

3^{ème} semaine de développement embryonnaire

Gastrulation, neurulation et début des signes de grossesse

La 3^{ème} semaine fait toujours **partie** de la **période embryonnaire**.

↳ Vont débiter : **l'organogénèse** et la **morphogénèse**.

On y retrouvera également 2 évènements majeurs : la **gastrulation** et la **neurulation**.

* **La gastrulation** = c'est pendant cette période que vont se mettre en place les **3 feuilletts primitifs** de l'embryon ⇒ il devient alors **tridermique** avec :

- ▶ l'**ectoblaste**
- ▶ le **mésoblaste**
- ▶ l'**endoblaste / entoblaste** * ☆

Ont passe alors du disque embryonnaire **didermique** au **disque embryonnaire tridermique (DET)**.

Ces feuilletts donneront naissance à l'ensemble des tissus et des organes.

⚠ ATT :

A ce stade, il y a **perte de la pluripotence** ⇒ le DET devient **MULTIPOTENT** !

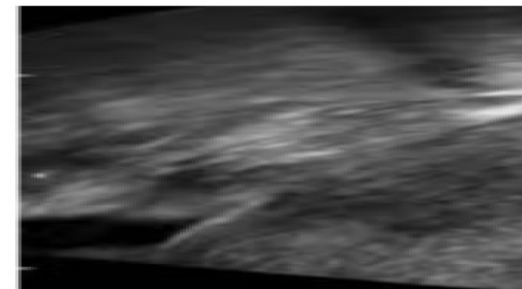
* **La ligne primitive** = elle apparaît **sur l'épiblaste** et permet l'**orientation** de l'embryon et définira les **grands axes** du corps *

* **La neurulation** = début de **formation** du **système nerveux (SN)** *

1/ Modification de l'organisme maternel

C'est à partir de cette semaine qu'on peut voir les **premiers signes de grossesse** apparaître :

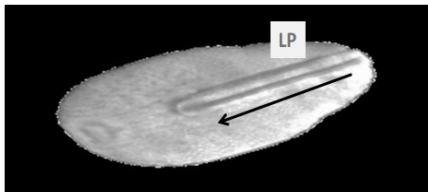
Signes cliniques	Signes biologiques	Signes radiographiques
<ul style="list-style-type: none"> ▶ L'aménorrhée ▶ Tension mammaire ▶ Nausées / vomissements ▶ Troubles digestifs et urinaires ⇒ constipation et pollakiurie (envie d'aller souvent uriner) 🙋 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ βHCG (<i>Hormone Chronique Gonadotrope</i>) détectable <u>dans le sang</u> et <u>urine</u> ⇒ d'origine trophoblastique (<i>secrétée par le STT</i>), elle entraîne la persistance du corps jaune gravidique. ▶ Ce corps jaune synthétisera la progestérone jusqu'au 3^{ème} mois (<i>puis le placenta prendra le relais</i>) ⇒ elle entraîne des modifications de l'endomètre. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sac ovulaire = sac vitellin = sac gestationnel ⚠ ATT : On ne peut pas encore voir d'embryon ou de battements cardiaques donc <u>on ne peut pas savoir s'il est viable</u>.



2/ Gastrulation et mise en place des 3 feuillets primitifs

o Formation de la ligne primitive (LP)

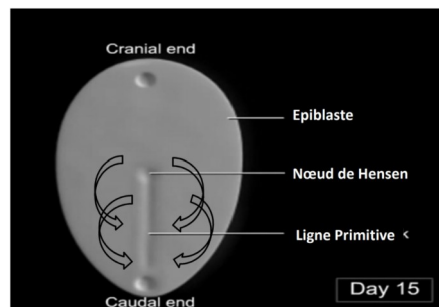
A J-15, la formation de la LP commence : c'est l'épaississement de l'épiblaste sur sa face dorsale, et sur un **AXE médian crânio-caudal** (= caudo-crânial) ⇒ puis une **dépression** centrale se creuse en un **sillon** dans un **SENS caudo-crânial** (≠ crânio-caudal).



ATT :

AXE ≠ SENS (je reprends la définition de la ronéo de l'année dernière parce qu'elle est top!) ⇒ un axe c'est une **orientation** (figé) alors qu'un sens c'est une **direction** (idée de mouvement) !

▶ Les **cellules** les plus **latérales** de l'épiblaste vont **converger** vers vers l'**axe médian** : **surélévation** puis se **creuse** en un **sillon primitif** avec en avant, le **nœud primitif = nœud de Hensen** qui apparaît.
↳ Il forme une **communication** avec l'**hypoblaste**.



♥ Le **nœud de Hensen** est le **centre de coordination** de **développement** des **3 feuillets ET** de la **chorde**.

♥ **LP = sillon + nœud**

♥ La **LP** est la **traduction** morphologique du **mouvement des cellules**.

o Orientation, axes, extrémités

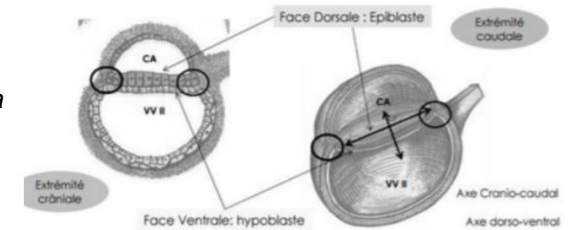
La LP est la traduction morphologique du mouvement des cellules. +++

↳ On va pouvoir orienter l'embryon en définissant les axes, faces et extrémités.

- ▶ Face ventrale = constitué par l'**hypoblaste**
- ▶ Face dorsale épiblastique = sur laquelle **se forme la LP**
- ▶ **Extrémité crâniale** = **rostrale** (en avant du nœud de Hensen)
- ▶ **Extrémité caudale** = **en arrière**

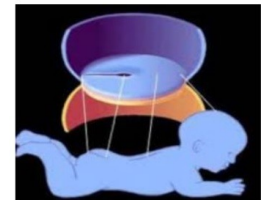
↳ On définit alors **les axes** :

- ▶ **Crânio-caudal** (dans la longueur)
- ▶ **Dorso-ventral** (dans l'épaisseur)



Cette **LP** permet l'orientation et **définit l'anatomie**. On pourra donc voir que l'embryon possède des **territoires bien délimités** :

- ▶ **LP postérieur** correspondra au **bassin et fessiers**



- ▶ en **avant** et **niveau médial** ce sera le **dos**
- ▶ tout en amont, **en haut**, c'est la zone du **futur cerveau**.

◦ *Phénomènes de migration cellulaire*

⊗ La **gastrulation va débuter** ⇒ c'est principalement un **phénomène de migration cellulaire**.

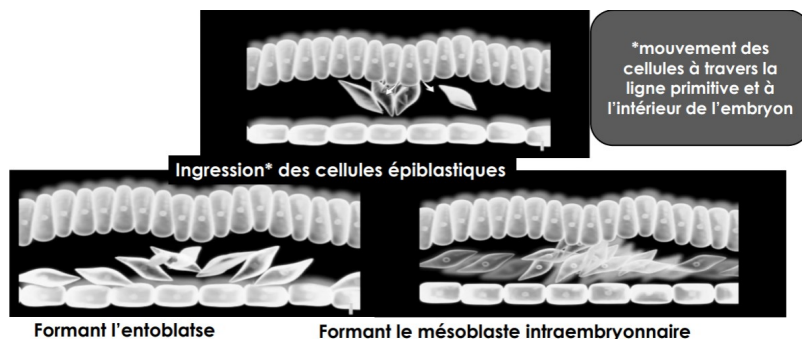


↳ Les **cellules épiblastiques** vont migrer :

- ▶ vers la **partie caudale**
- ▶ puis **plongent** au niveau de la **LP** ⇒ pour s'insinuer **entre l'épiblaste et l'hypoblaste** = c'est **l'ingression**
- ▶ et en entrant dans la LP, elles vont former **2 nouveaux feuillet** :

♥ **l'endoblaste ou entoblaste** = les cellules épiblastiques vont **s'accoler** aux cellules **hypoblastiques** ⇒ pour le **refouler** et former l'endoblaste.

♥ **le mésoblaste** = il est au milieu **entre l'endoblaste et l'épiblaste** primitif.

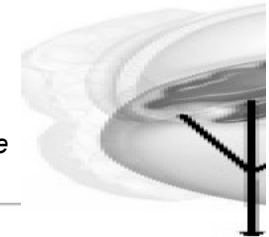


⚡ **ATT :**

Ici c'est bien le **mésoblaste INTRA-embryonnaire (MIE)** car il est **dans l'embryon** ≠ du **mésoblaste EXTRA-embryonnaire** (vue plus tard). Une fois le MIE formé, l'**épiblaste primitif** va prendre le nom **d'ectoblaste !**

↳ C'est les **mêmes** cellules ⇒ elles n'ont **pas migrées**, mais elles ont **subi** un phénomène de **différenciation cellulaire !** Le **MIE** va **migrer** en région **crâniale, latérales** et **caudale** du DED. Il s'étend à toute la surface **SAUF** au niveau de **3 zones**, où l'endoblaste et l'ectoblaste reste accolés :

- ▶ la future **membrane pharyngienne** (*extrémité crâniale*)
- ▶ la future **membrane cloacales** (*extrémité caudale*).
- ▶ la future **chorde** (*territoire centrale, entre le nœud de Hensen et la mb pharyngée*).



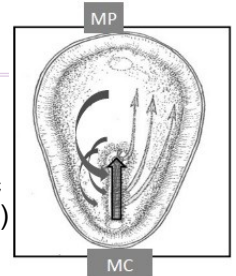
3 territoires sans MIE

- 2 Membranes Pharyngée/Cloacale
- Emplacement chorde (entre Nœud Primitif et MP)

↳ En avant de la futur **membrane pharyngienne**, il y a quand même du **MIE**, car c'est dans ce territoire que se formera la **zone cardiogène** (*ébauche du cœur*), à la 4^{ème} semaine.

↳ De même pour la **zone** de la **membrane cloacale**, en arrière. Le MIE servira à la formation des **méats uro-génitaux + du rectum**.

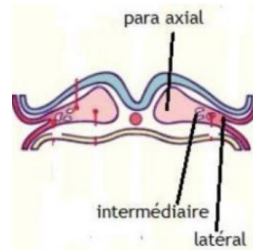
Les cellules épiblastiques **migrent VERS** la **partie caudale** donc d'avant en arrière et de **dehors en dedans** (*SENS crânio-caudal*) ⇒ alors que la **LP s'agrandit** selon un **AXE caudo-crânial !**



↳ Ça permet un **allongement** de la LP dans le SENS caudo-crânial.

Les cellules **mésoblastiques** vont former 3 **contingents** :

- ▶ le **mésoblaste para-axial**
- ▶ l'**intermédiaire**
- ▶ le **latérale** (c'est le MIE le plus latéral qui viendra au contact du MEE)



⚠ **ATT :**

Mésenchyme et mésoblaste : c'est le **même** tissu, sauf que le **mésoblaste** est un tissu conjonctif beaucoup **plus dense** !

⚙ Ces phénomènes vont faire intervenir des **mécanismes moléculaires** :

- ▶ il existe des **territoires** présomptifs de **différenciation** : certaines zones sont destinées à un tissu plutôt qu'à un autre.
- ▶ pour la migration ⇒ **perte d'adhérence** des cellules entre elles par la **diminution** des **molécules d'adhésion** = les **cadhérines** !
- ▶ pour se déplacer ⇒ via le développement des **pseudopodes** + augmentation des **intégrines** (*liaison cellule-MEC*)

↳ Donc les cellules de phénotype épithélial prennent un **phénotype mésenchymateux** = **transition épithélio-mésenchymateuse**.

3/ Mise en place de la chorde

Elle se déroule autour de **J17-J19** et va se mettre en place dans le **territoire de mésoblaste** laissé **vacant** ⇒ au niveau de l'**extrémité crâniale** de la LP (nœud primitif).

↳ Les **cellules ectoblastiques s'invaginent** selon un SENS caudo-crânial (donc elles migrent vers la mb pharyngienne).

Le **nœud de Hensen** est la **traduction** morphologique du **mouvement** des cellules ⇒ les cellules ectoblastiques vont **plonger** ⇒ ça va donner un aspect pseudo-troué.

Il faut **3 étapes** pour former la chorde :

- ▶ le **processus chordal**
- ▶ la **canal chordal**
- ▶ la **plaque chordale**.

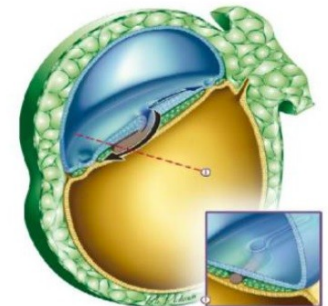
o Le processus chordal

Les cellules, qui pénètrent au niveau du nœud, vont former le processus chordal.

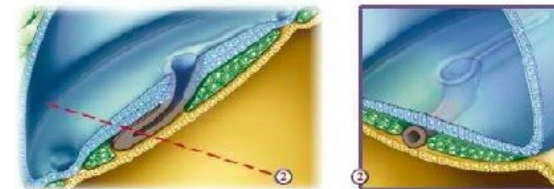
Les cellules ectoblastiques **deviennent mésenchymateuses** (*transition épithélio-mésenchymateuse*) = elle forme le **chordomésoblaste**.

↳ Ce tissu est du mésoblaste, d'où son nom.

Ce **cordon cellulaire plein** est sur un **axe médian** et se positionne **entre** l'**ectoblaste** et l'**endoblaste**.



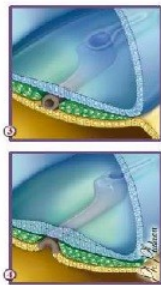
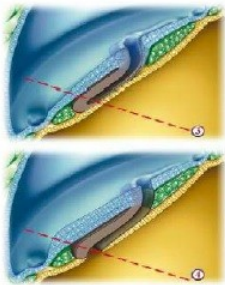
o Canal chordal



Le processus va **se creuser** en **canal** et va **progresser** vers la **mb pharyngienne** sans l'atteindre.

↳ Il va **vers l'avant** et aussi **vers le bas** pour venir **s'accoler** à l'endoblaste.

o La plaque chordale



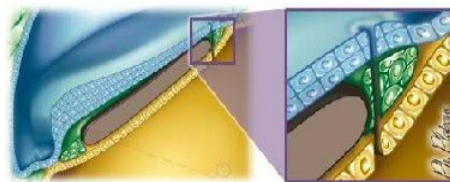
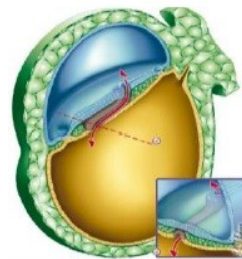
La **paroi** du canal va **s'épaissir** pour devenir la **plaque chordale**.

↳ La paroi ventrale va **fusionner** avec l'**endoblaste** ⇒ puis se **résorber** pour **s'ouvrir** dans la **VVII**.

↳ Il est **ouvert** à ses 2 extrémités dans la **VVII** et la **cavité amniotiques** (par le **nœud de Hensen**).

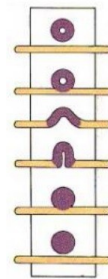
▶ La plaque va **proliférer** en direction caudale vers le **nœud de Hensen**, qui lui sera **refoulé** vers la **mb cloacale**.

▶ Elle va se séparer de l'ectoblaste et de l'endoblaste.



L'endoblaste va se **reconstituer SAUF** à un endroit ⇒ une **communication** persistera **entre** la **CA** et la **VVII** ⇒ il se réduira à un petit canal = **canal neurentérique**.

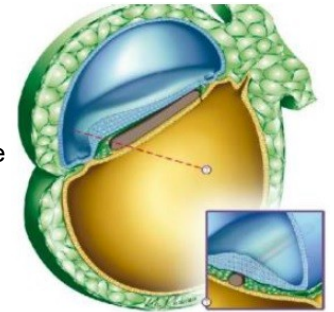
A **J19**, l'endoblaste **reconstitué** va **pousser vers le haut** tous les éléments de la plaque chordale.



↳ Cette plaque remonte et reprend sa position **entre les 2 feuillets** ⇒ on parlera à ce moment de **chorde dorsale** = **axe cellulaire plein et médian**.

▶ **Chorde** = notochorde.

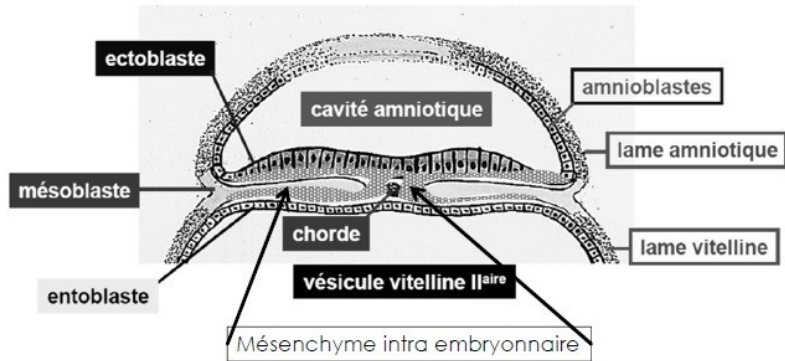
* Elle **induit la neurulation** ★ ⇒ si on n'a pas de chorde, on a pas de SN ! *



🌸 **Petit récap'** : Au **19^{ème}** jour en fin de gastrulation, l'embryon est **tridermique** avec :

- ▶ l'**ectoblaste** (*dorsal*)
- ▶ le **mésoblaste** (*latéral + chorde = chordomésoblaste*)
- ▶ l'**endoblaste** (*ventral*)

Entre ces feuillets, les cellules mésoblastiques forment le **mésenchyme IE** (*mésoblaste non condensé*), il va venir combler tous les espaces vides.



4/ La neurulation

Cette étape va participer à la **formation du système nerveux (SN)**.

L'**épiblaste primaire** est différencié en **ectoblaste** ⇒ et lui va se différencier en **neurectoblaste** (participera à la formation du SN).

↳ Ce n'est que l'ectoblaste au-dessus de la chorde et en avant du nœud de Hensen qui va se différencier !

↳ L'ectoblaste **non différencié** en neurectoblaste deviendra l'**épiblaste SECONDAIRE** (en périph).

♥ **La neurulation** = c'est toute les étapes qui mènent à la **formation du neurectoblaste**, du **tube neural** et des **crêtes neurales**.

✿ Evolution de la LP et de la chorde :

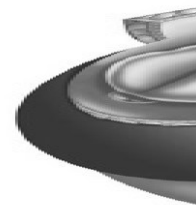
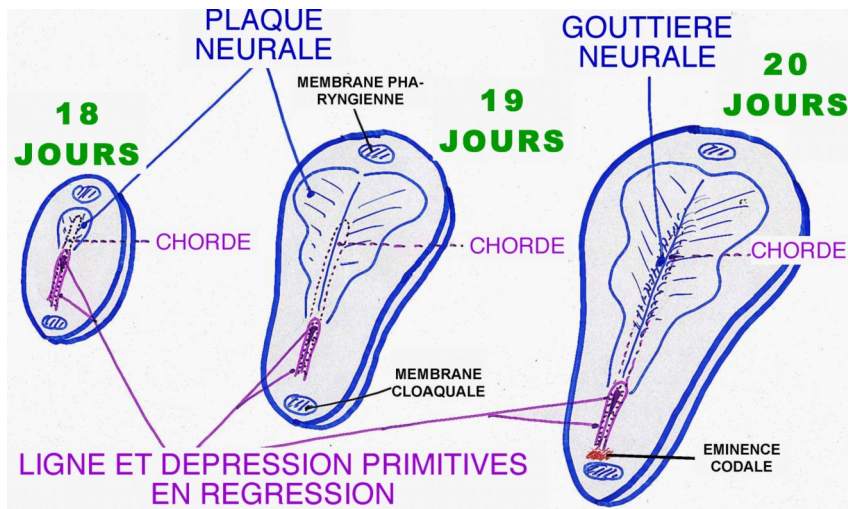
- ▶ la LP va d'abord progressivement **s'agrandir**
- ▶ puis la **chorde** va **proliférer** en direction de la région crâniale

Au fur et à mesure que la chorde s'agrandit et que le **disque embryonnaire** **croît**, on va avoir microscopiquement un **aspect de recul** et **diminution** de la LP.

↳ Alors qu'en faite elle **ne diminue pas**, c'est juste une impression provoqué par toutes les autres structures qui elles s'agrandissent. Elle finira par **disparaître** à la **4^{ème} semaine**.

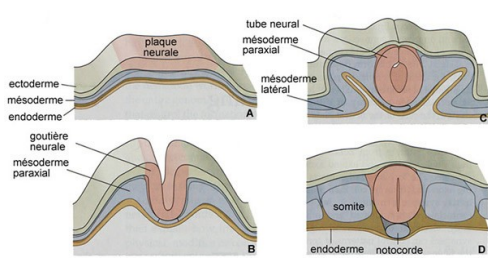
✿ Petit récap' :

Épiblaste primitif (DED) → Ectoblaste (DET) → **Épiblaste secondaire** (neurulation) & **Neurectoblaste** (en avant du nœud)



o La neurulation primaire

* La plaque neurale



Elle débute juste après la formation de la chorde, vers **J19-J20**, sur la **face dorsale du DET** : au niveau de l'**axe médian** crânio-caudal, **en avant du nœud de Hensen** ☆ et au-dessus de la chorde.

L'ectoblaste va **s'épaissir** pour devenir le **neurectoblaste**.

▶ La **chorde** a un **rôle inducteur** ! C'est un **tissu morphogénétique** ☆+++



Donc le **neurectoblaste** va continuer à **s'épaissir** pour former la **plaque neurale** ☆.

↳ Elle a un aspect de raquette, plus large en région crâniale. Elle a également une croissance rapide et va **s'agrandir** vers la partie caudale ⇒ dans un **SENS crânio-caudal**.

* La gouttière neurale et les crêtes neurales



Les **bords latéraux** de la plaque vont se **soulever** par **poussée du mésoblaste** sous-jacent et faire **apparaître** les **crêtes neurales**.

↳ Elles sont la **zone de jonction** entre le **neurectoblaste** et l'**épiblaste secondaire**. Ce soulèvement va finir par **entraîner** une **dépression centrale** de la plaque pour obtenir une **gouttière neurale**.

* Le tube neural et les crêtes neurales

Les **bords** de la gouttières vont se **rejoindre** et **fusionner** pour former le **tube neural** (une fois fermée).

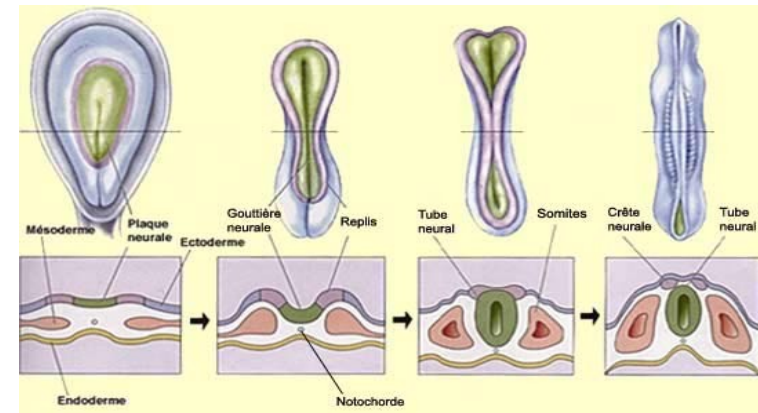
↳ Elle commence à se fermer **d'abord** dans la **partie moyenne**, donc laisse les **2 extrémités ouverte** dans la **cavité amniotique** ⇒ le **neuropore antérieur** et le **postérieur**.

▶ L'antérieur se fermera avant le postérieur = J24 contre J28.

Le tube neural **s'enfoncera** dans le **mésenchyme** sous-jacent et en regard de cette zone, l'**ectoblaste** se **soudera** sur l'axe médian pour devenir l'**épiblaste secondaire** (il participera à la formation de la peau en donnant l'épiderme).

Les **crêtes neurales s'isolent** et **s'individualisent** autour du tube dans le MIE.

↳ Elles vont se **fragmenter** en petit amas.



Leur **formation** se fait en // de celle des **somites**.

Ces crêtes vont donner de **nombreux dérivés** car elles ont des **capacités**

migraatoires très élevées et avec de grandes capacités de **différenciations phénotypiques**.

- ♥ **Elles pourront former :** ♥
- ☆ des neurones sensitifs
 - ☆ des neurones du SN autonome
 - ☆ des cellules de la glande médullosurrénale
 - ☆ des cellules gliales (*de Schwann et satellites*)
 - ☆ des cellules mésenchymateuses (*leptoméninges, ectoméninges*)
 - ☆ des mélanoblastes, cellules C de la thyroïde et du système APUD (*Hormones Polypeptidiques du Pancréas*).
- (→ **PTIT MOYEN MNEMO** : *Sens Auto, je Glande et Gueule, dans les Méandres, des Mélodies et je Tire Systématiquement*)

* Le devenir du tube neural (TN)

C'est un **tube creux** qui formera en crânial (*plus large*) = l'**encéphale** ; et en caudal (*réduit*) = la **moelle épinière** ☆.

La **partie crânial** est plus lourde donc elle va venir se **replier sous la face ventrale**, donc elle amènera l'embryon à se **plicaturer**.

On va voir apparaître l'ébauche de **3 vésicules** :

- ▶ le **proencéphale** (*le plus crânial* ⇒ donnera le **télocéphale** + le **diencephale**)
- ▶ le **mésencéphale**
- ▶ le **rhombencéphale** (*le plus caudal* ⇒ donnera le **myélocéphale** + le **métencéphale**).

✿ Petit récap' :

Plaque neurale → Crêtes neurales → Gouttières neurales → Tube neurales

- ♥ **Crêtes neurales** = à l'origine du **SN périphérique**
- ♥ **Tube neural** = à l'origine du **SN central**.

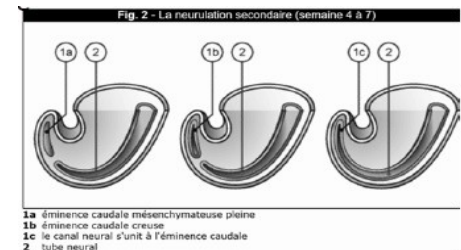
o La neurulation secondaire

Elle se déroule entre la **4^{ème}** et la **7^{ème}** semaine.

Elle aboutit au développement de la **partie terminale** de la **moelle épinière**. C'est l'**éminence caudale** (territoire de **mésoblaste condensé**) qui va participer à la **neurulation secondaire**.

↳ Cordon **plein** ⇒ va se **creuser** ⇒

puis **fusionner** avec la **partie caudale** du tube neural ☆ ⇒ aboutira à l'**élongation de la moelle épinière**.



5/ Les pathologies de la 3^{ème} semaine

Elles pourront être décelées pendant la grossesse par échographie.

Pathologie de la gastrulation

Problème qui survient au moment de la **gastrulation** → entraîne des **anomalies** de l'**organisation axiale** de l'embryon.

Pathologie de la corde	S'il y a des problèmes au niveau de la corde → il y aura des anomalies de la neurulation donc de la formation de la gouttière neurale et du rachis
Anomalies de la LP	Très rare ! Il se forme possiblement 2 LP (<i>donc tous le développement aura lieu en double</i>). ⇒ s'il y a une scission complète : formation de jumeaux . ⇒ s'ils restent accolés : formation de siamois . Des tératomes coccygiens peuvent se former à partir de reliquets de la LP . Ce tissu est encore pluripotent .
Les chordomes	Les chordomes sont des tumeurs développées à partir de reliquets de la corde , on les retrouve surtout au niveau du trajet de la corde (niveau axial). Elles peuvent être bénignes ou malignes .
La sirénomélie = dysplasie caudale	C'est une pathologie de la gastrulation. La dysplasie caudale = sirénomélie est une malformation du mésoblaste , donc les vertèbres sont mal formées et fusionnées entre elles au niveau des membres inf.

Anomalies de fermeture du TN	<p>▷ Spina bifida occulta ★ = fréquente, c'est une anomalie de fusion des arcs vertébraux sans participation de la moelle et des méninges (avec le revêtement cutané intact). Elle est asymptomatique.</p> <p>▷ Spina bifida aperta = plus graves, elle concerne les méninges et la moelle ⇒ les structures osseuses laissent passer le TN et peuvent être ou pas de peau. Il en existe plusieurs types :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Méningocèle : les méninges sortent au travers des arcs vertébraux mais restent sous la peau. → Myéломéningocèle : les méninges et la moelle sortent et font protrusion au niveau des arcs. → Myéloschisis : c'est la plus grave ! Absence de fermeture du TN à un endroit. Toute la gouttière neurale est exposée au milieu extérieur, elle n'est pas recouverte par la peau. → Anencéphalie : absence de fermeture du TN au niveau du neuropore antérieur = pas de cerveau = pas viable !
-------------------------------------	--

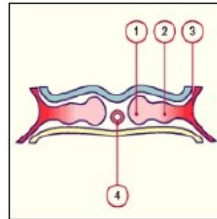


6/ Evolution du mésoblaste

Le MIE est la partie la **plus condensée** du mésenchyme.
A **J19-J21**, le mésoblaste est **réparti** dans le disque embryonnaire de **part et d'autre de la corde**, **entre l'ectoblaste** et **l'endoblaste**.

↳ Il va **proliférer** et se **différencier** en formant **3 bandes** (cordons) longitudinales de chaque côté de la corde (de l'intérieur vers l'extérieur) :

- ▶ le **para-axial** (1)
- ▶ l'**intermédiaire** (2)
- ▶ le **latéral** (3)



o Le mésoblaste para-axial

Il va former les **somitomères** et les **somites** ★.

↳ Ce sont des structures de **mésoblaste** retrouvées au niveau **céphalique**, alors que les **somites** sont au niveau **occipito-coccygien**, et sont tous deux disposés de façon **symétrique** par rapport à la corde.

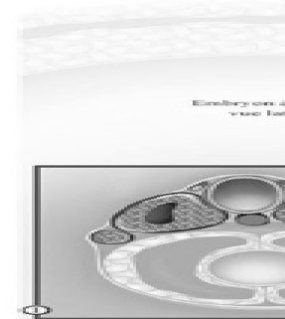
Tout ça se passe en // de la **neurulation**.



On aura une **augmentation** en **volume** du mésoblaste para-axial ⇒ il va **surélever l'ectoblaste** (c'est lui qui pousse la plaque neurale pendant la neurulation).

↳ Les cellules vont se **segmenter** et se grouper en **amas** = les **somitomères**. Ce processus **séquentiel débute** dans la région crâniale et progresse vers la région caudale, on parle de **SENS crânio-caudal**.

* Les somitomères



Ils ne sont qu'au niveau **céphalique** et sont **moins différenciés** que les somites.

↳ Il y en a **7 PAIRES** (au total **14 somitomères**) ⇒ ils contribueront à la **formation** des muscles striés crâniiaux faciaux et des arc branchiaux.

* Les somites

Eux, sont au niveau **occipito-coccygien**. Ce sont des somitomères qui vont se creuser d'une **cavité** (= le **myocèle**) pour donner les **somites** ⇒ ils sont **+++ différenciés**.

Ils vont diviser l'embryon en **étages superposés** = c'est la **métamérisation** !

* Un **étage** = un **métamère** = une **paire de somites** + ses **dérivés** + toutes les **structures** situées dans le **même plan transversal** *

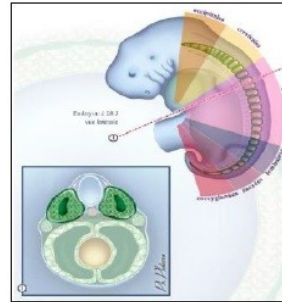
Le **nombre** de somites est **proportionnel à l'âge**, cad qu'à **J30** on a **30 paires** de somites (*par ex.*) etc.. donc il va servir à **déterminer l'âge de l'embryon**.

❖ ATT :

Ceux au niveau **coccygien** sont **moins bien différenciés**, dont une partie disparaîtra.

Le nombre définitif de somites est de **35 PAIRES** :

- ▶ 3/4 occipitales
- ▶ 8 cervicales
- ▶ 12 thoraciques
- ▶ 5 lombaires
- ▶ 5 sacrées
- ▶ 8/12 coccygiennes



séparés par des zones de **mésenchyme peu dense** (pour laisser sortir les nerfs spinaux).

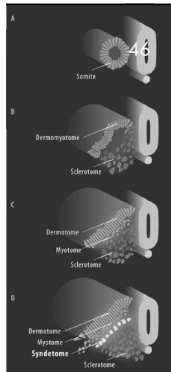
↳ Il participe donc à la **formation** de la **colonne vertébrale**.

* Le myotome



Il est en **dehors du sclerotome** et en **dedans du myocèle** !
Il formera le **tissu musculaire strié squelettique** et se divisera en **2 groupes musculaires** :

- ▶ **l'épimère**, pour la formation des **muscles dorsaux** et **érecteurs de la colonne vertébrale**
- ▶ **l'hypomère**, pour la formation des **muscles thoraco-abdominaux (ventral)**, des **muscles des membres supérieurs et inférieurs**.



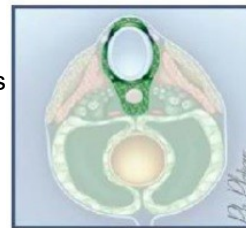
A partir de la **4^{ème} semaine**, les somites continueront à se **différencier** et on verra naître **2 contingents** :

- ▶ le **sclerotome** (*le + au centre*), qui contient également le **syndétome** (*il sera précurseur des tendons*)
- ▶ le **dermato-myotome** = il donnera le **myotome** et le **dermatome** (*périph*), qui seront **séparés** par le **myocèle**.

* Le sclerotome

C'est la partie la **plus centrale** ou **paramédiane**. Ses cellules vont **migrer** autour de la **chorde** et du **tube neural** pour former un **tissu conjonctif jeune**, qui possédera des **précurseurs** :

- ▶ **fibroblastiques** : pour les ligaments intervertébraux
- ▶ **chondroblastiques** : pour le cartilage des disques intervertébraux
- ▶ **ostéoblastiques** : pour les vertèbres (*l'os*).



A la **fin** de la S4, le sclerotome est une colonne mésoblastique dense centrée sur la chorde. Il sera constitué de **différents blocs** (*1 par métamère*) qui seront

* Le dermatome

C'est le contingent le **plus externe**, en **dehors du myocèle**, sous l'épiblaste secondaire !
Il constituera le **tissu conjonctif sous cutané** via 2 choses :

- ▶ le **derme** (*entre l'épiderme (issu de l'ectoderme) et l'hypoderme*) et **l'hypoderme** (*entre le derme et les muscles*).

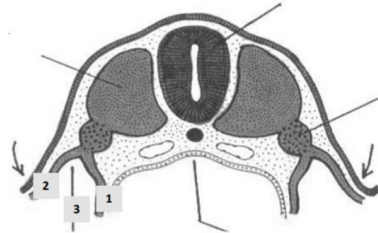
↳ Ces **3 feuilletts** réunis (*épiderme, derme, hypoderme*) forment la **peau**.



o Le mésoblaste latéral

Il va se **cliver** en **2 lames** :

- ▶ une **ventrale** = la **splanchnopleure INTRA-embryonnaire** (1)
- ▶ une **dorsale** = la **somatopleure INTRA-embryonnaire** (2)



⚡ ATT :

A ne pas confondre avec les **feuilletts du MEE** : lame amniotique = **somatopleure EXTRA-embryonnaire** et lame vitelline = **splanchnopleure EXTRA-embryonnaire**.

Ces 2 lames vont **délimiter** une cavité : le **cœlome interne** (3).

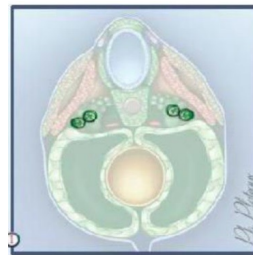
↳ Il participera à la **formation des séreuses** (= 2 *feuilletts accolés, qui glissent et permettent la mobilité des organes*) et des **cavités** : **pleurales, péricardiques et péritonéales**.

- ▶ La **somatopleure IE/couche pariétale** formera avec l'**épiblaste II** les **parois latérales et ventrales** de l'embryon.
- ▶ La **splanchnopleure IE/couche viscérale** formera avec l'**entoblaste** la **paroi du tube digestif**.

o Le mésoblaste intermédiaire

Il va participer à la formation des **cordons néphrogènes** et du **rein**.

Ce mésoblaste intermédiaire va **migrer** en position **ventrale** et s'appellera : **cordon néphrogène** (*plus*



différencié que le mésoblaste) ⇒ il subira une **étape** de **métamérisation** de la 2^{ème} paire de somites occipitale jusqu'à la 4^{ème} paire lombaire ★.

↳ Les **fragments** s'appelleront : les **néphrotomes** ★ (*ils sont en dehors des somites*) ⇒ ils **participeront** in fine à **l'ébauche de l'appareil urinaire**.

!/ Les néphrotomes ne sont qu'au niveau des étages pronéphrotique et mésonéphrotique.

Au-delà de la 4^{ème} paire de somites lombaire, il n'y a **PAS de métamérisation** ★ ⇒ le cordon néphrogène reste intact et on l'appellera : **l'étage métanéphrotique**.

⚡ Petit récap' :

Cordon néphrogène → 2^{ème} occipital à 4^{ème} lombaire = néphrotomes
(*pronéphros et métanéphros*)
↳ après 4^{ème} lombaire = métanéphros.

3 étages au final ou **3 reins embryonnaire** :

- ▶ le **pronéphros** (*en crânial*)
- ▶ le **mésonéphros** (*intermédiaire*)
- ▶ le **métanéphros** (*en caudal*)

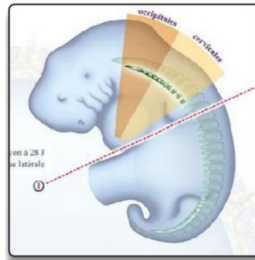
!/ Le gradient de différenciation, ici, est crânio-caudal donc le pronéphros sera le moins bien différencié.

* Le pronéphros

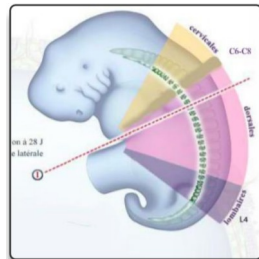
Il est entre la 2^{ème} paire occipitale et la 5^{ème} cervicale.
C'est un **rein embryonnaire non fonctionnel**.

Les **néphrotomes** se creusent d'un **tubule** qui s'ouvre dans le **cœlome interne**.

↳ Les **extrémités latérales** vont **confluer** et **fusionnent** avec celles des étages sus et sous-jacent pour **former le CANAL pronéphrotique**.
Il va **régresser totalement** et seul **persistera la partie caudale** de ce canal.



* Le mésonéphros



Il est en **dessous du pronéphros**, entre la 6^{ème} paire cervicale et la 4^{ème} lombaire.

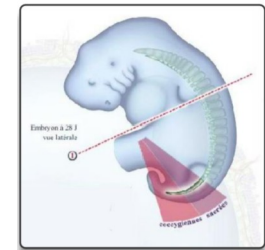
Les néphrotomes vont **s'allonger** et former un **cordon cellulaire creux** chacun = **TUBULE mésonéphrotique**.

↳ L'**extrémité axiale** sera en **contact** avec les **ébauches vasculaires** et les **extrémités latérales** se rejoignent pour **fusionner** avec le reliquat du **canal pronéphrotique** et former le **CANAL mésonéphrotique = canal de Wolff** !

Ce rein est **transitoirement fonctionnel** puis **régressera** et seul **persistera le canal de Wolff**.

* Le métanéphros

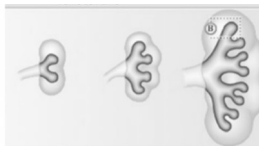
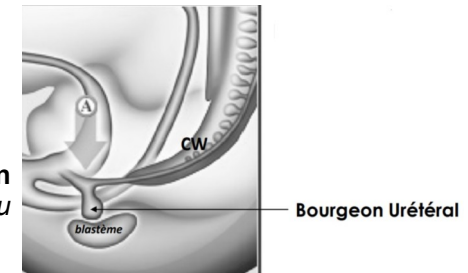
Il est dans la **région sacrée** et ne se **métamérise PAS** !
Il va se **différencier** en **blastème néphrogène**.
Ce sera l'**ébauche du rein définitif**.



❁ **Mais comment fonctionne la néphrogénèse ?!**

♥ Elle correspond à la **formation du néphron = unité fonctionnelle du rein** ! ☆

Ça commence par le **développement du bourgeon URETERAL** (= **excroissance de la partie caudale du canal de Wolff**) ☆ ;



Branches des calices

↳ il va participer à la **formation des ébauches des futurs grands calices** ☆ (= **canaux excréteurs du rein**).

Il va **pousser en arrière, pénétrer** le **blastème métanéphrogène** qui va se densifier et se différencier pour former :

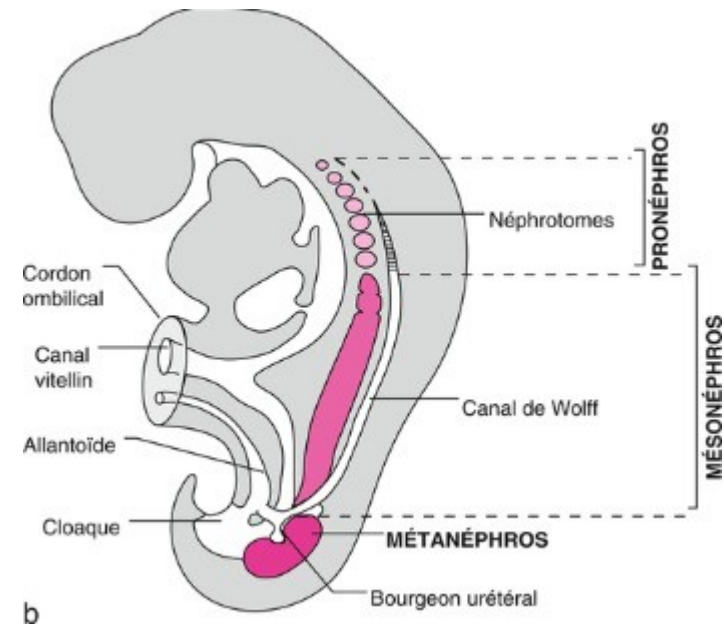
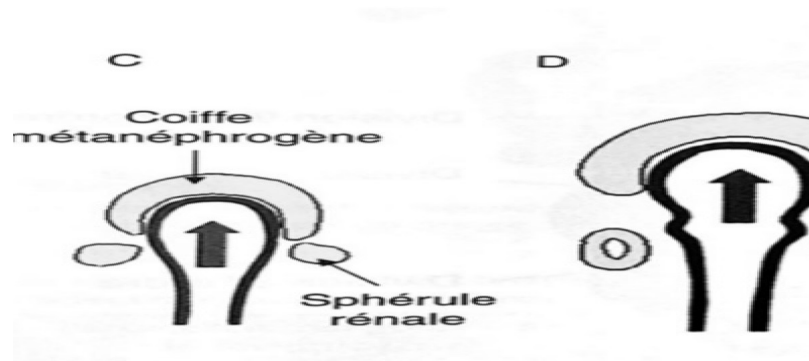
▶ une **coiffe** et des **Sphérules** rénales.

↳ elles vont se **creuser** en **Vésicules** rénales puis en **Tubules** (SVT) ⇒ ces tubules vont se **contourner** et **participer** in fine à la **formation** de la **capsule de Bowman** et des **néphrons** (= **système sécréteur du rein**).

!! ATT à ne pas confondre néphron et néphrotome !

correspond à la différenciation du blastème néphrogène

correspond à un fragment de mésoblaste



Petit mot de votre tutrice qui vous aime ♥

Cette semaine peut paraître compliquée au premier abord mais vous verrez qu'à force de la voir, ça va rentrer. Maintenant pour que ça vienne plus vite et plus facilement, posez vous le temps qu'il faut pour bien comprendre tous les mécanismes, VISUALISEZ ++++ et après ça ira plus vite quand vous la reverrez ;)

Petit mot pour Théo (tu vas tout casser et cette année c'est la tienne ! Rejoins moi en dentaire l'année pro, ça va être bien bien bien!), Ayman (tu lira cette fiche l'année pro :D), mes fillots du feu, Rémy, Hugo, Lucas, Gallia etc. (vos tuteurs du feu) et surtout, sans celle fille je serais arrivé à rien: Laéti !! ♥