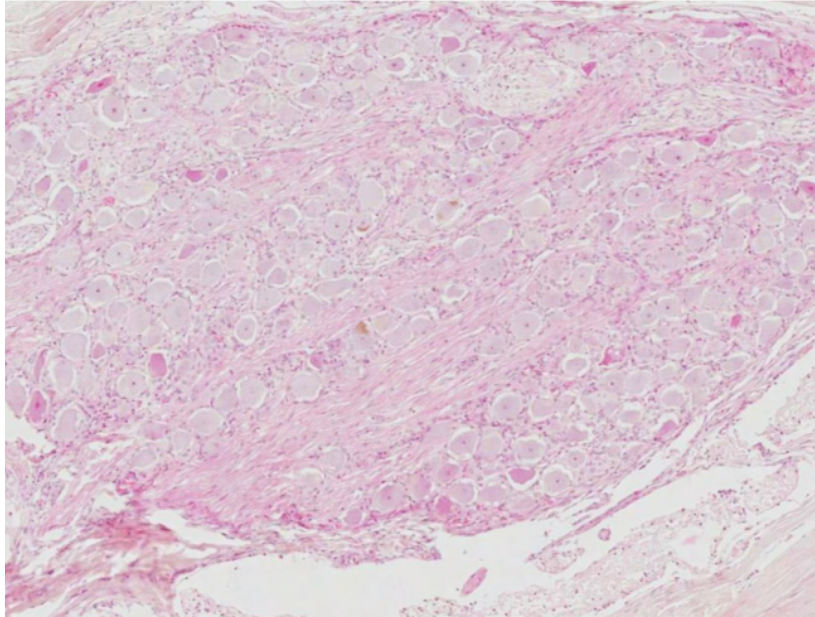


Fig 42 : Ganglion de Gasser, SN 06, cytomine.unige.ch

Les **soma des neurones pseudo-unipolaires** (sensitifs) du ganglion ont un aspect rond et clair, avec au centre un nucléole bien visible. La myéline qui les entoure est perdue lors de la coloration de la coupe histologique, ce qui explique l'espace vide (blanc) qui entoure le soma de ces neurones sensitifs. Autour des soma, on trouve des cellules plus petites, avec un noyau rond et violet : il s'agit des **cellules satellites**.

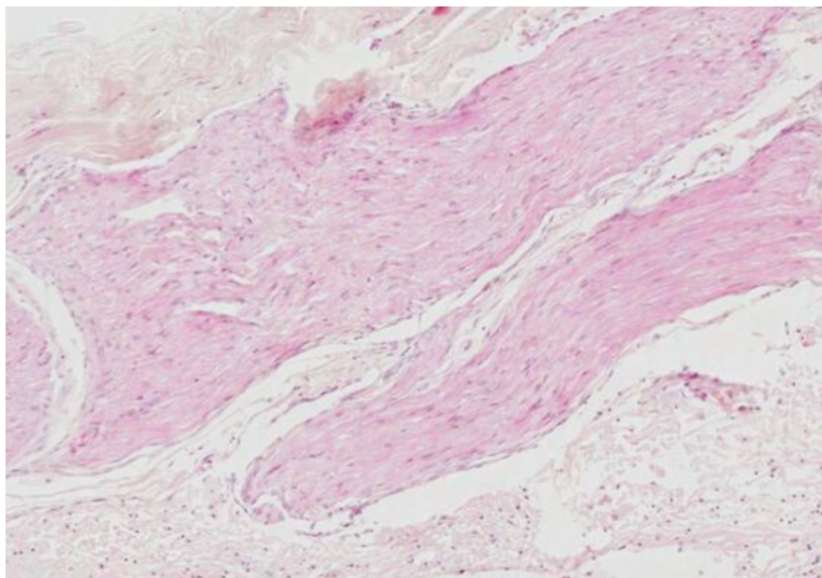


Fig. 43 : Zoom sur le nerf V, SN 06, cytomine.unige.ch

A côté du ganglion on trouve le **nerf V** : les fibres nerveuses sont coupées longitudinalement. Autour des nerfs, on trouve les **cellules de Schwann** (noyaux plus gros, ovalaires, clairs) et les fibroblastes (noyaux plus aplatis, foncés). Le tissu clair à la périphérie de l'image montre la **dure mère**. Il s'agit de tissu conjonctif peu cellulaire.

Réflexes : Le nerf trijumeau transmet les afférences du réflexe cornéen, ainsi que les afférences et les efférences du réflexe masséterin.

Lésion :

Une **lésion des fibres motrices** entraîne une faiblesse flasque du muscle de la mastication. Notons que l'interruption unilatérale de la voie corticobulbaire du trijumeau peu produire une faiblesse notable des muscles de la mastication (coté controlatéral) car même si des projections corticales bilatérales vers le noyau moteur du V existent, elles sont prédominantes en contralatérales.

En cas de **lésions des fibres somatosensorielles**, les symptômes suivants peuvent être observés :

- Abolition du réflexe cornéen, des réflexes d'éternuement et d'aspiration ;
- **Névralgie du trijumeau idiopathique (=essentielle) ;**
- **Névralgie du trijumeau symptomatique (=secondaire).**

6. Nerf abducens (NC VI)

Fonction :

Tout comme le nerf trochléaire, le nerf abducens n'a qu'une fonction et un seul noyau. Il contient les **efférences motrices du noyau abducens** vers le **muscle droit latéral ipsilatéral**. Ce nerf permet l'abduction de l'œil.

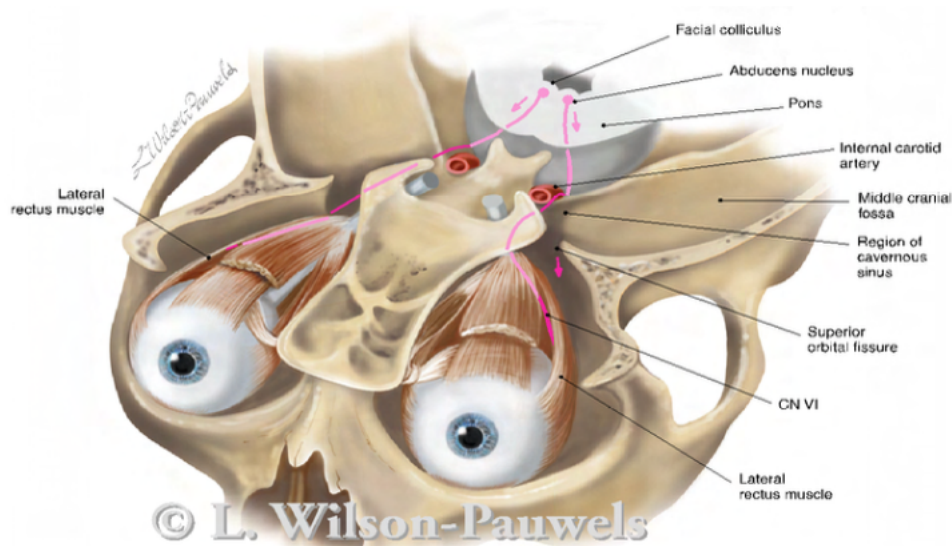


Figure VI-2 Route of the abducens nerve (cranial nerve VI) from the pons to the lateral rectus muscle.

Fig. 44 : Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels [et al.]. — 3rd ed. p.113.

Trajet cisternal :

Le nerf abducens émerge au niveau du **sillon bulbo-pontique**, médialement. Il remonte dans la **citerne pré-pontique**, accolé au clivus, rentre dans le **canal de Dorello** (formé par la paroi latérale du clivus et le ligament pétrosphénoïdal de Gruber) et rejoint le **sinus caverneux**. Contrairement aux autres nerfs crâniens passant par le sinus caverneux, le nerf abducens suit l'**artère carotide interne**, passant au centre du sinus, plutôt que le long de la paroi.

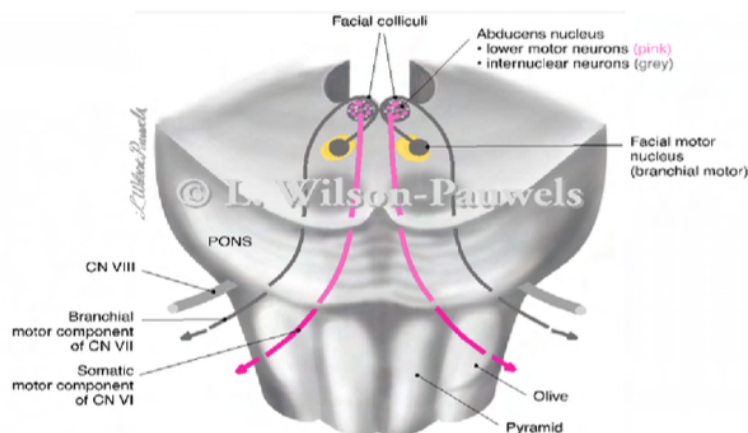


Figure VI-5 Abducens nuclei in the brain stem. Branchial motor axons from the facial nucleus loop over the abducens nucleus thereby creating an elevation (bump) in the floor of the fourth ventricle, called the facial colliculus. Because of this close anatomic association, lesions of the facial colliculus affect both cranial nerve VI and cranial nerve VII.

Fig. 45: Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels [et al.]. — 3rd ed. p.115.

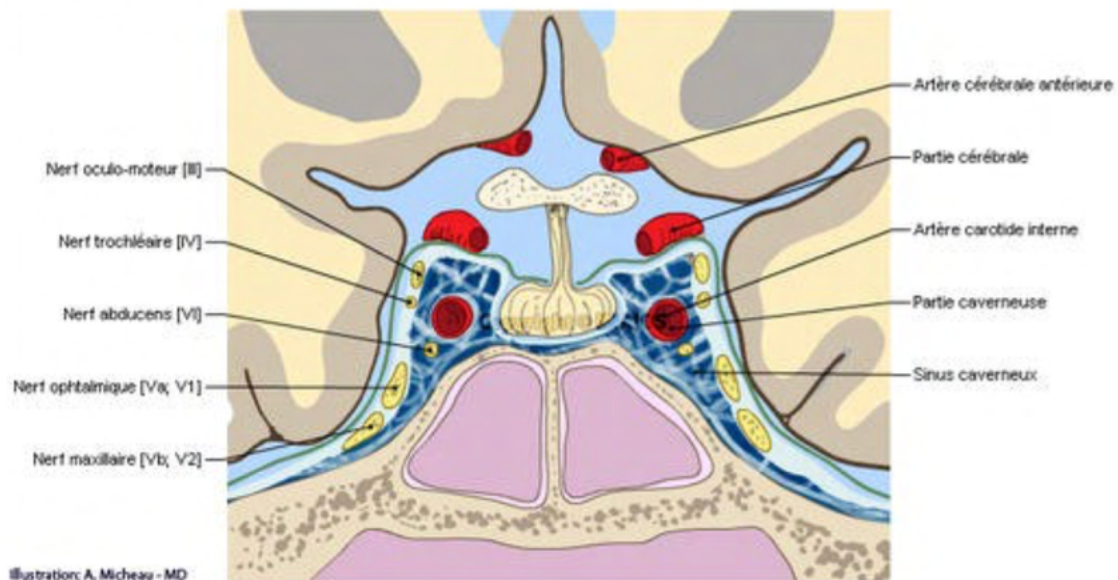


Fig. 46 : Sinus caverneux et son contenu artériel et nerveux, TP 2023.

Remarque : Le nerf abducens est particulièrement **susceptible aux variations de pression intracrânienne** et est **le premier touché lors d'une hypertension intracrânienne**.

Foramen :

La sortie du crâne se fait par la **fissure orbitaire supérieure**, tout comme pour les deux autres nerfs contrôlant les mouvements oculaires.

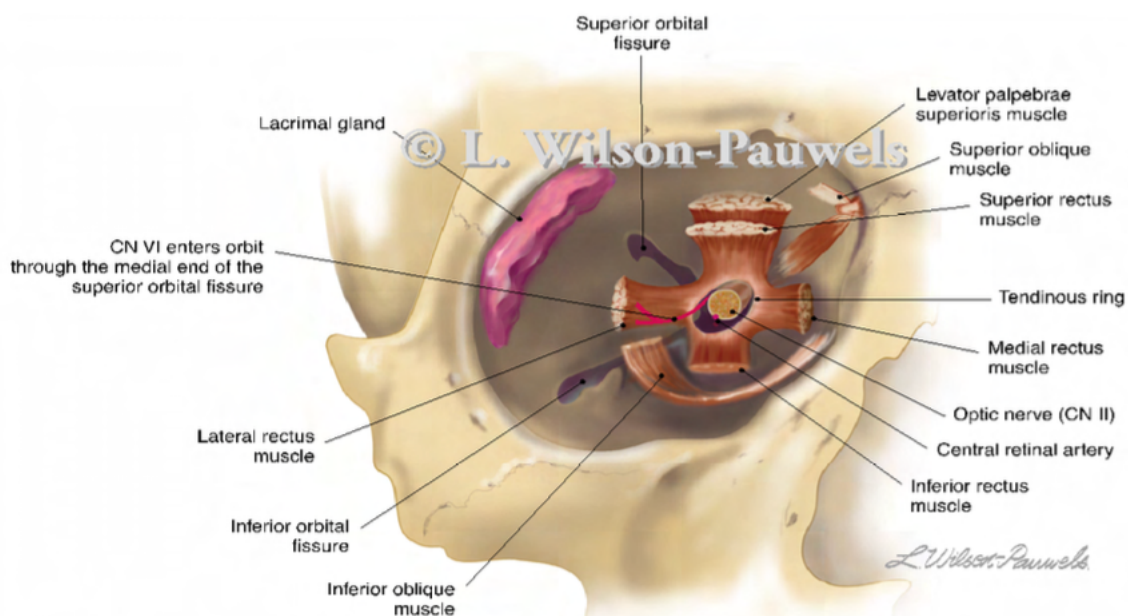


Figure VI-4 Apex of the right orbit illustrating the tendinous ring and the somatic motor component of cranial nerve VI.

Fig. 47: Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels [et al.]. — 3rd ed. p.114.

Réflexe : le nerf abducens (controlatéral) transmet les efférences du réflexe vestibulo-oculaire.

Lésion :

En cas de lésion, les symptômes suivants peuvent être observés :

- **Diplopie** ;
- **Strabisme horizontal convergent** : déviation médiale de l'œil au repos ;
- **Paralysie d'abduction**.

7. Nerf facial (NC VII)

Fonctions : 4 fonctions pour 4 noyaux, et 2 nerfs (facial au sens strict et intermédiaire)

1. Contrôle **moteur des muscles peauciers** (servant à l'**expression faciale**), le ventre postérieur du muscle digastrique et le muscle de l'étrier (**muscle stapédien**). L'information provient du **noyau facial moteur**. Cette fonction est assurée par le nerf facial propre uniquement, et le nerf intermédiaire assure les 3 autres fonctions.
2. Afférence **sensorielle gustative des 2/3 antérieurs de la langue** et du palais dur, avec premièrement un passage dans le **ganglion géniculé**, puis un relai dans la partie rostrale du **noyau solitaire**. Le **noyau solitaire** projette sur le noyau ventro-postéro- médian (VPM) ipsilatéral du thalamus, dont les neurones projettent sur le cortex gustatif primaire dans l'insula.
3. Afférence **sensorielle tactile superficielle et thermoalgésique** de la **zone de Ramsay-Hunt**, une partie de la peau de l'oreille externe. L'information sensitive arrive au **noyau trigéminal spinal** (aff. thermoalgésiques) et **principal** (aff. tactiles) (Cf. *Nerf trijumeau*).
4. Contrôle autonome des **glandes lacrymales et salivaires submandibulaires et sublinguales**. Ce contrôle autonome démarre du noyau salivaire supérieur, avec le neurone préganglionnaire. Les corps neuronaux des neurones post-ganglionnaires à destination des glandes lacrymales sont localisés dans le **ganglion ptérygopalatin**, alors que ceux à destination des glandes salivaires se trouvent dans le **ganglion submandibulaire**.

Réflexes : réflexes stapédien (en lien avec le NC VIII) et cornéen (en lien avec le NC V).

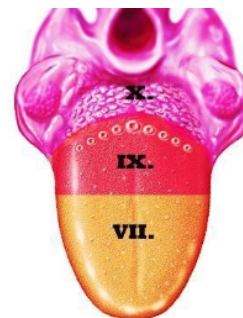
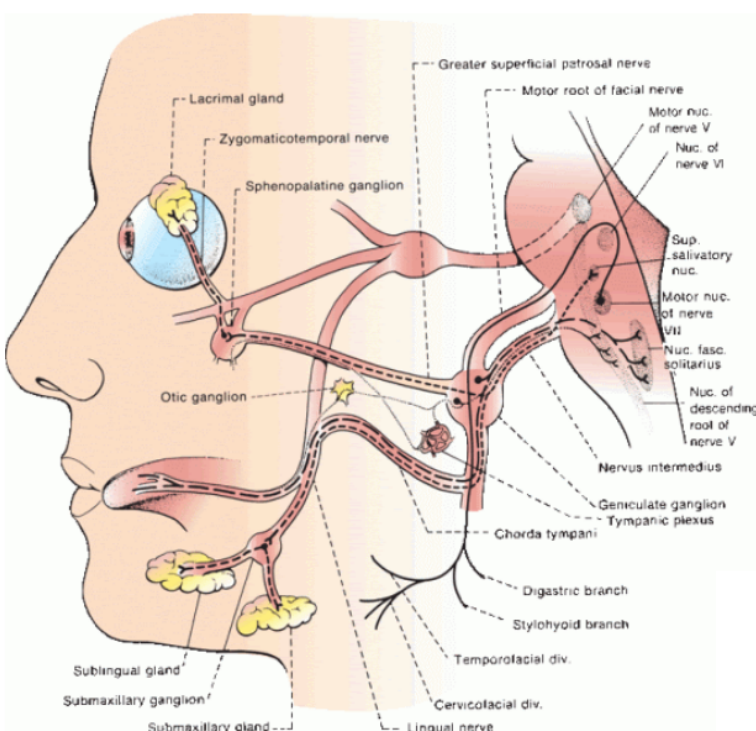


Fig. 48 : Territoires d'innervation de la langue pour le goût, TP 2020.

Fig. 49 : The anatomy of the facial nerve.

<https://myneurosurg.com/cranial-anatomy/cranial-nerve-7-facial-nerve-and-its-pathology/>

Trajets

① Trajet cisternal

Nerf VII au sens strict	Nerf VII intermédiaire
L'information motrice (muscles peauciers, ventre postérieur du muscle digastrique, muscle de l'étrier) forme la partie du nerf facial émergeant à la jonction bulbo-pontique , latéralement au nerf abducens et médialement au nerf vestibulo-cochléaire : cette région est appelée angle ponto-cérébelleux . Il traverse la citerne ponto-cérébelleuse .	Les fibres des autres composantes du nerf forment ce qu'on appelle le nerf intermédiaire de Wrisberg. On le nomme souvent VII bis . Ce nerf intermédiaire sort <u>latéralement</u> au nerf VII.

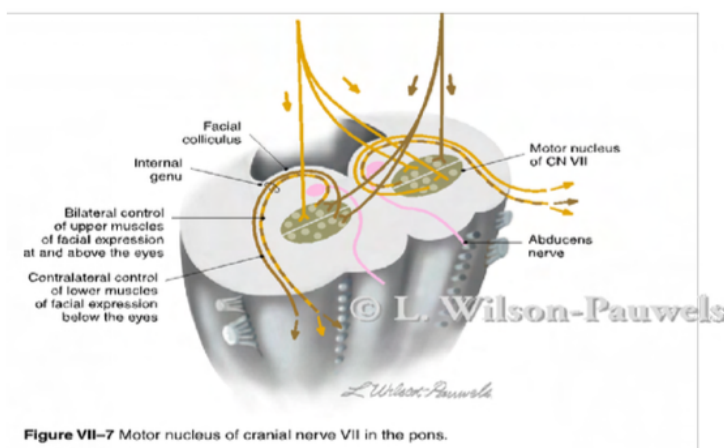


Fig. 50: Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels [et al.]. — 3rd ed. p.128.

Remarque : Les axones moteurs branchiomériques du noyau facial **contournent le noyau VI**, créant une bosse sur le plancher du quatrième ventricule : les **collicules faciaux**. À cause de cette proximité anatomique, une **lésion des collicules faciaux affecte le nerf VI et VII** !

② Trajet intra-osseux

Les nerfs VII et VII bis pénètrent dans le **méat acoustique interne** avec le nerf vestibulo-cochléaire. Ils cheminent ensuite dans le **canal facial** qui est creusé dans l'os temporal. Lors du passage dans le **ganglion géniculé**, les deux structures (VII et VIIbis) fusionnent. Peu après, l'information motrice du muscle stapédien se sépare du reste du nerf.

Foramen :

Le nerf facial unique émerge à la base du crâne par le **foramen stylomastoïdien**.

Contrôle cortical :

La **partie supérieure du visage** reçoit des **projections bilatérales du cortex pré-moteur**, de l'**aire motrice cingulaire** (non-figurants sur le schéma ci-dessous, voir APP "Nerfs crâniens") et du **cortex moteur primaire (M1)**. La **partie inférieure du visage** reçoit majoritairement des **projections contralatérales de M1**.

Par conséquent, une lésion du cortex M1 (**paralysie faciale centrale**) affectera :

- Le tonus et les mouvements volontaires de la partie inférieure de l'hémiface controlatérale : **abaissement de la commissure labiale**, effacement du sillon nasogénien et **dissociation automatico-volontaire** (si le patient veut se forcer à sourire, il ne pourra pas relever la commissure labiale - en revanche, s'il rit vraiment il pourra sourire de façon symétrique).
- Le contrôle de la musculature de l'hémiface supérieure reste conservé.

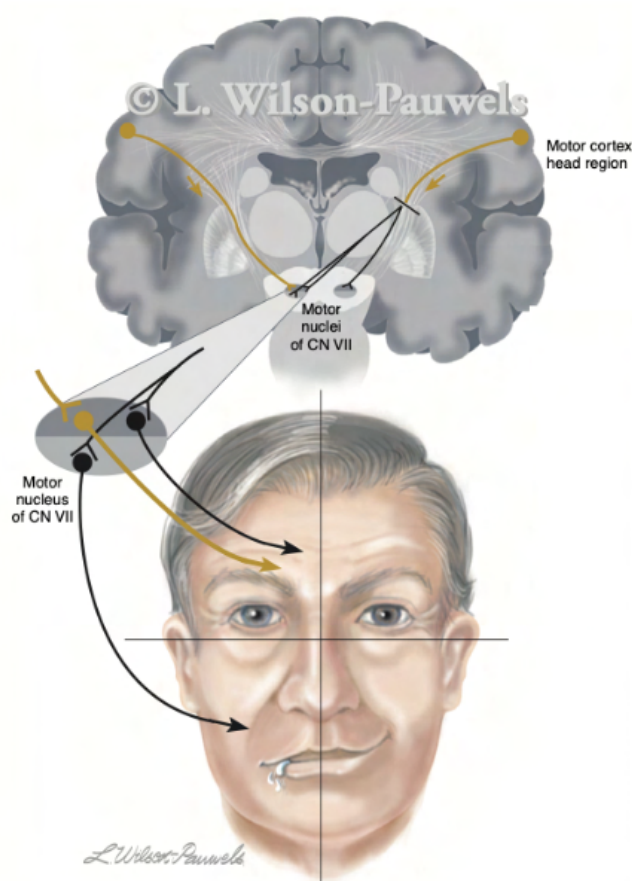


Figure VII-13 Upper motor neuron lesion facial asymmetry —paralysis of voluntary muscles of facial expression in the contralateral lower quadrant.

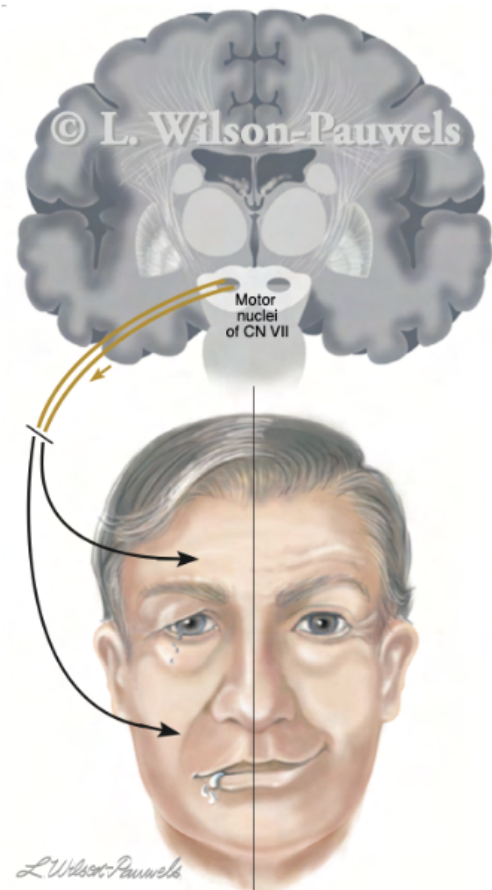


Figure VII-14 Lower motor neuron lesion in Bell's palsy with facial asymmetry —ipsilateral paralysis of upper and lower quadrants.

Fig. 51: Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels [et al.]. — 3rd ed. p.139.

8. Nerf vestibulo-cochléaire (NC VIII)

Fonctions : **2 fonctions** principales assurées par **2 branches** nerveuses distinctes

- ① **L'audition**, fonction assurée par le **nerf cochléaire**, information passant par le **ganglion spiralé**, puis projetée dans les **noyaux cochléaires dorsal, antéroventral et postéroventral**.
- ② **L'équilibre, l'orientation et les mouvements de la tête et des yeux**, fonctions assurées par le **nerf vestibulaire**, passant par le **ganglion vestibulaire de Scarpa** puis projetant dans les **noyaux vestibulaires médial, latéral, supérieur et inférieur**.

Trajets :

Comme la cochlée et le vestibule se trouvent dans le labyrinthe de l'os temporal, le nerf vestibulo-cochléaire ne sort jamais de la boîte crânienne. Les afférences entrent dans l'espace sous-arachnoïdien via le **méat auditif interne**. Lors du trajet cisternal, le nerf vestibulo-cochléaire traverse la **citerne ponto-cérébelleuse** et pénètre dans l'**angle ponto-cérébelleux**.

À partir du tronc, les circuits cochléaires et vestibulaires sont séparés :

- ① **Cochléaire** (*la physiologie de l'audition est simplifiée, Cf. APP pour plus de détails*)

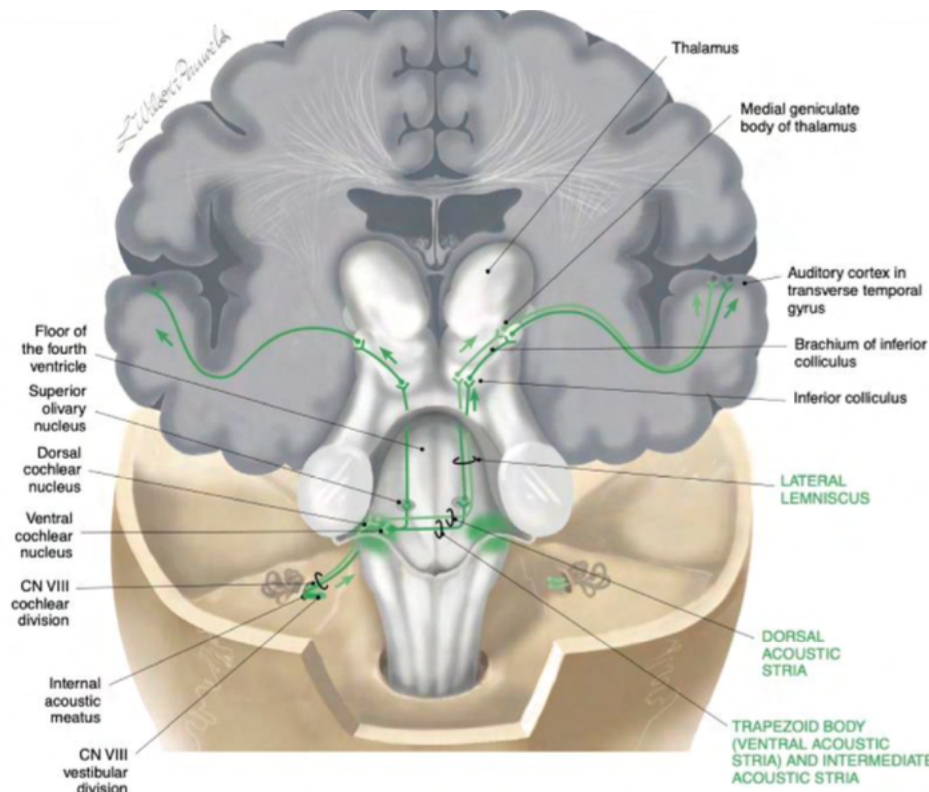


Fig. 52: Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels [et al.]. — 3rd ed. p.158.

- Les fibres ayant fait synapse avec le **noyau antéro-ventral** se dirigent vers les **olives supérieures droite et gauche**, situées dans le pont moyen. Il existe donc une **innervation bilatérale**. Ces olives participent à la **localisation horizontale** du son.

- Les fibres ayant fait synapse avec le **noyau dorsal** se dirigent vers le **noyau du lemnisque latéral**, au niveau de la jonction ponto-mésencéphalique. C'est une innervation controlatérale. A noter que le noyau dorsal est impliqué dans la **localisation verticale du son**.
- Les fibres qui font synapse avec le **noyau postéro-ventral** vont directement sur les **collicules inférieures controlatérales**, situés dans le tectum du mésencéphale caudal, où ils rejoignent les deux autres voies.
- Puis, les fibres en provenance du **collicule inférieur** contactent les **corps genouillés médiaux (CGM)** du thalamus par le **brachium du collicule inférieur**. Ensuite, les neurones du CGM contactent le **cortex auditif primaire (A1)**, situé dans les **gyri de Heschl**. Ils contiennent une carte tonotopique précise de la cochlée. Les aires associatives du cortex auditif sont disposées concentriquement autour du cortex auditif primaire.

② Vestibulaire

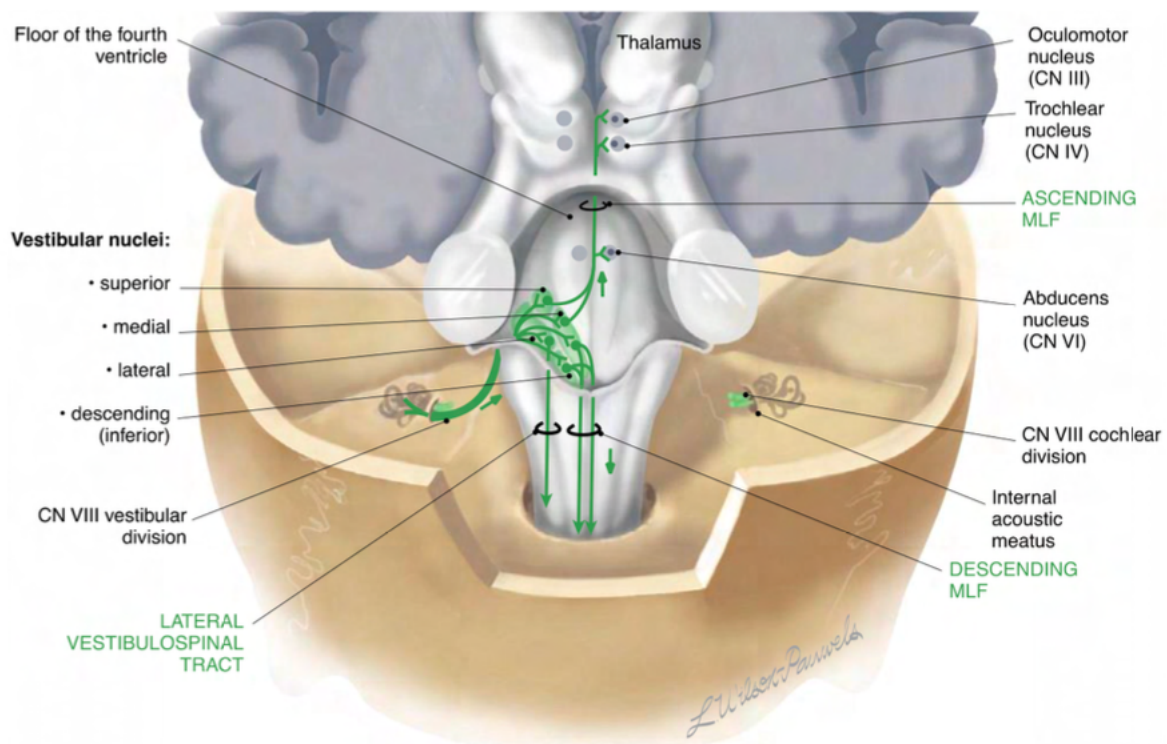


Fig. 53: Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels [et al.]. — 3rd ed. p.153.

Les noyaux vestibulaires ont plusieurs projections :

- Projections ascendantes (absentes du schéma) : ils projettent bilatéralement vers les **noyaux ventraux postérieurs du thalamus** (qui reçoivent aussi les fibres du système somatosensoriel). Les neurones cortico-thalamiques se dirigent vers les **aires vestibulaires du cortex SS primaire (S1), du cortex pariétal postérieur et du cortex insulaire**. Cette projection ascendante est responsable de la perception consciente de la position et des mouvements de la tête, du contrôle de l'équilibre et de la posture.

- Projections descendantes : Projections vers les **structures motrices de la moelle épinière**, sous contrôle cérébelleux (lobe flocculonodulaire), pour former le **faisceau vestibulospinal**. La **partie latérale** contrôle des muscles participant au maintien de l'équilibre et le **faisceau vestibulospinal médial** contrôle les mouvements de la tête et du cou.
- Projections vers les **structures oculomotrices du tronc cérébral** : coordination des mouvements des yeux avec ceux de la tête. C'est le **réflexe vestibulo-oculaire** : il permet de maintenir la fixation visuelle lors des mouvements de la tête. L'arc afférent passe par l'appareil vestibulaire, qui projette ensuite sur les différents noyaux oculomoteurs.

Réflexes: Le nerf vestibulo-cochléaire transmet les afférences des réflexe vestibulo-oculaire (du côté du mouvement de la tête) et stapédien.

Lésion :

En cas de lésion du nerf cochléaire, les symptômes suivants peuvent être observés :

- Surdité de perception ;
- Acouphènes.

En cas de lésion du nerf vestibulaire, les symptômes suivants peuvent être observés :

- Vestiges ;
- Troubles de l'équilibre ;
- Nystagmus.

9. Nerf glosso-pharyngien (NC IX)

Fonctions : 5 fonctions principales, mais 4 noyaux

1. Afférence de l'information **tactile superficielle et thermo-algésique de la peau dans l'oreille externe**, projetant vers le **noyau trigéminé spinal** (Cf. Nerf trijumeau).
2. Afférence **sensorielle viscérale des membranes muqueuses de la région pharyngée, de l'oreille moyenne, du sinus et du glomus carotidien**. Ces informations sensorielles sont toutes relayées dans le **ganglion pétreux** (inférieur), avant de faire synapse dans la **partie caudale du noyau solitaire**.
3. Afférence **sensorielle gustative du 1/3 postérieur de la langue**, relayée par le **ganglion pétreux** (ou inférieur) et ensuite par la **partie rostrale du noyau solitaire**.
4. Contrôle **autonome parasympathique de la glande parotide**. Les fibres sortant du **noyau salivaire inférieur** font synapse sur les neurones post-ganglionnaires dans le **ganglion otique**. Ceci participe à la salivation.
5. Contrôle **moteur du muscle stylo-pharyngien**, par les motoneurones partant du **noyau ambigu** (colonne motrice branchiomérique).

Trajet : Ce nerf sort du tronc cérébral à la hauteur du bulbe rostral, dans le **sillon rétro-olivaire**. Il chemine dans l'espace sous-arachnoïdien antérieur au bulbe (**citerne cérébello-médullaire latérale**). Il sort ensuite du crâne par le **foramen jugulaire**.

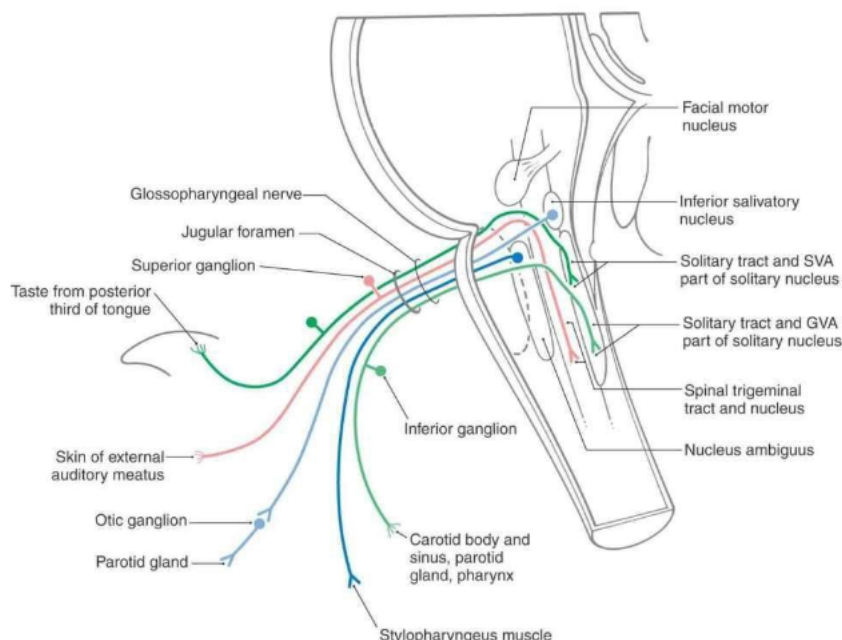


Fig. 54 : The central nuclei and peripheral distribution of fibers of the accessory nerve (cranial nerve XI) and the vagus nerve (cranial nerve X) <https://clinicalgate.com/a-synopsis-of-cranial-nerves-of-the-brainstem/>

Réflexe : **réflexe nauséeux** (Gag reflex), afférences par le nerf IX, efférences par le nerf X.

Lésion :

Les causes de lésions du nerf glossopharyngien comprennent :

- Fracture basilaire du crâne ;
- Thrombose du sinus sigmoïde ;
- Tumeurs de la partie caudale de la fosse postérieure ;
- Anévrismes des artères vertébrales ou basilaires ;
- Lésions iatrogènes

En cas de lésion du nerf glosso-pharyngien, les symptômes suivants peuvent être observés :

- Sécheresse d'une partie de la bouche ;
- Difficulté à la déglutition ;
- Perte du réflexe nauséeux (partie afférente) ;
- Possible bradycardie ou tachycardie ;
- Perte du goût dans le tiers postérieur de la langue ;
- Perte de la sensibilité de l'oreille au niveau du méat auditif externe et sur la membrane tympanique ;
- Névralgie : notons que la névralgie du glossopharyngé est beaucoup moins fréquente que la névralgie du trijumeau.

N.B : Les lésions isolées du nerf glossopharyngien sont rares. Les nerf vague et accessoires sont généralement également impliqués.

10. Nerf vague (NC X)

Fonctions : 5 fonctions via 4 noyaux

1. Afférence de **l'information sensorielle tactile et superficielle** d'une zone de la **peau de l'oreille externe**, ainsi que des **méninges infratentorielles**. Cette information est relayée (corps cellulaire du neurone sensoriel dans le **ganglion jugulaire**, aussi appelé **ganglion supérieur**) vers le **noyau trigéminal spinal** dans le tronc cérébral.
2. Afférence **viscérosensorielle du larynx, de la trachée, de l'estomac, des récepteurs des arcs aortiques**, faisant relai dans le **ganglion nodosum** (ou inférieur), puis dans la partie **caudale du noyau solitaire**.
3. Afférence **sensorielle gustative des récepteurs du goût**, spécifiquement de la **partie postérieure de la cavité orale**, ainsi que du **larynx**. Le premier relai se fait dans le **ganglion nodosum** (ou inférieur), puis dans la **partie rostrale du noyau solitaire**.
4. Contrôle **autonome parasympathique** ayant un effet sur le tube digestif **jusqu'à l'angle splénique**, sur les **structures respiratoires** ainsi que sur le **cœur**. Les neurones pré-ganglionnaires démarrent du **noyau dorsal du vague** pour faire synapse sur les neurones postganglionnaires localisés dans les **ganglions terminaux parasympathiques** au niveau des organes cibles.
5. Contrôle **moteur des muscles du palais, du pharynx et du larynx**, par le **noyau ambigu**. Ceci comprend aussi l'innervation des **cordes vocales**.

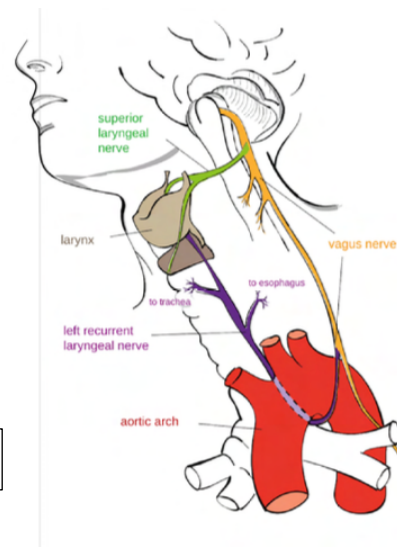


Fig. 55 : Trajet du nerf laryngé récurrent, TP 2020.

Remarque clinique : Le nerf X prend un trajet détourné pour innerver le larynx : il descend jusqu'à contourner l'arc aortique et devient le nerf laryngé récurrent, qui remonte jusqu'au larynx. De ce fait, une tumeur de l'apex pulmonaire (tumeur de Pancoast) ou un anévrisme de l'aorte peuvent modifier la voix en lésant ce nerf. Un synonyme de ce nerf est le « nerf cardio-pneumo-entérique », signant sa versatilité !

Trajet : ce nerf sort du tronc par le **sillon rétro-olivaire**, caudalement à la sortie du nerf IX.

Foramen : le nerf quitte la boîte crânienne par le **foramen jugulaire**.

Réflexe : Le nerf vague transmet les afférences et les efférences du **réflexe nauséux** (Cf. *Nerf glossopharyngien*), ainsi que les efférences du réflexe pharyngé.

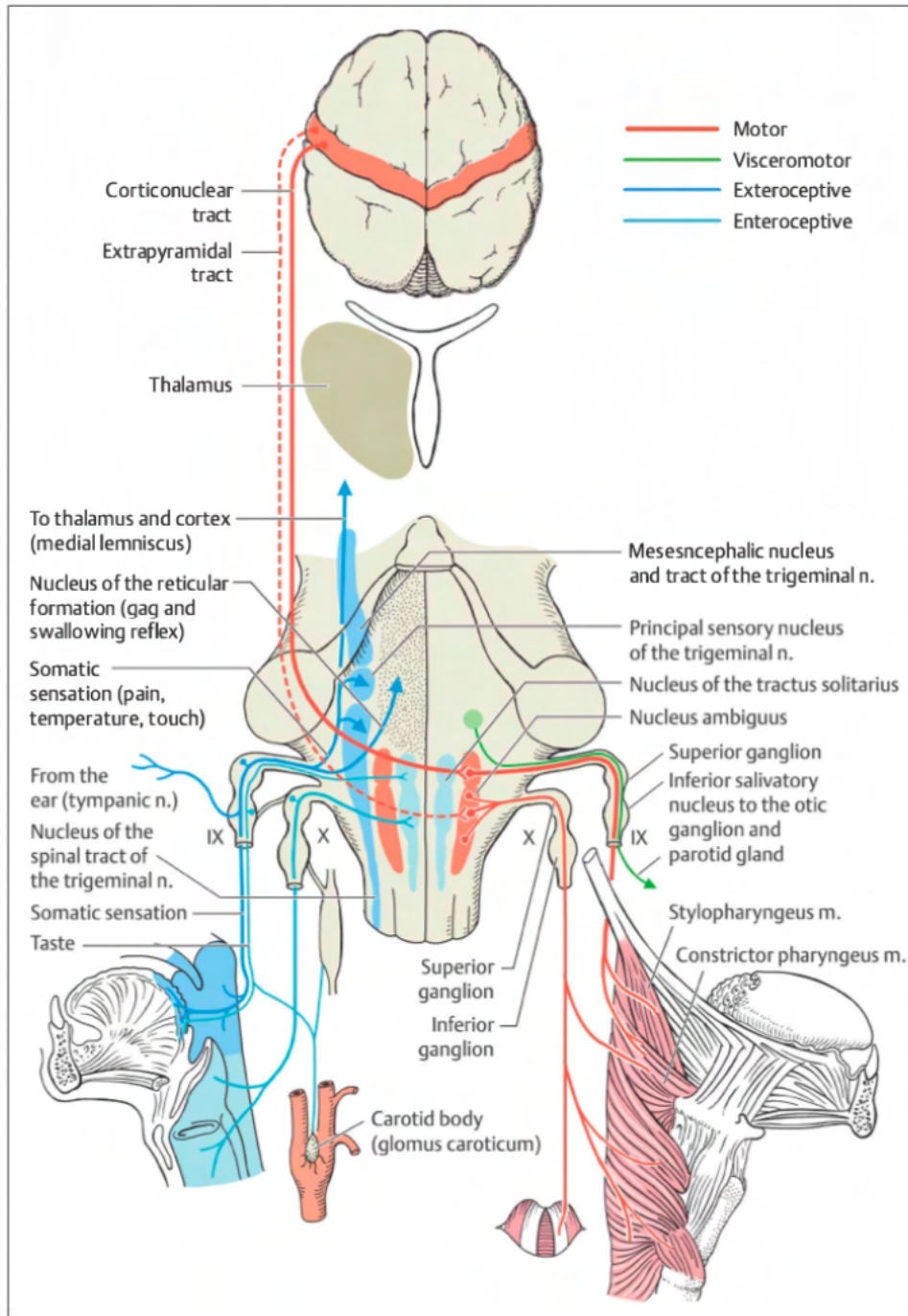


Fig. 4.48 Distribution and central connections of the glossopharyngeal and vagus nerves

Fig. 56 : Nerfs glossopharyngien et vague, Duus, 5e édition, p. 127.

Lésion :

En cas de lésion unilatérale du nerf vague, le syndrome suivant peut être observé :

- Le réflexe nauséeux est diminué par la parésie du palais mou et des muscles du pharynx, innervés par le X.
- Le palais mou pend du côté de la lésion. La parésie du muscle constricteur du pharynx entraîne le basculement du voile palatin du côté normal lorsque le patient effectue une phonation. La luette est déviée du côté sain à la phonation. La parole du patient est nasale, car la cavité nasale ne peut plus être fermée par rapport à la cavité buccale.
- L'enrouement résulte de la parésie des cordes vocales, innervées par le nerf laryngé récurrent, qui s'accompagne d'une parésie des muscles internes du larynx, à l'exception du muscle cricothyroïdien.
- Dysphagie
- Parfois tachycardie et arythmie cardiaque

De nombreuses maladies peuvent provoquer une **lésion vagale centrale**, telles que des malformations (Chiari...), des tumeurs, des hémorragies, des thromboses, des infections/inflammations, SLA, ou encore des anévrismes.

Par ailleurs, une **lésion vagale périphérique** peut être due à des névrites, des tumeurs, des perturbations glandulaires, des traumatismes, ou des anévrismes aortiques.

11. Nerf accessoire (NC XI)

Fonctions : 2 fonctions, 2 noyaux

1. **Contrôle moteur des muscles du larynx**. Cette branche du nerf accessoire **retourne rapidement au nerf X**. On l'appelle cette branche **la branche aberrante du vague**. Ces fibres motrices font relai dans le **noyau ambigu** (partie caudale).
2. Contrôle **moteur des muscles sterno-cleido-mastoïdien** (SCM) et d'une partie des muscles du **trapèze**, par le **noyau accessoire**. Ce dernier ne fait pas partie des colonnes, mais est un prolongement dans la moelle épinière du noyau ambigu. Ce noyau est donc situé caudalement au tronc cérébral, dans la corne ventrale de la moelle cervicale supérieure, depuis la décussation pyramidale jusqu'à C2. Cette partie est nommée **racine spinale du nerf accessoire**.

Trajets :

- Cisternal : ce nerf quitte en partie le tronc cérébral à la hauteur du **sillon rétro-olivaire**, caudalement aux nerfs IX et X, dans la **citerne cérébello-médullaire latérale**.
- Extra-crânien : une **seconde partie du nerf sort de la ME cervicale rostrale et remonte par le foramen magnum** pour rejoindre la première partie du nerf.

Foramen : Ce nerf quitte ensuite la boîte crânienne par le **foramen jugulaire**, où les fibres se séparent en 2 branches, spinale (pour les muscles) et craniale (pour rejoindre le nerf X).

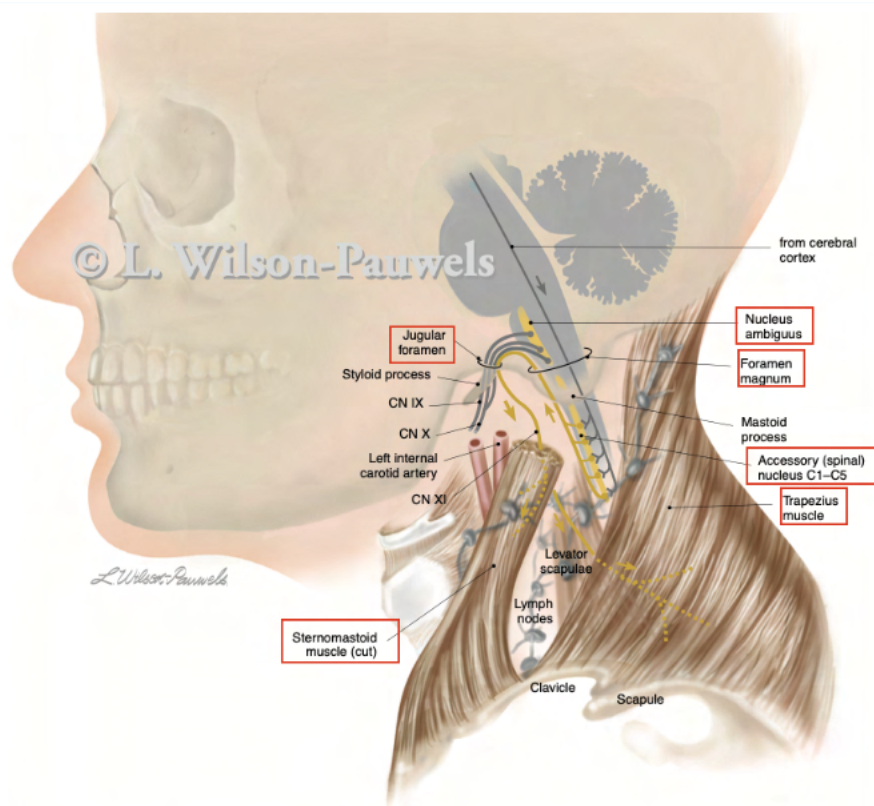


Figure XI-3 Overview of the accessory nerve.

Fig. 57: Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels [et al.]. — 3rd ed. p.212.

Lésion:

En cas de lésion centrale, une faiblesse controlatérale des muscles SCM et trapézoïde peut être observée. Toutefois, cette faiblesse n'est que partielle en raison de l'innervation ipsilatérale préservée et passe donc facilement inaperçue.

En cas de lésion périphérique du nerf accessoire, les symptômes suivant peuvent être observés :

- Paralysie flasque de la totalité du SCM ;
- Paralysie de la moitié supérieure du trapézoïde (fonction préservée dans la moitié inférieure en raison d'une innervation par des nerfs spinaux des segments C2-C4).

Une lésion du nerf accessoire distal du muscle sterno-cléido-mastoïdien entraîne une faiblesse du muscle trapèze exclusivement ; de telles lésions surviennent parfois lors de biopsies des ganglions lymphatiques au niveau du bord postérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien.

Notons que dans ce cas, il n'y a pas de déficit sensitif car la partie spinale du nerf accessoire est purement motrice.

12. Nerf hypoglosse (NC XII)

Fonction :

Le NC XII a une **1 seule fonction**, dont il tire son nom : le **contrôle moteur de tous les muscles intrinsèques de la langue** ainsi que $\frac{3}{4}$ des **muscles extrinsèques de la langue**, à savoir les muscles **hyoglosse, génioglosse et styloglosse** (la seule exception étant le muscle palatoglosse, qui est lui innervé par le nerf X).

Trajet :

Le noyau hypoglosse est situé sous le plancher du 4^e ventricule, permettant la formation du **trigone hypoglosse**, visible dans la fosse rhomboïde. Le nerf hypoglosse est le **seul à sortir du tronc cérébral par le sillon pré-olivaire**. Il chemine dans la **citerne cérébello-médullaire latérale**.

Foramen :

Le nerf quitte ensuite le crâne par le **foramen hypoglosse** pour voyager entre l'artère carotide et la veine jugulaire.

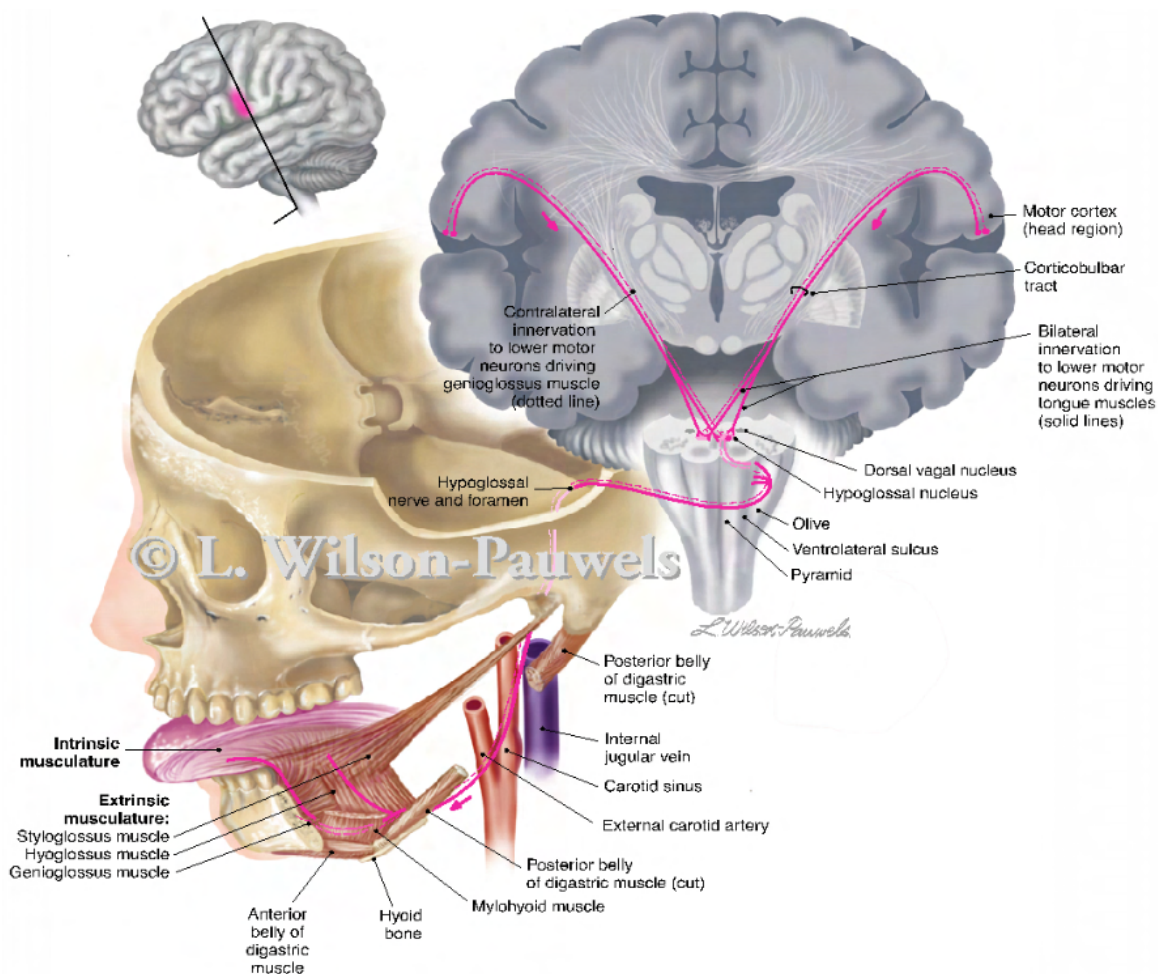


Figure XII-1 Somatic motor component of the hypoglossal nerve (cranial nerve XII).

Fig. 58: Cranial nerves : function and dysfunction / Linda Wilson-Pauwels [et al.]. — 3rd ed. p.221.

Lésion :

En cas de paralysie unilatérale du nerf hypoglosse, la langue dévie généralement un peu vers le côté parétique en cas de mouvement de protrusion. Le muscle génioglosse est responsable de la protrusion. Si le muscle génioglosse d'un côté est faible, la force du muscle opposé prévaut et pousse la langue du côté de la lésion.

- **Les lésions nucléaires** affectant le nerf hypoglosse se manifestent généralement par une paralysie flasque bilatérale de la langue avec atrophie et fasciculations, car les noyaux des deux côtés sont si proches qu'ils sont généralement affectés ensemble. Dans les cas avancés, la langue repose mollement sur le plancher de la bouche et fascicule intensément. La parole et la déglutition sont profondément altérées. Les causes comprennent la paralysie bulbaire progressive, la sclérose latérale amyotrophique, la syringobulbie, la poliomyélite et les processus vasculaires.
- **Les lésions périphériques** du nerf hypoglosse ont les mêmes conséquences que les lésions nucléaires, mais la paralysie n'est généralement qu'unilatérale. Les causes comprennent les tumeurs, les infections/inflammations et les maladies vasculaires.

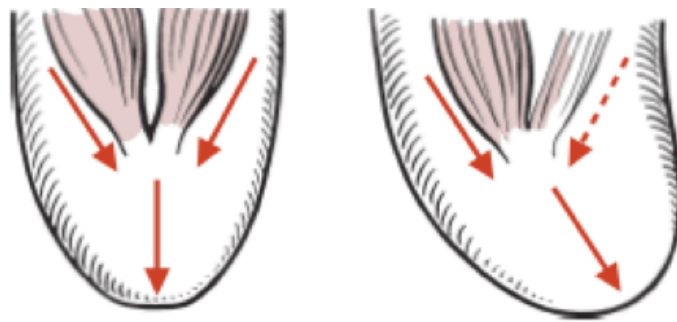


Fig. 59 : Déviation de la langue due à une parésie du muscle génioglosse gauche, Duss (chap.4).

E. Résumé des nerfs crâniens

Nerf crânien	Composants	Noyaux du tronc cérébral et fonction	Adhésion au cerveau	Foramen associé	Déficit
Nerf olfactif (I)	Sens spécial	Odorat	Télencéphale (bulbe olfactif)	Lame criblée de l'os ethmoïde	Anosmie, hyposmie, hyperosmie, hyperesthésie olfactive
Nerf optique (II)	Sens spécial	Vision	Chiasma optique puis corps géniculé latéral du thalamus (cerveau antérieur)	Canal optique	Cécité, hémianopsie, quadranopsie, perte du réflexe pupillaire (partie afférente)
Nerf oculo-moteur (III)	Somatique Moteur Général (SMG) Végétatif Moteur Général (VMG)	Noyau du nerf oculomoteur : contrôle le droit médial, supérieur et inférieur, muscle oblique inférieur, muscle releveur de la paupière inférieure Noyau d'Edinger Westphal : muscle ciliaire (accommodation) ; constriction de l'iris (myosis)	Sillon oculomoteur, partie médiale du pédoncule cérébral (mésencéphale)	Fissure orbitaire supérieure	Diplopie, ptosis, paralysie de la plupart des mouvements oculaires Mydriase, perte du réflexe pupillaire (partie efférente)
Nerf trochléaire (IV)	Somatique Moteur Général (SMG)	Noyau du nerf trochléaire : muscle extra-oculaire grand oblique	Mésencéphale caudal (face dorsale) en dessous du collicule inférieur	Fissure orbitaire supérieure	Diplopie (impossibilité de regarder en bas et vers l'extérieur) corrigée par le penchement de la tête
Nerf trijumeau (V)	Somatique Moteur Spécial (SMS)	Noyau moteur du trijumeau : contrôle les muscles masticateurs (ptérygoïdes interne et externe, masséter,	Pont ventro-latéral	Fissure orbitaire supérieure (V1) Foramen rond (V2) Foramen oval (V3)	Parésie ou paralysie des muscles masticateurs, perte du réflexe masseterin (partie efférente)

	Somatique Sensitif Général (SSG) Somatique Sensitif Général (SSG) Somatique Sensitif Général (SSG)	temporal), muscle tenseur du tympan, muscle tenseur du voile du palais, ventre antérieur du muscle digastrique Noyau mésencéphalique du trijumeau : afférence proprioceptive de la mâchoire Noyau principal du trijumeau : information sensorielle tactile du visage, des cavités orales et nasales, des méninges supratentorielles Noyau spinal du nerf trijumeau : information sensorielle thermo-algésique du visage, des cavités orales et nasales, des méninges supratentorielles			Lésion ou compression du nerf : névralgie du trijumeau, douleur extrême du visage (crises de douleurs faciales intenses, semblables à un choc électrique) Perte de l'information tactile de la face et des cavités orales et nasales, de la proprioception de la mâchoire. Perte du réflexe masseterin (partie afférente). Perte du réflexe cornéen
Nerf abducens (VI)	Somatique Moteur Général (SMG)	Noyau du nerf abducens : contrôle le muscle extra-oculaire droit latéral	Jonction bulbo-pontique (médiale)	Fissure orbitaire supérieure	Diplopie, parésie du regard horizontal
Nerf facial (VII)	Somatique Moteur Spécial (SMS)	Noyau moteur du facial : contrôle des muscles peauciers (expression faciale), ventre postérieur du digastrique, muscle stapédien (rôle protecteur)	Jonction bulbo-pontique (intermédiaire)	Méat acoustique interne et foramen stylomastoïdien	Parésie, paralysie des muscles de la face et perte du réflexe cornéen Paralysie de Bell

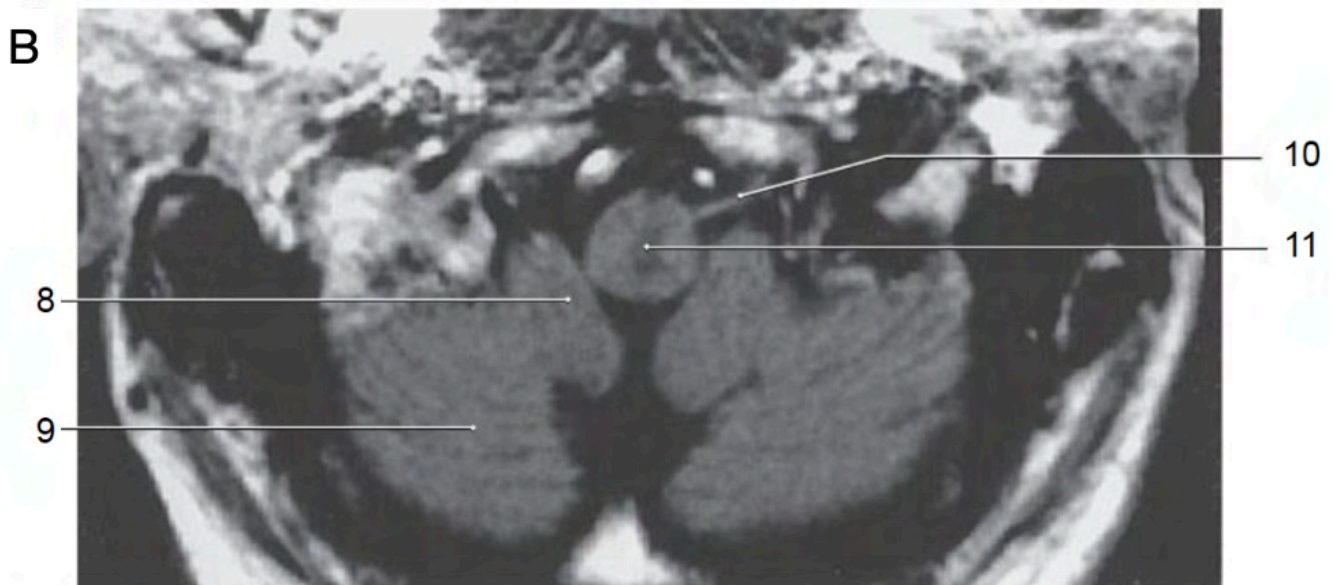
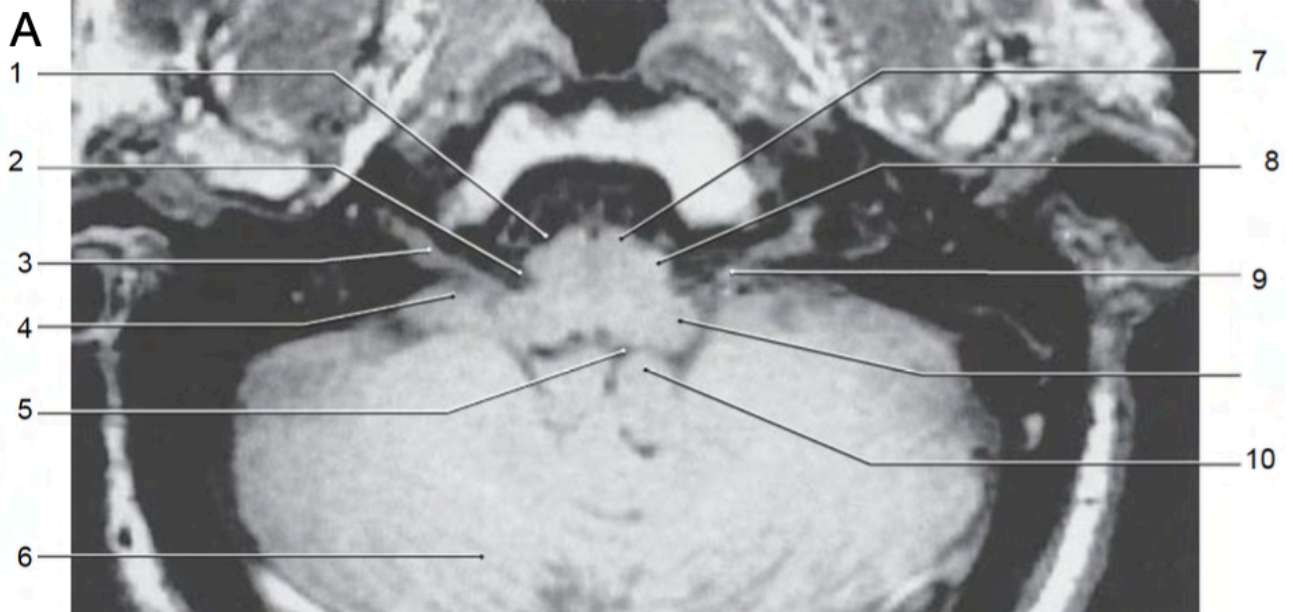
	Végétatif Moteur Général (VMG) Végétatif Sensitif Spécial Somatique Sensitif Général (SSG)	Noyau salivaire supérieur : contrôle des glandes lacrymales, salivaires, submandibulaires et sublinguales Noyau solitaire rostral : afférence sensorielle gustative des 2/3 antérieurs de la langue et du palais dur Noyau spinal du trijumeau : afférence sensorielle tactile superficielle et thermoalgésique de la zone de Ramsay-Hunt (oreille externe)			Signe de Souques : fermeture incomplète de l'œil, ainsi les cils apparaissent plus longs Sécheresse de la bouche et perte de la lacrimation Perte du goût sur les deux tiers antérieurs de la langue Perte de la sensibilité de l'oreille externe
Nerf vestibulo-cochléaire (VIII)	Somatique Sensitif Spécial (SSS) Somatique Sensitif Spécial (SSS)	Noyaux cochléaires dorsal, antéro-ventral, postéro-ventral : afférences auditives Noyaux vestibulaires latéral, médial, supérieur, inférieur : équilibre, orientation des mouvements de la tête et des yeux	Jonction bulbo-pontique (latérale), angle ponto-cérébelleux	Méat acoustique interne	Surdité, acouphènes, difficulté à la marche, vertiges, nystagmus
Nerf glosso-pharyngien (IX)	Végétatif Moteur Général (VMG) Somatique Moteur Spécial (SMS)	Noyau salivaire inférieur : contrôle de la glande parotide Noyau ambigu : contrôle moteur	Sillon post-olivaire	Foramen jugulaire	Sécheresse d'une partie de la bouche Difficulté à la déglutition, perte du réflexe

	Végétatif Sensitif Général (VSG) Somatique Sensitif Général (SSG)	du muscle stylo-pharyngien Noyau solitaire : Afférence sensorielle viscérale de la région pharyngée, de l'oreille interne et du glomus carotidien (partie caudale) Afférence sensorielle du 1/3 postérieur de la langue (partie rostrale) Noyau spinal du trijumeau : afférence tactile superficielle et thermo-algésique de la peau de l'oreille externe			nauséeux (partie afférente) Possible bradycardie ou tachycardie, perte du goût dans le 1/3 postérieur de la langue Perte de la sensibilité de l'oreille au niveau du méat auditif externe et sur la membrane tympanique
Nerf Vague (X)	Somatique Moteur Spécial (SMS) Végétatif Moteur Général (VMG) Végétatif Sensitif Général (VSG)	Noyau ambigu : muscle du palais, du larynx et du pharynx Noyau dorsal du vague : contrôle parasympathique du cœur, des poumons, et du tube digestif jusqu'à l'angle splénique Noyau solitaire : Afférence viscérosensorielle du larynx, de la trachée, de l'estomac, des récepteurs des arcs aortiques (partie caudale) Afférence gustative de la partie	Sillon post-olivaire	Foramen jugulaire	Dysphagie, dysarthrie, perte du réflexe nauséux Déviations du palais du côté controlatéral à la lésion Diminution des sécrétions, de la motilité intestinale, et augmentation de la fréquence cardiaque Perte du goût et des afférences sensorielles des viscères

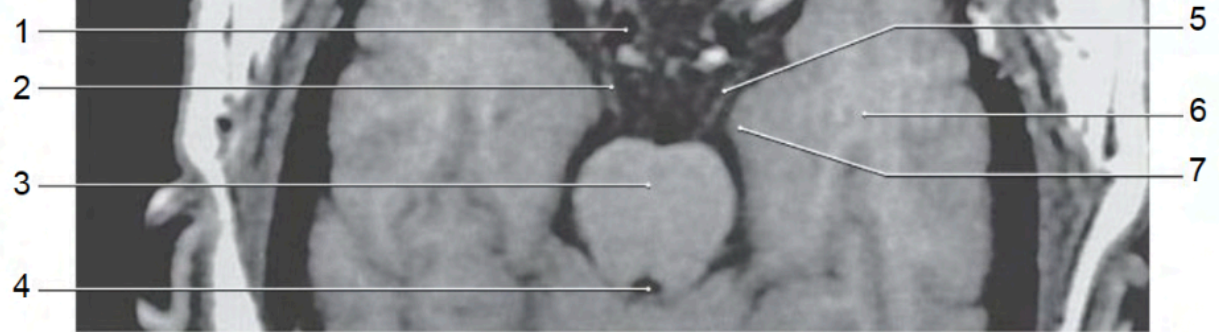
	Somatique Sensitif Général (SSG)	postérieure de la langue ainsi que du pharynx (partie rostrale) Noyau spinal du trijumeau : afférence sensorielle et tactile d'une partie de l'oreille externe ainsi que des méninges infra-tentorielles			Perte de la sensibilité tactile du canal auditif externe, du tympan et d'une partie de l'oreille extene
Nerf accessoire (XI)	Somatique Moteur Spécial (SMS) Somatique Moteur Spécial (SMS)	Noyau ambigu : branche accessoire qui retourne au nerf vague : contrôle les muscles du larynx Noyau acesoire : contrôle les muscles sterno- cléido- mastoïdien, une partie de trapèzes	Partie latérale de la moelle cervicale supérieure (C1 à C4-C5)	Foramen magnum (partie afférente) Foramen jugulaire (partie efférente)	Parésie des muscles sterno-cléido- mastoïdiens, des trapèzes
Nerf hypoglosse (XII)	Somatique Moteur Général (SMG)	Noyau hypoglosse : contrôle les muscles hypoglosse, génioglosse et styloglosse de la langue	Sillon pré- olivaire	Foramen hypoglosse	Protrusion et déviation de la langue du côté ipsilatéral à la lésion

G. IRM des nerfs crâniens

Pour finir, voici des IRM sur lesquelles vous pouvez vous entraîner à identifier les structures légendées. Il est notamment important de comprendre les points de sortie des nerfs crâniens, ainsi que leur trajet cisternal. Le corrigé sera abordé lors des séances TP.



C



D

