

Ostéologie de l'extrémité céphalique *Organisation générale*

Pr. Patrick MERTENS
Département d'Anatomie humaine
Faculté de médecine LYON-est
Université Claude BERNARD - LYON 1



Situation

- Le squelette de l'extrémité céphalique appartient au squelette axial
- Le squelette de l'extrémité céphalique protège l'encéphale et porte le massif facial



Le squelette de l'extrémité céphalique
est constitué de 3 éléments :



Cranial
↑
→ Ventral

(vue latérale droite)

Le squelette de l'extrémité céphalique
est constitué de 3 éléments :

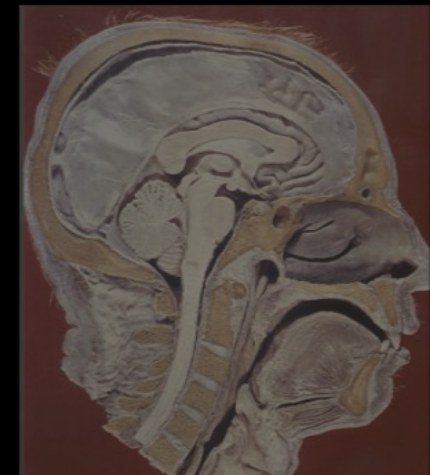
Voûte

1- Crâne (Neurocrâne)

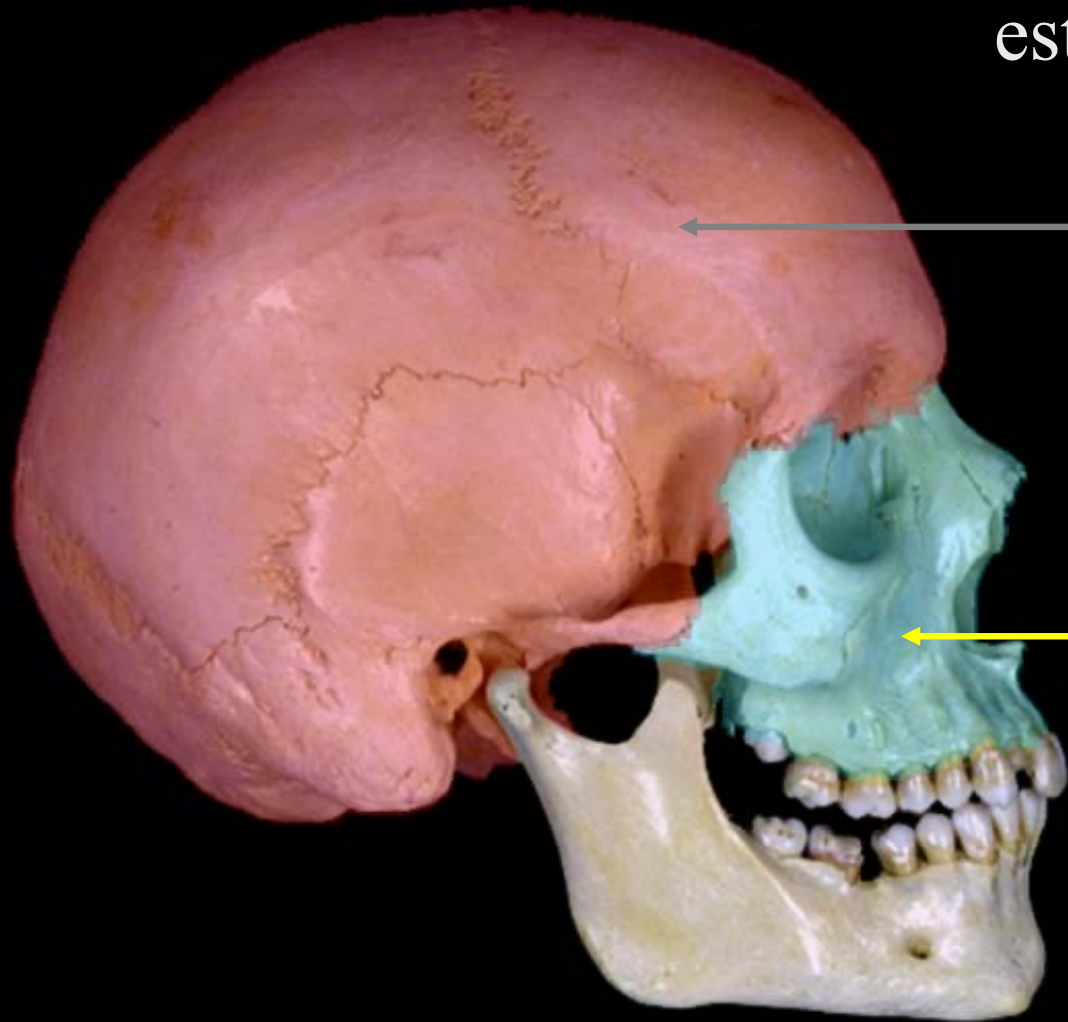
boîte contenant l'encéphale,
formée de :

- La **base** du crâne
- La **voûte** du crâne

Base



Le squelette de l'extrémité céphalique
est constitué de 3 éléments :

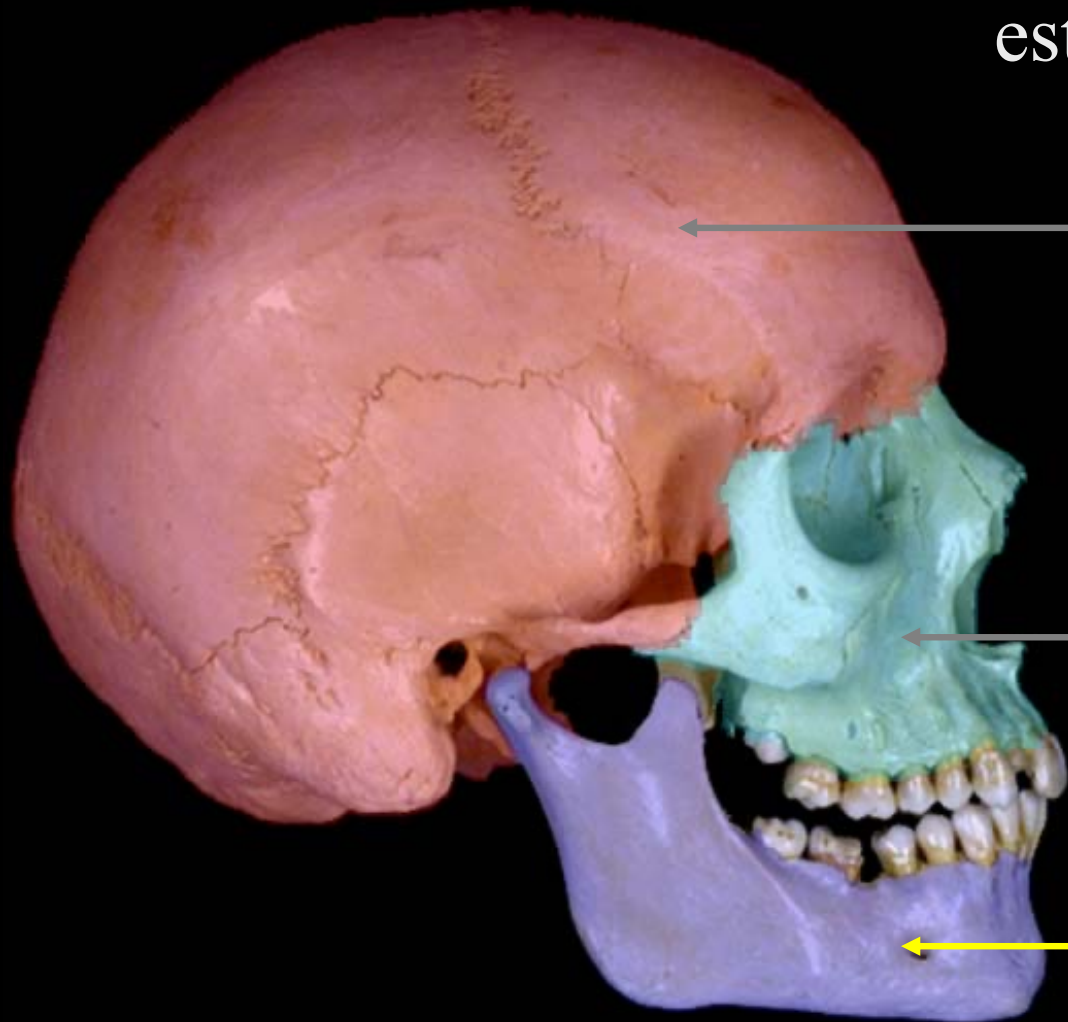


← Crâne

← 2- Massif facial
(viscero-crâne)

(cube constitué d'os creux)

Le squelette de l'extrémité céphalique
est constitué de 3 éléments :



← Crâne

← Massif facial

← **3- Mandibule**

(pièce articulée participant
à la partie inférieure de la face
et permettant la mastication)

- Chacune de ces parties est constituée par **plusieurs os**
- Certains os sont « **à cheval** » entre crâne et massif facial



Cranial



Ventral

(vue latérale droite)



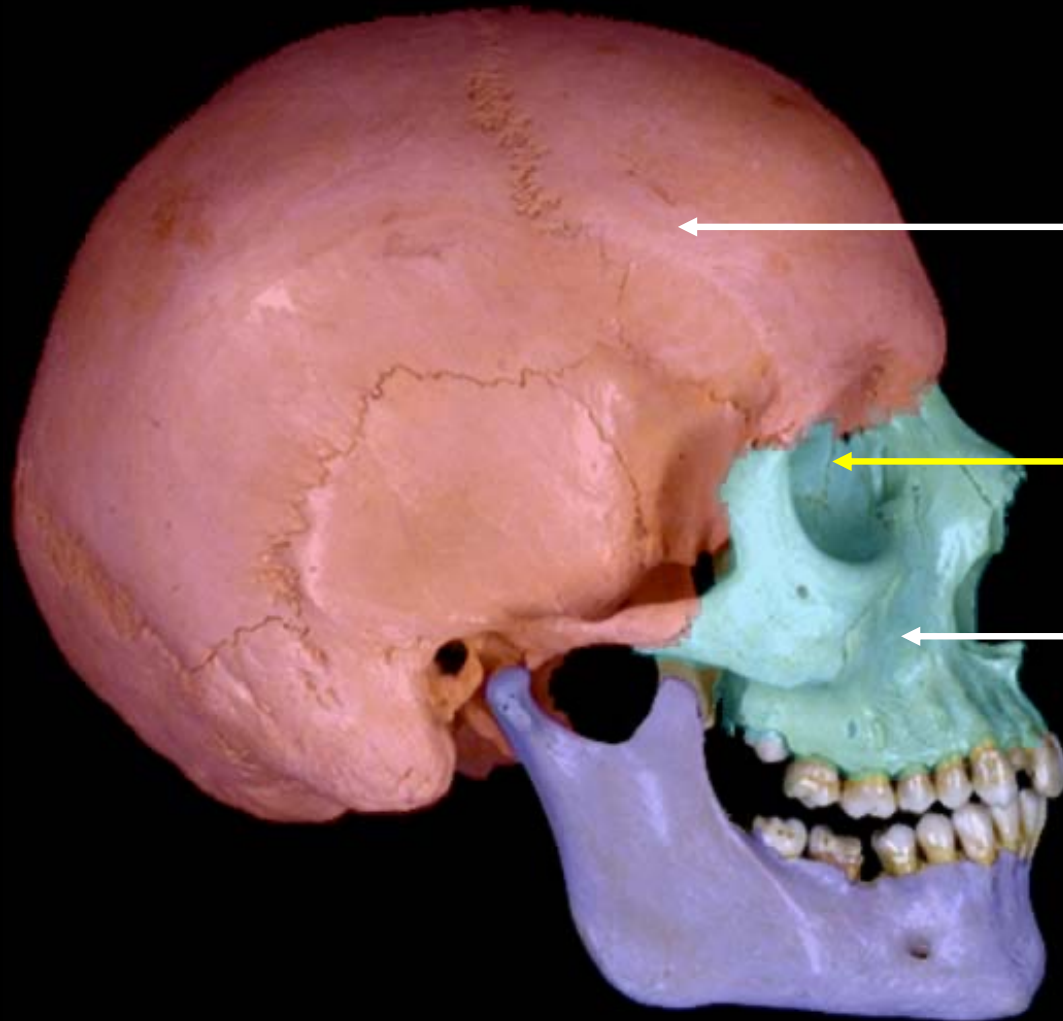
Ventral

(vue supéro-latérale droite)



Droite

L'**orbite** est une cavité située entre
massif facial et crâne :



Crâne

Orbite

Massif facial

(Elle contient le bulbe
oculaire et ses annexes)

Moyens d'exploration du crâne

Radio simple (RX)



Vue de face



Vue de profil

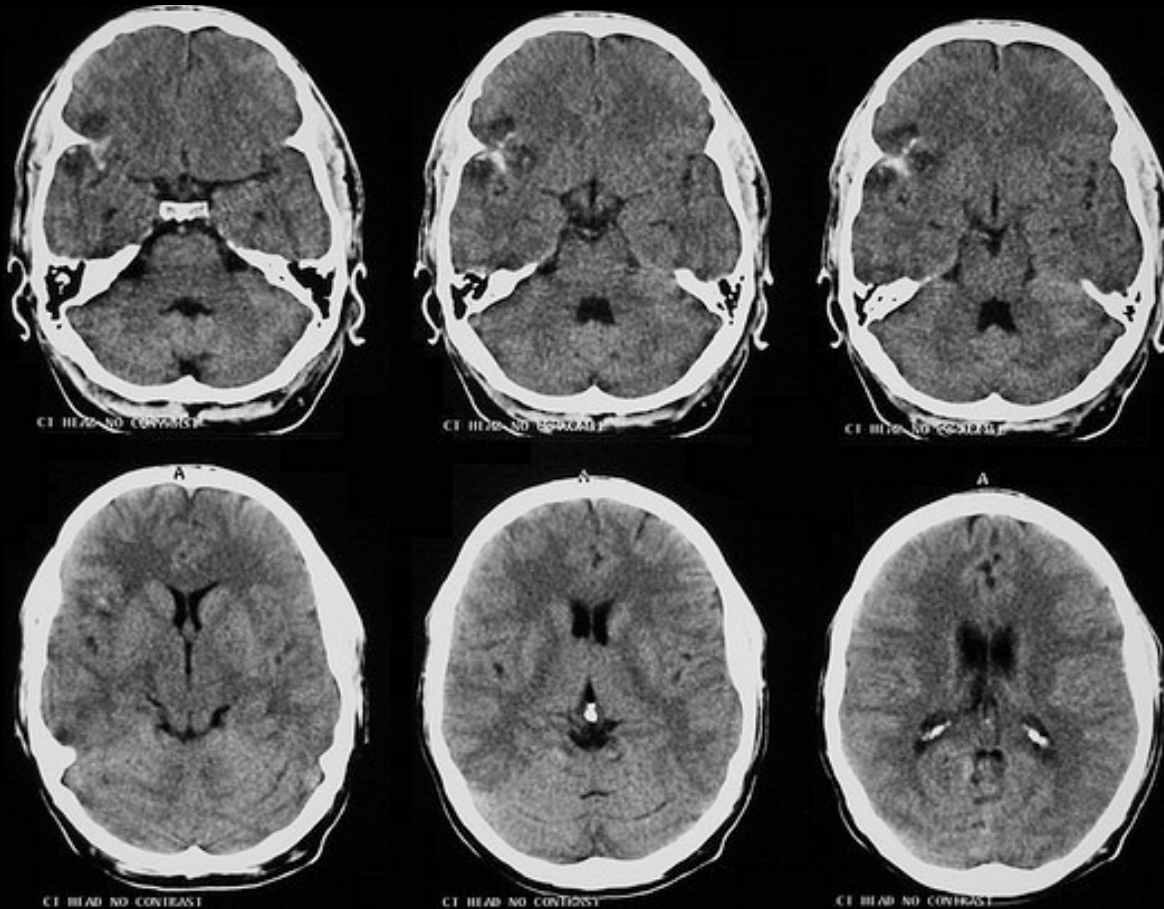
(Fracture du crâne)



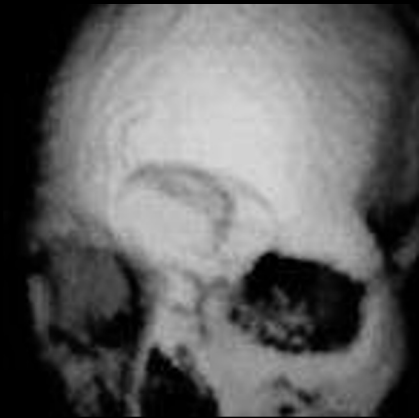
Moyens d'exploration du crâne

Tomodensitométrie (scanner X)

os bien visible



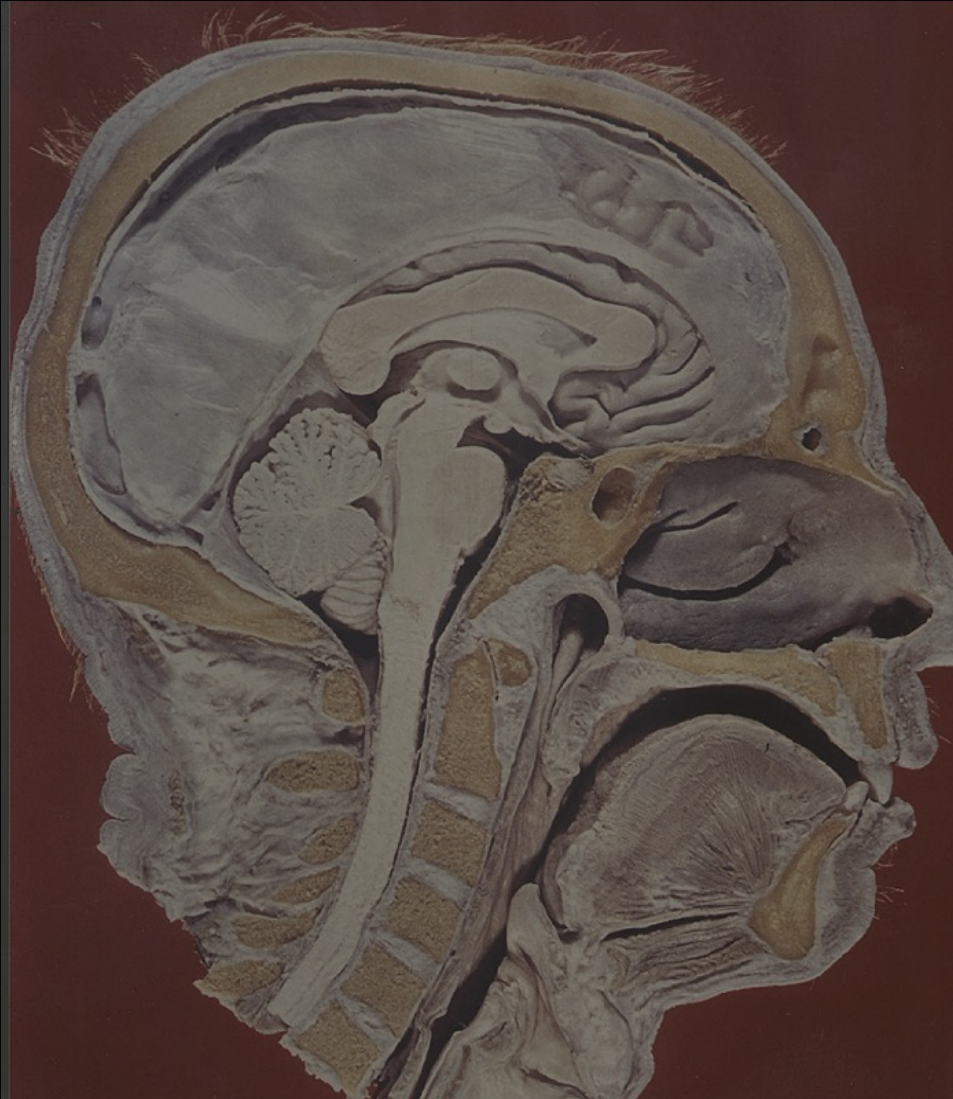
Reconstruction 3D



Fracture –embarrure en
« balle de ping-pong »
chez l'enfant

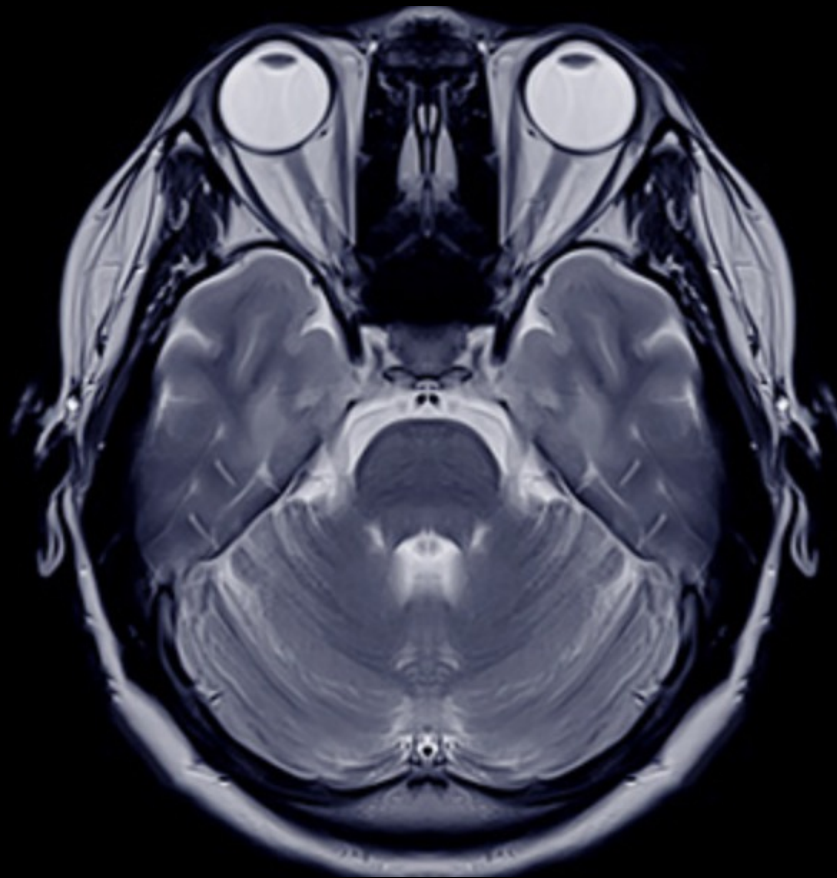
Exploration du crâne par IRM

*Tissus mous bien visibles
(encéphale)*



Coupes sagittales médianes

Exploration du crâne par IRM



Coupe axiale



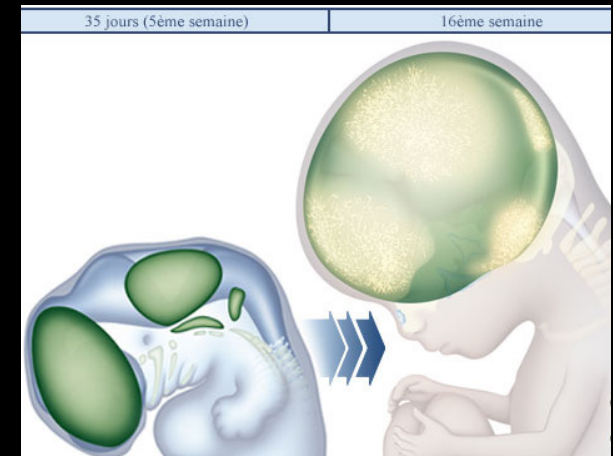
Coupe coronale

Séquence T2

Embryologie

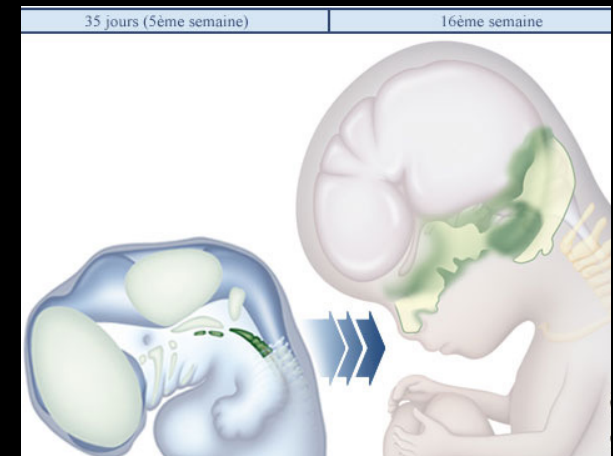
- **Os de la voute du crâne :**

- ossification de membrane (matrice fibreuse)
- développement à partir des sutures (articulations fibreuses)
- Fin du développement lors de l'ossification des sutures (adulte jeune)



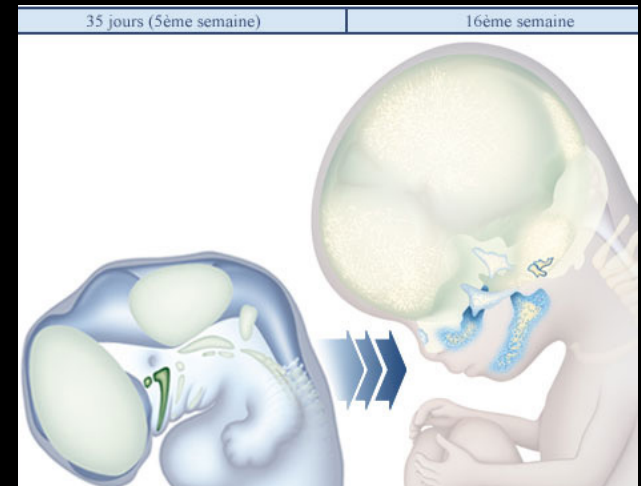
- **Os de la base du crâne :**

- ossification cartilagineuse (matrice de cart.)
- développement à partir d'articulations cartilagineuses
- Fin du développement lors de l'ossification complète (adulte jeune)

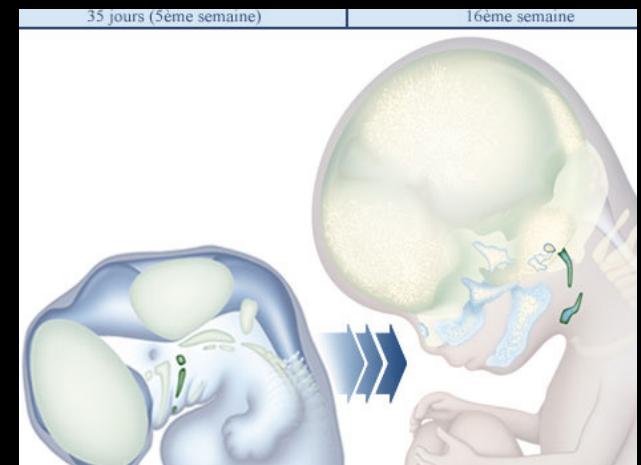


Embryologie

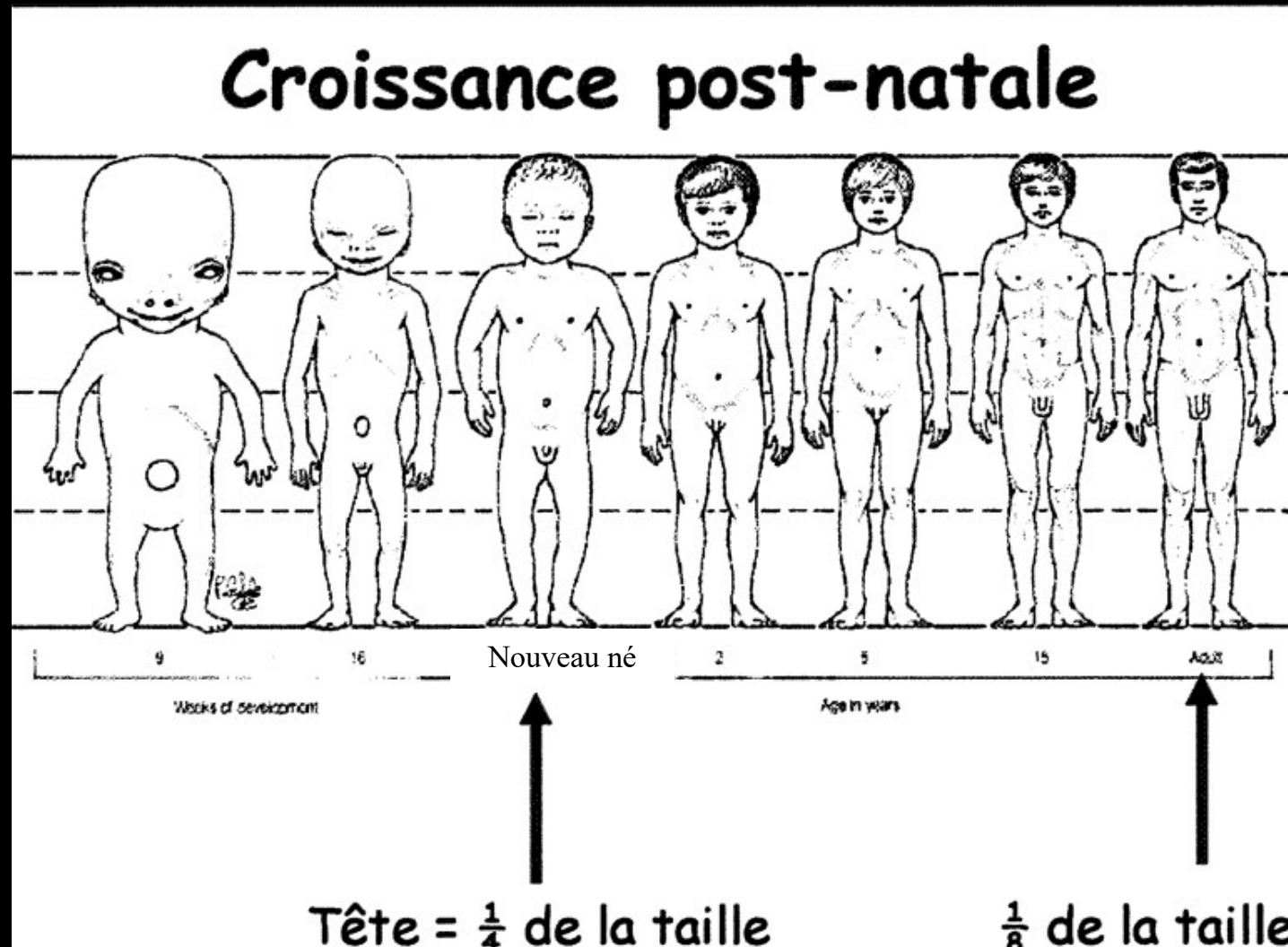
- **Os de la face (viscero-crâne):**
 - ossification cartilagineuse principalement
 - + développement à partir des 1^{er} et 2^{em} arcs branchiaux
 - 1^{er} arc : Mandibule, maxillaire, (marteau et enclume)



2^{em} arc : Etrier, styloïde temporale,
(os hyoïde)

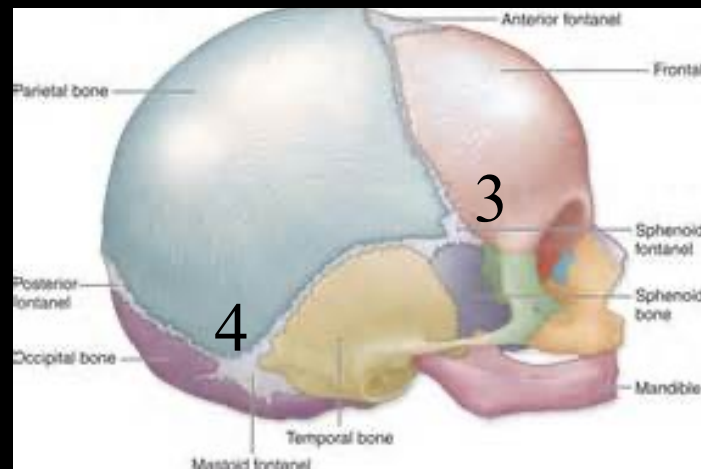
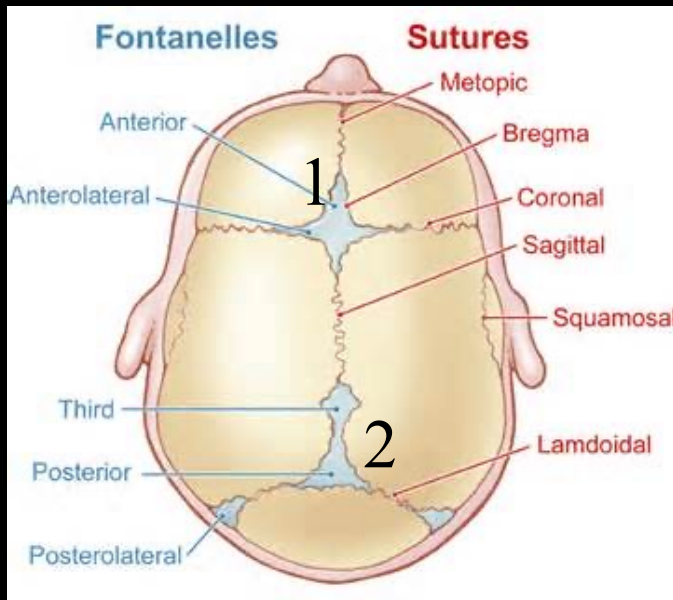


Développement volumétrique du crâne



Les sutures et fontanelles de la voute

1. **Fontanelle antérieure** (bregmatique) losangique entre frontal et pariétaux, se ferme entre 12 et 18 mois
 2. **Fontanelle postérieure** (lambdoïde) triangulaire entre pariétaux et occipital, se ferme avant 6 mois
 3. **Fontanelles sphénoïdales** (2 ptériques) entre sphénoïde, frontal, pariétal et temporal, se ferme à 2 mois
 4. **Fontanelles mastoïdiennes** (2 astériques) entre temporal, pariétal et occipital, se ferme à 1 an
- Les fontanelles facilitent la flexibilité crânienne lors de l'accouchement et permettent la croissance osseuse jusqu'à leurs fermetures.



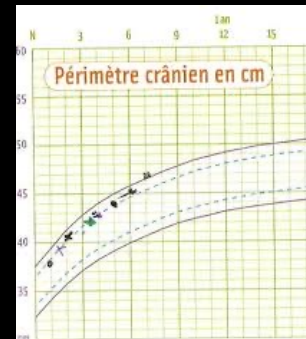
Malformations du crâne

- Acrânie
- Microcéphalie
- Craniosténose (= fermeture prématurée des sutures)

Retard à la fermeture des fontanelles

- Par hyperpression intracrânienne
(← Hydrocéphalie – hématome - tumeurs...)

*A suivre sur les courbes du **périmètre crânien** :*



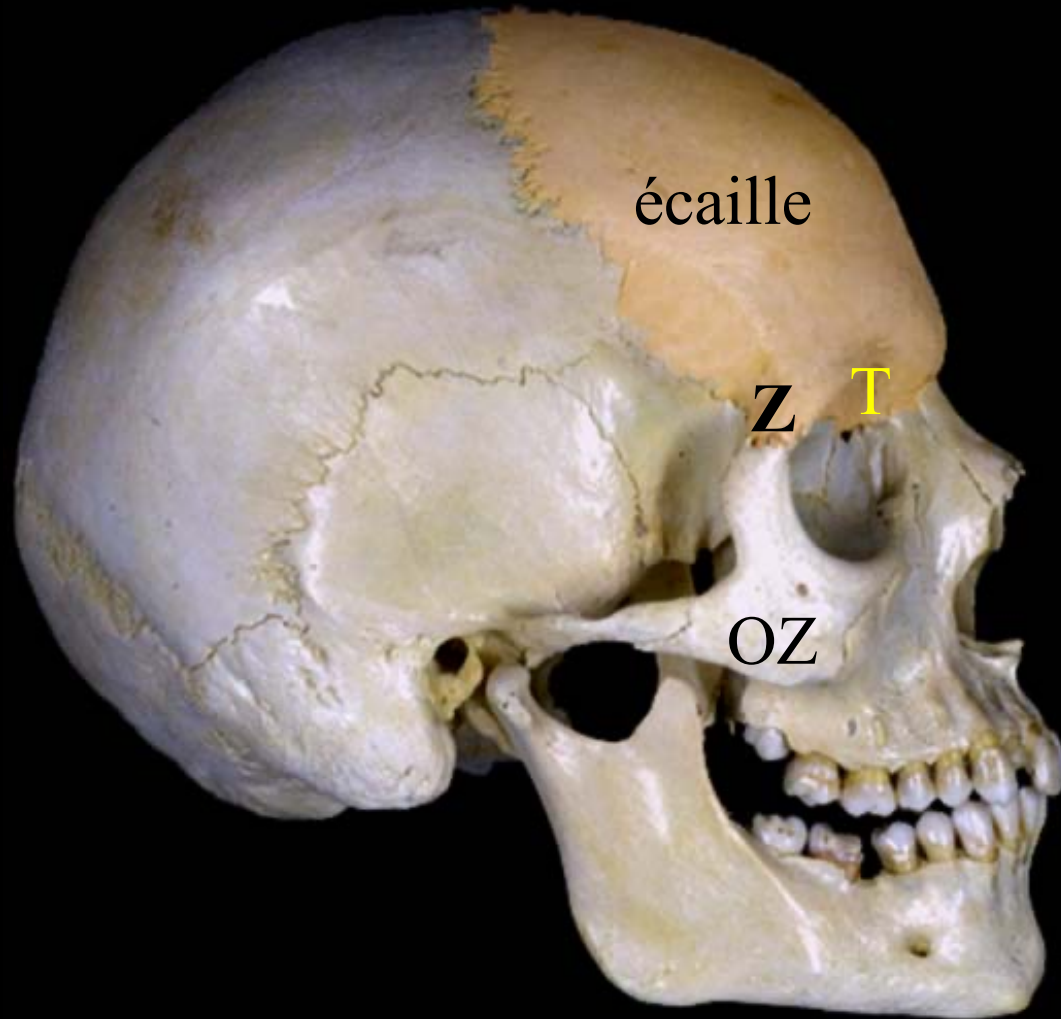
La voûte du crâne

Os plats

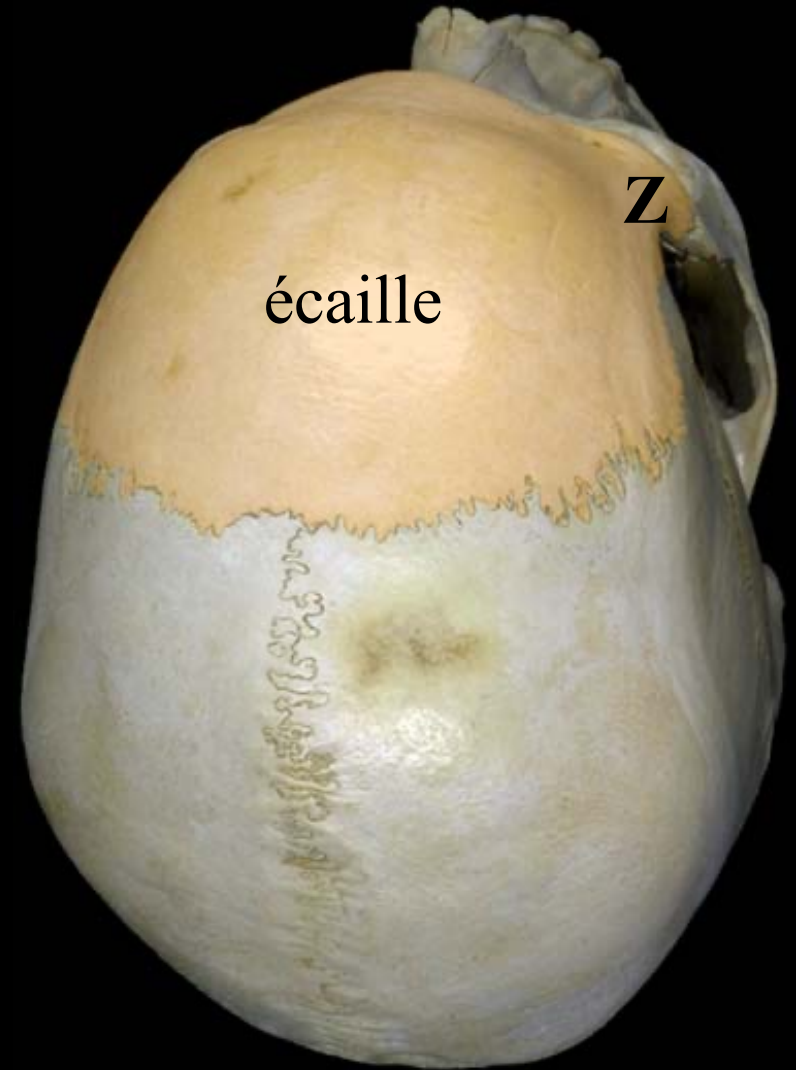
- Os frontal
- Os pariétaux
- Os temporaux
- Os occipital
- Os sphénoïdal

Frontal
Os impair

L'**écaille** du frontal participe à la voûte du crâne



(Le toit des orbites (T),
horizontal, participe à la base)

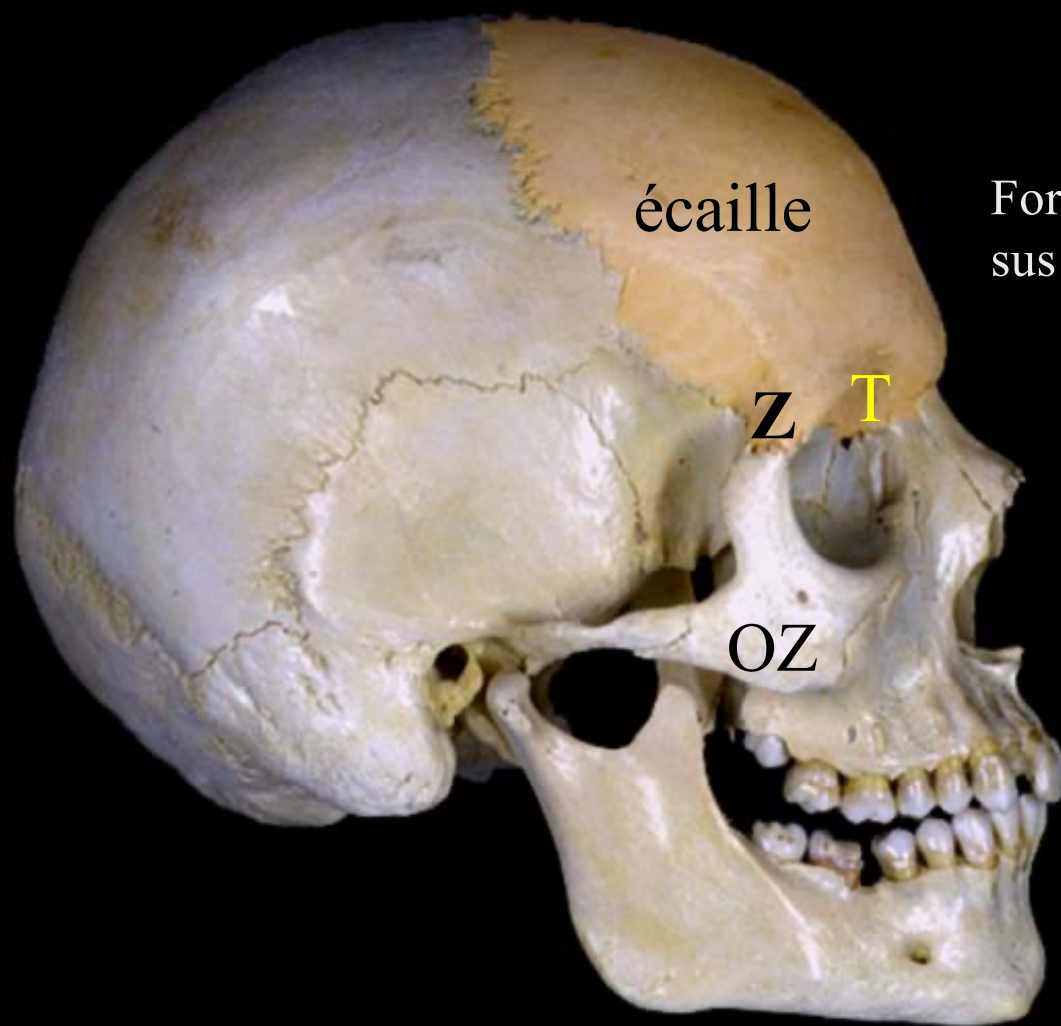


Le processus zygomatique (Z)
s'articule avec l'os zygomatique

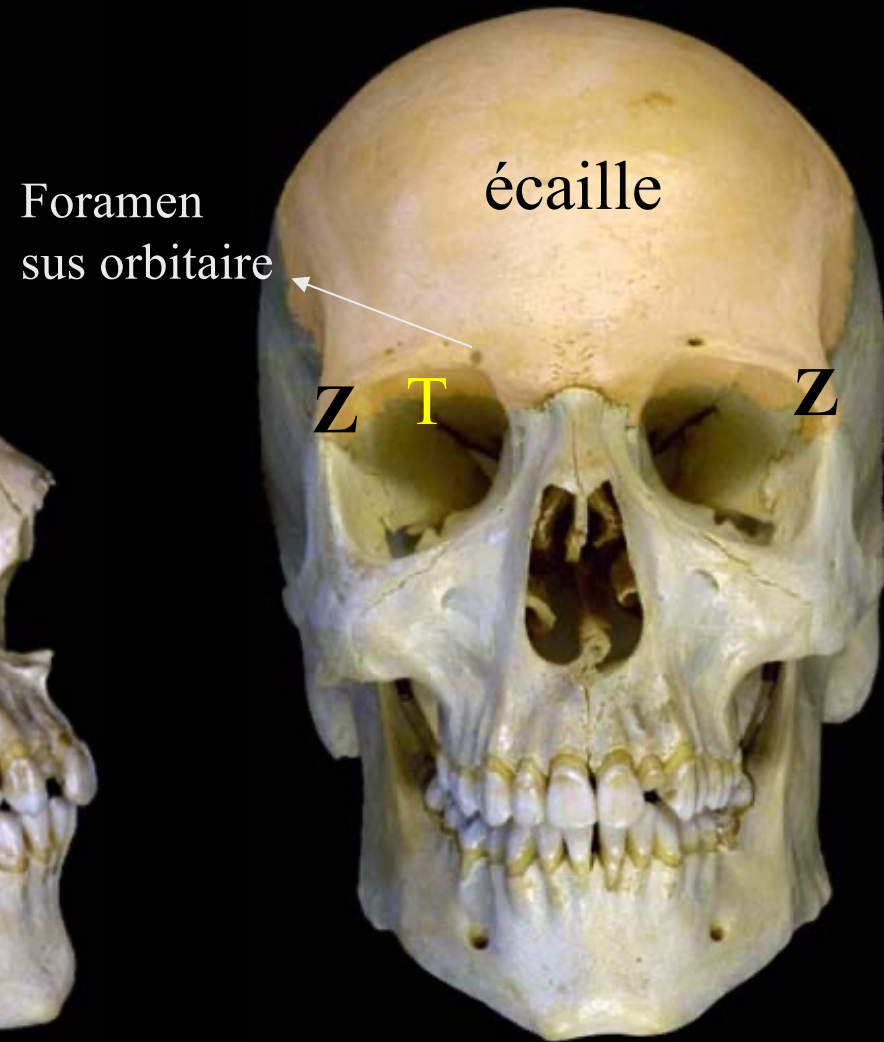
Frontal

Os impair

L'**écaïlle** participe à la voûte du crâne



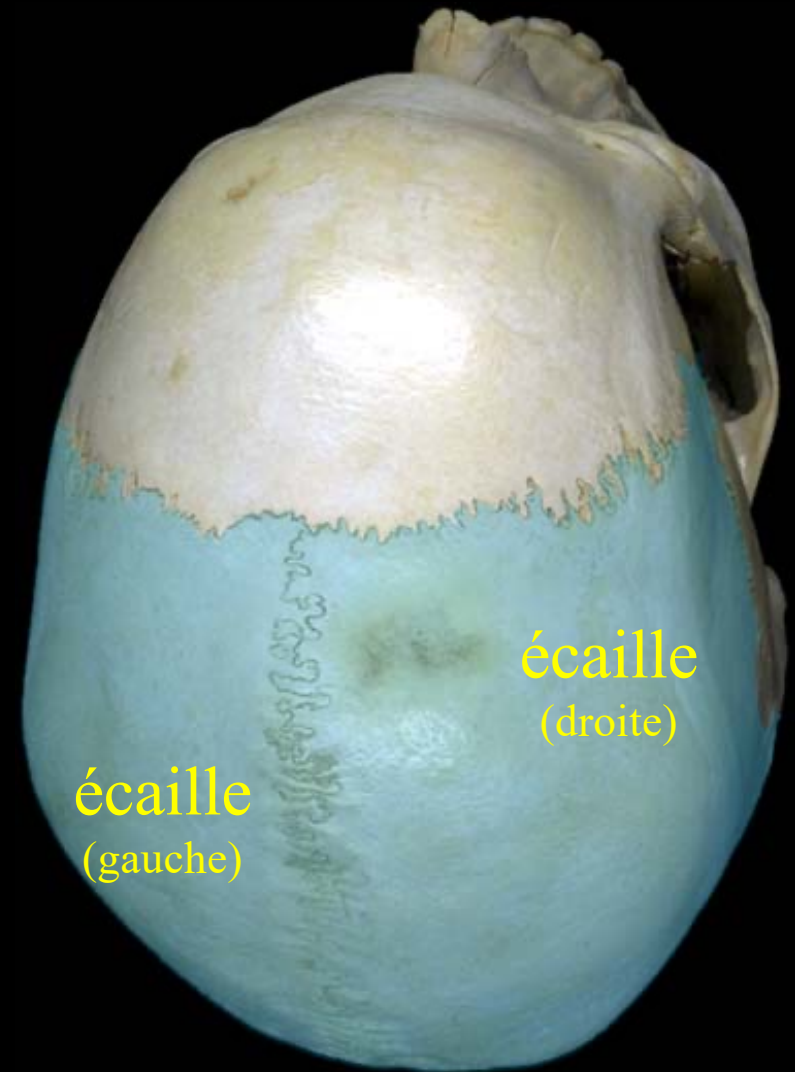
(Le toit des orbites (T),
horizontal, participe à la base)



Le processus zygomatique (Z)
s'articule avec l'os zygomatique(OZ)

Pariétal

Os pair



- Le pariétal est formé d'une **écaïlle**
- Il ne participe **qu'à la voûte**

Pariétal



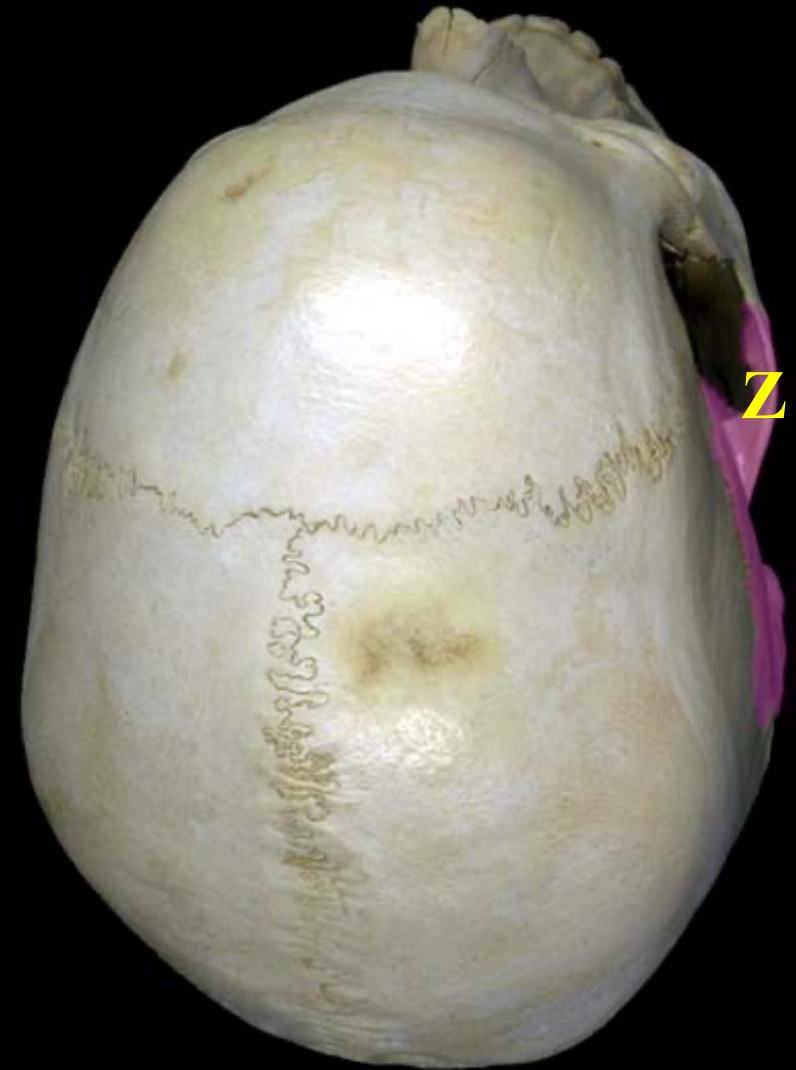
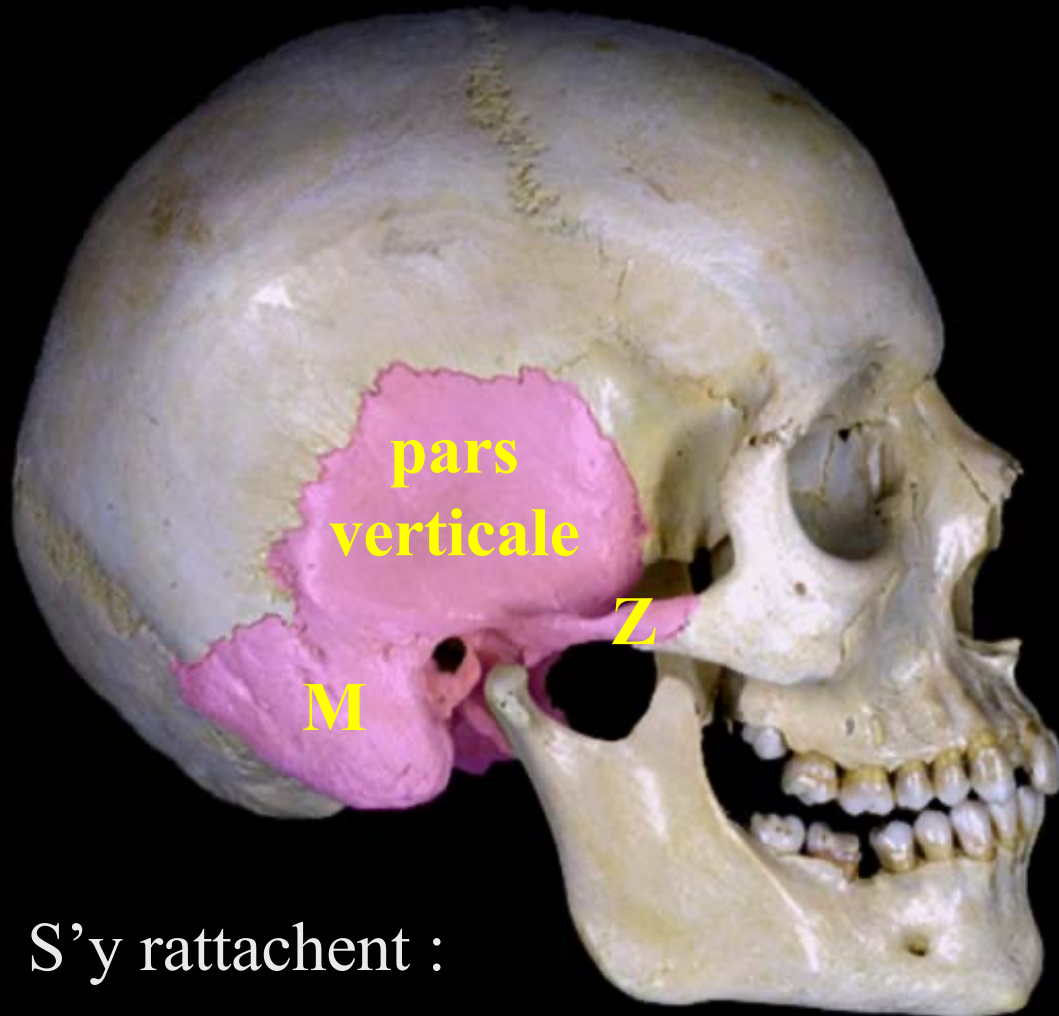
- Le pariétal est formé d'une **écaïlle**
- Il ne participe **qu'à la voûte**

Rostral
(vue ventrale) ↑
→ Gauche

Temporal

Os pair

La partie verticale de l'écaille participe à la voûte

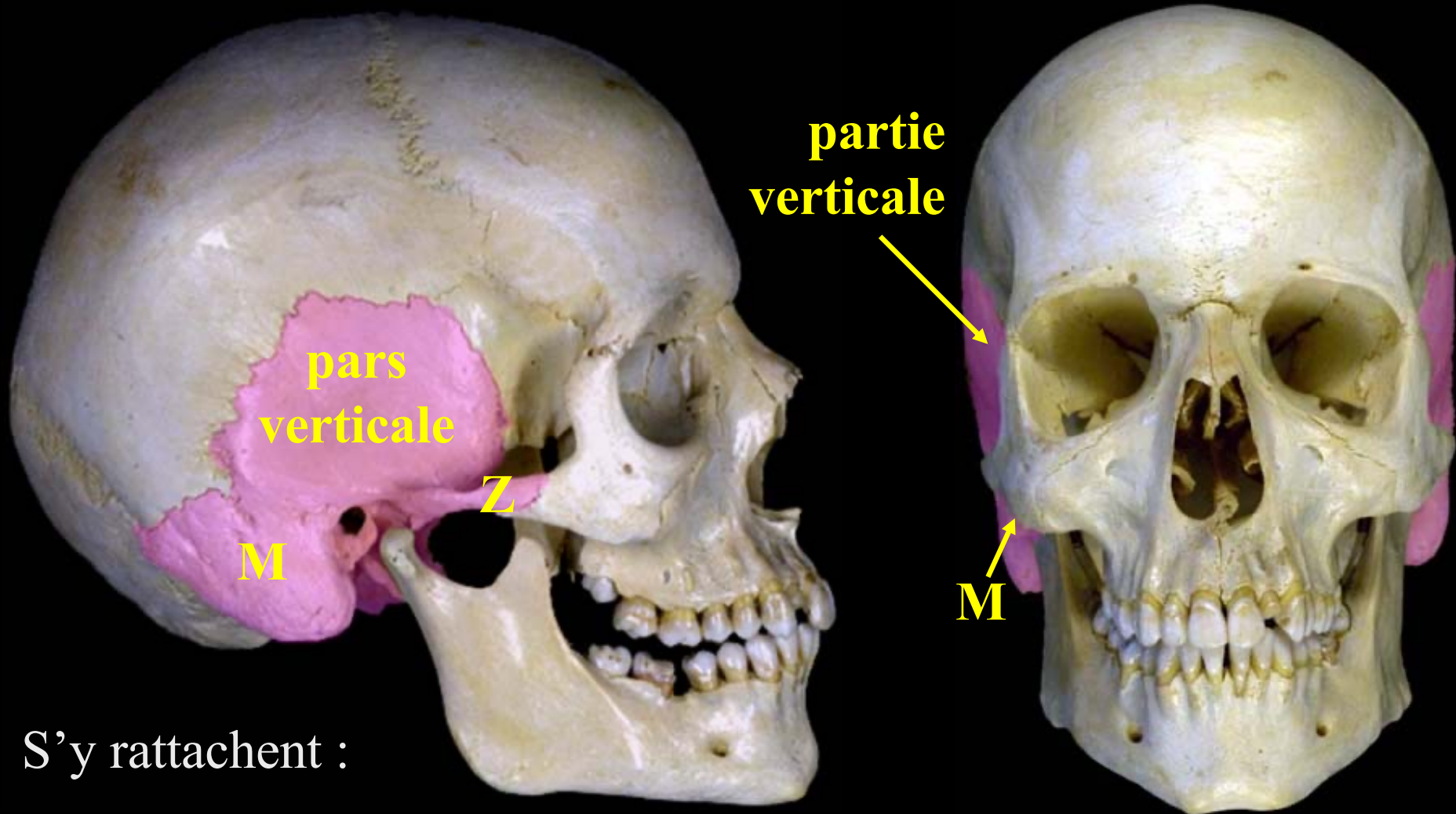


S'y rattachent :

- Le processus **zygomatique (Z)**
- Le processus **mastoïdien (M)**, expansion de l'os pétreux

Temporal

La **partie verticale de l'écaïlle** participe à la voûte
(os pétreux participe à la base)



S'y rattachent :

- Le processus **zygomatique (Z)**
- Le processus **mastoïdien (M)**, expansion de l'os pétreux

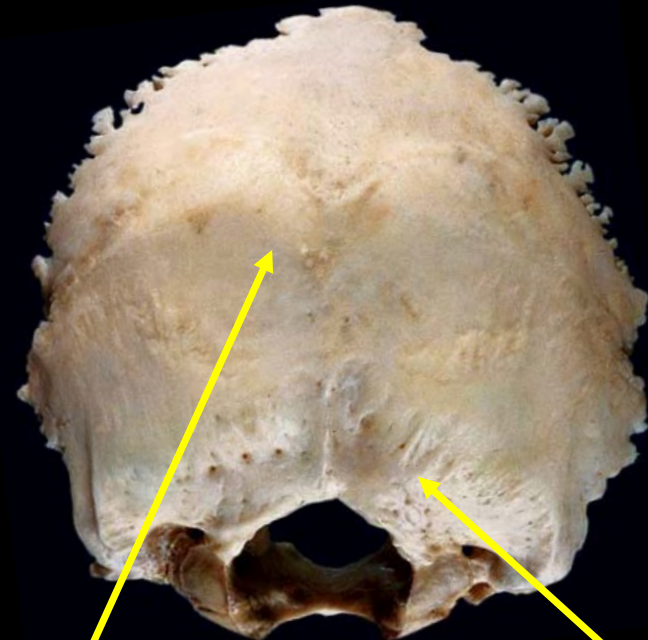
Occipital

Os impair



écaïlle

Vue postérieure



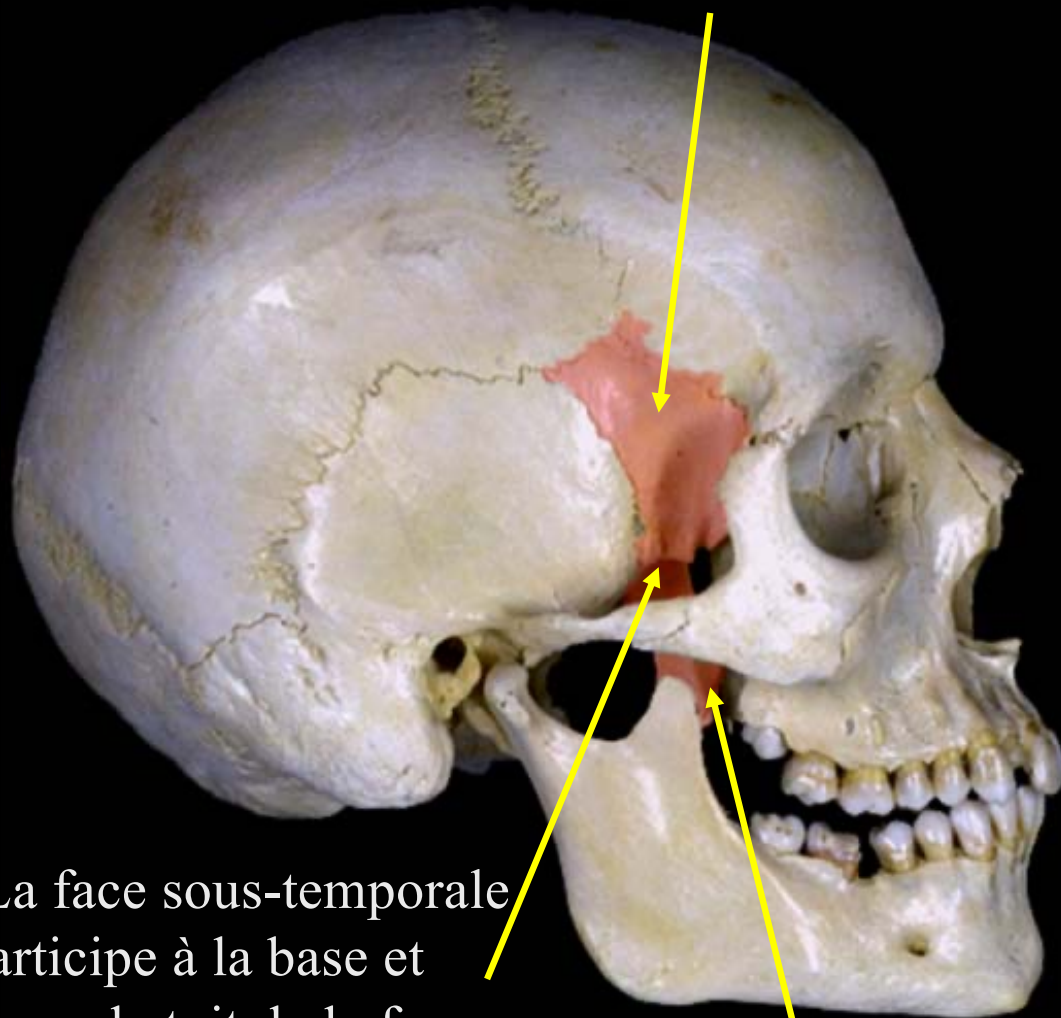
L'écaïlle de l'os
occipital participe à la
voûte et à la base

du crâne

Sphénoïde

Os impair

La face latérale de la grande aile participe à la voûte
(= recourbement latéral de la grande aile)



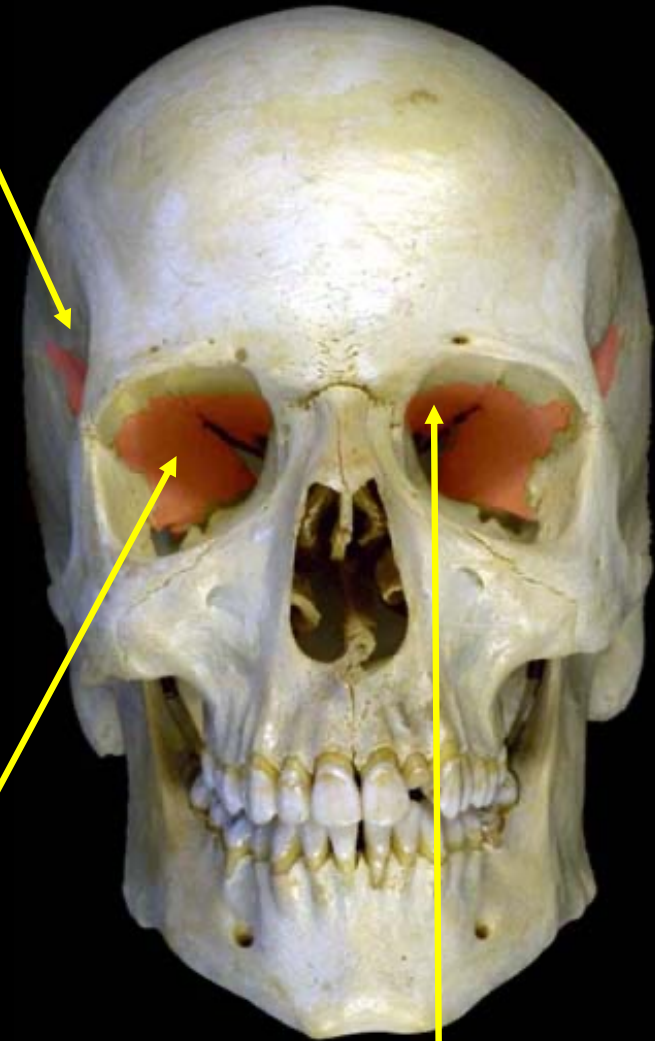
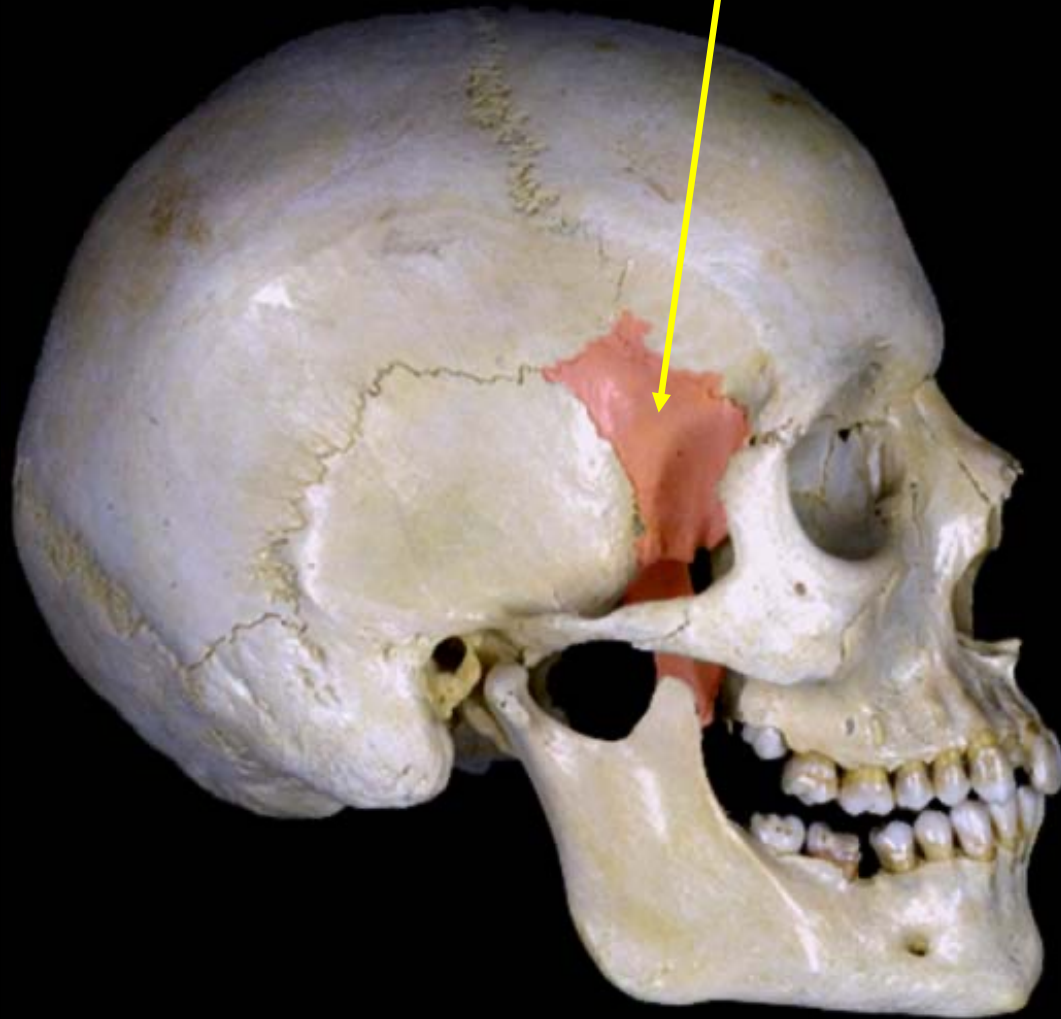
(La face sous-temporale participe à la base et forme le toit de la fosse infra-temporale)

(Le processus ptérygoïdien, appendu à la face inférieure du corps, appartient à la partie profonde de la face)



Sphénoïde

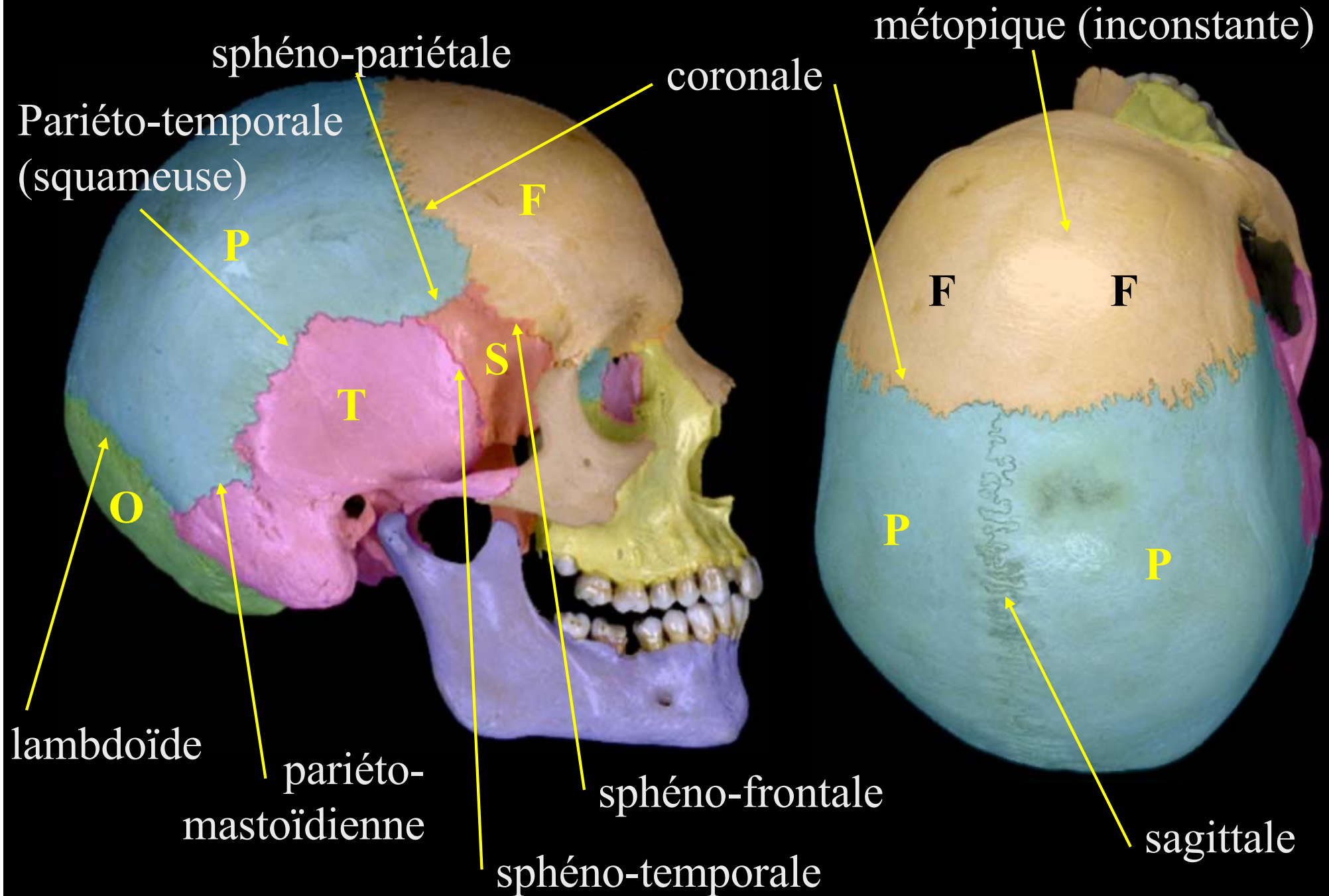
Face latérale = plan temporal de la grande aile qui participe à la voûte



La face inférieure (= plan orbitaire) de la grande aile forme la paroi postéro-latérale de l'orbite

La petite aile

Sutures : elles correspondent aux zones d'ossification entre les os

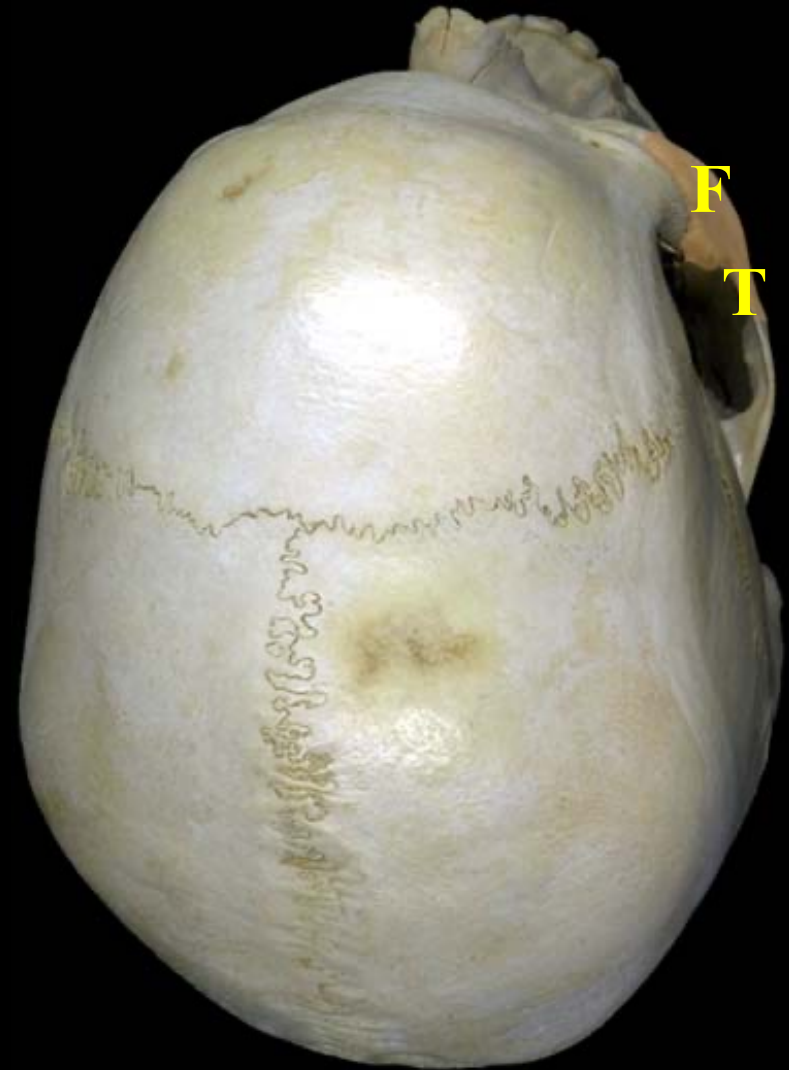
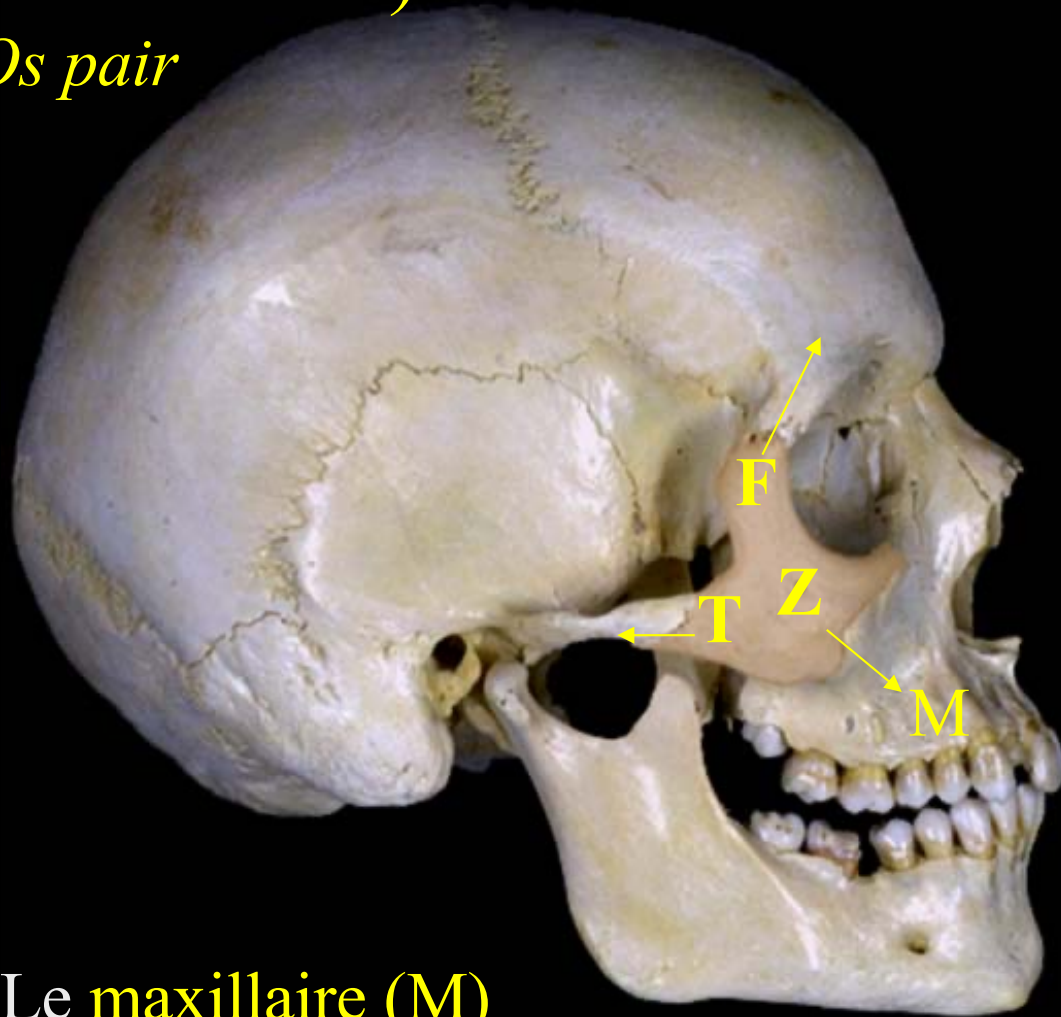


Les os de la face

- (Os frontal)
- Os zygomatiques
- Os maxillaires
- Cornets inférieurs
- Os propres du nez
- Os unguis
- Os ethmoïdal
- Os sphénoïde
- Mandibule

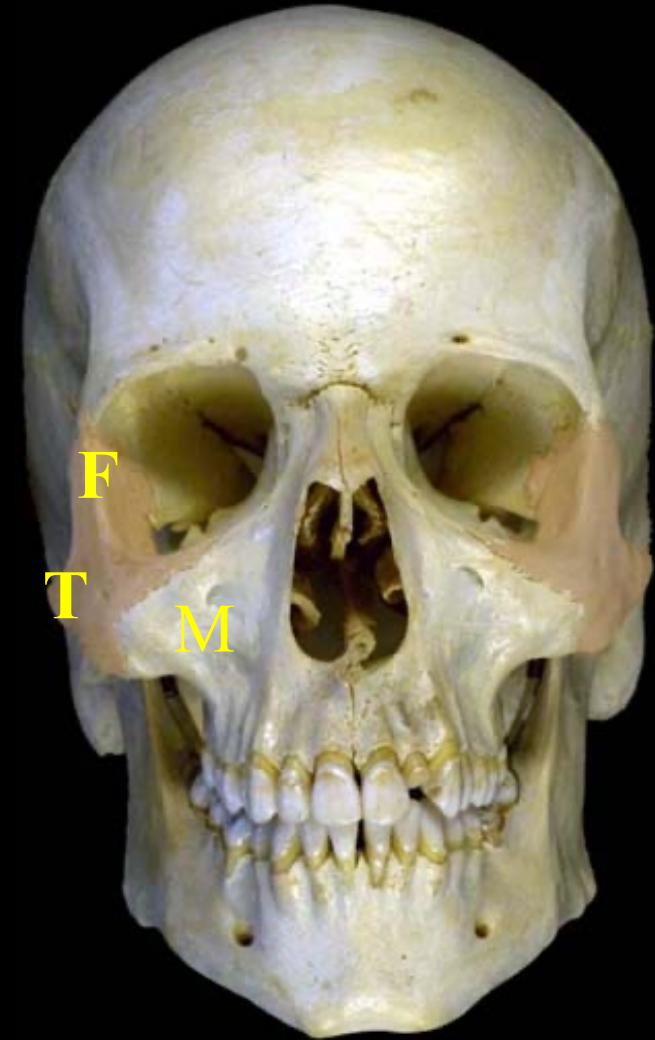
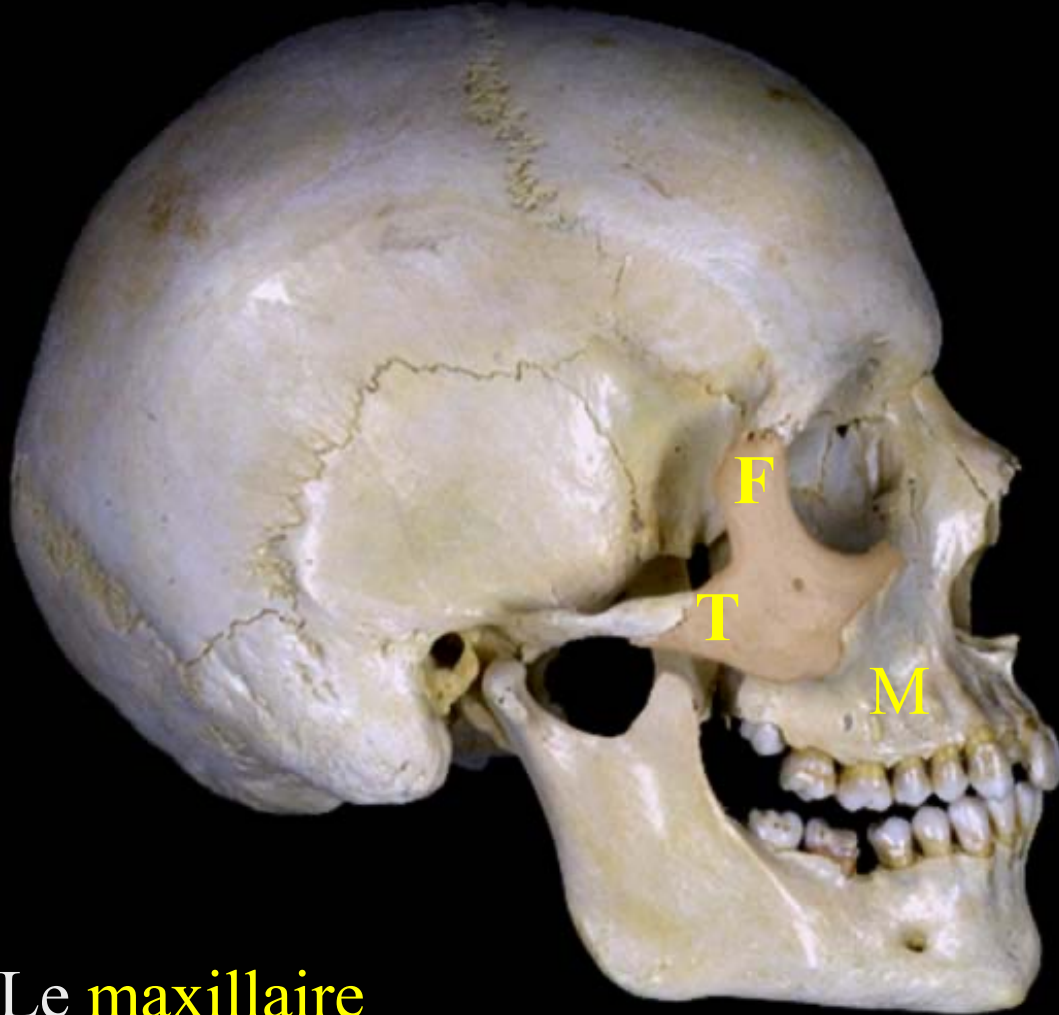
Os zygomatique en forme de trépied, sa face
(ou malaire) latérale s'articule avec :

Os pair



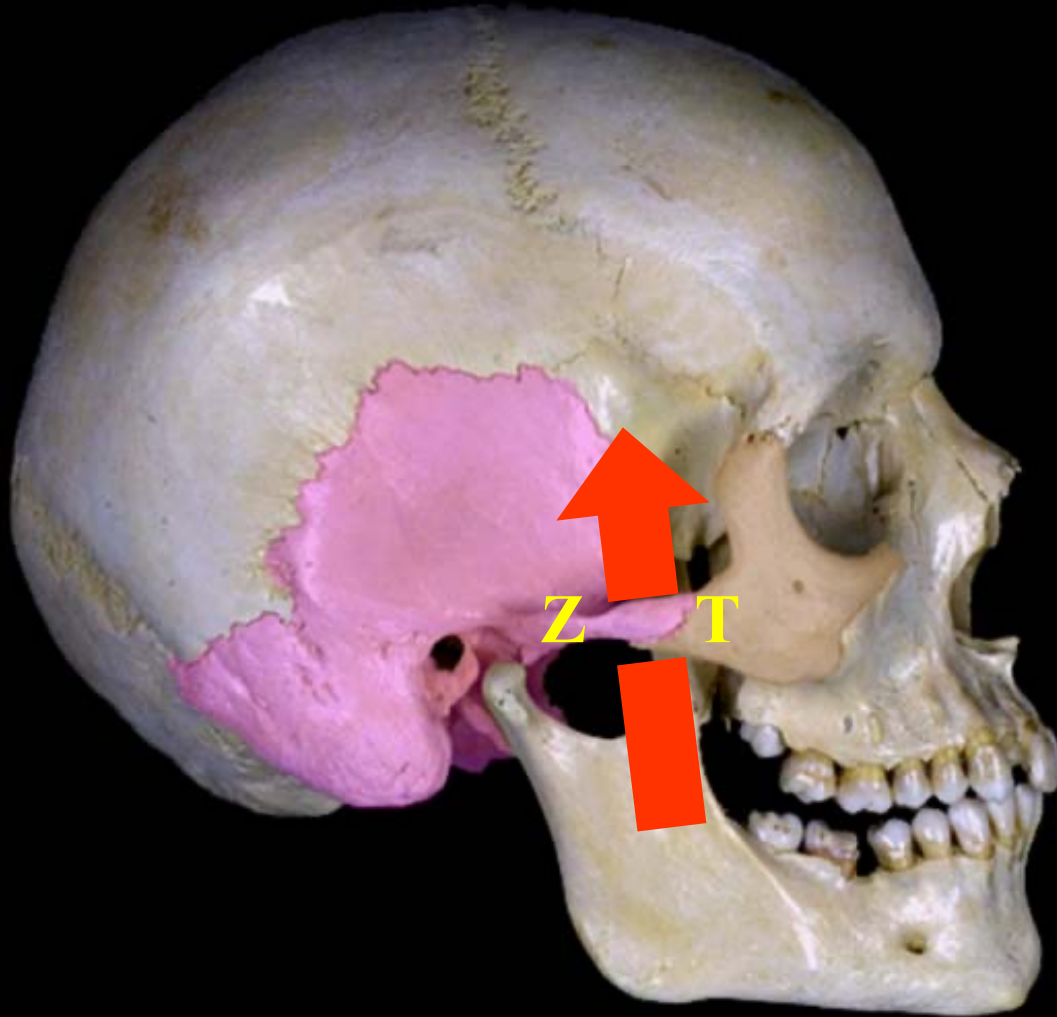
- Le **maxillaire (M)**
- Le frontal, par le **processus frontal (F)**
- Le temporal, par le **processus temporal (T)**

Os zygomatique en forme de trépied, sa face
ou malaire : latérale s'articule avec :

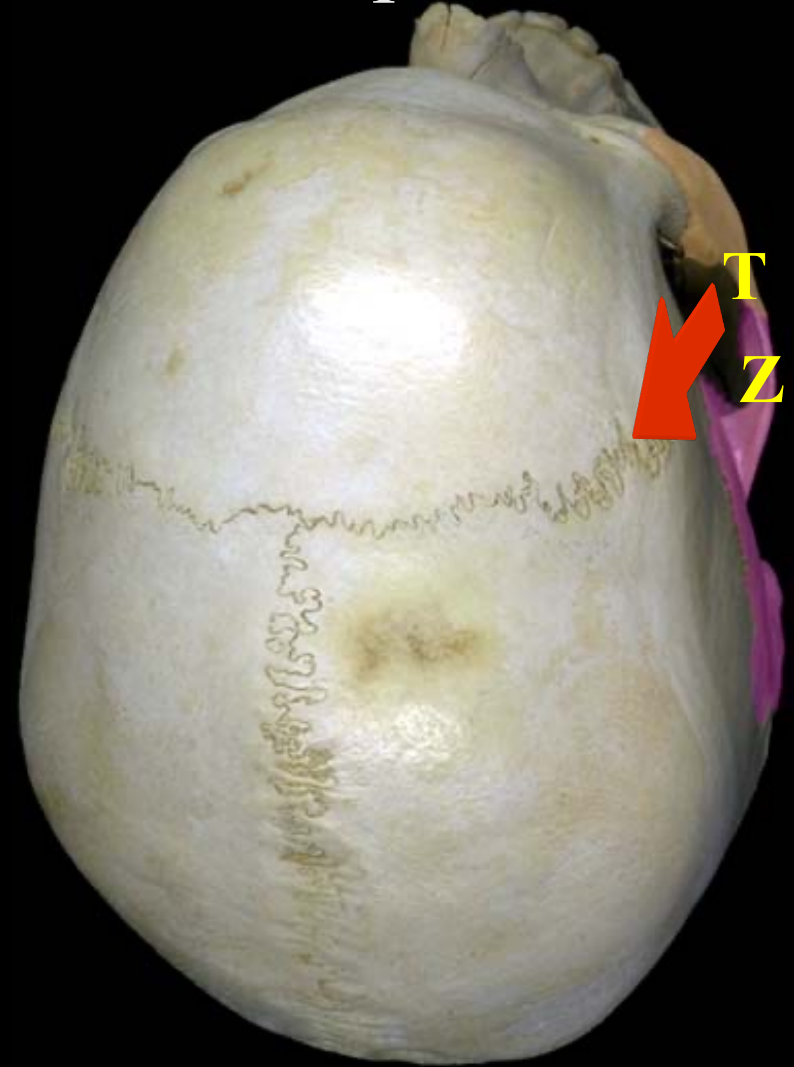


- Le **maxillaire**
- Le frontal, par le **processus frontal (F)**
- Le temporal, par le **processus temporal (T)**

L'arcade zygomatic est formée par la réunion des processus :



- zygomatic (Z) du temporal
- temporal (T) du zygomatic

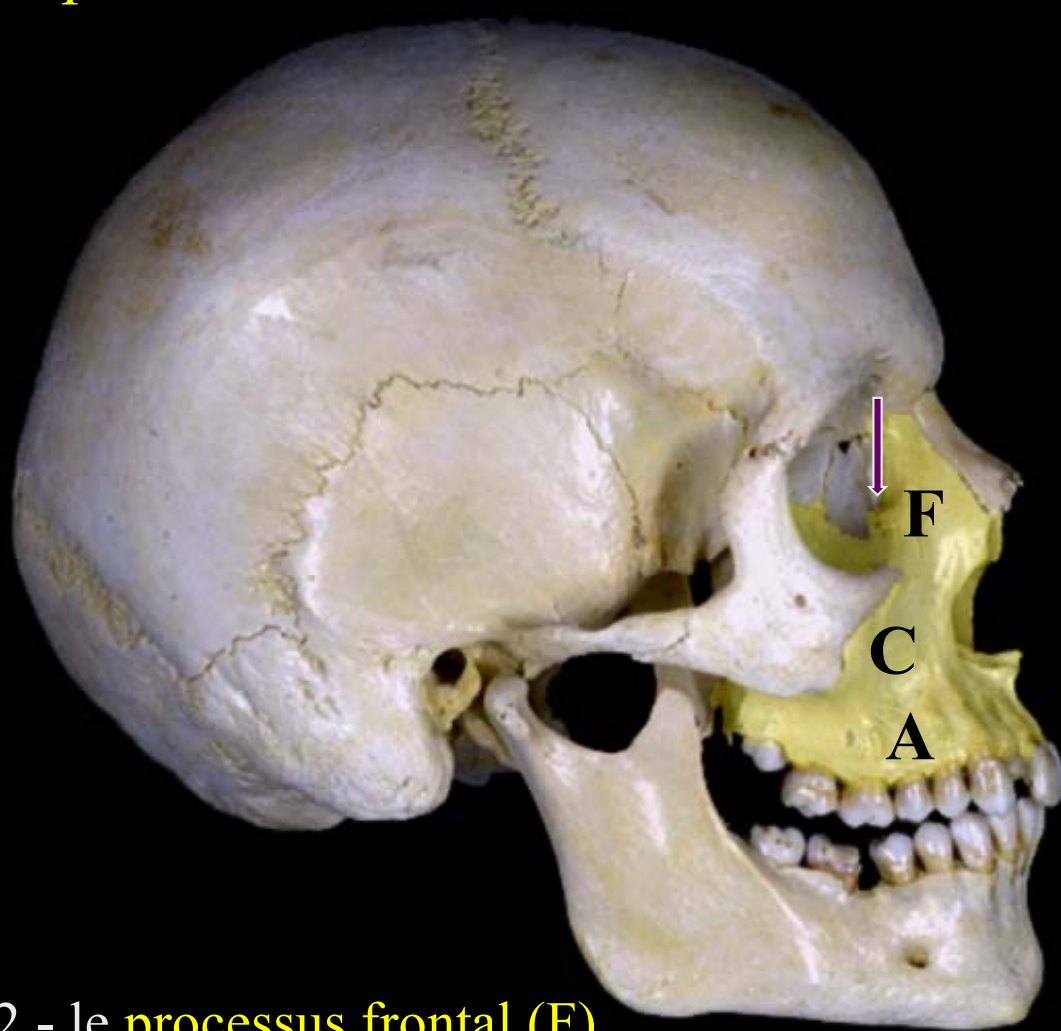


Elle livre passage au **muscle temporal (masticateur)**

Le maxillaire comporte :

Os pair

1 - le **corps (C)**, creusé par le sinus maxillaire

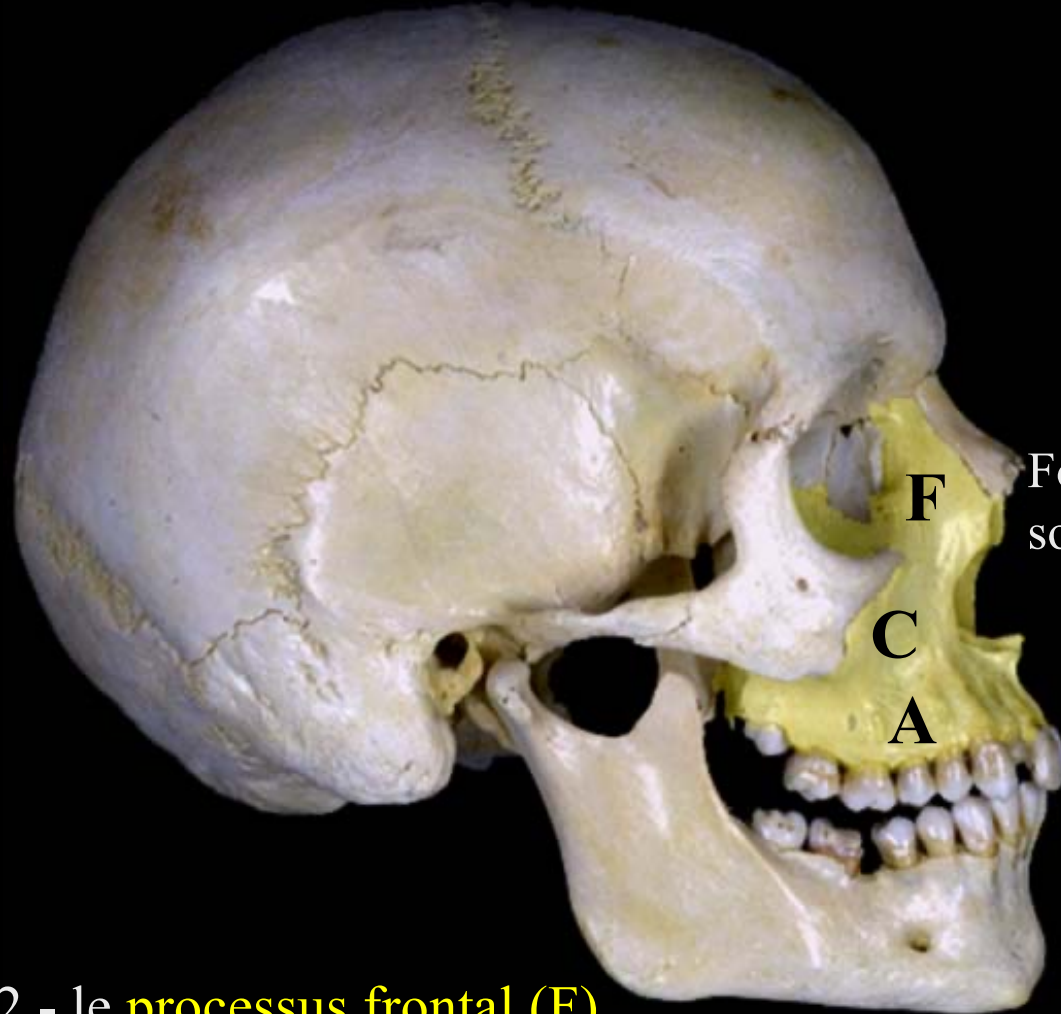


2 - le **processus frontal (F)**
qui limite le **canal lacrymo-nasal** ventralement

3 - le **processus alvéolaire (A)**, portant les 8 dents d'un héli-arc
dentaire supérieur

Le maxillaire comporte :

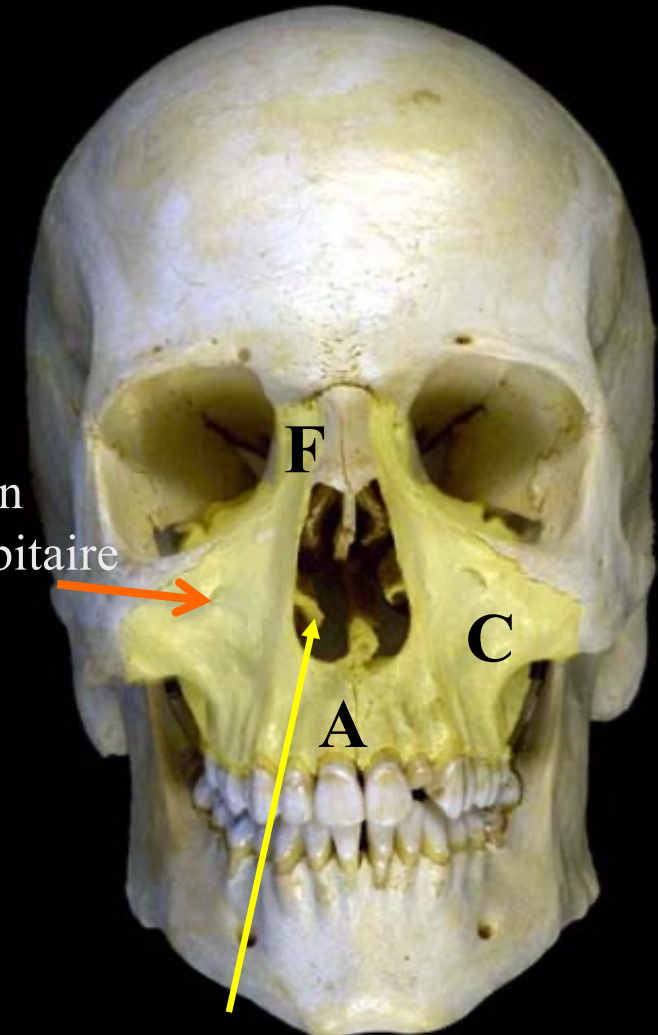
1 - le corps (C)



2 - le processus frontal (F)

3 - le processus alvéolaire (A)

Foramen
sous orbitaire

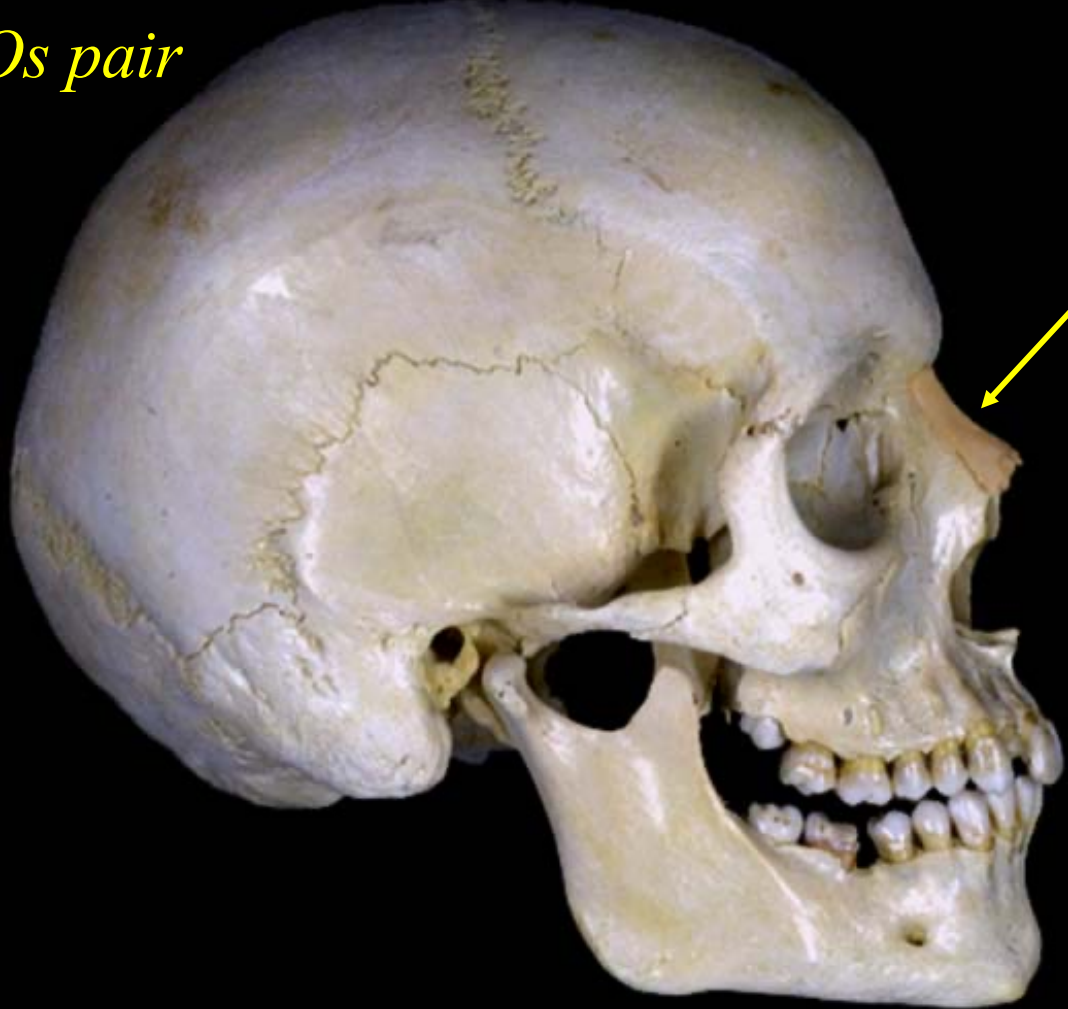


Le cornet inférieur

Os pair qui s'insère à la face médiale du corps maxillaire et participe aux fosses nasales

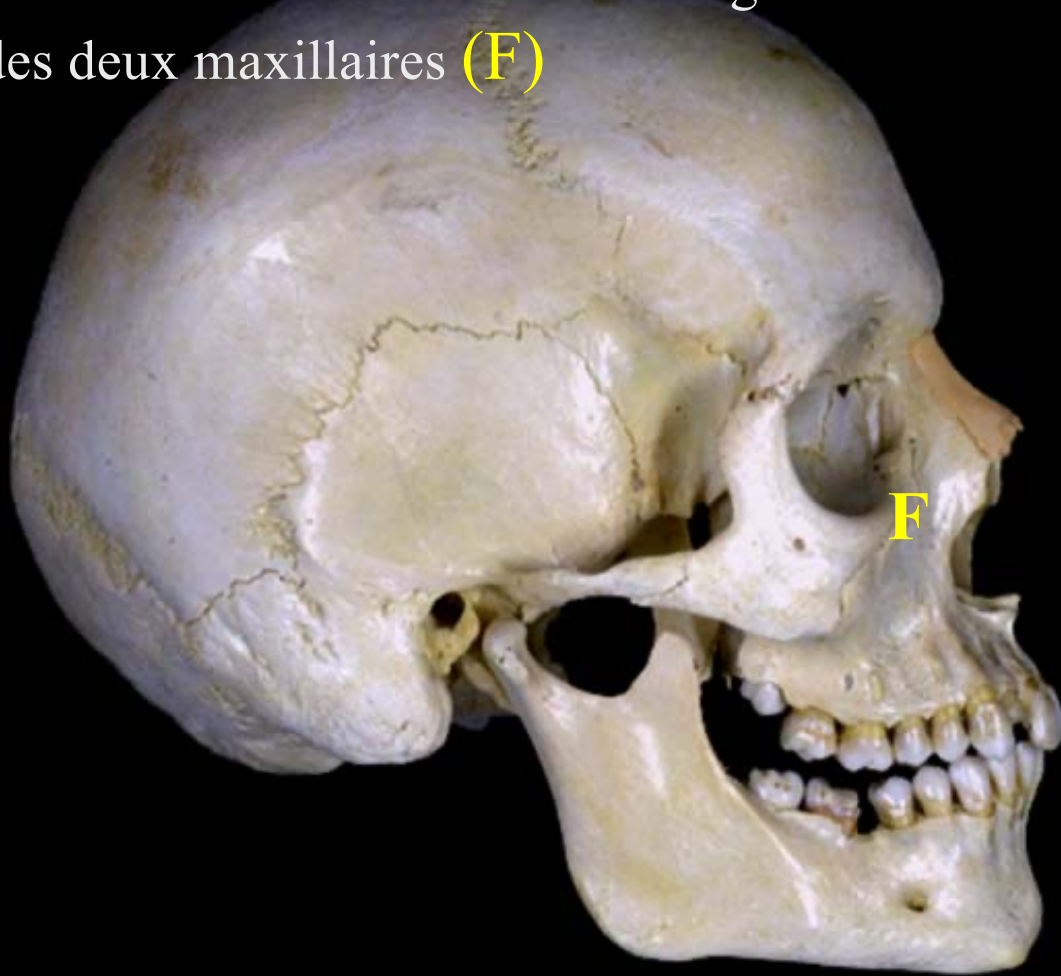
Les os nasaux (os propres du nez) forment une gouttière
à concavité inférieure

Os pair



Les os nasaux *(os pair)*

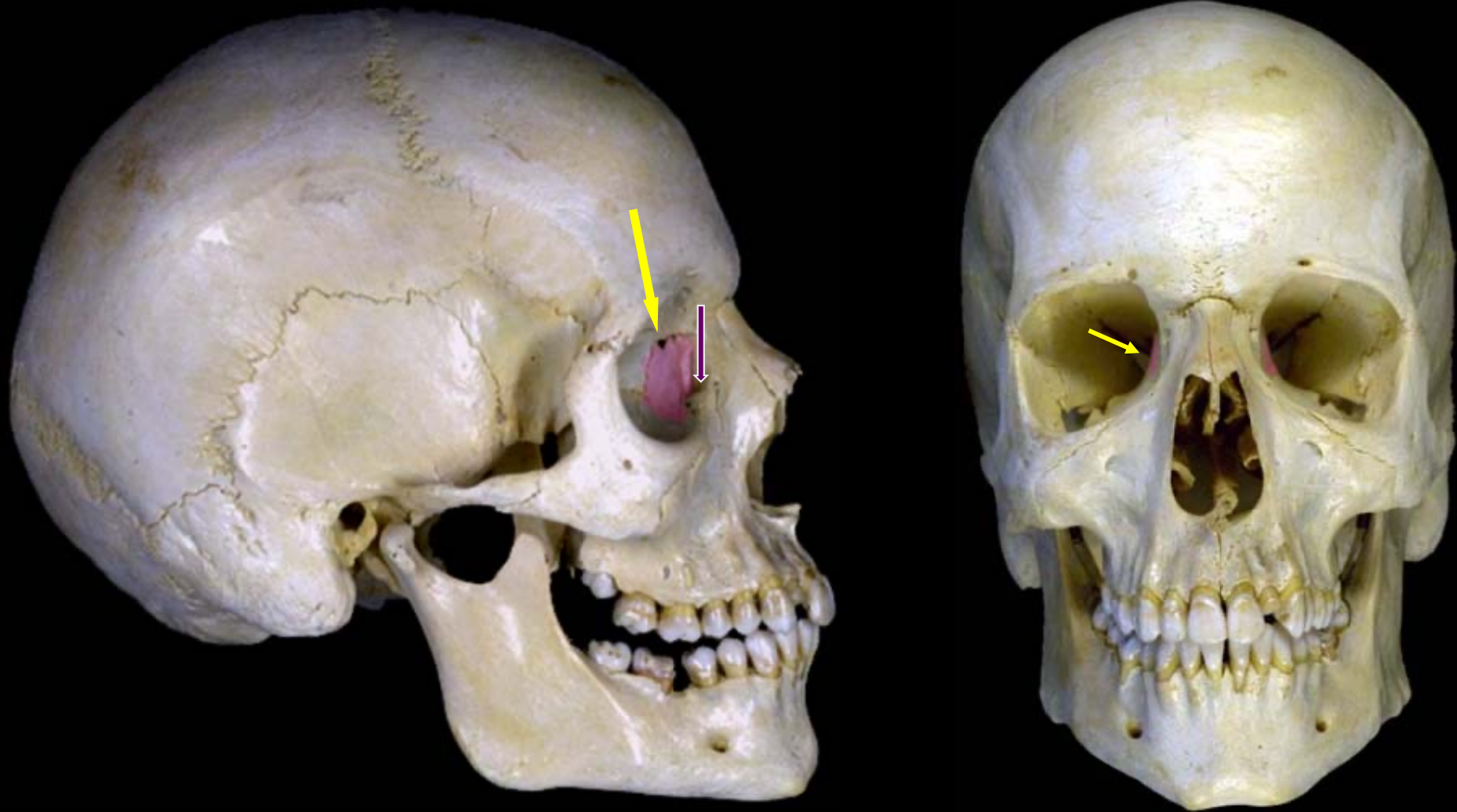
Les deux os nasaux forment une gouttière insérée entre les processus frontaux des deux maxillaires (F)



Très exposés aux fractures

Unguis

Os pair

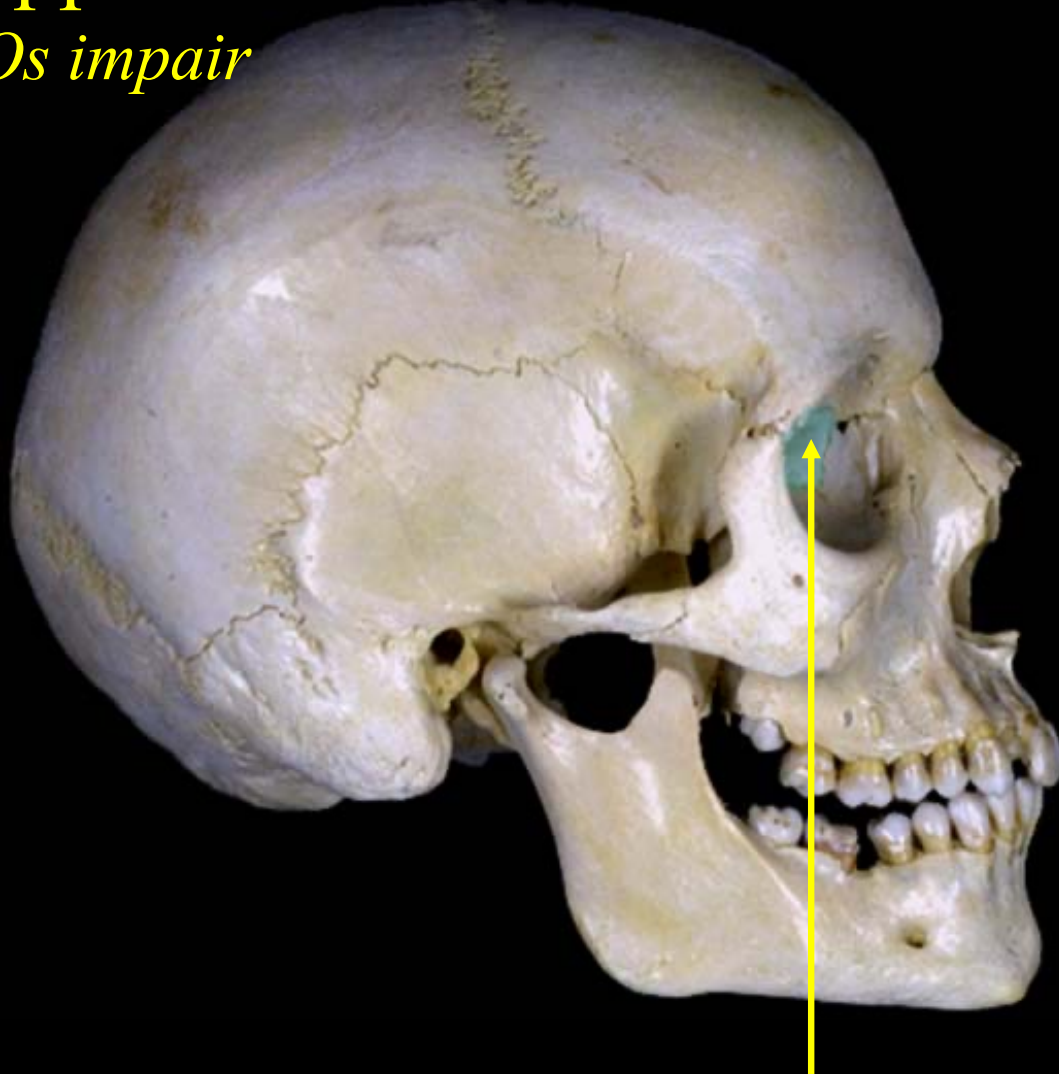


- Il forme la partie ventrale de la paroi médiale de l'orbite
- Il limite le canal lacrymo-nasal dorsalement (en ar)

Ethmoïde

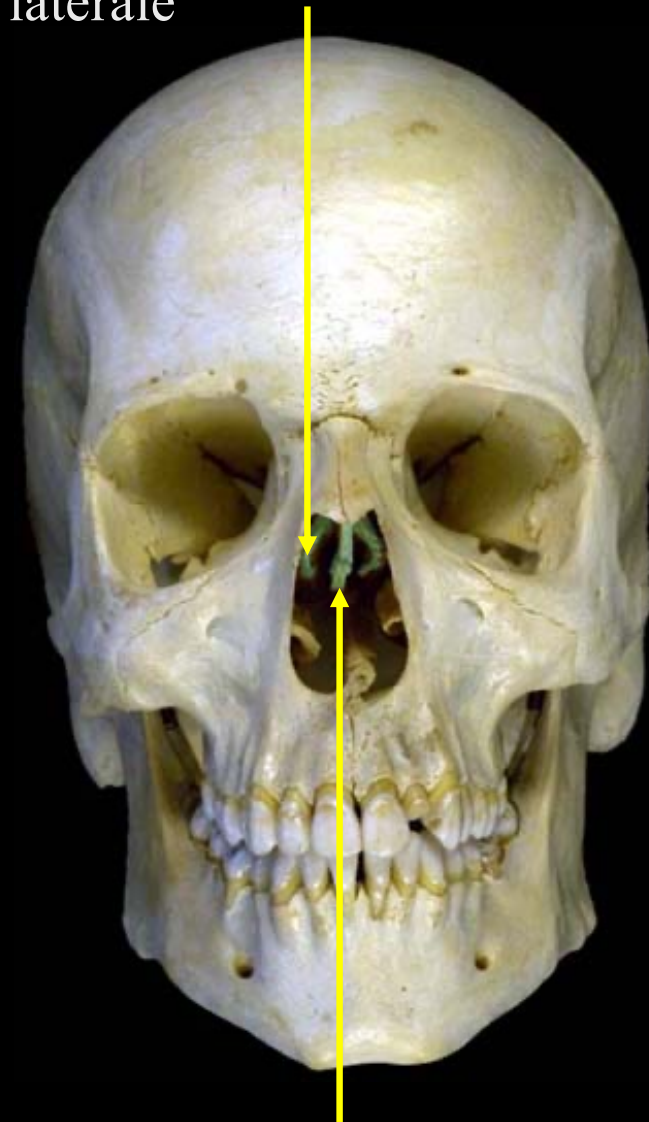
appartient à la face et à la base

Os impair



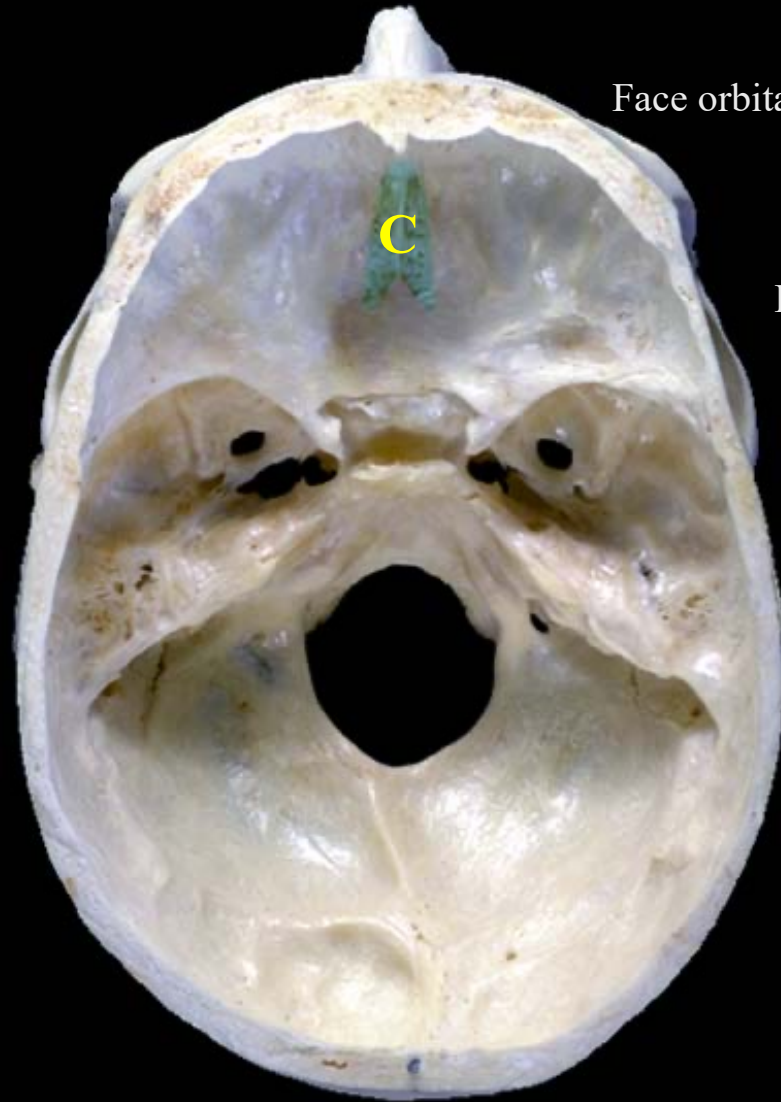
la **face latérale (orbitaire)** de la masse latérale forme la partie postérieure de la paroi médiale de l'orbite en arrière de l'Unguis

les **cornets moyens** s'insèrent à la face médiale de la masse latérale

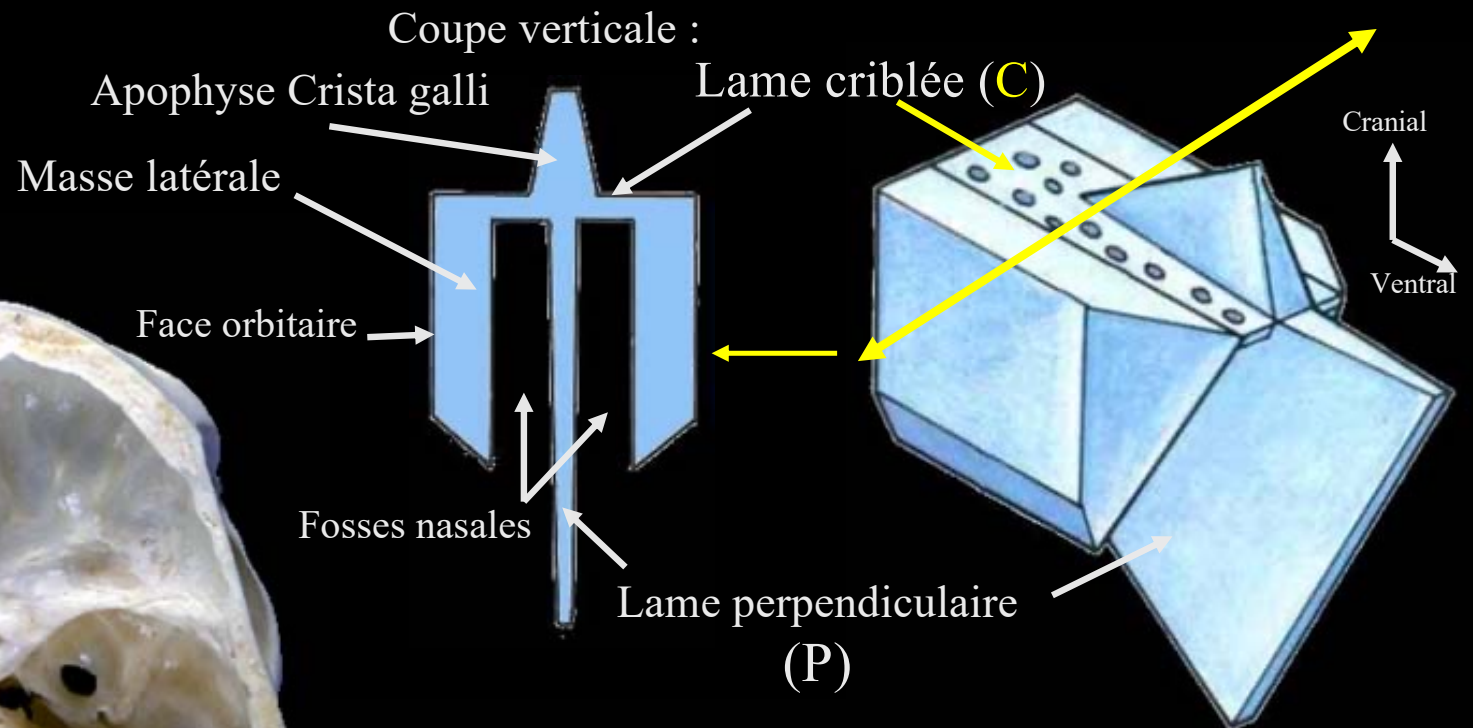


la **lame perpendiculaire** constitue la partie supérieure de la cloison nasale

Ethmoïde



Vue supérieure



Vue droite d'une coupe sagittale

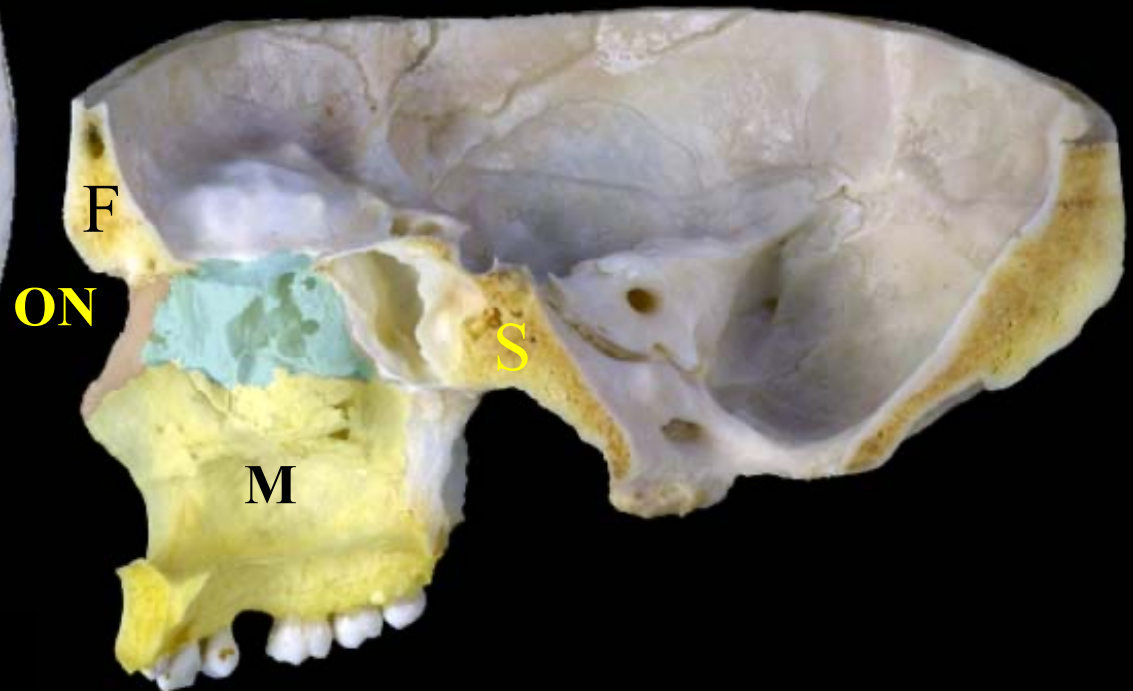
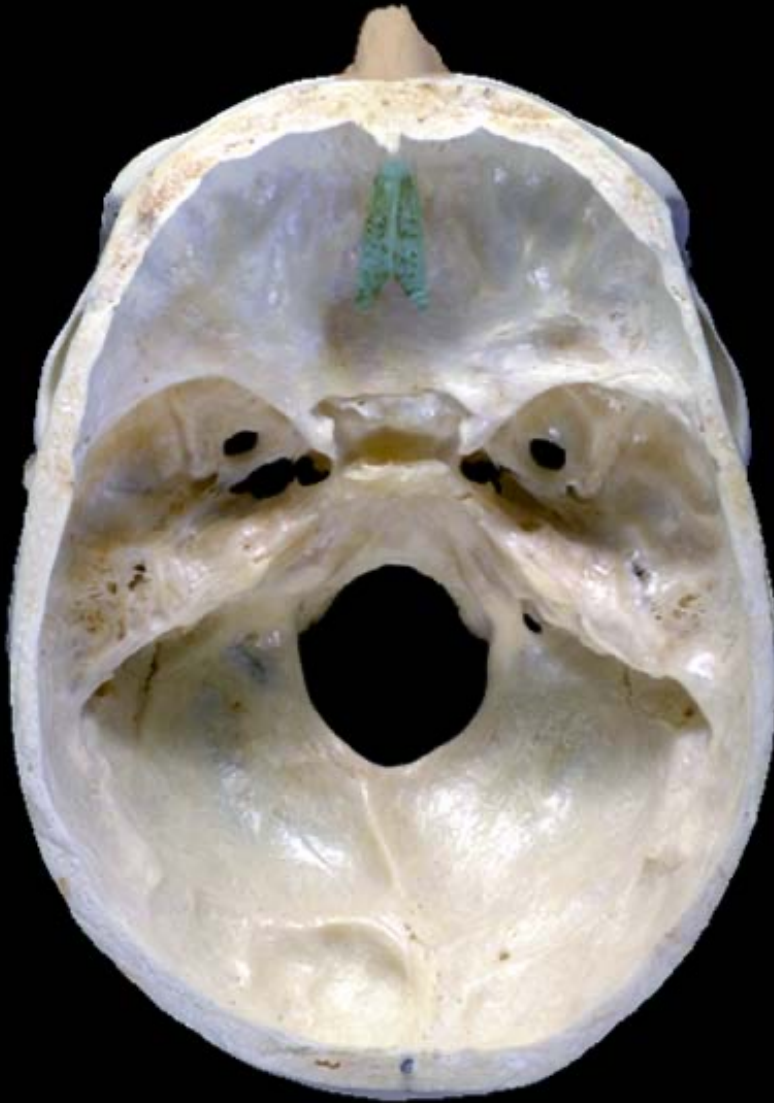
• La **lame perpendiculaire (P)** forme la partie supérieure de la cloison nasale

Ethmoïde

Il est en rapport avec :

ON

- Les os nasaux (ON)
- Le maxillaire (M)
- Le sphénoïde (S)
- Le frontal (F)



Cranial

ventral

Ethmoïde est en rapport avec :

Frontal

sinus

bosses orbitaires

Sphénoïde

os nasaux

jugum

selle turcique

dos

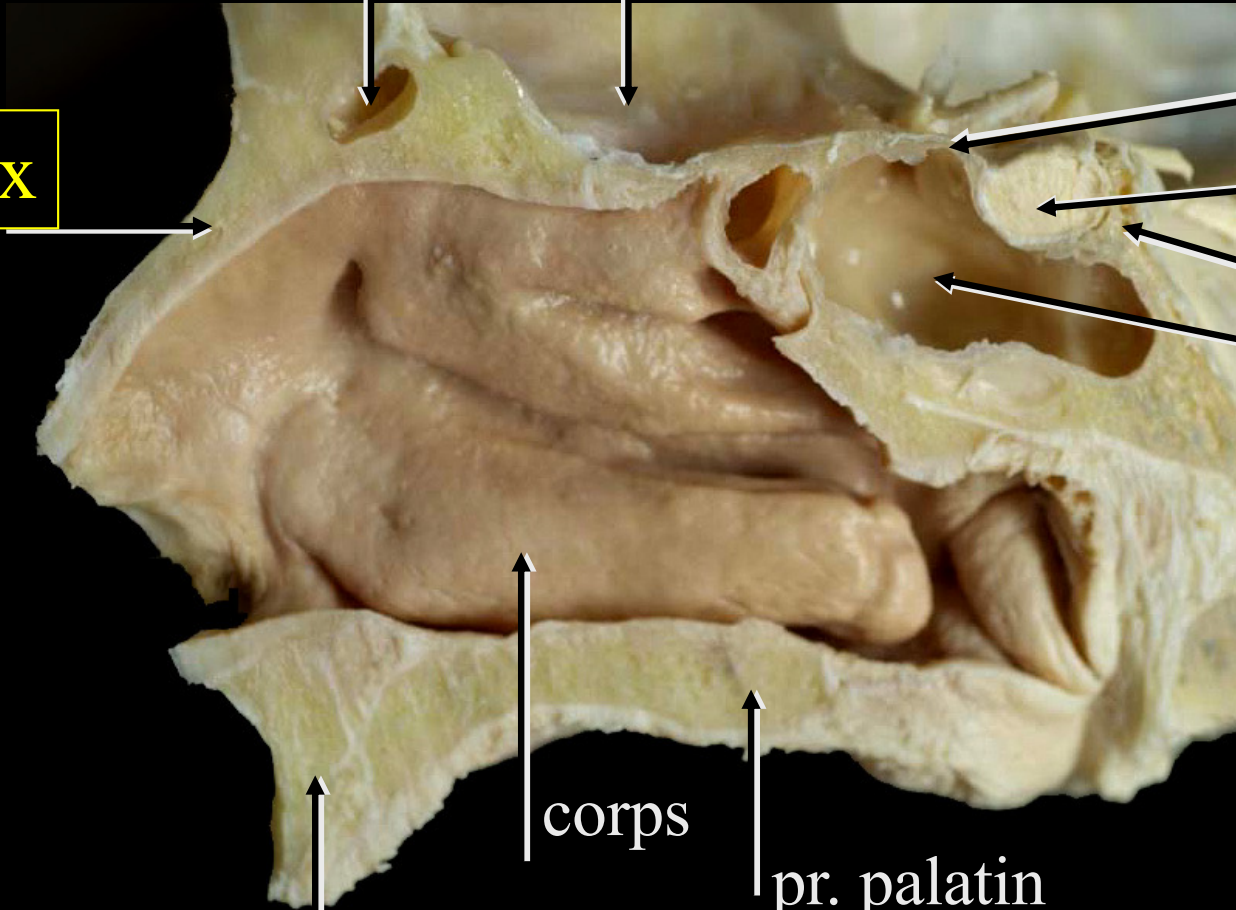
sinus

corps

pr. palatin

pr. alvéolaire

Maxillaire



Ethmoïde

Il participe à la paroi des fosses nasales :

3 cornets sur la face latérale

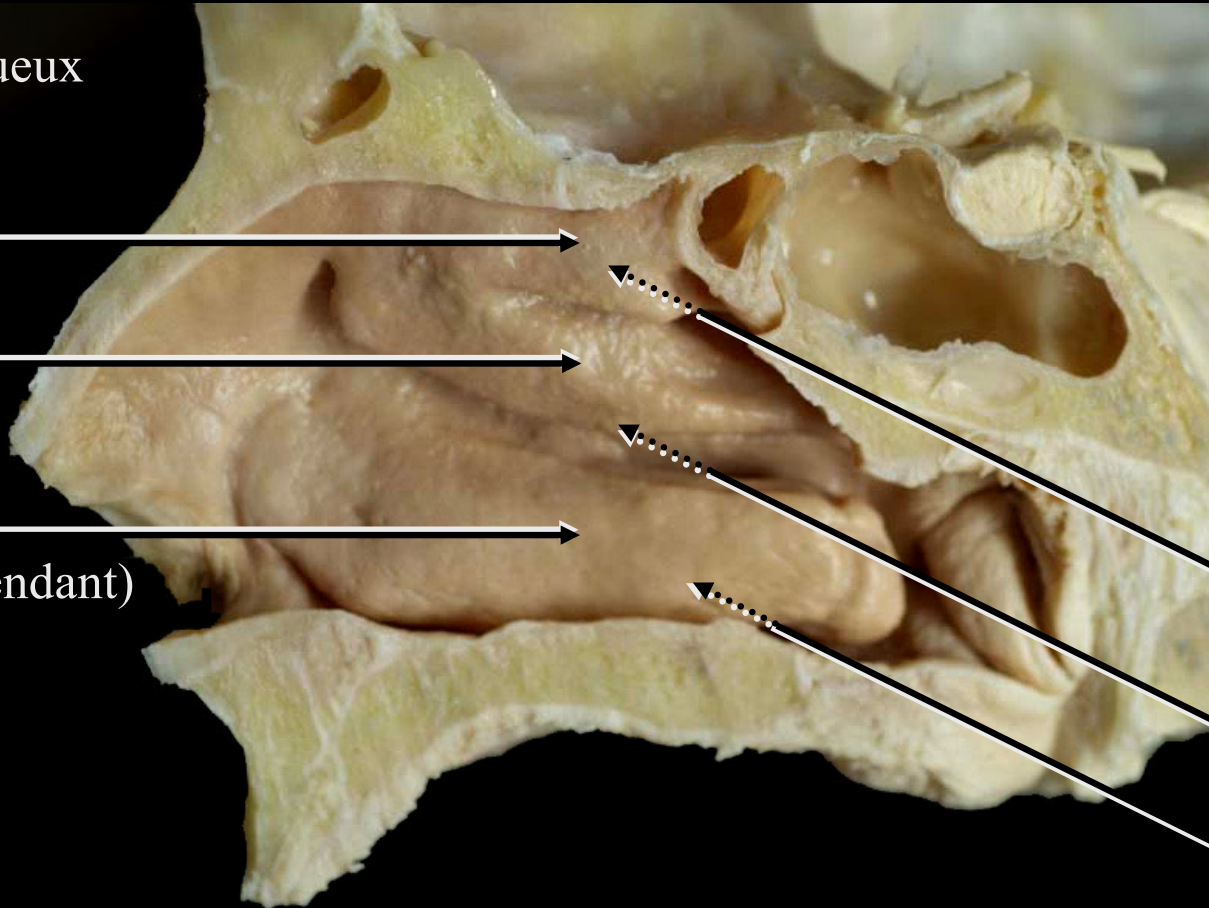
3 méats
(orifices)

replis ostéomuqueux

supérieur
(ethmoïde)

moyen
(ethmoïde)

inférieur
(os indépendant)



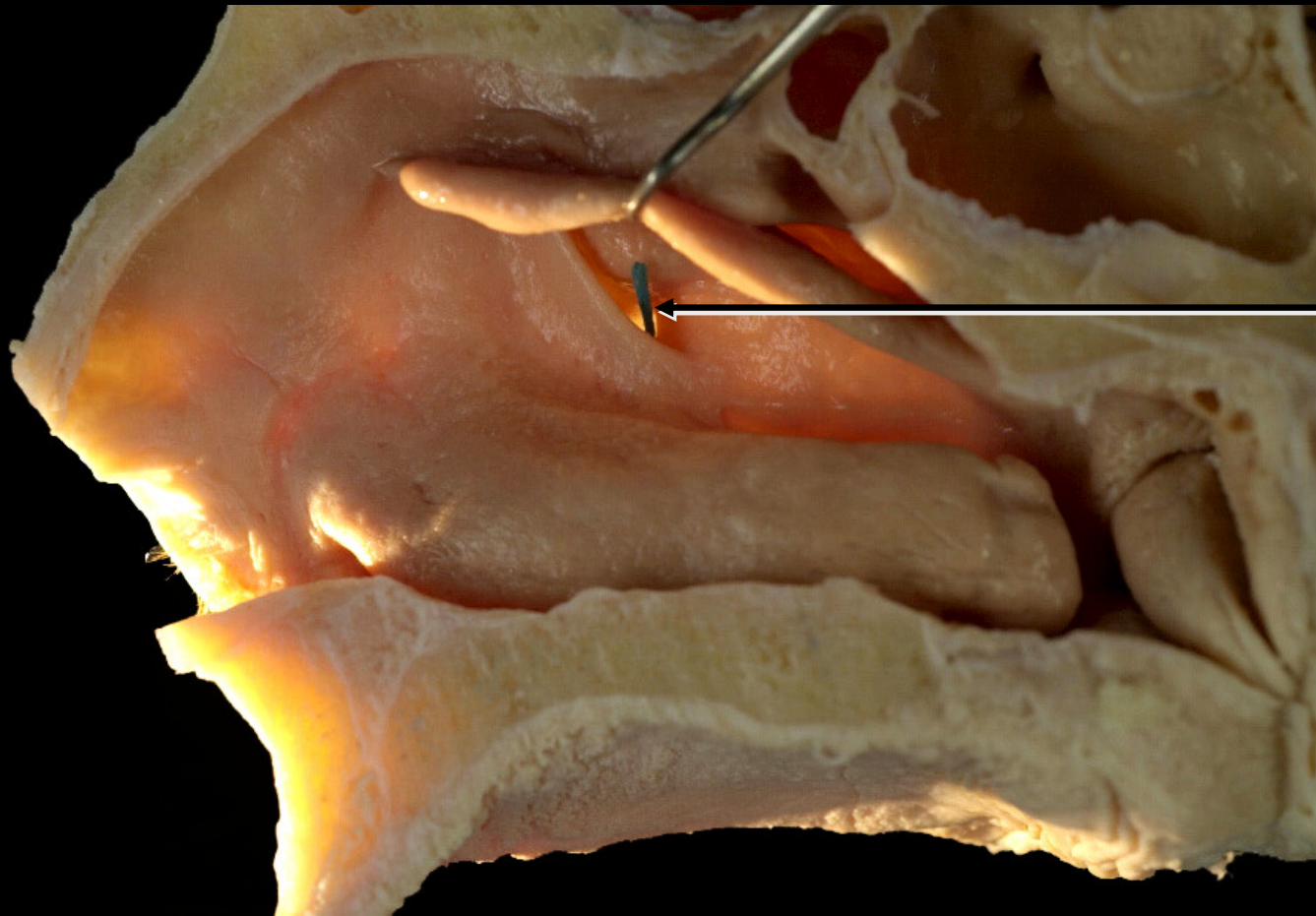
Sous les cornets
correspondants

supérieur

moyen

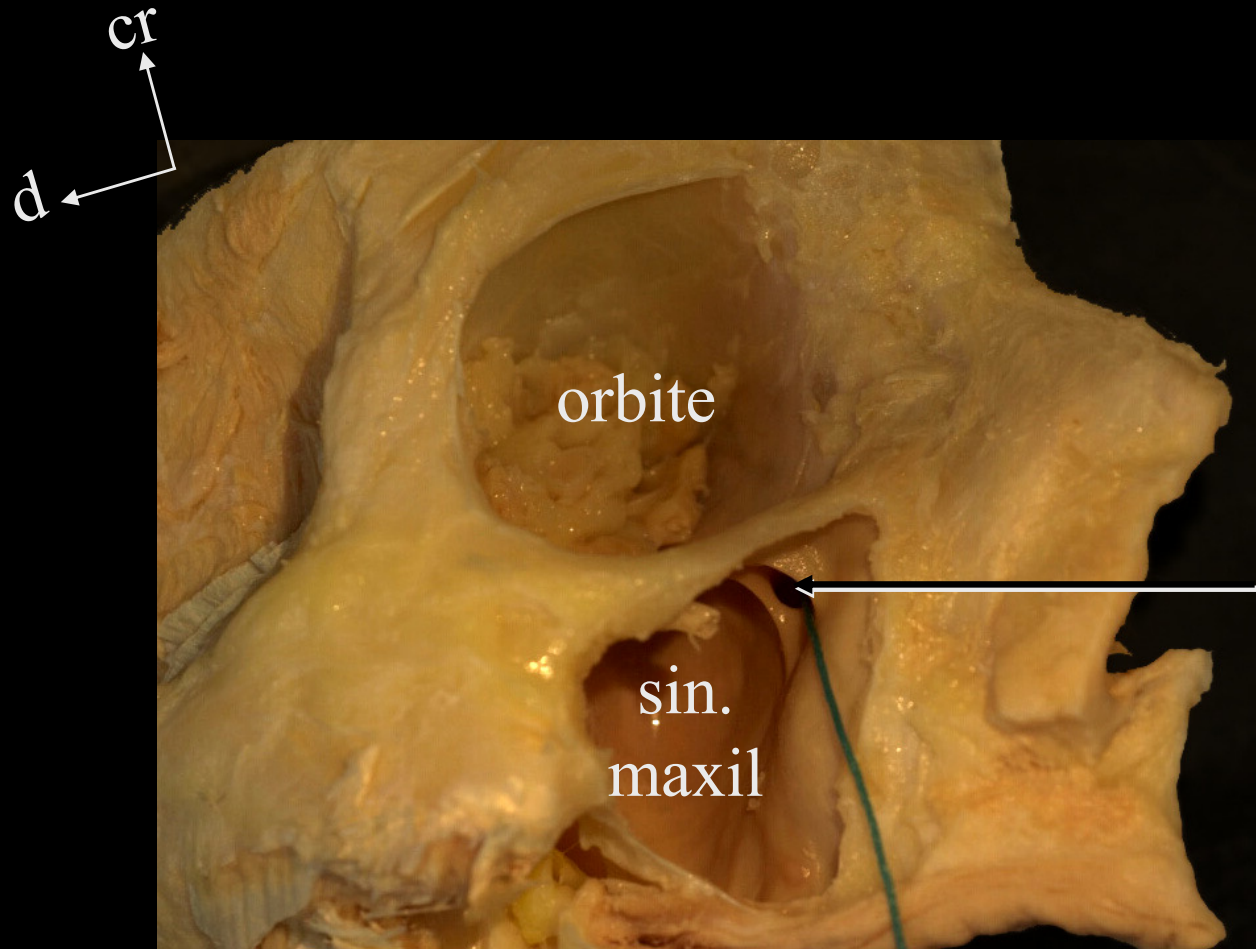
inférieur

Le soulèvement du cornet moyen dégage le méat moyen :



Ce qui laisse voir
l'orifice du sinus
maxillaire

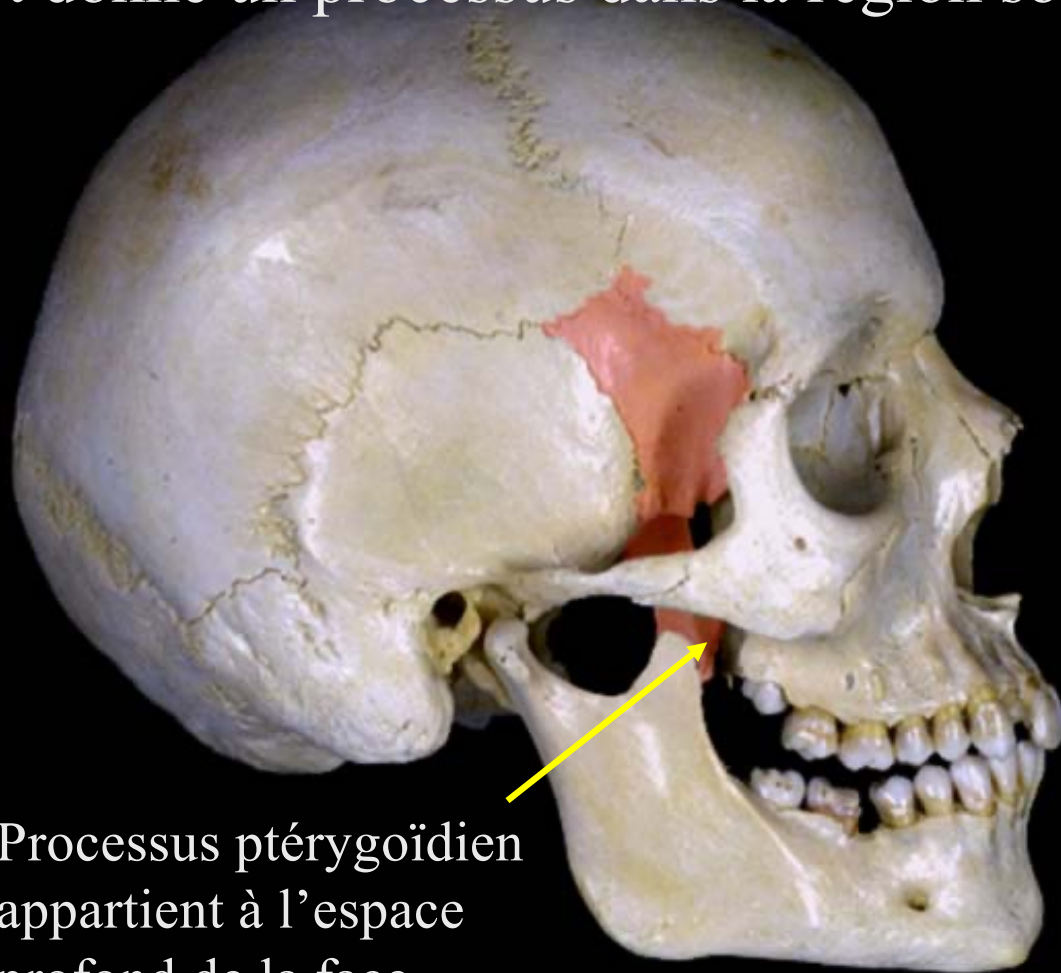
L'ouverture de la paroi ventrale du sinus maxillaire



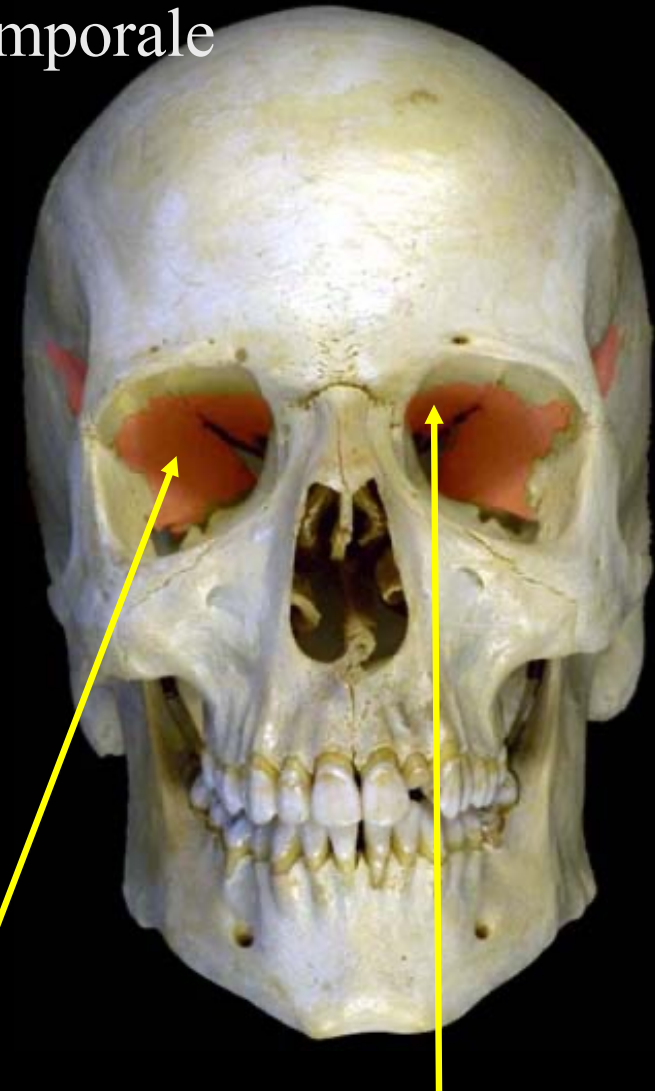
laisse voir l'orifice du
sinus maxillaire au
coin supéro-médial

Sphénoïde

Participe à la face : forme la paroi postérieure de l'orbite et donne un processus dans la région sous-temporale



Processus ptérygoïdien appartient à l'espace profond de la face sous-temporal



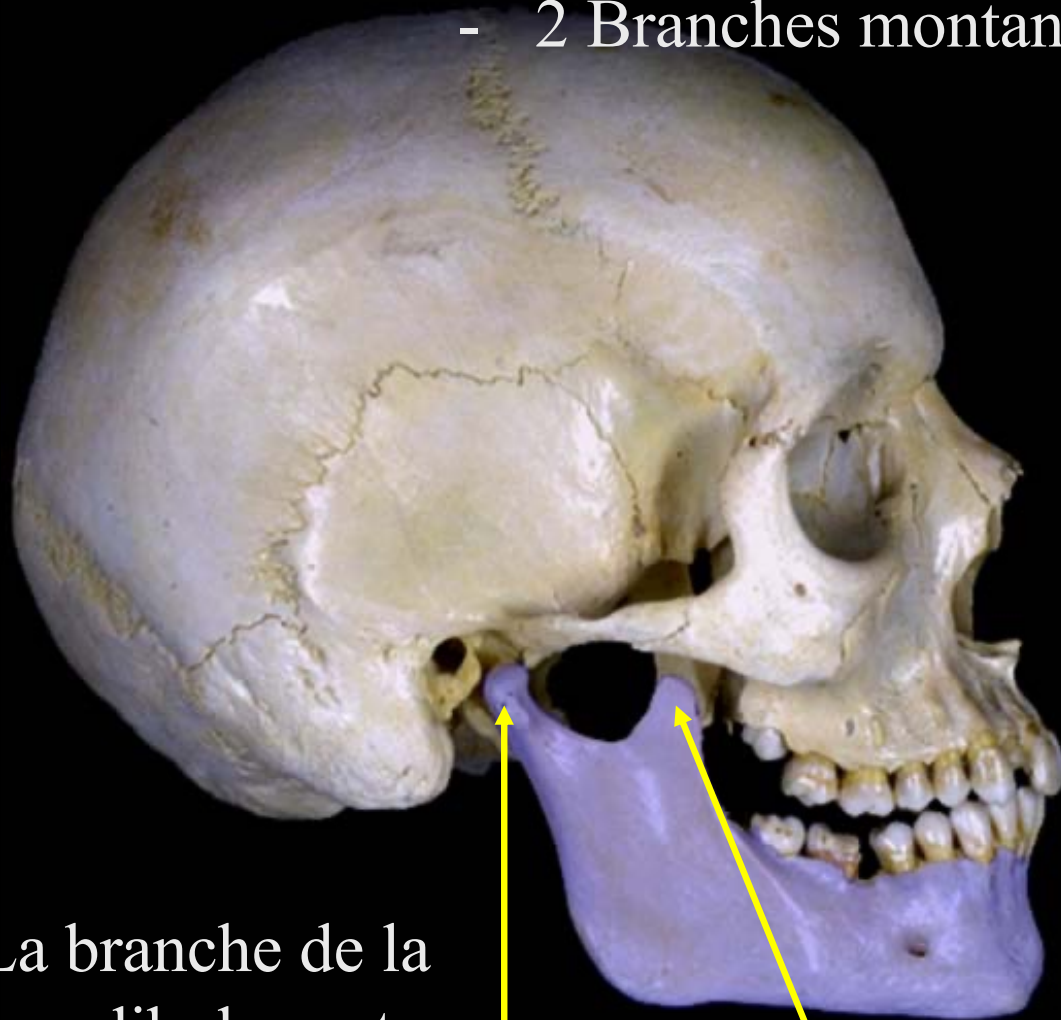
La face inférieure (= plan orbitaire) de la grande aile forme la paroi postéro-latérale de l'orbite

La petite aile

Mandibule

Os impair

- 1 Arc horizontal (corps) supporte l'arc dentaire inférieur (16 dents chez adulte)
- 2 Branches montantes



La branche de la mandibule porte les processus :

- **Condylien (articulaire)**
- **Coronoïde**



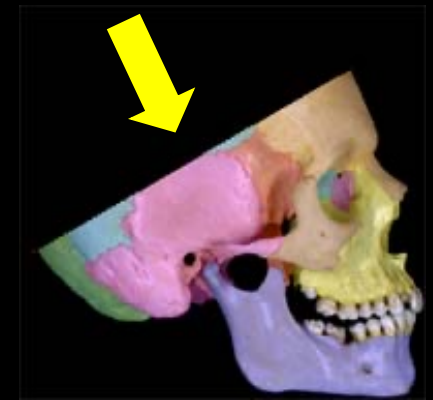
Le corps porte les **foramen mentonniers** (V_x+N mentonniers V₃)

Muscles temporal et masseter et mouvements mandibulaires



La base du crâne

- Os frontal
- Os ethmoïdal
- Os sphénoïdal
- Os temporaux
- Os occipital



Ventral



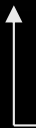
Droite



Vue rostrale



Ventral



Droite

Vue supérieure



Vue médiale
vers la droite

Rostral

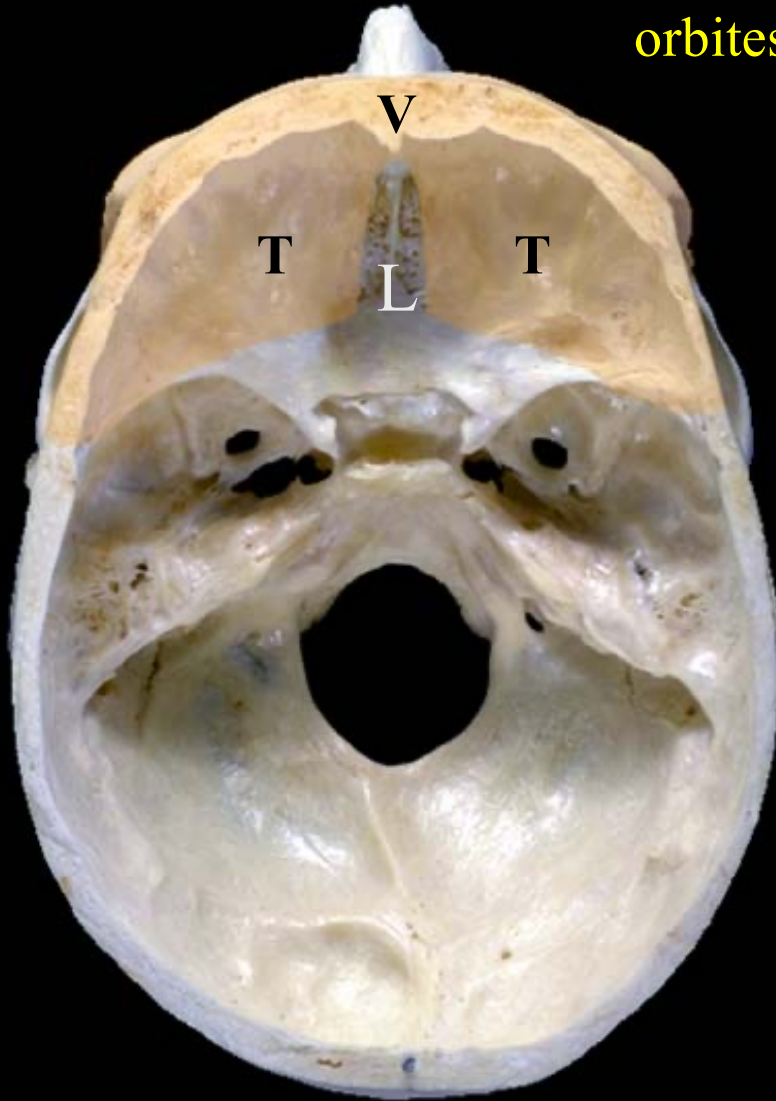


Dorsal



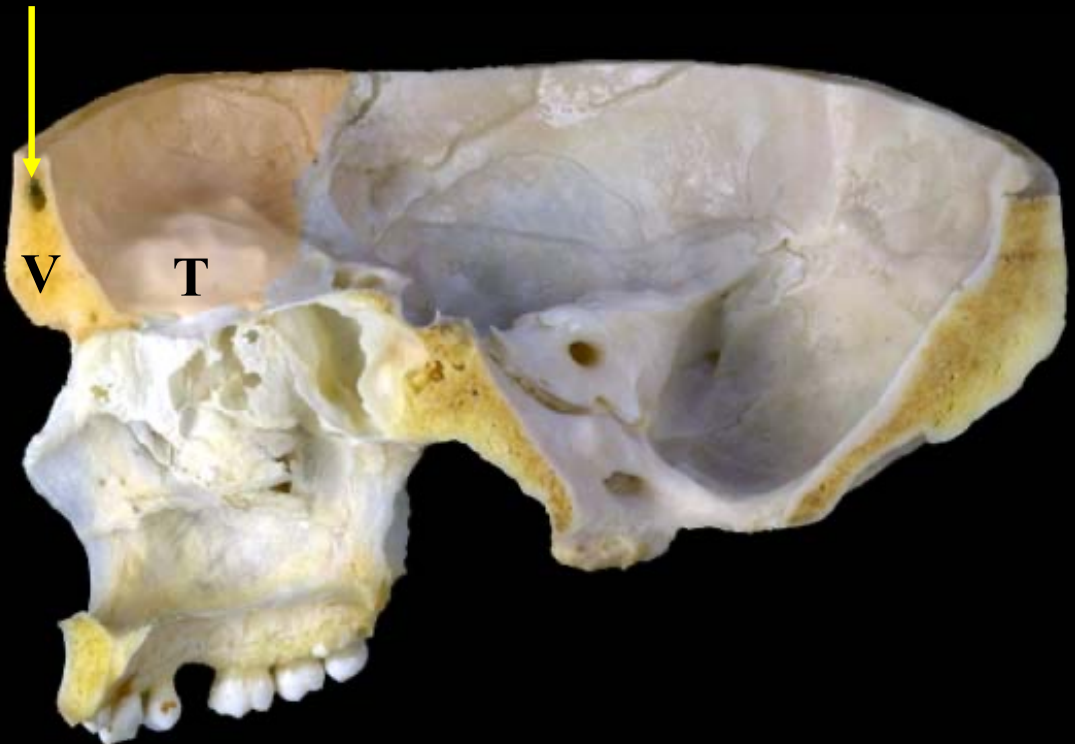
Frontal

- Sa portion horizontale forme le **toit des orbites (T)** et entoure la lame criblée (L)



- Sa portion verticale (V) participe à la **voûte** et comporte une cavité : le sinus frontal

frontal

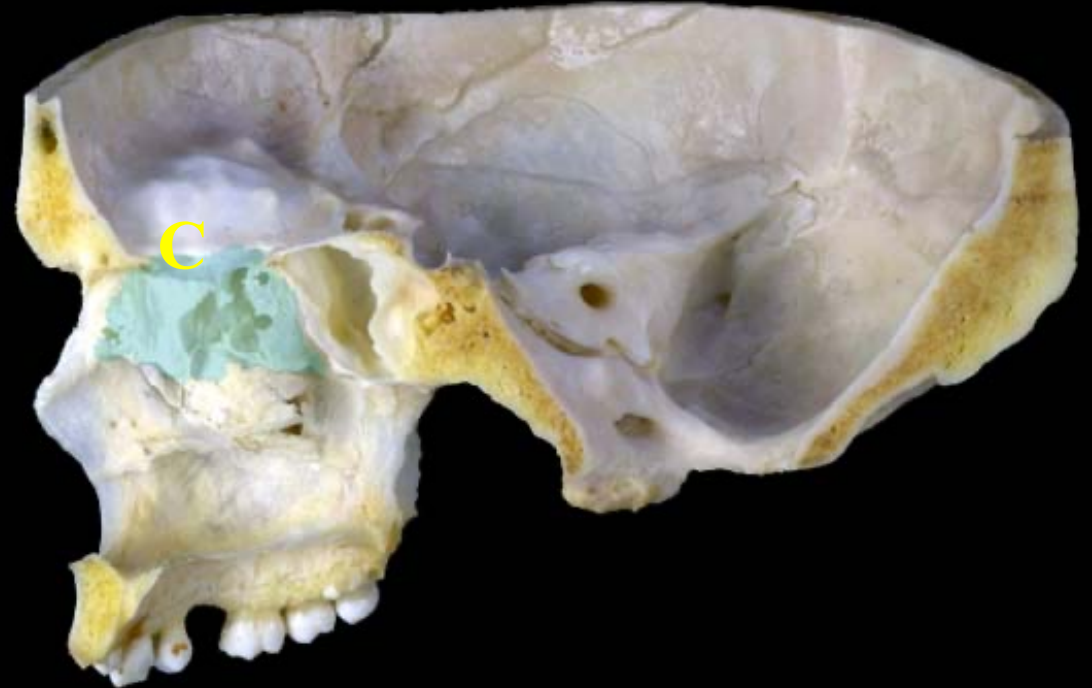
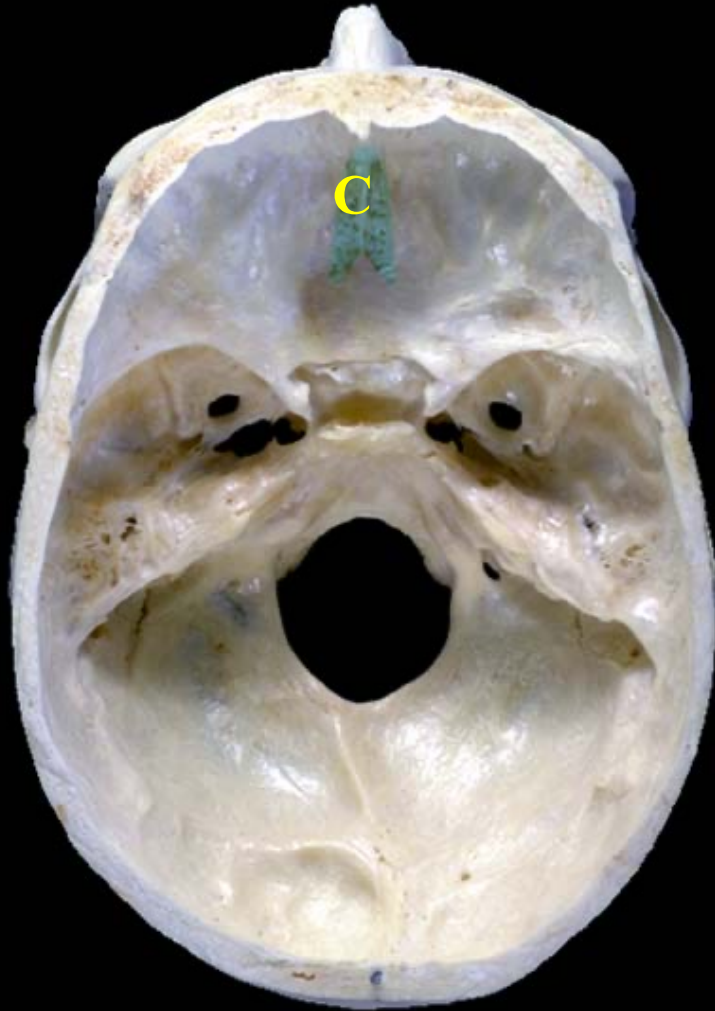
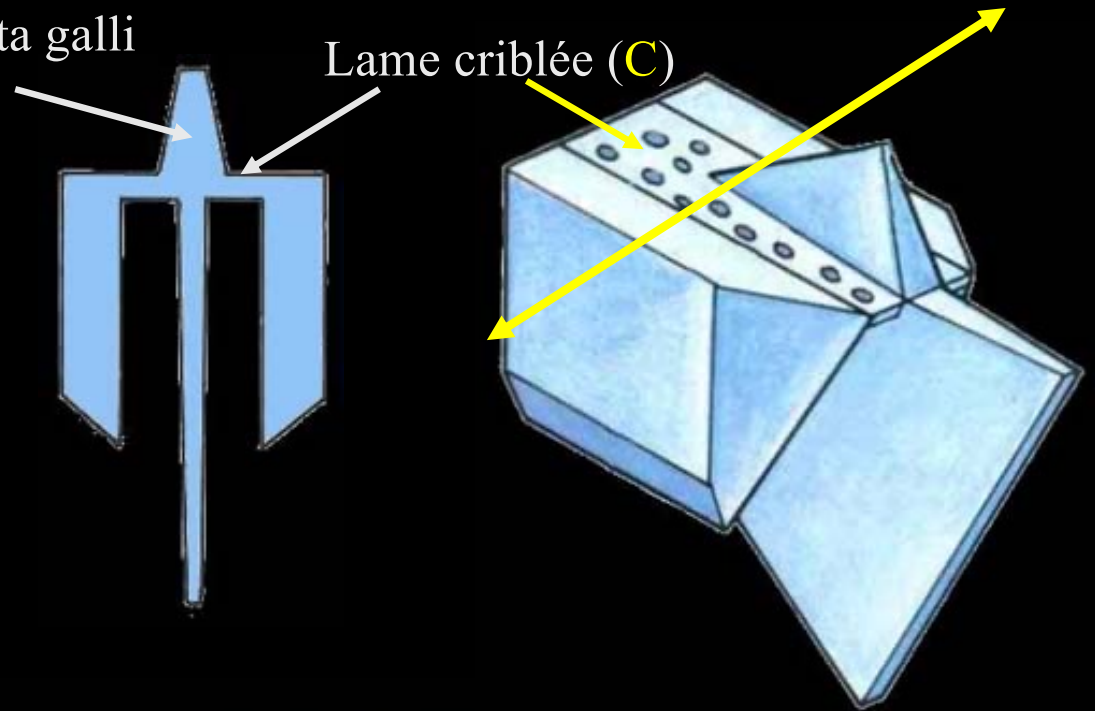


Ethmoïde

La lame criblée de l'ethmoïde (= face sup traversée par nerfs olfactifs) s'inscrit dans l'échancrure frontale :

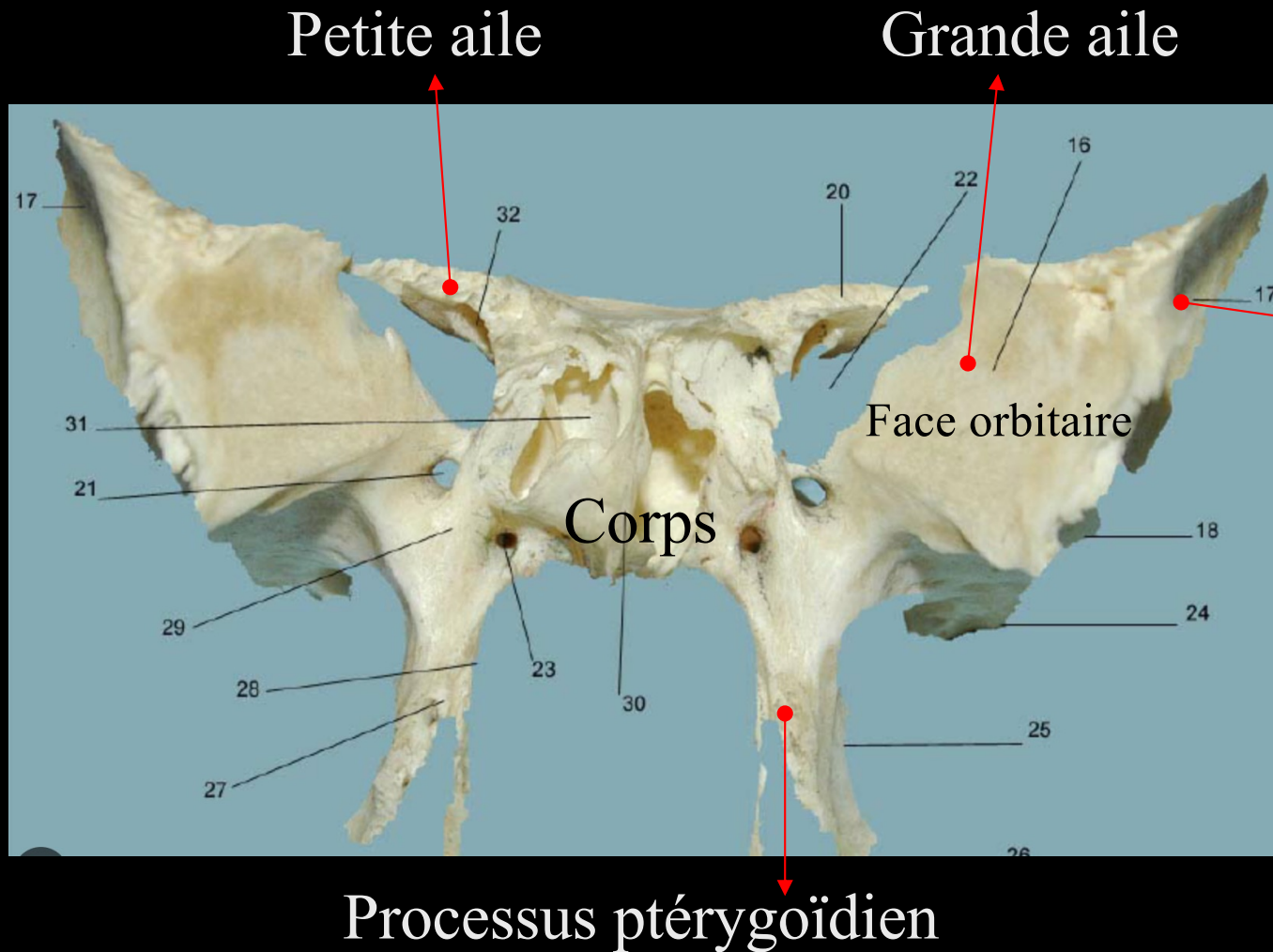
Apophyse Crista galli

Lame criblée (C)



Sphénoïde

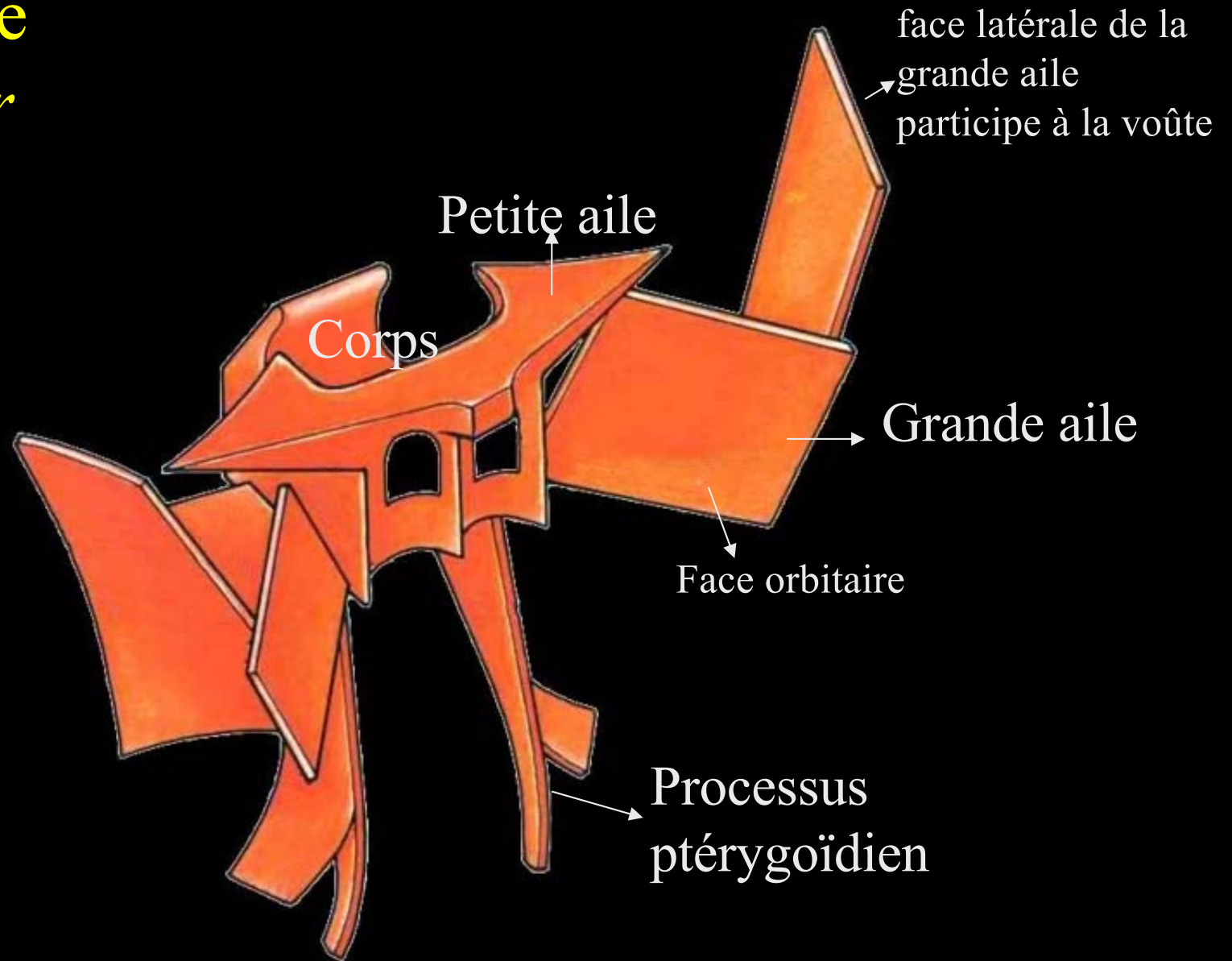
Os impair



Vue antérieure du Sphénoïde

Sphénoïde

Os impair



Vue avant latérale droite schématique du Sphénoïde

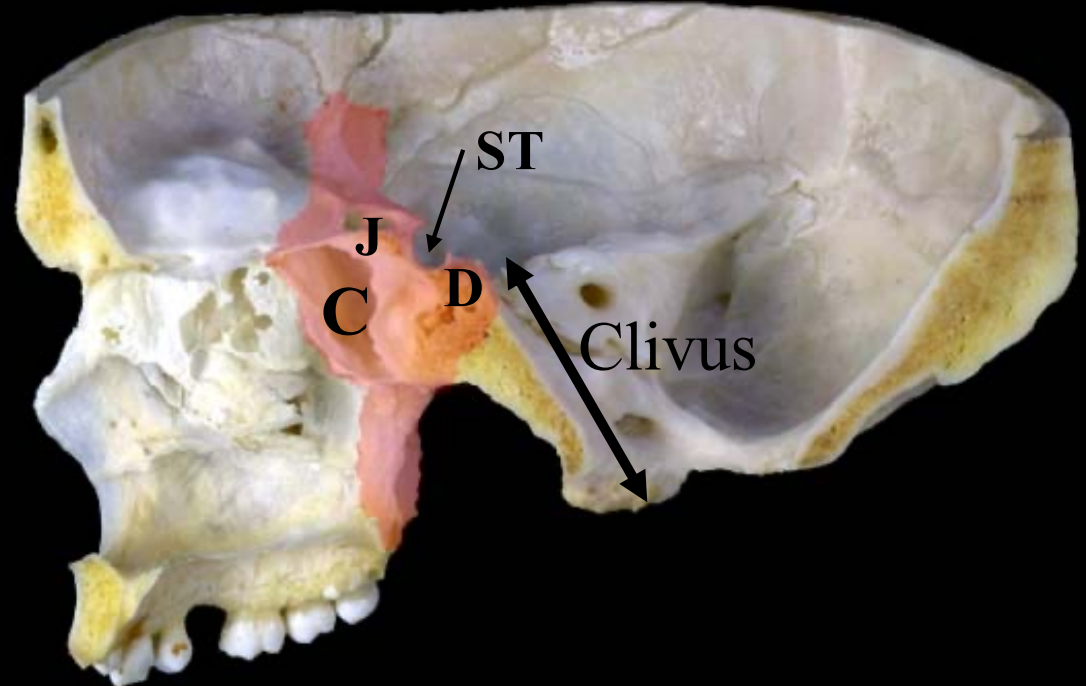
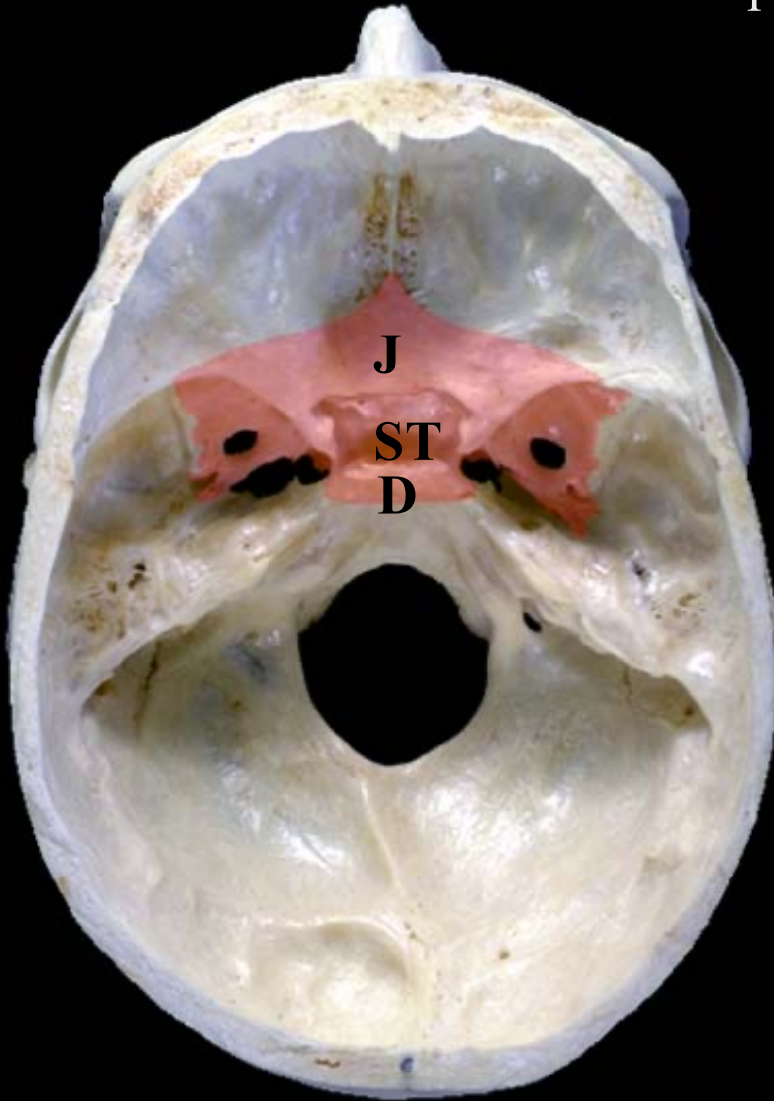
Sphénoïde

• Le **corps (C)** est un cube creusé par le sinus sphénoïdal
Os impair

- Il comporte une gouttière : la **selle turcique (ST)**

limitée en avant par le **jugum (J)**

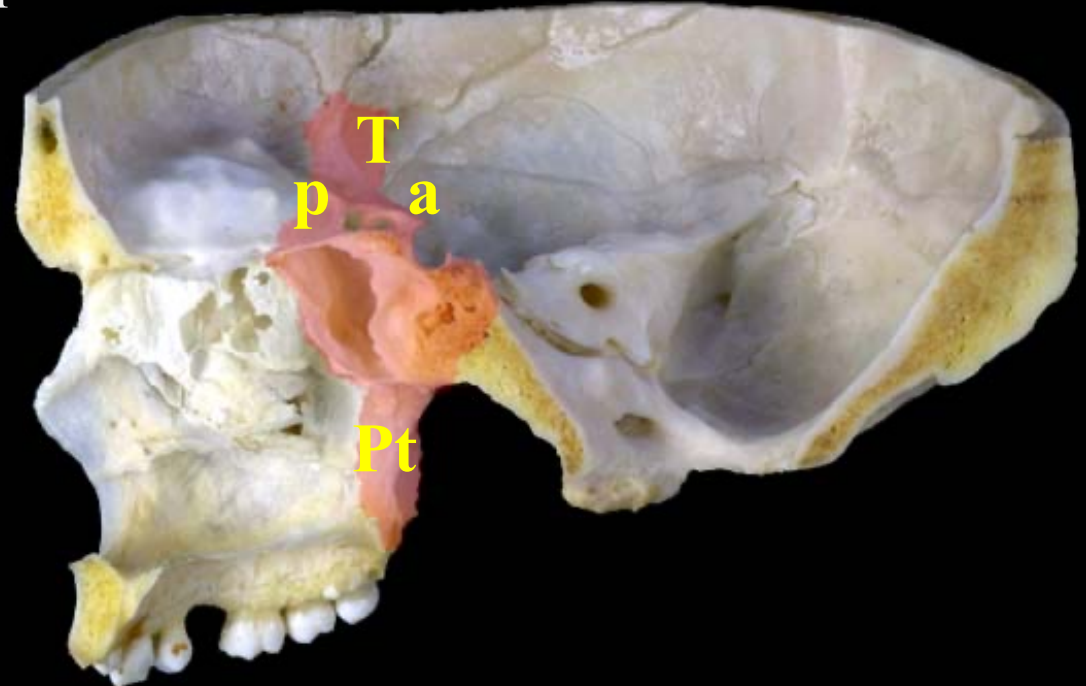
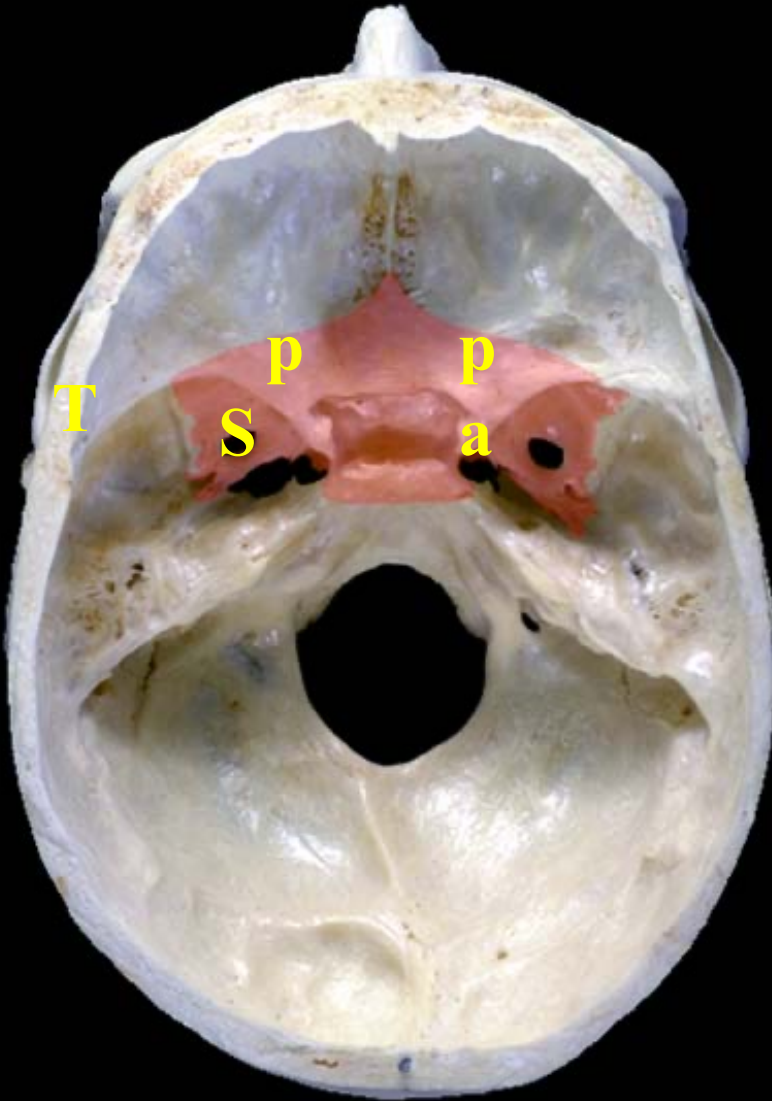
et en arrière par le **dos de la selle (D)**
formant la partie haute du clivus



Sphénoïde

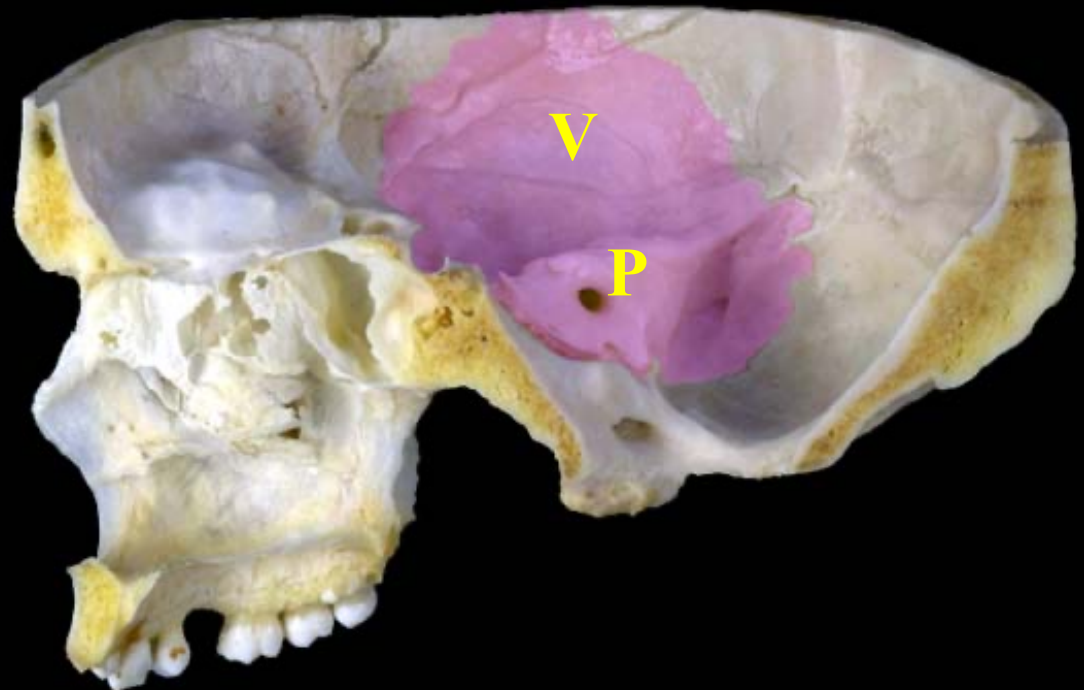
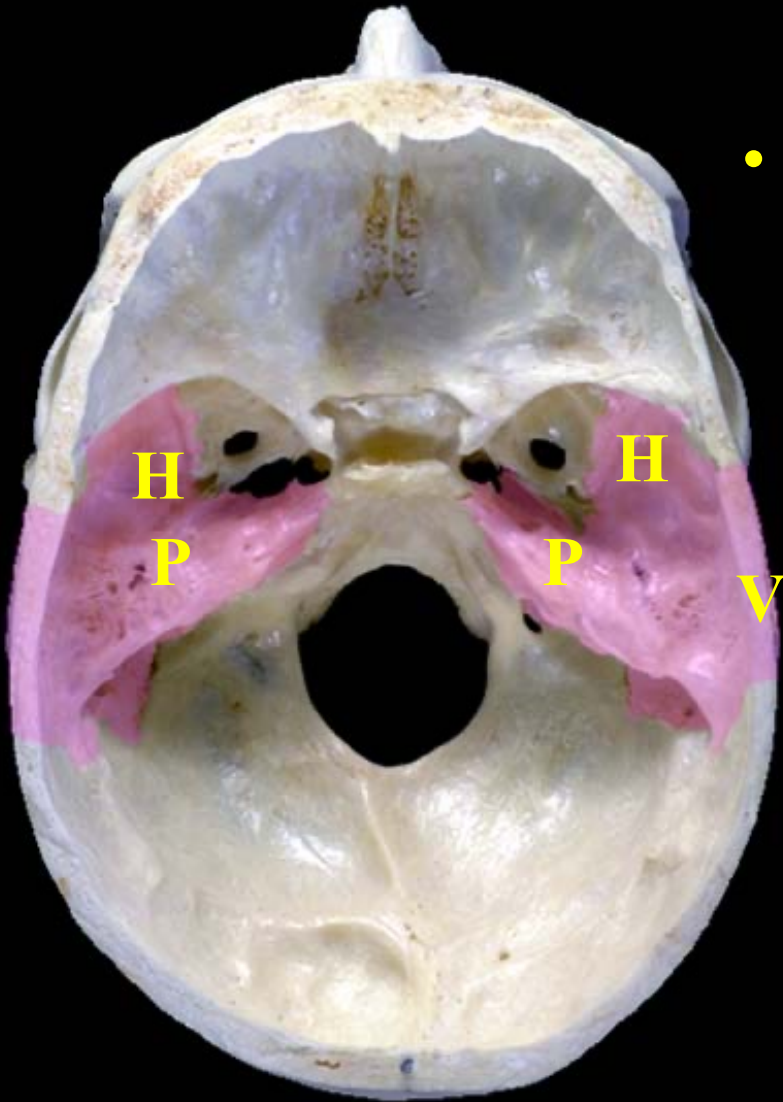
Trois processus sont appendus au corps :

- Petite aile (p) et processus clinoidien antérieur (a)
- Grande aile formée de 3 plans :
 - sous temporal (S)
 - orbitaire (non visible ici)
 - temporal (T)
- Ptérygoïdien (Pt), sous le corps à la partie profonde de la face



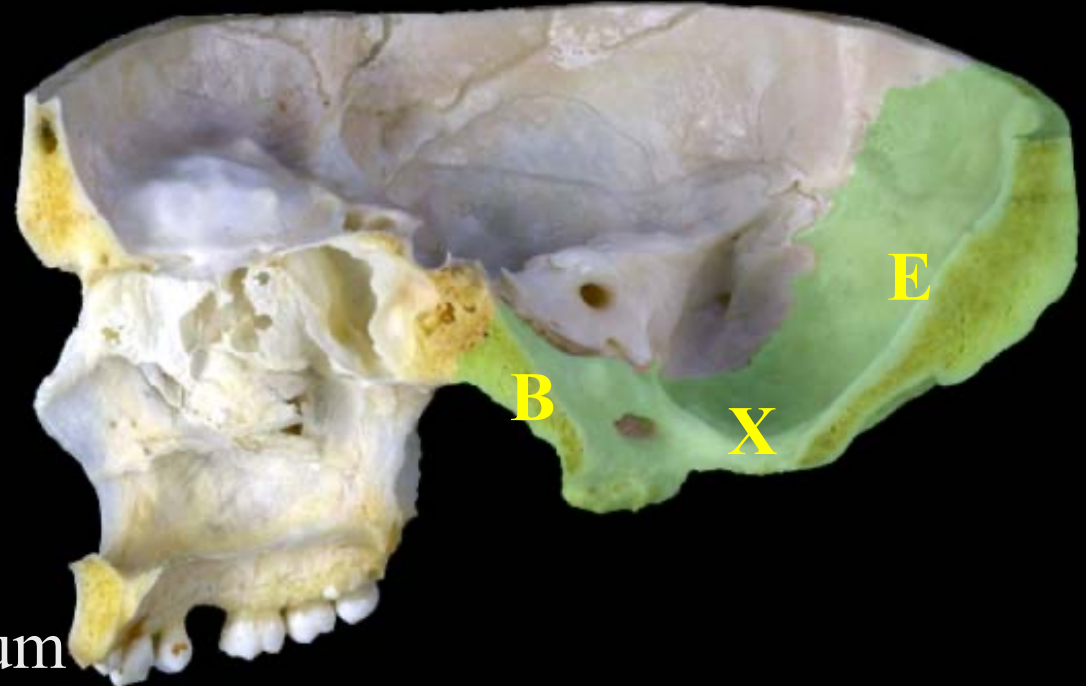
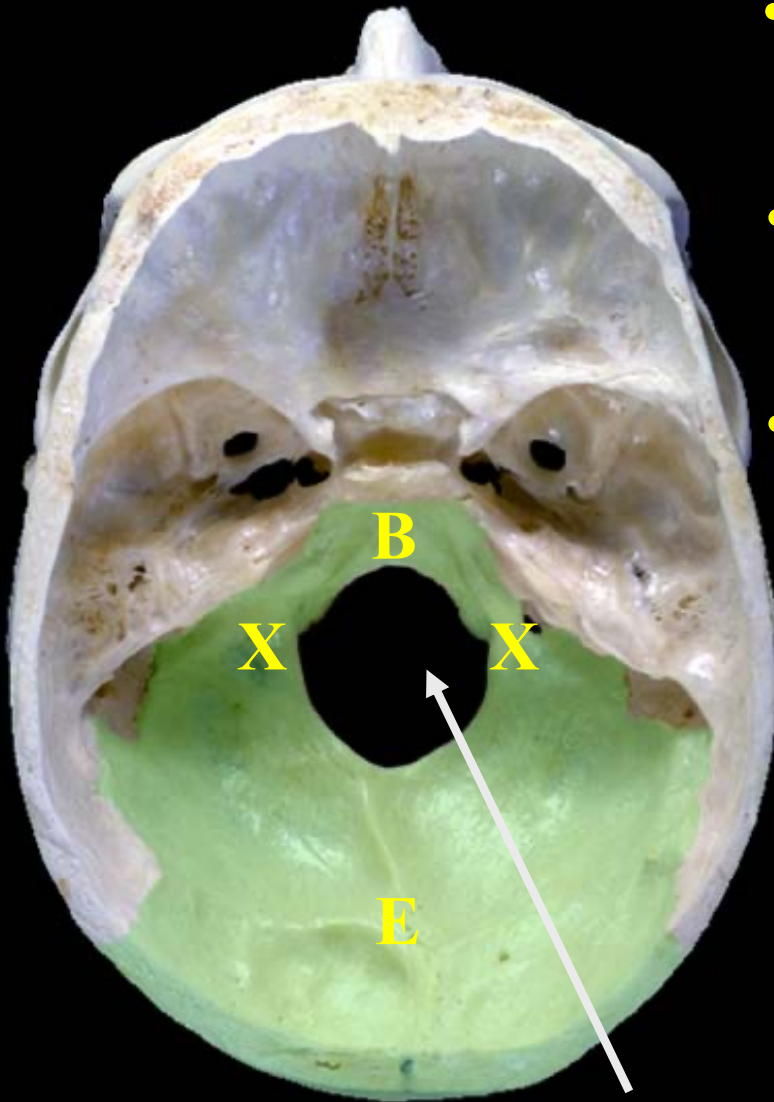
L'os temporal est formé de deux parties :

- l'os pétreux (P) ou rocher, pyramide orientée médialement et ventralement contient 3 osselets dans la caisse du tympan.
- l'écaille, constituée par les pars :
 - horizontale (H) qui participe à la base
 - verticale (V) qui participe à la voûte



L'os occipital est formé de trois parties :

- le basi-occipital (B), partie basse du clivus
- 1'écaille occipitale (E)
- les 2 exoccipitaux (X), reliant les précédents



Traversé par le foramen magnum

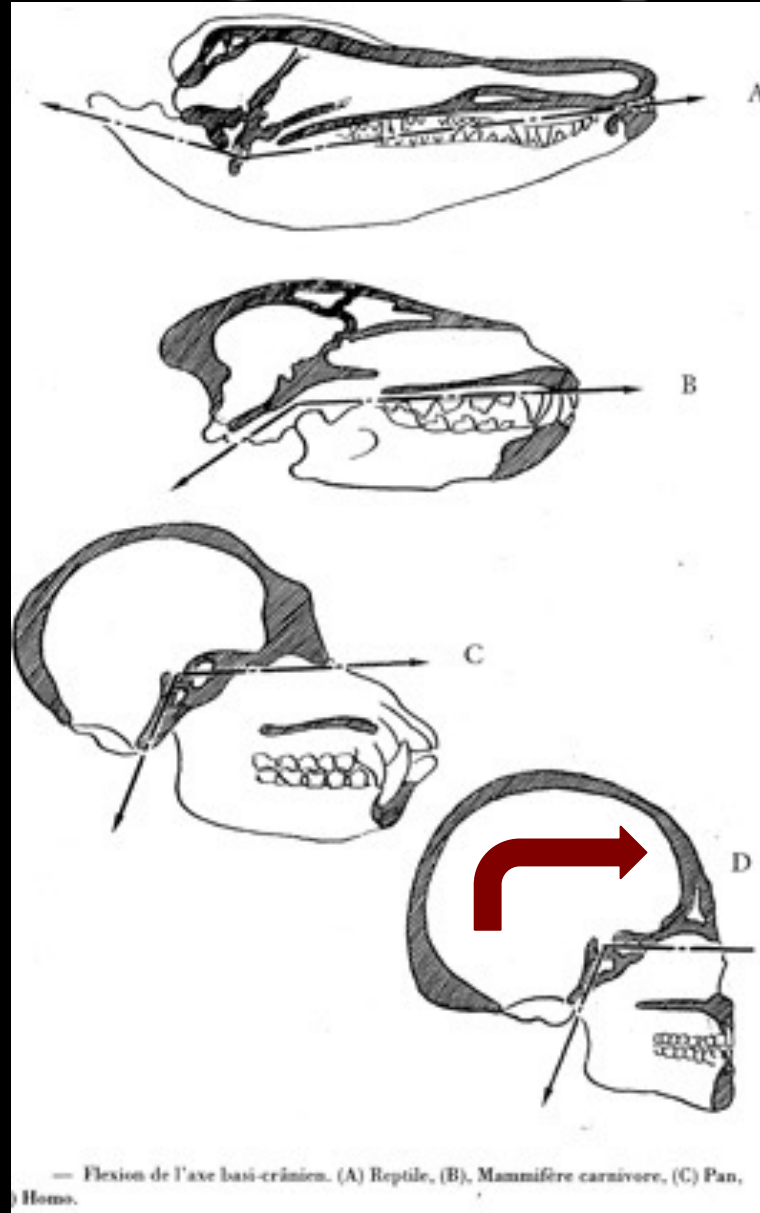
Evolution de la base du crâne chez les espèces : ↗ Angulation sphénoïdale

Reptile

Mammifère carnivore

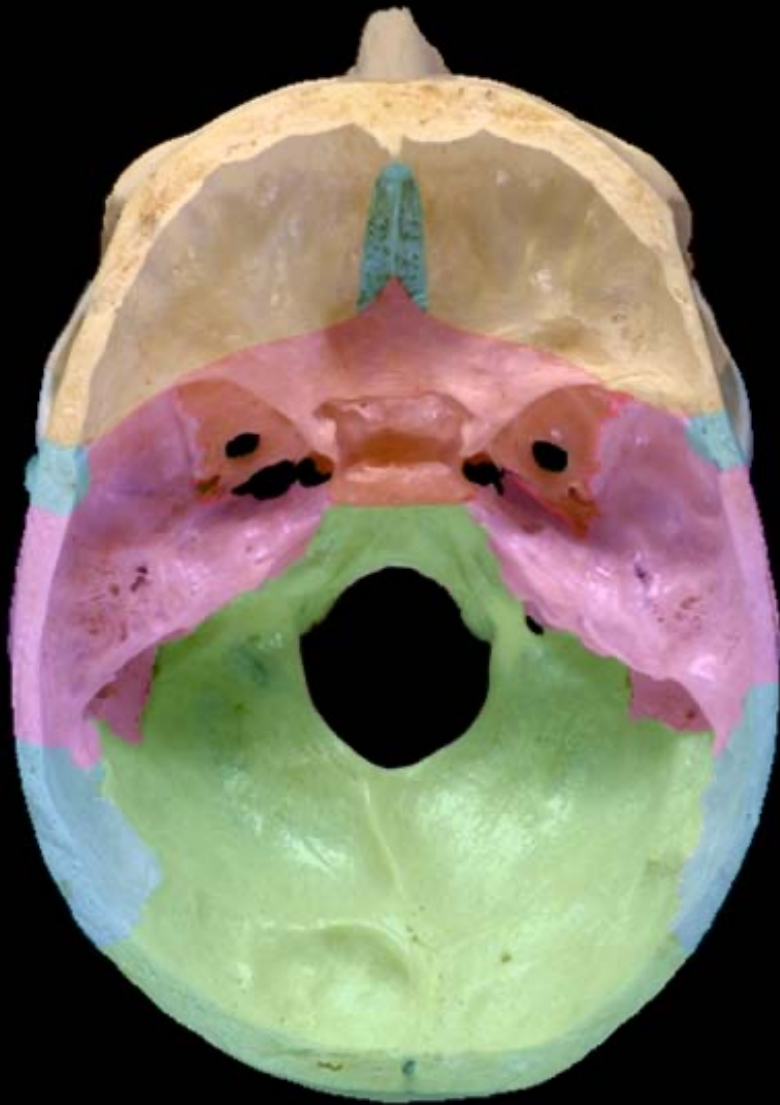
Primate - Singe

Humain



« Poussée »
encéphalique
Développement
des lobes frontaux
Verticalisation de
la face

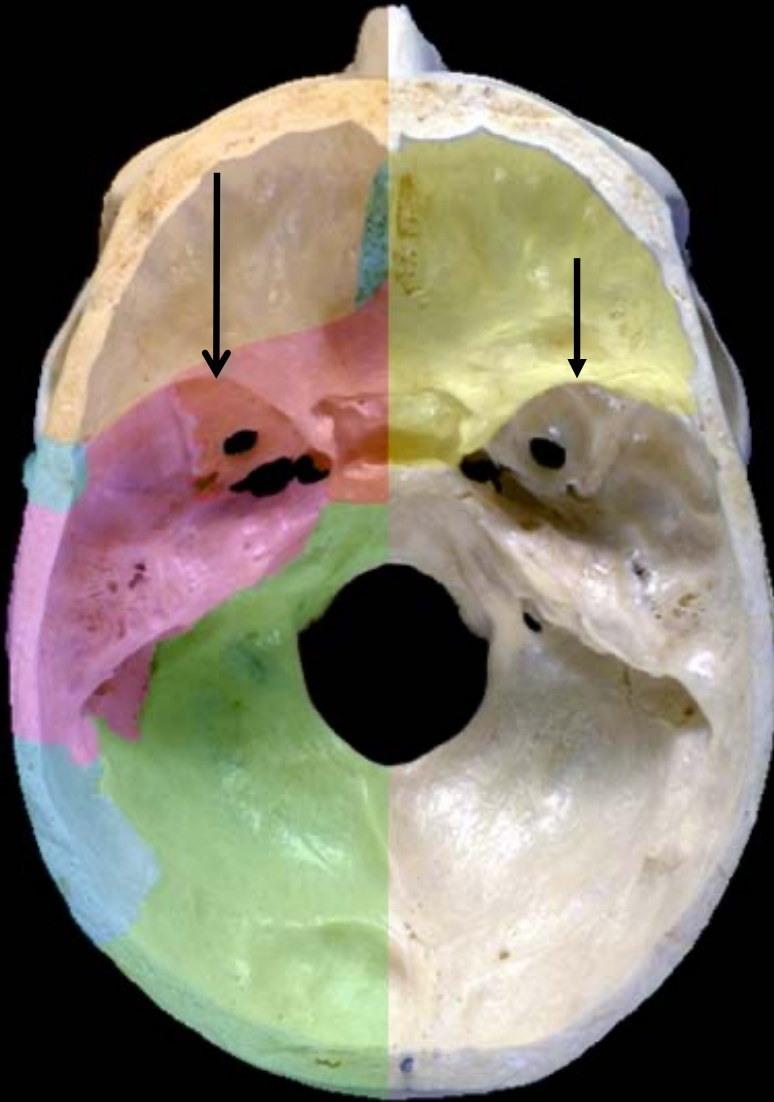
Les os participant à la base du crâne sont groupés en trois étages



Étage antérieur

- Limité en arrière par le bord dorsal de la petite aile du sphénoïde

- Étage le plus haut et en avant, reçoit le lobe frontal au-dessus

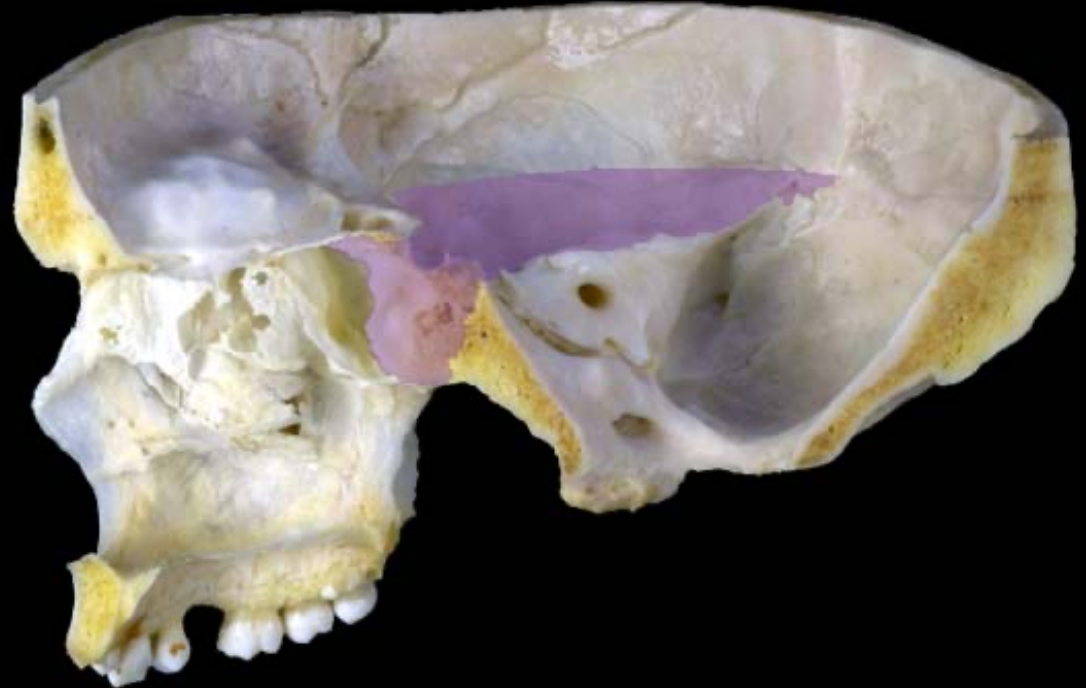
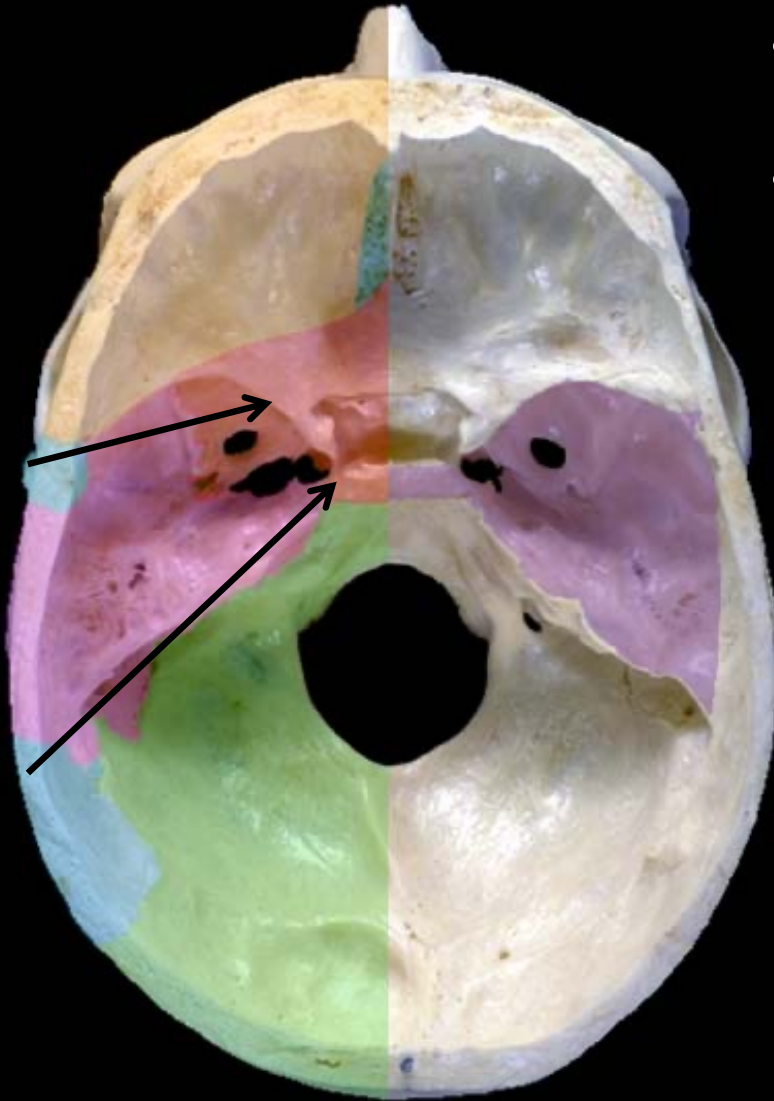


Étage moyen

Limites

- ventrale : bord dorsal de la petite aile
- dorsale : bord supérieur os pétreux

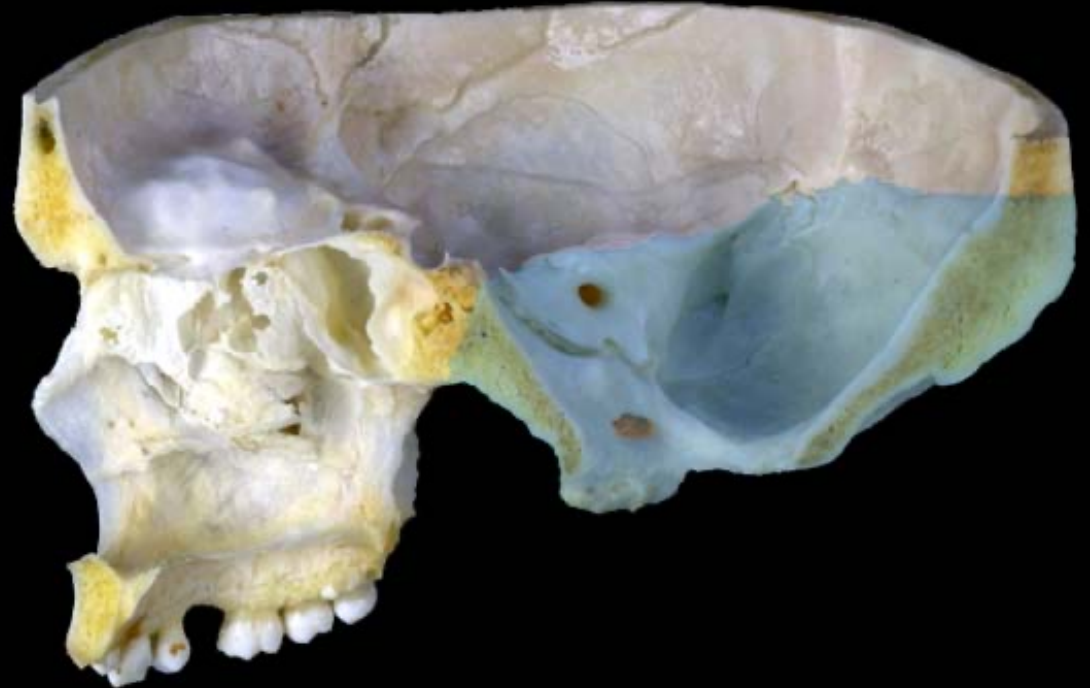
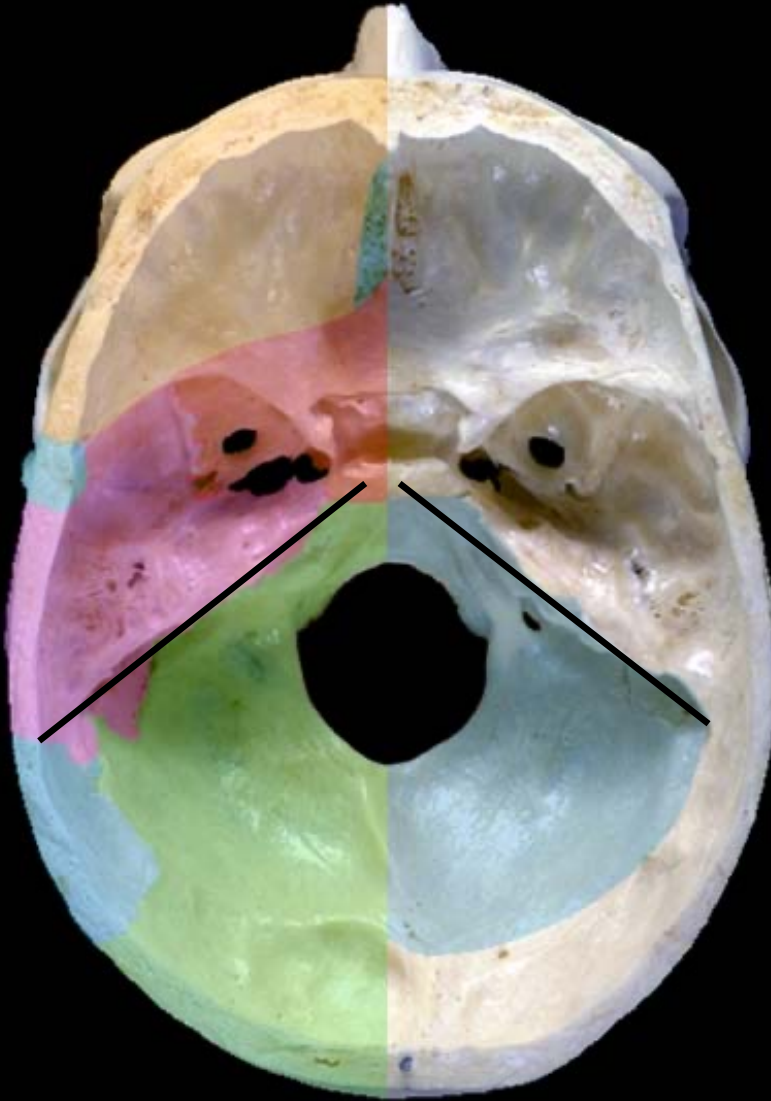
- Reçoit le lobe temporal



Étage postérieur

Limite ventrale : bord supérieur os pétreux

- Reçoit le contenu de la fosse cérébrale postérieure : tronc cérébral et cervelet



Anatomie fonctionnelle du crâne

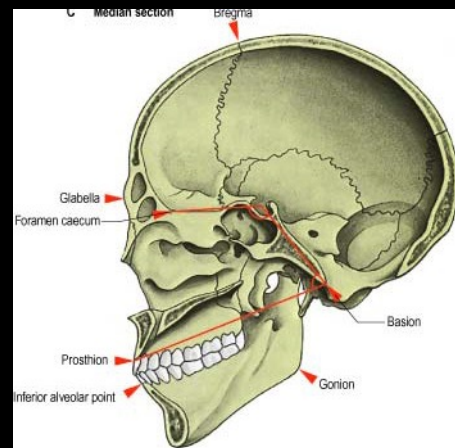
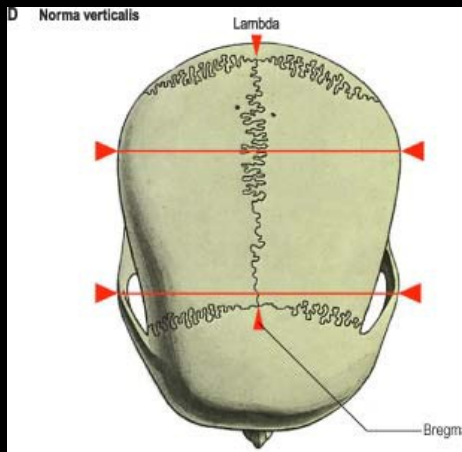
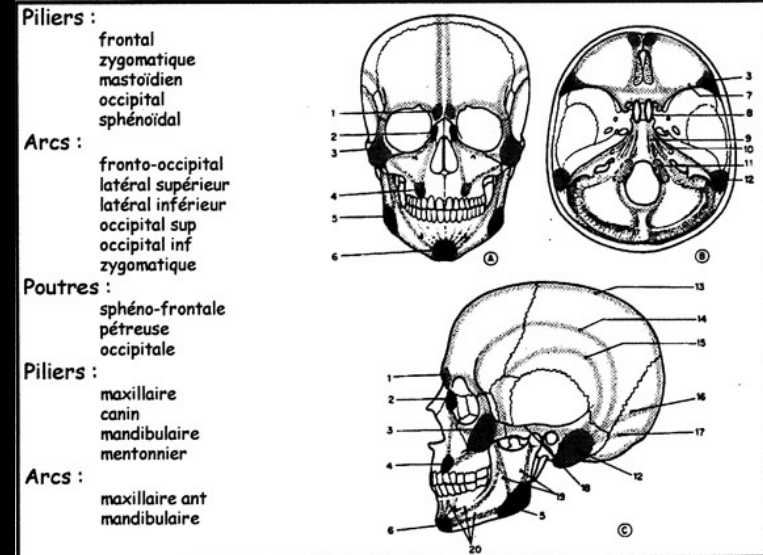
Rôle de protection de l'encéphale

Forces de Contraintes sur le crâne :

- Compression de la pesanteur
- Pression dentaire au cours de la mastication
- Tension des contractions musculaires
- Pression intra-crânienne
- Pressions lors de traumatismes externes

Structures de résistance du crâne

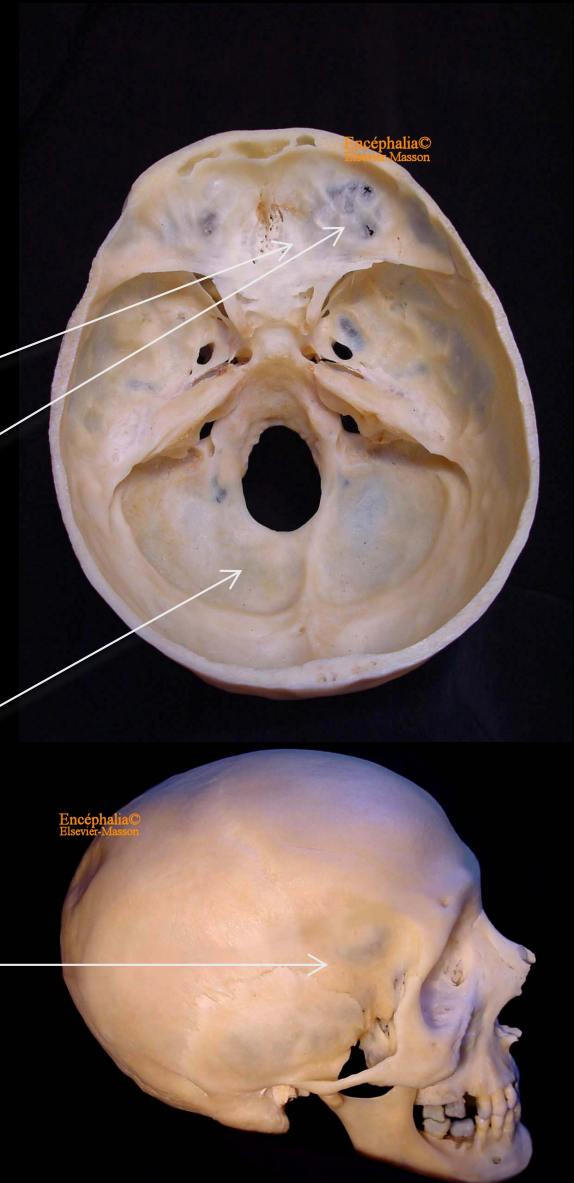
- Lignes de force formées par travées d'os compact formant des :
 - Arcs (voute et face)
 - Poutres (base)
 - Piliers



Structures de faiblesse mécanique du crâne

- **Lame criblée de l'ethmoïde**
- **Toits orbitaires**
- **Fosse temporale**
- **Ecaille occipitale**

= zones minces et potentielles pour des fractures



Bon courage !

