

Anatomie

Cours 10 – Tête et cou : crâne et fosses crâniennes

Pr Vitte

I. La Calvaria

- A. Les Os de la Calvaria
- B. Limites de la Calvaria
- C. Les Fontanelles
- D. Les Méninges

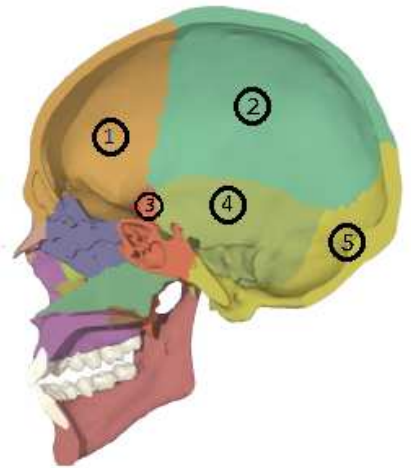
II. La Base du Crâne : 3 fosses crâniennes

- A. Fosse Antérieure
- B. Fosse Moyenne
- C. Fosse Postérieure

On distingue deux parties pour le crâne : un « couvercle » : la Calvaria (ou voûte crânienne) et la base du crâne. Elles protègent le Système nerveux périphérique et l'encéphale (composé du cerveau, du tronc cérébral, et du cervelet). Dans les forams de la base du crâne vont passer des vaisseaux et des nerfs.

I. LA CALVARIA

La Calvaria est formée de différents os (*spécifiques ou communs avec la base du crâne*). Ils ont une ossification particulière puisqu'elle se fait à *partir d'un tissu conjonctif*. On observe donc, chez de jeunes individus (0-3 ans), que les os ne sont pas bien soudés : il existe des fontanelles qui se souderont pour donner des sutures.



A. Les Os de la Calvaria

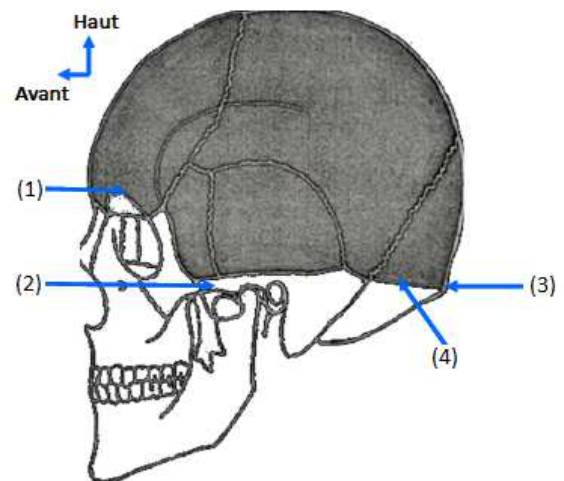
- L'os Frontal (1) est commun à la base du crâne et à la Calvaria. Seule sa partie squameuse (l'écaille) est considérée dans la Calvaria.
- Il est flanqué de deux os Pariétaux (2) (un de chaque côté) qui se rejoignent au sommet et forment quatre angles pariétaux qui ont été les localisations des fontanelles.
- Sur les bords inférieurs des os pariétaux, on observe l'os Sphénoïde (3) dont la partie temporale est comprise dans la voûte crânienne : c'est la **partie temporale des grandes ailes du sphénoïde** qui appartient à la Calvaria.
- Les os Temporaux (4) font également partie de la Calvaria par leur partie squameuse qui est limitée en dessous par le processus zygomatique (*horizontal*).
- Enfin l'os Occipital (5), simple, possède une partie de son écaille (**celle située au dessus de la ligne nucale**) dans la Calvaria. La *ligne nucale* est la ligne d'insertion du muscle trapèze. Elle définit une frontière entre la base du crâne et la Calvaria.

B. Limites de la Calvaria

La Calvaria est limitée par son bord inférieur :

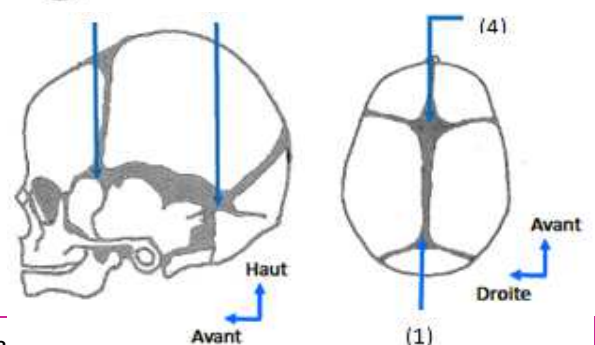
- Le bord supérieur de l'orbite (1),
- Le processus zygomatique (2),
- La ligne nucale (4),
- La protubérance occipitale externe (terminaison dorsale de la ligne nucale) (3).

Sous cette limite commence la base du crâne.



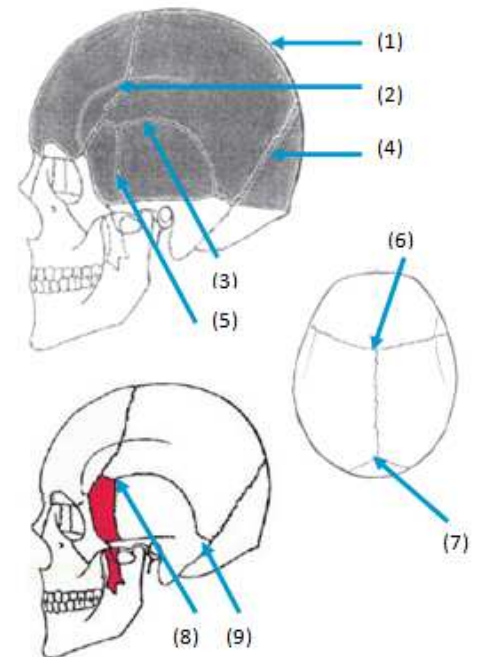
C. Les Fontanelles

Chez le nouveau-né, on observe que les os de la Calvaria ne sont pas encore soudés, ils sont reliés entre eux par le tissu conjonctif qui sert de base à leur ossification, formant des fontanelles. Ce sont des zones de fragilité qui vont disparaître avec le temps en laissant place aux sutures observables chez l'adulte.



Chaque fontanelle est localisée à un angle pariétal :

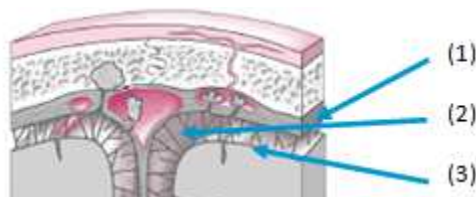
- La Fontanelle Lambdoïde (=postérieure) (1), est retrouvée sur l'angle pariétal postérieur supérieur, entre les os pariétaux et l'os occipital. Elle se ferme au **3^{ème} mois**.
- La Fontanelle Sphénoïdienne (2) est retrouvée sur l'angle pariétal antéro-inférieur, entre les os pariétaux, l'os sphénoïde, et l'os temporal. Elle se ferme au **6^{ème} mois**.
- La Fontanelle Mastoïdienne (3) est retrouvée sur l'angle pariétal postéro-inférieur, entre l'os temporal et l'os occipital. Elle se ferme au **18^{ème} mois**.
- La Fontanelle Bregmatique (=antérieure) (4), assez large, est retrouvée sur l'angle pariétal antérieur et supérieur, entre les deux os pariétaux et l'os frontal. Elle se ferme au **36^{ème} mois**. Cette fontanelle assez large est palpée chez le nourrisson pour déceler un hématome : Si elle est bombée, il y a une hyperpression dans le crâne et donc un hématome.



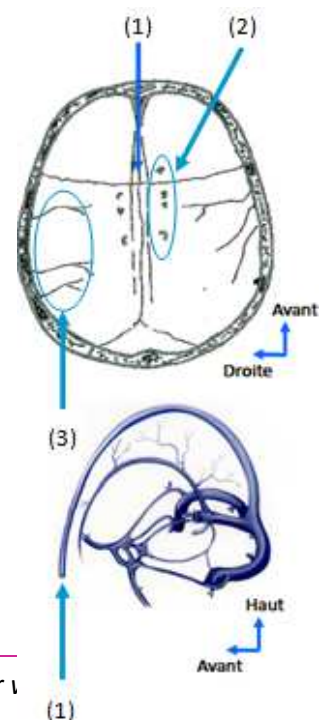
Chez l'adulte, l'ossification terminée, le tissu conjonctif a laissé place aux Sutures, vestiges du mécanisme d'ossification crânienne. On observe donc la Suture Sagittale (1) (entre les deux os pariétaux, elle a défini la notion de coupe sagittale), la Suture Coronale (2) (entre les os pariétaux et l'os frontal, localisation du plan coronal d'une IRM), la Suture Squameuse (3) (ou temporo-pariétal selon ses limites), la Suture Pariéto- Occipitale (4), et la Suture Sphéno-Squameuse (5). Ces sutures se réunissent en plusieurs points qu'on appellera le Bregma (coronale-sagittale) (6), le Lambda (sagittale-pariéto-occipitale) (7), le Ptériorion (8) et l'Astérion (9) qui sont les vestiges des fontanelles.

D. Les Méninges

L'encéphale est entouré de méninges, subdivisée en trois couches: le Pie-Mère (3) (contre l'encéphale), l'Arachnoïde (2) (couche intermédiaire contenant du Liquide Cérébro-Spinal ou Rachidien (LCS ou LCR), et la Dure-Mère (contre l'os) (1). La dure-mère contient de grosses veines : les sinus veineux. **Les méninges permettent de protéger l'encéphale des chocs.**



- On observe sur la Calvaria des traces sur la face profonde endocrânienne : la trace de Sinus Veineux Crâniens dont le Sinus sagittal supérieur (1) et des Fossettes Granulaires (2) de part et d'autre.
 - Les Fossettes granulaires sont des petites dépressions creusées par les villosités arachnoïdiennes qui résorbent le LCR (qui va ensuite être drainé dans le Sinus sagittal supérieur pour éviter une dilatation des ventricules puis une hydrocéphalie).
 - Les Sinus, contenus dans la Dure-Mère, drainent les veines subarachnoïdiennes. Il chemine d'avant en arrière.
- L'artère Méningée moyenne (3) vascularise les méninges et chemine sur la Dure-Mère. Elle est importante car elle peut se rompre après un trauma crânien et donner un hématome extradural rapidement fatal.



II. LA BASE DU CRANE : TROIS FOSSES CRANNIENNES

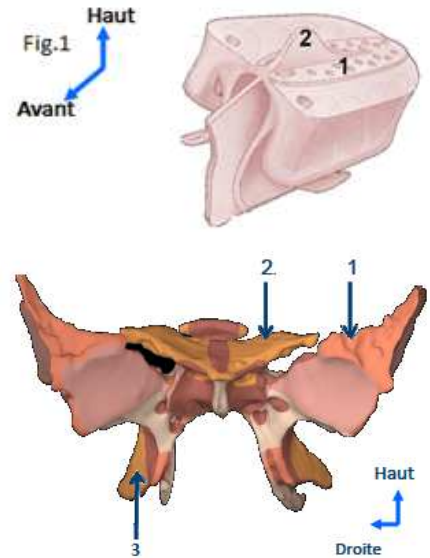
La Base du crâne est structurée en trois étages, trois fosses (antérieure, moyenne et postérieure).

A. Fosse Antérieure

1. Les os

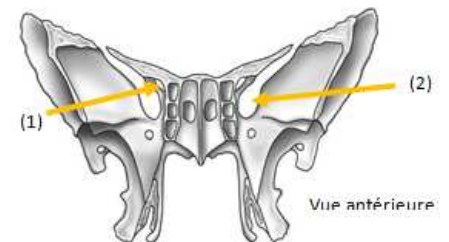
La fosse antérieure comprend :

- L'os Frontal, sa **partie orbito-nasale** (sans la partie squameuse).
- L'os Ethmoïde (Fig.1) (*os de la face dont une partie émerge dans le crâne*), impacté sur l'os frontal, au niveau de la ligne médiane : la suture ethmoïdale. La « tête » de l'os est à l'intérieur du crâne, c'est le **processus Crista Galli** (2). Ses « épaules », la **Lame_Criblée** (1), est aussi à l'intérieur. Les masses latérales forment les sinus ethmoïdaux.
- L'os Sphénoïde (Fig.2) est décomposé en plusieurs parties dont son **corps creux** (*partie supérieure appelée Jugum*), ses **petites ailes**(2) (supérieures), ses **grandes ailes** (1) (inférieures, appartiennent à la Calvaria) ainsi que les **processus ptérygoïdes** (3) (qui font le pharynx et l'arrière du nez).



Commun à toutes les sections du crâne, c'est sa pierre angulaire, une fracture impliquerait des complications vitales.

Ses petites ailes naissent par deux racines du corps qui forment les **Canaux Optiques** (1) et faisant parties de l'étage moyen. Entre les petites et les grandes ailes, on trouve une fissure : la **Fissure Orbitaire Supérieure** (2) (ou fente sphénoïdale). Ses grandes ailes sont creusées de foramens. (*cf. Fosse Moyenne*).



2. Limites

- Sa **limite antérieure** constituée par la **jonction écaille-partie orbito-nasale** de l'os frontal, elle constitue la frontière antérieure de la base du crâne avec la Calvaria.
 - La portion orbito-nasale horizontale comporte l'os ethmoïde.
- Sa **limite postérieure** constituée par les Petites Ailes, les Processus Clinoides antérieurs, et la partie médiane de l'os Sphénoïde : le Limbus Sphénoïdal.
 - **Le Limbus Sphénoïdal** : ou **Bord postérieur du Jugum Sphénoïdal** ou du **Sillon Chiasmaticque**. C'est la face supérieure du sphénoïde bordée en arrière par le sillon chiasmaticque.
 - **Les Processus Clinoides antérieurs**, processus à l'arrière des petites ailes.

3. Foramens de la Fosse

Le seul foramen de la fosse antérieure de la base du crâne est la lame criblée de l'ethmoïde, traversé par le **Nerf Olfactif** (*nerf I*). Ce nerf a des récepteurs dans la cavité nasale qui traversent la lame criblée pour donner le nerf olfactif à proprement parlé. *Il sort de la lame criblée en formant des « filets ».*

Ce nerf est une expansion du SNC, il traverse l'ethmoïde entouré de méninges : ceci donne lieu à des complications lors d'une fracture de la lame criblée. Une telle fracture entraînerait une communication entre la fosse nasale (sale) et l'étage antérieur de la base du crâne (stérile).

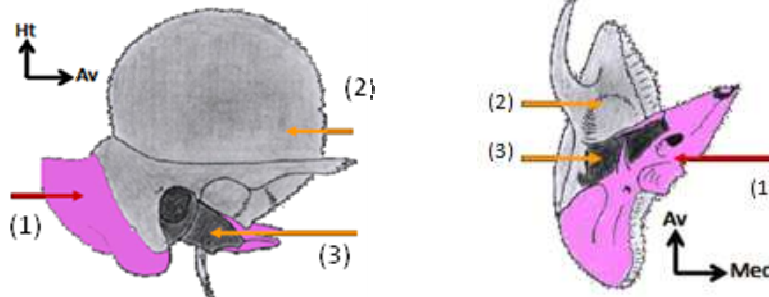
→Le LCR coule depuis la fosse antérieure vers le nez : c'est une rhinorrhée.

→Les microbes empruntent le chemin inverse : risque de méningite.

B. Fosse Moyenne

1. Deux os

- Les os temporaux sont des os formés de trois parties qui vont se souder après la naissance :
 - **La portion squameuse (2)**, dont seule la partie infra-zygomatique appartient à la base du crâne, vient s'unir en avant à la grande aile de l'os sphénoïde pour former l'étage moyen de la base du crâne. La mandibule va venir s'articuler sous le zygoma.
 - **La Pyramide Pétreuse (ou le Rocher) (1)**



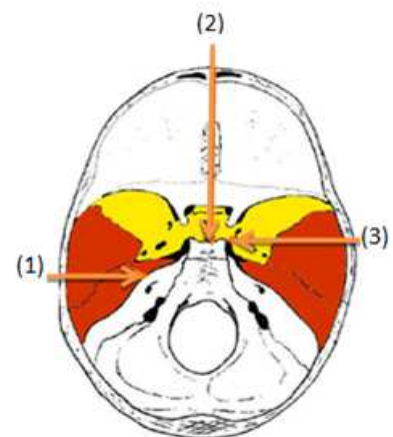
- Appartient à la fois à la fosse crânienne moyenne et à la fosse crânienne postérieure.
 - 4 faces :
 - * 2 faces endocrâniennes → supérieure → Face antéro-supérieure
 - inférieure → Face postéro-supérieure
 - * 2 faces exocrâniennes → inférieure → Face antéro-inférieure
 - supérieure → Face postéro-inférieure
 - **Portion Tympanique ou Tympanale (3)** borde le méat acoustique externe.
 - Le **Méat Acoustique Interne** (trou de sortie de l'oreille) est sur sa face postéro-supérieure.
- Os Sphénoïde dont les grandes ailes et le corps appartiennent à cette fosse moyenne.
- **La ligne médiane**, qui « coupe » la pyramide pétreuse en deux, est constituée : du corps du sphénoïde, de la face antéro-supérieure de la pyramide pétreuse, de la portion infra-zygomatique de la partie squameuse de l'os temporal.

2. Limites

A REFAIRE

La Fosse crânienne moyenne est limitée par :

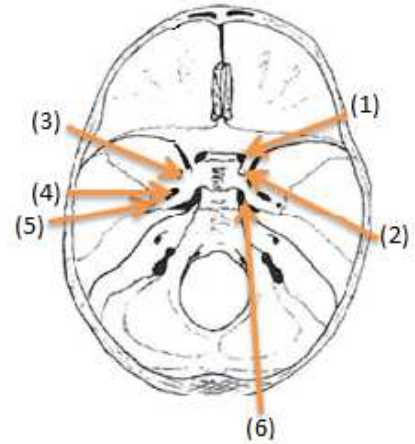
- La Limite postérieure et latérale (1): constituée du **bord supérieur de la pyramide pétreuse**, ce qui est entre la face antéro-supérieure du rocher et la face postéro-supérieure du rocher.
- La Limite supérieure: constituée du bord supérieur du dos de la **Selle Turcique** (partie du sphénoïdes), appartenant à la ligne médiane. (Elle contient l'hypophyse)
- Le Processus clinéoide postérieur (3) (de chaque côté de la selle).



3. Foramens (Importants en clinique)

- Canal optique (1): Se situe entre les deux racines de la petite aile du sphénoïde. Passage du **Nerf Optique** (nerf II) expansion du SNC entouré par les méninges et de **l'Artère Ophtalmique** (vascularisation de la rétine).
- Fissure orbitaire supérieure (2): Se situe entre la petite et la grande aile.
 - Passage du **Nerf Oculomoteur (III)**, **Nerf Trochléaire, (IV)**, **Nerf abducens (VI)** : Trois nerfs de la motricité de l'œil.
 - Nerf de la sensibilité de l'œil, innervation de la cornée et du tiers supérieur du visage: **le Nerf Ophtalmique** (première branche du nerf trijumeaux [V1]).
 - **Veines ophtalmiques**.

- Grande aile de l'os sphénoïde : 3 trous
 - Foramen rond (3) → 2^{ème} branche du nerf trijumeau V2 : **Nerf Maxillaire** (nerf sensitif du tiers moyen du visage, et nerf des dents)
 - Foramen ovale (4) → 3^{ème} branche du nerf trijumeau V3 : **Nerf Mandibulaire** (nerf mixte sensitif du tiers inférieur du visage, 2/3 antérieurs de la langue (/nerf lingual) et moteur muscle masticateurs).
 - Foramen épineux (5) → **Artère Méningée Moyenne** rentre par ce foramen trajet sur la base du crâne et va remonter sur la voûte du crâne, c'est une des branches du système carotidien externe, source d'hématomes extraduraux.
- Foramen Lacerum (6) (trou déchiré antérieur) : à la jonction entre le rocher et le sphénoïde, l'**Artère Carotide Interne** emprunte ce foramen mais ne le traverse pas !
- La fosse crânienne moyenne reçoit le lobe temporal et l'hypophyse (dans la selle turcique).

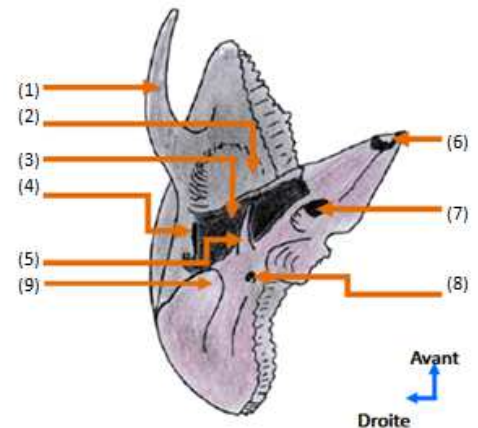


C. Fosse Postérieure

- Partie postérieure du corps du sphénoïde : le dos de la selle.
- Face postéro-supérieure de la portion pétreuse de l'os temporal.
- Os occipital limite supérieure la ligne nucale supérieure.

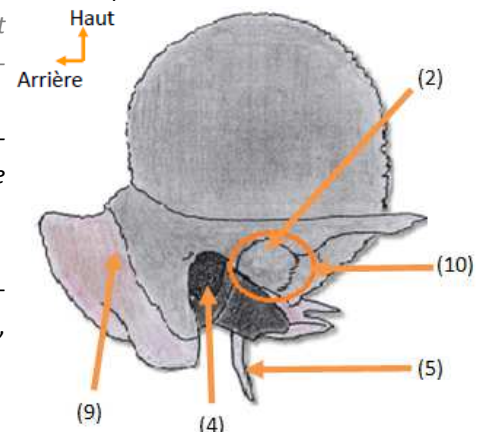
1. Description de l'Os Temporal

- **(1) Processus zygomatique**
- Face postéro-supérieure de la portion pétreuse de l'os temporal. Si on regarde la pyramide pétreuse au niveau de l'exocrâne, elle possède également une face antéro-inférieure et une face postéro-inférieure.
- Sur la face antéro-inférieure, repose la portion tympanique de l'os temporal, en forme de demi-cornet de glace qui va donner la trompe osseuse qui est un conduit situé entre l'arrière du nez (pharynx) et l'oreille.
 - Pour que les sons passent bien il faut que la chaîne ossiculaire de l'oreille vibre correctement, pour cela la pression dans l'oreille moyenne doit être équivalente à la pression atmosphérique, on a donc un tuyau : la trompe auditive qui aère l'oreille moyenne en la mettant en communication avec le pharynx. Lorsque l'oreille est bouchée il faut avaler sa salive pour ouvrir la trompe et rétablir la pression. La portion tympanique va donc porter d'une part le **Méat Acoustique Externe** (4) et d'autre part la **Trompe Osseuse** (3).
- Face postéro-inférieure du rocher : deux trous
 - Un trou postérieur : orifice d'entrée de la **carotide interne** dans le rocher.
 - * La carotide interne s'occupe de la vascularisation des 2/3 antérieurs de l'encéphale. L'artère carotide interne, passe par le conduit carotidien dans l'os temporal orifice externe du **Canal Carotidien** (6 - interne & 7 - externe). Orifice de sortie au-dessus du foramen Lacerum à l'apex du rocher.



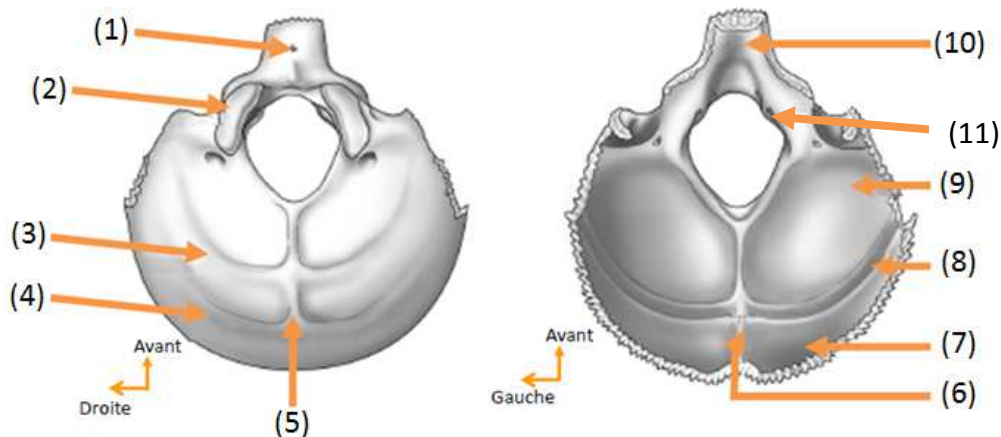
Dans l'os temporal il y a 3 choses importantes : l'oreille qui sert à l'audition et à l'équilibre, le nerf facial et l'artère carotide interne. Risque de surdité, paralysie faciale et rupture de l'artère carotide interne.

- **Foramen Stylo Mastoïdien** (8) : Entre le **processus mastoïde** (9) et le **processus styloïde** (5), lieu de sortie du **Nerf Facial** (VI) (nerf qui donne l'expression du visage)
- Portion squameuse infra-zygomatique :
 - Face exocrânienne forme une partie de l'articulation temporo-mandibulaire. Formé par une **Fosse Mandibulaire (cavité glénoïde)** (2), et par le **Tubercule Articulaire** (ou **Condyle Du Temporal**) (10).

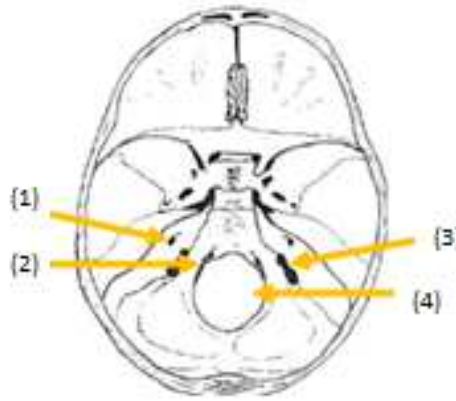


2. Os Occipital (composé de 4 parties)

- Un énorme trou : le Foramen Magnum (= trou occipital), on décrit l'os en fonction de ce foramen.
- La Partie Basilaire désigne tout ce qui est en avant du foramen magnum, c'est la partie qui va venir s'unir au sphénoïde et sur laquelle repose le tronc cérébral.
 - Cette portion porte son nom du fait que l'artère basilaire est en rapport avec elle, elle passe sur la **Protubérance Basilaire** (10) en endocrânien.
 - En exocrânien, la partie basilaire donne attache au pharynx, et comporte le **Tubercule Pharyngien** (1) qui est une des insertions du pharynx.
- Les portions latérales de part et d'autre du foramen magnum.
 - En endocrânien elles vont border un foramen, le **Trou Déchiré** ou **Foramen Jugulaire** où passe la veine jugulaire interne. Ce foramen jugulaire se trouve entre le bord antérieur et latéral de l'os occipital et du bord postérieur de la pyramide pétreuse. En avant il y'a les **Tubercules Jugulaires** (11) qui vont border la veine jugulaire.
 - En exocrânien, les masses latérales de l'os occipital sont très importantes car sont la seule surface articulaire entre la tête et le cou (décrit en forme de semelle de chaussure) : ce sont les **Condyles De L'os Occipital** (2).
- La portion squameuse :
 - Pour que la tête tienne, il faudra alors de grands haubans musculaires : les muscles de la nuque qui vont venir s'insérer en arrière sur les portions squameuses, en dessous et en avant de la **Ligne Nucale Supérieure** (4) dont deux sont très importants : Les trapèzes et les sterno-cléido-mastoïdiens.
 - Satellite mais en endocrânien de cette ligne nucale supérieure se trouve le **Sillon Des Sinus Transverses** (8), qui sont des grosses veines qui drainent le sang de la fosse crânienne postérieure et qui vont se terminer comme tous les sinus dans la veine jugulaire interne.
 - **Protubérance Occipitale Interne** (6) où se rejoignent les différents sillons et en exocrânien la **Protubérance Occipitale Externe** (5).
- La Fosse Crânienne Postérieure accueille le Tronc cérébral et le Cervelet. La **Fosse Cérébelleuse** (9) se trouve en arrière du trou occipital et en avant du sinus transverse et accueille le cervelet. La **Fosse Cérébrale** (7) est constituée de l'écaïlle de l'os en arrière du sillon transverse et accueille le lobe occipital. Entre les deux se trouve la tente du cervelet qui est tendue.



3. Les Foramens



- Méat acoustique interne (1) : à la face postéro supérieure de la pyramide pétreuse, laisse passage à l'Artère Labyrinthique qui vient vasculariser l'oreille, le Nerf Cochléo-vestibulaire (VIII) qui sert à l'audition ainsi qu'à l'équilibre, sensitif accompagné en général du nerf intermédiaire (VIIbis) et du nerf facial (VII) qui est moteur.
 - **Attention** le nerf facial entre dans le méat acoustique interne mais sort par le foramen stylo-mastoïdien. Il faut différencier origine réelle des nerfs crâniens c'est-à-dire le noyau dans le tronc cérébral, l'origine apparente c'est sa sortie du tronc cérébral et ensuite il y a son trou de sortie du crâne. En général c'est simple ils sortent par un trou, sauf le nerf facial qui entre par un trou pour ressortir par un autre trou.
- Canal du nerf hypoglosse (XII) (2) : nerf de la langue qui est moteur exclusivement.
- Foramen jugulaire (3) : bord supérieur de la partie pétreuse et le bord antérieur de la partie latérale de l'os occipital. La veine jugulaire y passe. Dans la partie antérieure passent les nerfs mixtes, c'est-à-dire à la fois sensitifs et moteurs : le Nerf Glosso-Pharyngien (IX), le Nerf Vague (X) et le Nerf Accessoire (XI).
 - Le Nerf Accessoire naît de deux racines : une naît du tronc cérébral (=moelle allongée =bulbe rachidien) va innerver le pharynx et le larynx. L'autre racine naît de la moelle spinale cervicale dans le canal vertébral et va remonter par le foramen magnum et rejoindre l'autre racine et elles vont ressortir par le foramen jugulaire. La racine spinale va innerver les muscles trapèzes et les muscles sterno-cléido-mastoïdiens.
 - **Attention** les deux parties passent par le foramen jugulaire alors que seule la racine spinale passe par le Foramen Magnum.
- Foramen Magnum (4) : Y passe la Moelle Allongée entourée de ses méninges (**et pas la Moelle Spinale celle-ci commence à la première vertèbre cervicale**). Y passe également la partie spinale du Nerf Accessoire ainsi que les deux Artères Vertébrales.

Avertissement: ce document est un support de cours datant de l'année 2011-2012. Seul le cours dispensé en amphithéâtre fait foi pour le concours.

QCMs d'entraînements :

Attention ! Le Pr Vitte, l'année dernière, a fait deux types de questions au concours : des schémas à légender (2 QCMs par cours, dont les schémas tombables sont présentés à la fin de son diaporama), et des questions de cours (1 QCM par cours).

Voici des exemples de questions de cours ☺

1) Quelle(s) est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) concernant les sinus de la face ?

- A. Le sinus maxillaire se draine dans le méat moyen.
- B. Le sinus ethmoïdal ne se draine pas dans le méat moyen.
- C. Le sinus frontal n'apparaît qu'à l'âge de 6 ans.
- D. La paroi supérieure du sinus sphénoïdal n'est pas en rapport avec la fosse crânienne postérieure.
- E. Les sinus de la face peuvent être explorés par IRM ou TDM.

2) Parmi les propositions suivantes concernant la calvaria, laquelle ou lesquelles sont exactes ?

- A. L'artère méningée moyenne laisse une empreinte sur la calvaria.
- B. La fontanelle antérieure se ferme à l'âge de six mois.
- C. La partie squameuse (écaille) infra-zygomatique de l'os temporal appartient à la calvaria.
- D. La petite aile de l'os sphénoïde appartient à la calvaria.
- E. L'astérion est situé en arrière du ptérion.

Correction :

1) Réponses ADE

- B. FAUX : Le sinus ethmoïda (=antérieur) se draine dans le méat moyen.
- C. FAUX : Le sinus frontal apparaît dès l'âge de 2 ans.

2) Réponses AE

- B. FAUX : La fontanelle antérieure/Bergmatiquesse ferme à l'âge de 36 mois (3 ans)
- C. FAUX : La partie squameuse (écaille) infra-zygomatique de l'os temporal appartient à la base du crâne
- D. FAUX : La petite aile de l'os sphénoïde appartient à la base du crâne.