



Développement cranio-facial

I. Volume de la tête

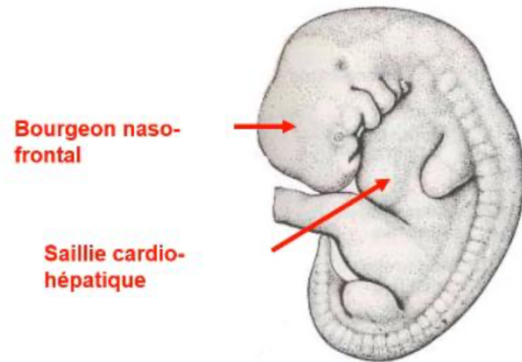
Ce chapitre va traiter de la **morphogénèse**.

⇒ C'est **l'acquisition de la morphologie humaine**, marquée par un **remodelage externe** du **corps embryonnaire**.

- La **croissance de la tête** est **prédominante**.
- La tête est **très fortement fléchie en avant**
- Le **bourgeon naso-frontal** vient au contact de la **saillie cardio-hépatique**.
- Cette croissance importante de la tête est en rapport avec le **développement des vésicules cérébrales** et en particulier du **prosencéphale**.
A la **8ème semaine**, la **tête** va se **redresser**, car le **cou** se **développe**.

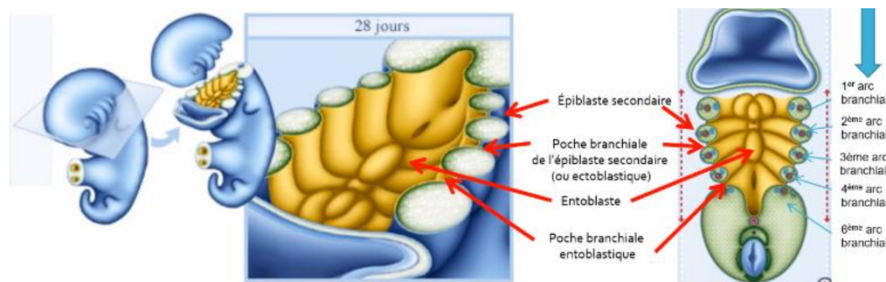
⇒ On parle de **déflexion**.

→ La tête restera **très développée** par rapport au reste de l'embryon **pendant tout le deuxième mois**.



II. Développement cranio-facial

A. Le développement de l'appareil branchial

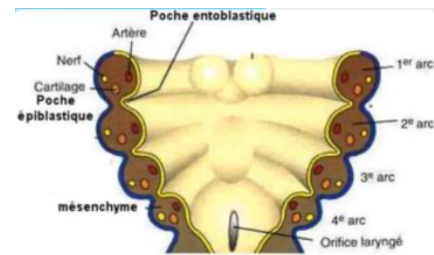


Les **arcs branchiaux** sont des **structures transitoires** qui contribuent à la **formation du cou et de la face**. Au total, ils apparaissent sous forme de **6 paires d'arcs branchiaux**. La **paire n°5** va **régresser** rapidement et ne donnera **aucun dérivé définitif**. Sur la **face latéro-ventrale à l'extérieur de l'embryon**, **3 à 4 paires** sont **visibles**.



Si l'on fait une coupe transversale de l'appareil branchial, on peut voir qu'il est

- limité *en périphérie* par de l'**épiblaste**
→ formant des **poches épiblastiques**
- tapissé *à l'intérieur* par l'**entoblaste**
→ formant des **poches entoblastiques**.



⇒ Les **poches épiblastiques et entoblastiques** ne communiquent **pas** entre elles, mais elles **délimitent les arcs branchiaux**.

Ce qu'il faut savoir c'est que **dans chaque arc branchial**, on trouvera des **dérivés squelettiques, musculaires, nerveux et vasculaires**.

Le **1^{er} arc branchial** ou **arc maxillo - mandibulaire** va participer à la formation de la **mâchoire**.

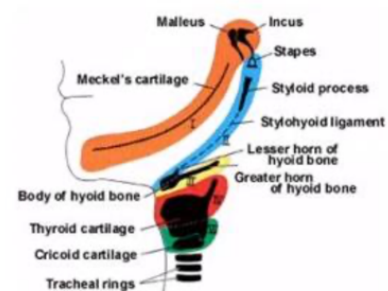
Le **2^{ème} arc branchial** prend le nom d'**arc hyoïdien**, car il est à l'origine, entre autres, de la formation du **corps de l'os hyoïde**.

Le **3^{ème} arc** se nomme l'**arc thyroïdien**.

Les **4^{ème} et 6^{ème} arcs** ne portent **pas** de nom.

Arc1 (maxillo-mandibulaire)

- Dérivés squelettiques : **maxillaire, os zygomatique, processus zygomatique du temporal, mandibule, malleus, incus, ligament sphéno-mandibulaire** (cartilage de Meckel)
- Dérivés musculaires : **muscles masticateurs**
- Nerf crânien : **V**
- Vascularisation : **1^{er} arc aortique**



Arc 2 (hyoïdien)

- Dérivés squelettiques : **stapes, processus styloïde du temporal, partie supérieure de l'os hyoïde**
- Dérivés musculaires : **muscles de face**
- Nerf crânien : **VII**
- Vascularisation : **2^{ème} arc aortique**

B. Le développement du crâne

Le squelette de la tête est formé de deux ensembles :

- L'étui protecteur de l'encéphale et des organes, des sens que l'on nomme le neurocrâne
- Le squelette de la face et des arcs pharyngiens que l'on nomme le viscérocrâne.

⇒ Neurocrâne et viscérocrâne dérivent tous deux du mésenchyme de l'extrémité céphalique de l'embryon.

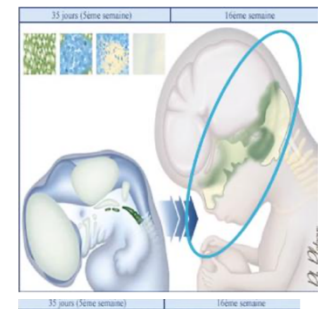


1) Le neurocrâne

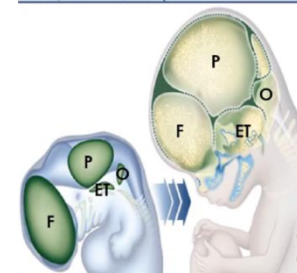
Il est **divisé** en :

- **base du crâne**, c'est à dire l'os **sous-jacent** à l'**encéphale**.
- **voûte du crâne**, c'est à dire l'os qui vient **recouvrir** l'**encéphale**.

La **base du crâne (=chondrocrâne)** résulte d'une **ossification** de type **enchondrale** : il y a dans un premier temps des **zones cartilagineuses** qui vont **s'ossifier** dans un second temps. Dans la **région axiale**, il est constitué de la **base de l'occipital, du corps du sphénoïde, de l'éthmoïde** et **latéralement**, il est constitué par les **ailes du sphénoïde et la base du temporal**.

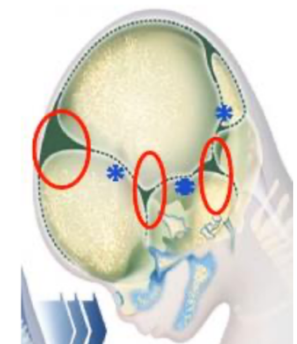


La **formation** de la **voûte du crâne** va quant à elle résulter d'une **ossification** de type **membraneuse** : il va y avoir une **ossification directe** du **tissu mésenchymateux** sans passer par une **étape cartilagineuse**.



La **voûte du crâne** est formée par des **os plats** : l'**os frontal**, l'**os pariétal**, l'**écaïlle du temporal** et **une partie de l'occiput**.

A la **naissance**, ces os plats vont rester **séparés** par des **bandes de tissu conjonctif** que l'on nomme les **sutures**. (*sur le schéma) Entre la jonction de **plusieurs os**, des **espaces vides** constituent les **fontanelles**. (entourées en rouge).



La **plus volumineuse** et la **plus large** est la **fontanelle antérieure**. Ces fontanelles permettent l'**augmentation du volume du crâne** au fur et à mesure du **développement cérébral**. Elles **s'ossifieront** dans les années qui suivent la **naissance**.

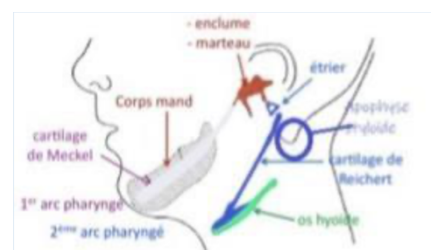
2) Le viscérocrâne

Il est formé par les **axes cartilagineux** des **2 premiers arcs branchiaux** qui vont se **fragmenter** pour former les **ébauches des os de la face et des arcs branchiaux**.

Arc1 (maxillo-mandibulaire)

Il est constitué de **2 parties** :

- **Ventrale = processus mandibulaire** qui participe à la formation de la **mandibule**.
- **Dorsale = processus maxillaire** qui participe à la formation de la **partie supérieure de la mâchoire** (une partie de la face) mais aussi à la **formation du marteau et de l'enclume** (ces 2 derniers étant des osselets de l'oreille).



Arc2 (hyoïdien)



Il est constitué également de **2 parties** :

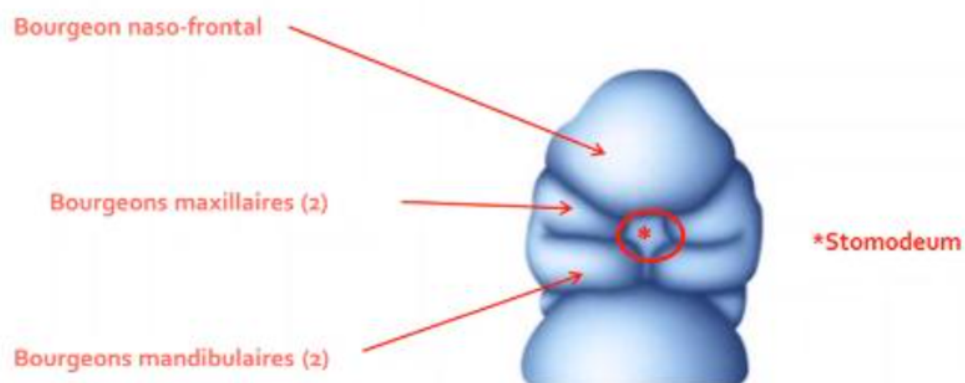
- **Ventrale** = participe à la formation de l'**os hyoïde** (3)
- **Dorsale** = participe à la formation de l'**étrier** (1) et de l'**apophyse styloïde du temporal** (2)



3) La Face

Les **éléments de la face** proviennent des **massifs mésenchymateux recouverts d'épiblaste II** qui **entourent la future bouche**.

- Il y aura d'abord la formation de **5 bourgeons faciaux primordiaux**.



Ces derniers **entourent la cavité du stomodeum** et **à partir de la 4^{ème} semaine**, ils **s'individualisent**.

- Ils subiront des **remaniements et des fusions** au cours du **2^{ème} mois**, sous le **contrôle des cellules crétales** (= cellule des **crêtes neurales**).

✓ Elles **stimuleront les divisions cellulaires** dans le mésenchyme et **au niveau mésoblastique**.

✓ Elles **induiront des mécanismes de différenciations** des bourgeons les uns par rapport aux autres.





<i>Bourgeons primordiaux</i>	<i>Localisation</i>	<i>Devenir</i>
<i>Bourgeon naso-frontal</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Médian - Central - Impair - Soulevé par l'extrémité céphalique du TN 	Il constitue le <i>plafond ou toit du stomodeum (*)</i>
<i>Bourgeons maxillaires</i>	<ul style="list-style-type: none"> - De part et d'autre - Supérieurs - Issus des extrémités dorsales du premier arc branchial de chaque côté - Limitent latéralement le stomodeum - S'insèrent entre le bourgeon frontal et les bourgeons mandibulaires 	
<i>Bourgeons mandibulaires</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Plus inférieurs - De part et d'autre - Dérivent des extrémités ventrales du premier arc branchial de chaque côté. - Se rejoignent sur la ligne médiane vers la 4^{ème} semaine 	<p>Ils constituent le <i>plancher du stomodeum.</i></p> <p>Ils sont à l'origine de la formation du <i>menton, de la lèvre inférieure et de la partie inférieure des joues.</i></p>

4) Les fosses nasales

Le ***bourgeon naso-frontal*** va présenter de ***chaque côté*** un ***épaississement de l'épiblaste secondaire***. Ces épaississements constituent les ***placodes olfactives*** qui se développeront ***pendant la 4ème semaine***.

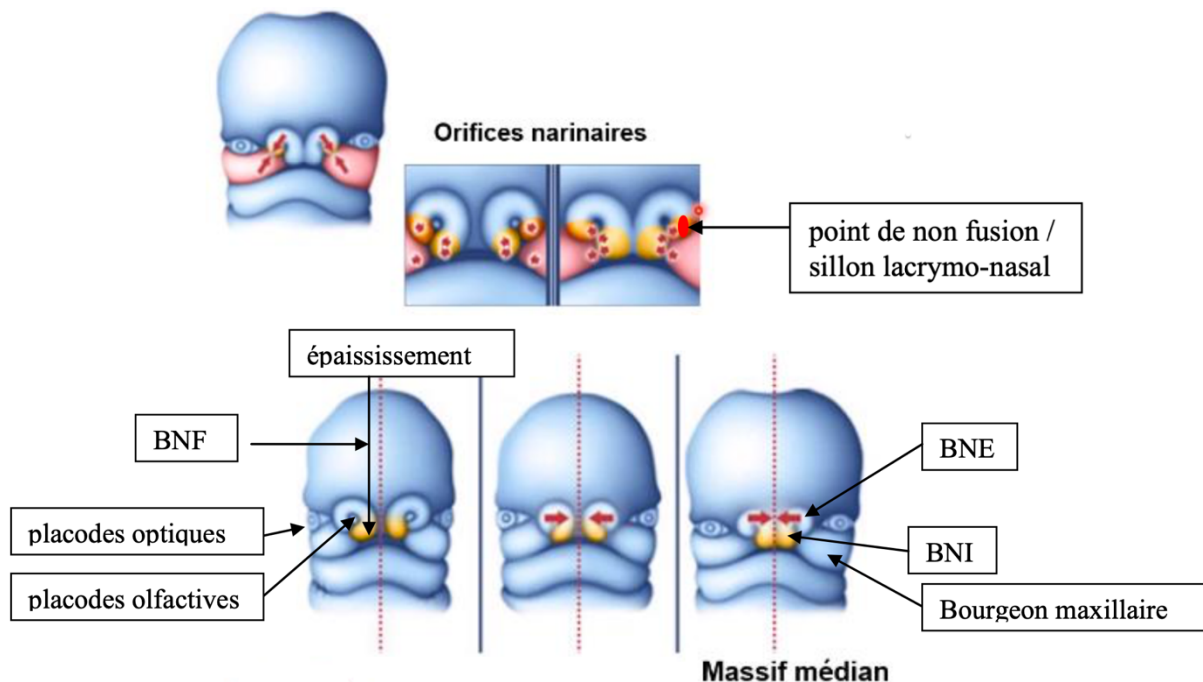
Le ***développement de la face*** se poursuit ensuite par différents ***mécanismes de remaniements et de fusions***.

Le ***bourgeon naso-frontal*** est ***central***. Latéralement, on peut observer les ***placodes optiques***.

- Il y a tout d'abord l'***apparition d'un bourrelet/ épaississement*** du ***bourgeon naso-frontal*** dans sa partie ***inférieure*** qui vient ***entourer la placode olfactive*** et qui prend une forme en fer à cheval.
- Les ***extrémités*** des bourrelets formeront les ***bourgeons nasaux externe***, en ***latéral*** et les ***bourgeons nasaux interne*** au centre de la face.
- Puis, les ***placodes olfactives*** vont ***s'invaginer dans le mésenchyme sous-jacent*** et passer au ***stade de cupules olfactives***.



- La **fusion des bourgeons nasaux interne et externe** et des **bourgeons maxillaires** constitueront les **futurs orifices nasaux**.
- Enfin, **de chaque côté**, au niveau du point rouge sur le schéma, le **bourgeon nasal externe** va rester **séparé/non fusionné du bourgeon maxillaire** par une **dépression** que l'on appelle le **sillon lacrymo-nasal**.



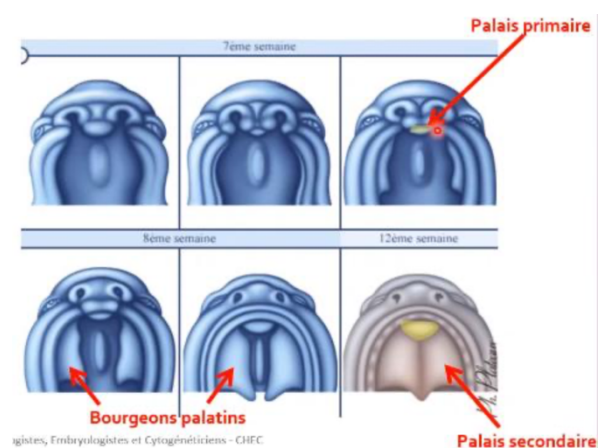
5) Le palais

Il permet le **cloisonnement de la cavité buco-nasale**.

⇒ Il constitue le **plancher** des **fosses nasales** et le **toit** de la **cavité buccale**.

- Le palais peut se diviser en deux parties :
 - Une partie **antérieure** : le **palais primaire**
 - ⇒ Qui **contient** les **4 incisives supérieures**
 - Une partie **postérieure** :
 - ⇒ subdivisée en **palais dur** et en **palais mou** (pour la partie la plus postérieure).

À la **7ème semaine du développement**, le **palais primaire** se met en place à partir du **massif médian**, c'est à dire à partir de la **fusion** des **2 bourgeons nasaux interne**.





Le **palais secondaire** se développe, quant à lui, à partir des **2 bourgeons palatins**, dérivés chacun des **2 bourgeons maxillaires**. Ces **2 bourgeons palatins** vont venir se rejoindre sur la ligne médiane aux alentours de la **8^{ème}** à la **9^{ème} semaine**, tandis que les **bords antérieurs** vont venir **fusionner en avant** avec le **bord postérieur** du **palais primaire**. L'ensemble va donc constituer le **palais définitif** qui permet la **séparation des fosses nasales et de la cavité buccale**.

Bourgeons nasaux internes (massif facial médian)	→	Partie moyenne du nez + partie médiane de la lèvre supérieure + philtrum + palais primaire
Bourgeons nasaux externes	→	Ailes du nez, Ø lèvre supérieure
Bourgeons mandibulaires	→	Mâchoire inférieure (=mandibule) + lèvre inférieure

Des **modifications** vont apparaître au niveau des **yeux** et des **oreilles**. **A la 8^{ème} semaine**, les **paupières se forment** et les **yeux** passent progressivement **en position frontale**, bien qu'ils restent encore très écartés. Le **pavillon de l'oreille se développe** autour du conduit auditif externe et l'oreille est encore **très basse** par rapport à sa position définitive.

