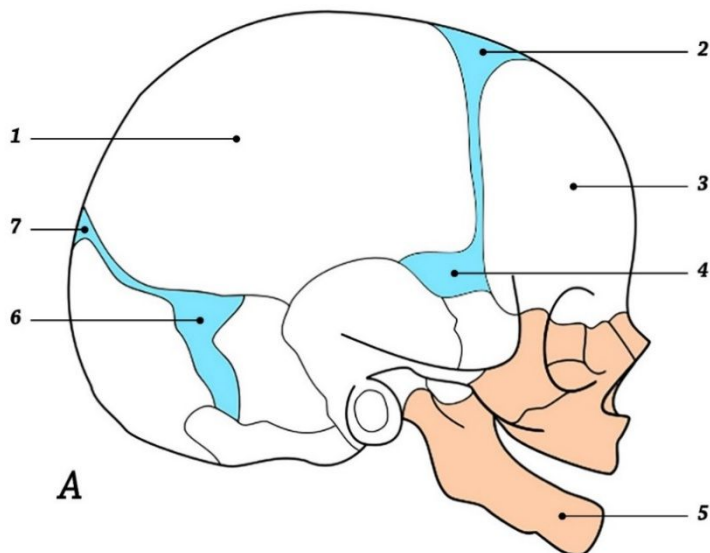


TOUTES LES NOTIONS DE BASE ★★★★★

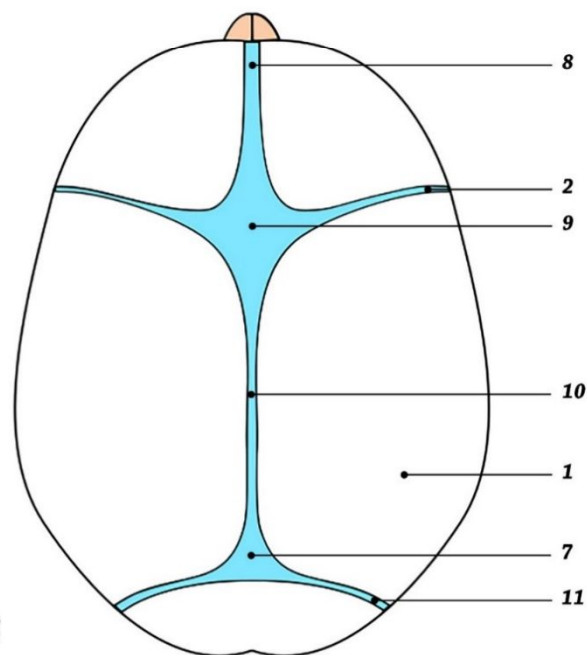
La tête osseuse dérive du mésenchyme, et se développe à partir de deux origines différentes :

- Le NEUROCRÂNE pour les os du crâne ;
- Le VISCÉROCRÂNE pour les os de la face.

Le développement de la tête osseuse relève essentiellement des lois de la génétique. La morphogénèse subit cependant l'influence de facteurs hormonaux, nutritionnels et mécaniques. Les anomalies de développement de la tête osseuse sont nombreuses. Certaines peuvent être diagnostiquées in-utéro, grâce à l'échographie.



A



B

1. Os pariétal
2. Suture coronale et fontanelle bregmatique
3. Os frontal
4. Fontanelle latérale antérieure ou Ptérique
5. Mandibule
6. Fontanelle latérale postérieure ou Astérique
7. Suture Lambdatique
8. Suture métopique
9. Fontanelle antérieure ou Bregmatique
10. Suture sagittale
11. Suture lambdatique

L'embryon

Dès le 15^{ème} jour embryonnaire apparaît le mésoblaste issu de l'ectoblaste et de l'entoblaste, qui formeront l'ectoblaste, le mésoblaste et l'entoblaste.

- L'ectoblaste donnera le système nerveux et l'épiderme
- Le mésoblaste formera les muscles, les os, le sang, les vaisseaux, les reins et les tissus entourant les viscères
- L'entoblaste produira le revêtement épithélial des organes, l'appareil pulmonaire et digestif, le pancréas, le foie.

Au 21^{ème} jour : Le cœur bat (le battement est mis en évidence à l'échographie).

Au 28^{ème} jour : Le processus de neurulation transforme la plaque neurale en un cylindre creux encore largement ouvert aux deux extrémités rostrale et caudale.

Entre le 9^{ème} et le 56^{ème} jour : La plicature céphalique-caudale entraîne le fœtus à se développer dans une grande courbure rachidienne dorso-convexe, la position fœtale.

L'embryon devient fœtus au 58^{ème} jour, c'est le début de l'activité orale.

Le fœtus

À partir de la 25^{ème} semaine de développement embryonnaire se forme le surfactant jusqu'après la naissance à 38 semaines.

Entre la 24^{ème} SA et la 34^{ème} SA se développe le système sous *corticospinal* avec une myélinisation ascendante et proximo-distale achevée à la naissance. Le système sous *corticospinal* gère le tonus postural des muscles antigravitaires. Le système *corticospinal* qui est en pleine myélinisation descendante et disto-proximale à la naissance se développe entre la 32 SA et 2 ans puis plus lentement va initier l'activité des muscles sous occipitaux puis des muscles cervicaux.

Les courbures du fœtus et du nouveau-né

La plicature céphalique-caudale entraîne le fœtus à se développer dans une grande courbure rachidienne dorso-convexe, la position fœtale.

Cet ensemble d'activités neuromusculaires explique l'apparition de la lordose cervicale. La lordose cervicale s'initie dès les premiers mois avec la tenue de la tête.

La lordose lombaire apparaît avec la position verticale du nourrisson progressivement entre 9 et 15 mois, elle sera un facteur de fixation de la lordose cervicale.



La céphalogenèse s'étend de la 15^{ème} semaine du développement à la 20^{ème} année post-natale.

A. Le neurocrâne

Le neurocrâne dérive du desmocrâne. Ce desmocrâne se compose de deux couches :

- Une interne l'endoméninge
- Une externe la leptoméninge ou ectoméninge.

L'endoméninge va donner la pie-mère et l'arachnoïde.

La leptoméninge va donner un neurocrâne cartilagineux pour la base du crâne et un neurocrâne membraneux pour la calvaria (la voûte crânienne).

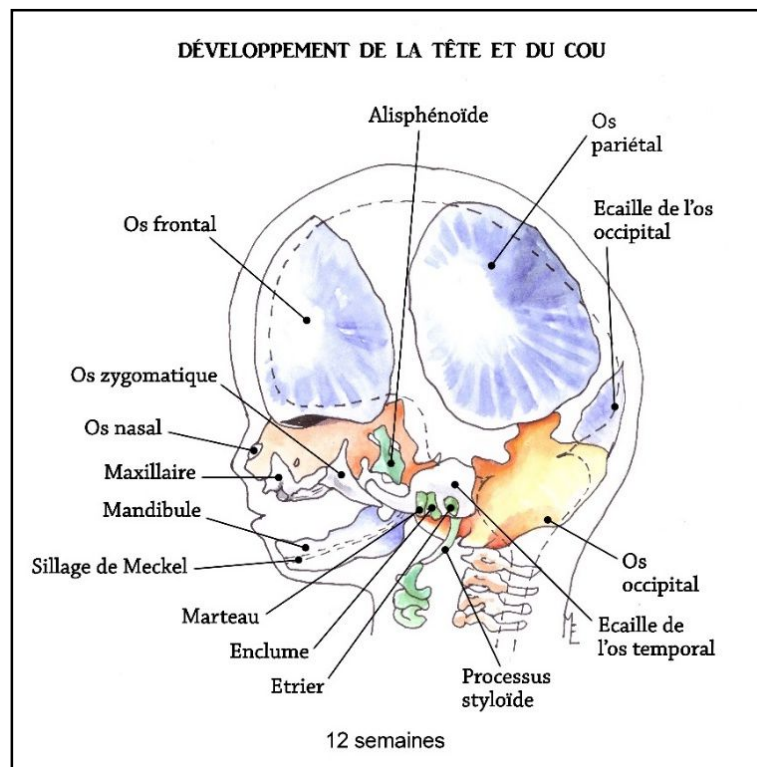
1. Le neurocrâne cartilagineux ou chondrocrâne : la base

Il apparaît sous forme d'îlots cartilagineux qui prolongent crânialement l'ébauche des corps vertébraux. C'est le chondrocrâne.

2. Le neurocrâne membraneux : la voûte ou calvaria

Il procède d'une ossification de membranes débutant au cours de la 9^{ème} semaine. La calvaria présente des régions membraneuses non ossifiées dénommées pré-suture entre deux os et fontanelles à la jonction des pré-sutures. L'ossification de la voûte crânienne n'est complète qu'au cours de la 6^{ème} année.

Ces os se constituent par ossification directe sans passer par le stade cartilagineux, ils n'achèvent pas leur croissance pendant la vie fœtale. Les sutures fibreuses molles qui unissent les os de la calvaria lui permettent à la naissance de se déformer au moment de l'accouchement et à la croissance de se poursuivre.



B. Le viscérocrâne

Le viscérocrâne dérive des 2 premiers arcs branchiaux cartilagineux auxquels s'ajoutent des os de membrane.

Origine cartilagineuse :

Le premier arc branchial ou mandibulaire formera les os maxillaires, palatin, zygomatique, le processus zygomatique du temporal, la mandibule, l'incus (enclume), le malleus (marteau).

Le deuxième arc branchial ou hyoïdien formera les processus styloïdes des temporaux les petites cornes de l'os hyoïde et le stapes (étrier).

Origine membraneuse :

- ✘ La mandibule
- ✘ Les maxillaires supérieurs
- ✘ Les zygomatiques
- ✘ Les palatins
- ✘ Le vomer
- ✘ Les os lacrymaux
- ✘ Les os nasaux
- ✘ Les cornets inférieurs

Neurocrâne			Viscérocrâne
Voûte	Base	Arcs	Branchiaux
Origine membraneuse	Origine cartilagineuse	Origine membraneuse	Origine cartilagineuse
Os occipital partie supérieure de l'écaïlle	Occipital Basiocciput	Mandibule	Osselets de l'oreille
		Maxillaires supérieurs	
Sphénoïde partie supérieure des grandes ailes	Sphénoïde		Os hyoïde
Temporal portion squameuse			
	Ethmoïde		Cartilage du larynx
	Temporal portion pétreuse	Zygoma	
		Vomer	
Frontal sauf l'épine	Épine du frontal		
		Palatin	
Pariétaux			



A. La Croissance

La croissance de la tête fœtale est une préoccupation des échographes au court de la grossesse, les différents diamètres doivent être harmonieux et suivre les courbes percentiles des autres mesures du fœtus.

Le développement de l'encéphale est précoce. Sa croissance volumétrique, rapide et prédominante, joue un rôle certain dans l'expansion de la cavité crânienne. Les diamètres de la tête fœtale, mesurés par échographie au cours de la grossesse, permettent une estimation de l'âge fœtal, voire du poids et du développement du fœtus. La surveillance de cette croissance est une préoccupation en obstétrique.

B. Malformations de la tête osseuse

Les malformations de la tête osseuse sont parfois reconnaissables par échographie fœtale. Elles ont souvent une origine commune avec les malformations de l'encéphale et sont donc d'apparition précoce.

On distingue :

- ✘ L'acrânie ou crânioschisis, c'est l'absence de calvaria. Elle s'accompagne de malformations graves de l'encéphale.
- ✘ La microcéphalie caractérisée par la soudure prématurée de toutes les sutures crâniennes.
- ✘ La crâniosynostose résulte de la soudure prématurée de certaines sutures de la calvaria. Il en résulte des déformations crâniennes.



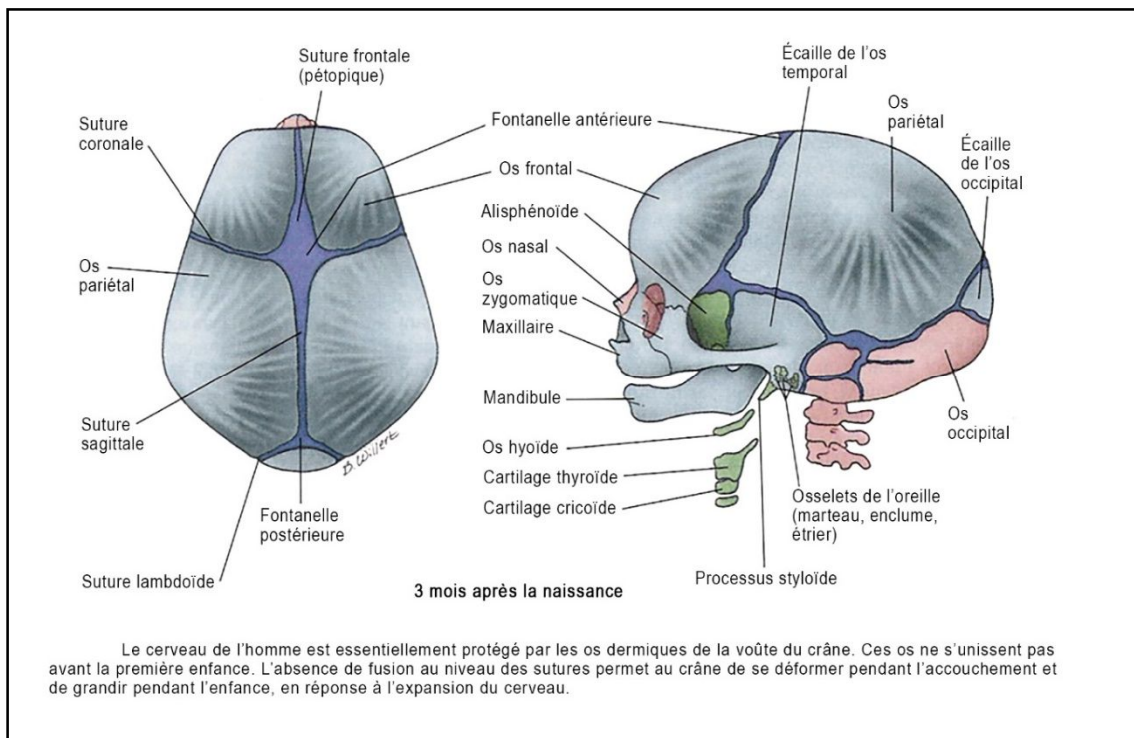
La tête du nouveau-né, très développée, représente le quart de sa taille. La croissance du neurocrâne est en relation avec celle du cerveau. La croissance du viscérocrâne dépend du développement de la dentition, des muscles de la mastication et de la langue.

A. Présentation

Les os du crâne sont liés par des articulations qui sont des sutures ou des synchondroses. Ce sont des synarthroses ou articulations à mobilité réduite.

Les sutures sont des articulations où les bords osseux sont réunis par une mince couche de tissu fibreux, en continuité avec la dure-mère et le périoste exocrânien.

Les synchondroses sont des articulations où les surfaces osseuses sont presque en contact, séparées par du cartilage qui se transforme en tissus osseux avant l'âge adulte.



Le nouveau-né possède un crâne avec des sutures, des synchondroses interosseuses (entre les os), et des synchondroses intra osseuses (entre les différentes parties d'un os).

Les articulations du crâne absorbent les chocs et participent à la compliance du crâne osseux. Elles admettent des changements de pression intracrânienne, et permettent de subir des forces extra crâniennes (traction des muscles posturaux et masticateurs). Elles jouent un rôle de charnière dans la phase d'expulsion de l'accouchement où le mouvement de déflexion de la tête du nouveau-né sollicite les synchondroses de la base crânienne.

Les sutures et synchondroses de l'enfant sont aussi des zones de croissances liées aux tensions et compressions environnantes. La dure-mère joue un rôle essentiel dans le maintien de l'espace sutural par ses liens intimes avec les sutures crâniennes.

B. Croissance du neurocrâne

1. La croissance de la calvaria

À la naissance les os de la calvaria sont différenciés par des sutures. Aux carrefours de ces espaces de tissus conjonctifs se situent des zones plus larges, six grandes fontanelles.

La croissance de l'encéphale joue un rôle majeur dans le développement de la voûte crânienne. Le volume cérébral va doubler entre le stade fœtal et les 6 premiers mois de vie, et tripler entre ce même stade et l'âge de deux ans. La mise en tension produite stimule la déposition osseuse dans les espaces interosseux du crâne coordonnant ainsi la croissance du crâne à celle du cerveau. Une croissance osseuse trop lente laisse les fontanelles trop longtemps ouvertes, une ossification trop rapide entraîne une craniosténose.

Elle est rapide durant la première année, puis plus lente jusqu'à la 7^{ème} année. À 6 ans, ces dimensions correspondent à 90% de celle des adultes.

Durant la 1^{ère} année, la croissance de la voûte se fait principalement par l'ossification au niveau des bords apposés des os. La croissance en largeur s'effectue au niveau des sutures sagittales, sphéno-pariétales, sphéno-squameuses et occipito-mastoïde, et des synchondroses pétro-occipitales.

La croissance en hauteur s'effectue au niveau des sutures fronto-zygomatiques et squameuses, et des fontanelles sphénoïdales et mastoïdiennes. Au niveau des fontanelles peuvent se développer des centres d'ossification qui donnent naissance à des os suturaux.

Les fontanelles sphénoïdales et postérieures disparaissent à l'âge de 2 ou 3 mois, les fontanelles mastoïdiennes à la fin de la 1^{ère} année. La fontanelle antérieure, elle au milieu de la 2^{ème} année.

Le développement ultérieur de la calvaria se fait principalement par apposition et absorption au niveau de ces faces externes et internes. À la naissance les os de la calvaria sont constitués d'une seule couche. Le processus mastoïde n'est visible lui que dans la seconde année.

Les fontanelles se ferment progressivement :

- ✘ La fontanelle postérieure (lambdaique) se ferme dans les trois premiers mois
- ✘ Les fontanelles sphénoïdales (ptériques) et mastoïdiennes (astériques) se ferment dans les premières années.
- ✘ La fontanelle antérieure (bregmatique) se ferme la dernière vers l'âge de 18 mois.

À l'âge de 6 ans, les dimensions de la calvaria correspondent à 90% de celle de l'adulte.

Fontanelles	Emplacement	Description
Lambdaique ou postérieure	Entre les 2 pariétaux (portion lambdoïde) et l'occipital (ou os interpariétal)	Forme de diamant, plus petite que l'antérieure, se comble entre 2 et 3 mois (voire 6 ^{ème} mois)
Bregmatique ou antérieure	Entre les angles des 2 pariétaux et les 2 segments du frontal	Forme trapézoïdale+isocèle, 2,5 à 3cm la plus grande, se comble entre 18 et 24 mois (voire 36 mois)
Epiptériques ou sphénoïdales	Antérolatérale à la jonction des os: frontal, pariétal, temporal, et sphénoïde (paires)	Petite régulière se comble entre 3 et 6 mois
Astériques ou mastoïdiennes	Postérolatérale à la jonction des os: pariétal, occipital, et temporal (paires)	Irrégulière se comble vers 6 mois ou 12 mois (voire 24 mois)

2. La croissance de la base du crâne

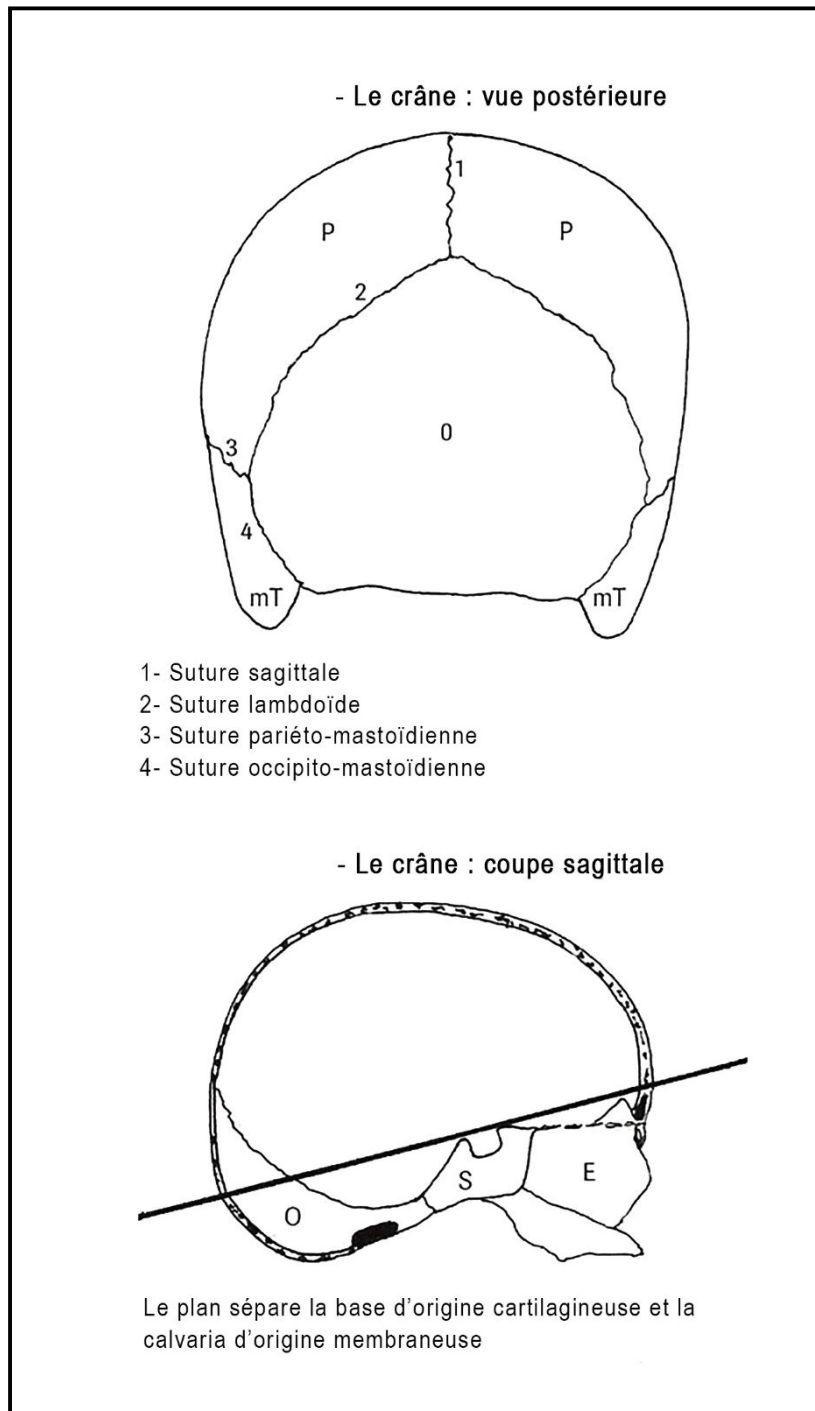
Elle est responsable de l'accroissement en longueur du crâne et elle se produit principalement au niveau des synchondroses sphéno-ethmoïdales, sphéno-occipitales et intra-occipitales.

La croissance se poursuit au niveau de la synchondrose sphéno-occipitale jusqu'à l'âge de 20 ans.

Les os de la base sont séparés par des sutures et des synchondroses

La base atteint pratiquement sa taille adulte vers 6-8 ans alors que le viscérocrâne atteint 95% de la taille adulte à 16-18 ans.

Les synchondroses de la base ont une croissance bipolaire analogue à celle des cartilages vertébraux, elles autorisent un accroissement de la base crânienne dans ses dimensions antéropostérieures et latérales.



3. Croissance du viscérocrâne

La croissance de la face a une durée plus longue et l'aspect définitif est atteint vers l'âge de 25 ans.

a. À la naissance

La hauteur de la face est légèrement inférieure à celle du crâne. Chez l'adulte le rapport est inversé.

La mandibule est formée de deux héli-mandibules unies par une synchondrose. L'angle mandibulaire est peu marqué.

b. Dans la 1^{ère} année

La croissance en largeur se produit au niveau des sutures palatines et mandibulaires.

c. À la fin de la 2^{ème} année

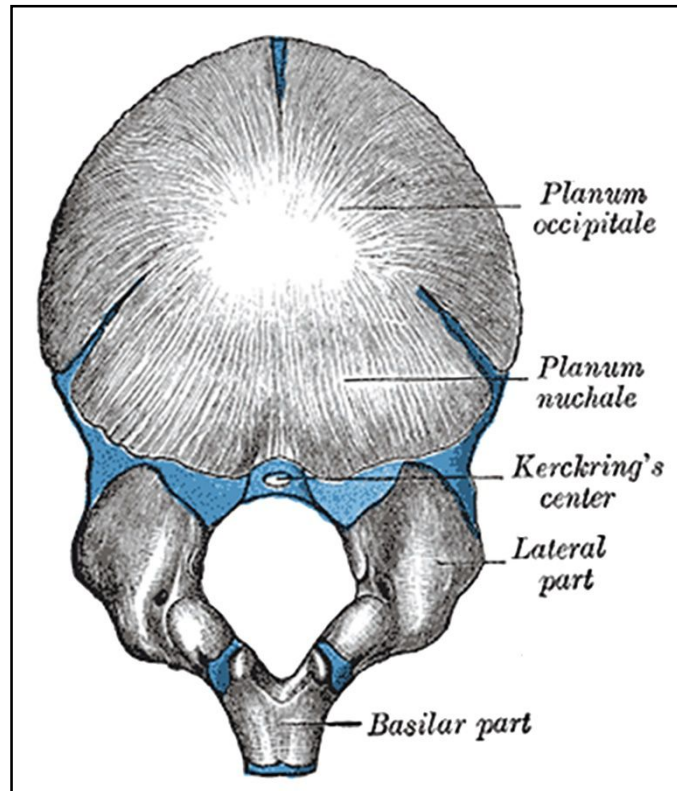
L'expansion du squelette facial se fait par l'accroissement de surface au niveau de la face, associée à la résorption au niveau des parois du sinus maxillaire, de la surface supérieure du palais, et de la surface interne du bord alvéolaire. La croissance de la mandibule se fait en corrélation avec celle de la base du crâne.

d. À la 7^{ème} année

La croissance de l'ethmoïde, des cavités orbitaires et de la partie supérieure des cavités nasales est achevée. Le maxillaire sera alors déjeté en bas et en avant. La mandibule se développe aussi en bas, en avant et en arrière.



A. L'os occipital



L'OS OCCIPITAL A LA NAISSANCE

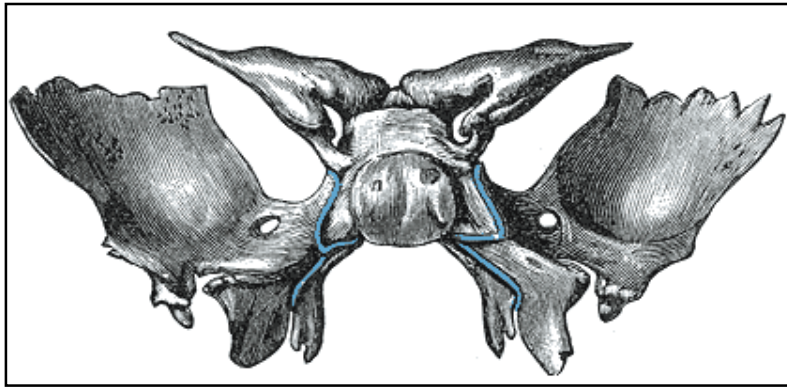
À la naissance l'os occipital se forme de 4 parties :

- Le basioccipital (corps) en avant du foramen magnum forme la partie basilaire ;
- Les exoccipitaux forment les deux portions latérales (masses latérales) ;
- L'écaïlle se situe en arrière.

Entre l'écaïlle et les masses latérales la synchondrose intra-occipitale postérieure s'ossifie entre 2 et 4 ans.

Entre les masses latérales et le processus basilaire, séparant les condyles occipitaux en 2 moitiés (antérieure et postérieure), la synchondrose intra-occipitale antérieure s'ossifie entre 7 et 10 ans.

B. Le sphénoïde



LE SPHÉNOÏDE A LA NAISSANCE

À la naissance le corps du sphénoïde possède 2 parties :

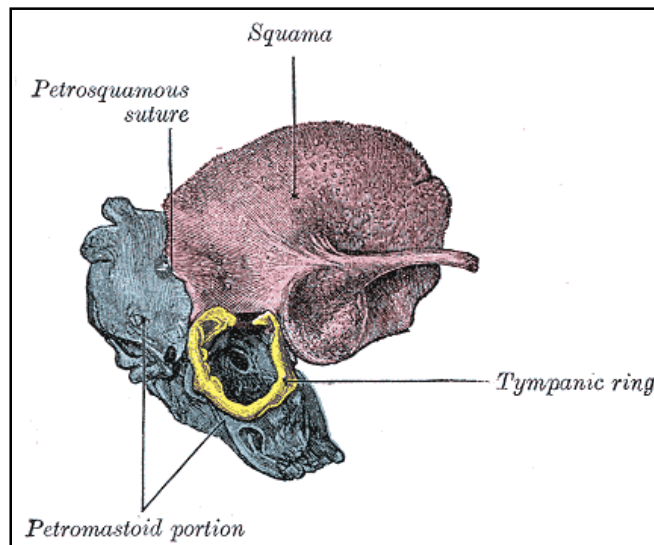
- Le pré sphénoïde formé de la partie antérieure du corps (basi-présphénoïde) et des petites ailes (aliprésphénoïde) ;
- Le post sphénoïde formé de la partie postérieure du corps (basi-postsphénoïde)

La synchondrose inter-sphénoïdale entre le basi-présphénoïde et le basi-postsphénoïde s'ossifie au 8^{ème} mois de la vie fœtale. Elle se ferme complètement vers l'âge de 3 mois définissant au niveau de la selle turcique la crête synostotique.

À la naissance le sphénoïde présente aussi 2 parties latérales ou ali-post sphénoïdes, de chaque côté du corps. Elle se compose d'une grande aile et de la lame latérale du processus ptérygoïde.

Au total neuf synchondroses intra- sphénoïdales répertoriées s'ossifient à la fin de la 1^{ère} année

C. L'os temporal

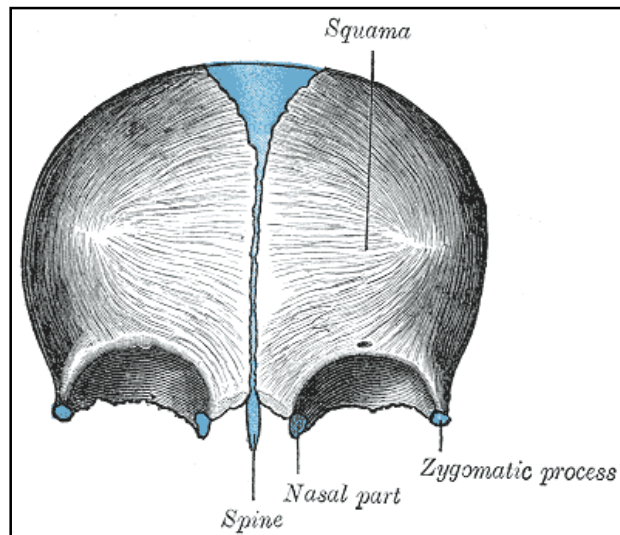


L'OS TEMPORAL À LA NAISSANCE

Trois parties à la naissance : la partie pétreuse (origine cartilagineuse) et les parties squameuse et tympanique (ossification de membrane).

Les sutures pétro squameuse, tympano-squameuse et pétro-tympanique s'ossifient entre 1 et 3 ans.

D. L'os frontal



L'OS FRONTAL À LA NAISSANCE

Deux parties le forment à la naissance, séparées par la suture métopique, qui commence sa fermeture vers 2 ans et la termine vers 6 ans

Les sinus atteignent leurs tailles adultes après la puberté.

Nb. : Le frontal reste articulé chez 10% des adultes.

E. Le pariétal

Os pair formé d'une seule portion, avec une fontanelle à chaque angle.

F. L'ethmoïde

3 parties à la naissance :

- Les deux masses latérales.
- La lame perpendiculaire surmontée de l'apophyse crista galli.
- L'ossification est terminée vers la fin de la sixième année. La croissance des labyrinthes, comme celle des autres sinus, se prolonge après la puberté.

G. Le maxillaire

Os pair 2 parties à la naissance :

- Le prémaxillaire ;
- Le post-maxillaire ;

La ligne de réunion se situe au-dessus de la bosse canine. Cette suture intermaxillaire peut persister jusqu'à l'âge adulte. La croissance des sinus continue après la puberté.



A. Âge de 1 an

- Occiput en 4 parties mais fissures de l'écaïlle ont disparues ;
- Sphénoïde uni en 1 seul os et angle processus ptérygoïde/base presque droit ;
- Temporal uni, apophyse mastoïde commence sa formation ;
- Pariétal prédominant et grand ;
- Frontal 2 parties, suture métopique ouverte ;
- Maxillaire augmentation du diamètre vertical, palais dur encore bas ;
- Mandibule unie vers la fin de la première année ;
- Fontanelle antérieure comblée (plutôt que fermée) entre 15 et 18 mois ;
- (Fontanelle astérisque 24 mois, lambdatique 3 mois, ptérique 3 mois) ;
- Atlas en 3 parties unies par du cartilage.

B. Âge de 3 ans

- Les os sont épaissis et approfondis, les sutures se referment ;
- Il n'y a pas d'engrenage avant la 4^{ème} ou 6^{ème} année ;
- L'occipital commence son ossification à la jonction condylo-squameuse ;
- Le Sphénoïde bien ossifié ;
- Pour le Temporal, la mastoïde se développe, le méat acoustique se latéralise ;
- Le Pariétal possède de grandes dentelures ;
- Le Frontal peut avoir la suture métopique fermée ;
- Le Maxillaire prolonge son développement en hauteur, le palais s'élève avant l'apparition des dents ;
- L'Atlas voit son arc postérieur s'unifier à 3 ou 5 ans.

C. Âge de 6 ans

- La Base taille complète, Sutures et biseaux relativement développés ;
- Les Dentelures sont plus profondes, les os sont proches de leur forme adulte ;
- L'Occipital, foramen magnum taille adulte, jonction condylo-squameuse unie ;
- Le Sphénoïde : le sinus est bien développé ;
- Le Temporal : la partie pétreuse à sa taille adulte l'apophyse mastoïde est plus développée ;
- Frontal : son sinus grandit, la suture métopique devient la suture frontale (sauf 10% d'individus), les orbites sont grandes.

D. Âge de 7 à 9 ans

- La croissance est plus lente de 7 ans à la puberté, le biseautage des sutures est plus marqué que les arêtes d'attache musculaires comme la crête occipitale
- L'Occipital ne forme qu'un seul os, union partie basilaire/masses latérales
- Le sinus frontal est visible, les orbites atteignent presque leur taille adulte

E. Âge de 10 à 12 ans

- Début de la puberté et deuxième période de croissance forte, l'os frontal recouvre le sinus, les tables osseuses sont développées au-dessus de la voûte, à l'intérieur et à l'extérieur de la membrane d'origine se transformant en couche spongieuse ou diploé.
- Le Temporal voit sa surface jugulaire développée, et une grande apophyse mastoïde,
- Le Pariétal possède des tables osseuses, diploés, sutures, biseaux, impressions arachnoïdiennes bien développés.
- Le Frontal complète sa formation par l'apparition de l'épine à l'extrémité de la suture métopique.
- -Le Maxillaire atteint sa taille adulte, au-dessus des alvéoles, les sinus leur taille complète, les orbites leur taille adulte.

Nb :

- L'*Ethmoïde* termine son ossification à l'âge de 16 ans, la SSO, 2^{ème} et 3^{ème} sacrée à 25 ans
- Le crâne double à 1 an, le cerveau double en 7 mois, triple en 30 mois, 80% de sa croissance en 3 ans.