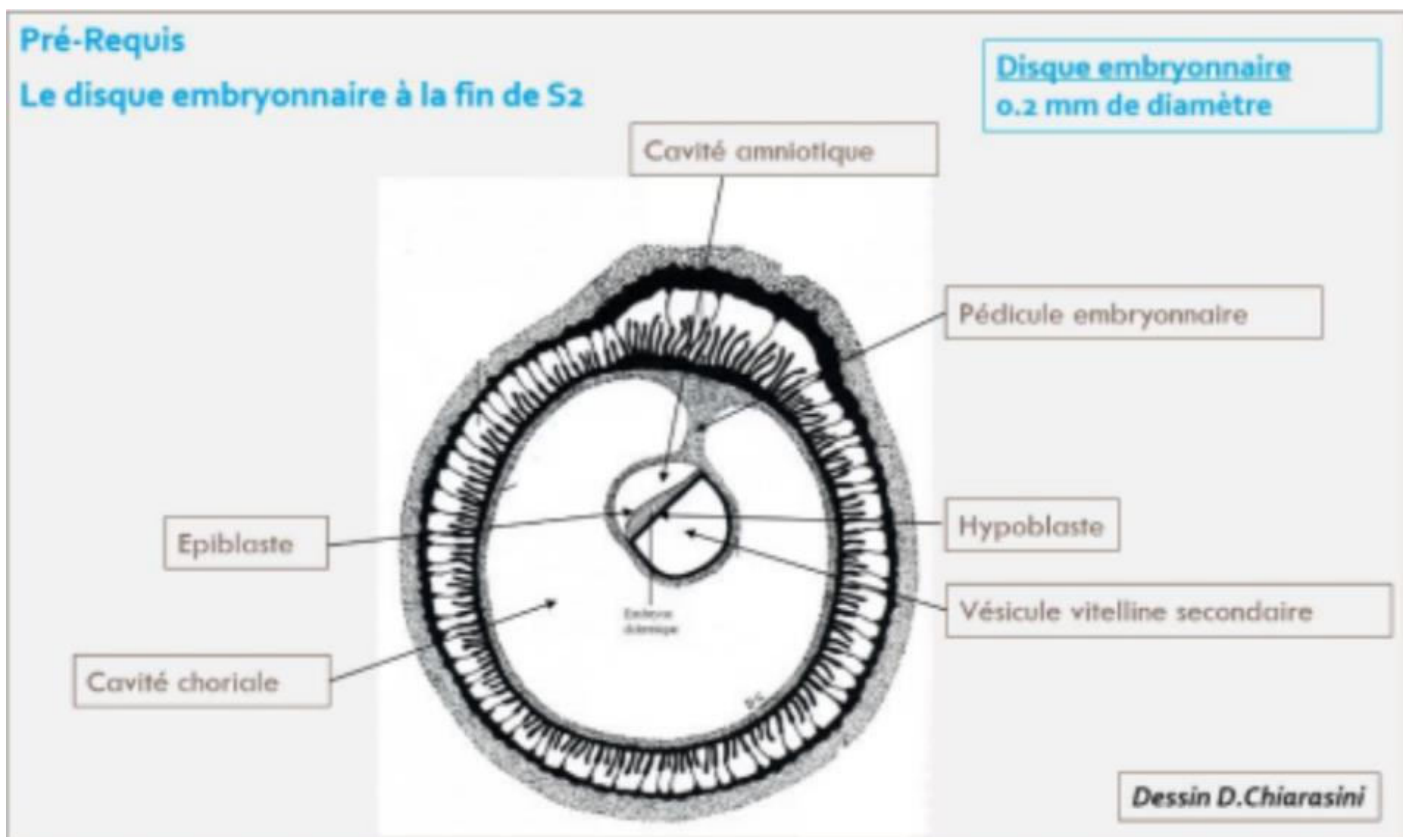


## La 3<sup>ème</sup> semaine de développement embryonnaire

### Rappel sur le disque embryonnaire didermique (DED) en fin de S2 :

- ⊗ Il mesure **0,2mm** de diamètre
- ⊗ Il est constitué de **deux feuillets primitifs** :
  - **L'épiblaste**
  - **L'hypoblaste**
- ⊗ Les annexes sont en place avec :
  - La cavité amniotique (en regard de l'épiblaste)
  - La vésicule vitelline secondaire (VVII, en regard de l'hypoblaste)
  - La cavité chorale
  - Le cytotrophoblaste (CTT)
  - Le syncytiotrophoblaste (STT)
- ⊗ La **circulation utéro-lacunaire primitive** mise en place
- ⊗ La **décidualisation de l'endomètre** et la **formation des différentes caduques**



### Evènements marquants de la 3<sup>ème</sup> semaine de développement :

1. Possibilité de réaliser les diagnostics **cliniques** et **biologiques** de grossesse
2. Evolution du DED en disque embryonnaire **tridermique** (DET) → Gastrulation
3. Formation et début d'évolution des **3 feuillets primitifs** → Neurulation primaire
4. Evolution des **annexes**

## I. La 3<sup>ème</sup> semaine et diagnostics de grossesse :

Le syncytiotrophoblaste (STT) va produire de l'**HCG** (Hormone Chorionique Gonadotrope).

Cette hormone va permettre :

- Le **maintien du corps jaune** (au niveau de l'ovaire)
- Les productions d'**œstrogène** et de **progestérone** (assurées par le corps jaune ovarien)

#### ↳ Diagnostic **biologiques** possibles :

- ⊗ Dosage sanguin de la fraction  $\beta$  de l'HCG par le STT
- ⊗ Détection urinaire de  $\beta$ -HCG

#### ↳ Diagnostic **cliniques** possibles :

- ⊗ Aménorrhée (= absence de règles) → secondaire au maintien des sécrétions de progestérone par le corps jaune ovarien

#### ↳ Signes « sympathiques » de grossesse :

- ⊗ Ceux liés à une **hyperprogestéronémie** (= dose élevée de progestérone) :
  - Digestifs : nausées, vomissements, hypersialorrhée (= excès de salive)
  - Urinaires : Polyurie (= urine plus abondante), pollakiurie (= uriner plus souvent)
  - Somnolences, insomnies, fatigue
- ⊗ Ceux liés à une **hyperestrogénie** (= dose élevée d'œstrogènes) :
  - Tension mammaire

## II. Evolution du disque embryonnaire :

### a. Gastrulation et mise en place des 3 feuillets primitifs :

La **gastrulation** est un mécanisme embryologique permettant la formation d'un disque embryonnaire **TRIDERMIQUE** (DET). Il s'agit d'une succession d'évènements qui conduit à la formation et mise en place de 3 feuillets primitifs : l'**ectoblaste**, le **mésoblaste** et l'**entoblaste**. ++

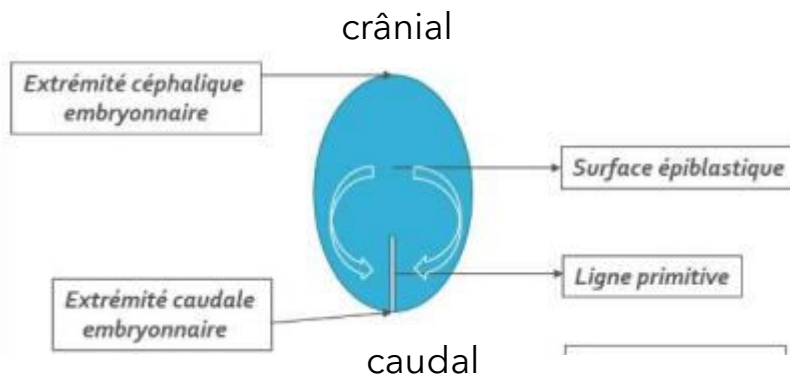
La gastrulation se déroule en **3 étapes** :

#### Etape 1 : Mise en place de la ligne primitive : (J15)

La **ligne primitive** se développe à partir des **cellules épiblastiques**, à la surface de l'épiblaste, au niveau de la **partie caudale de la ligne médiane**.

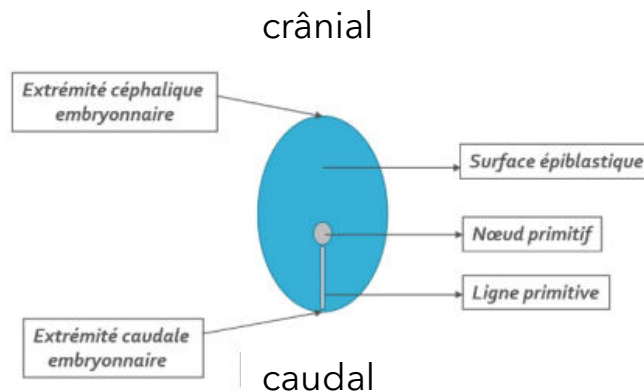
Les cellules épiblastiques convergent vers l'axe médian selon un **axe cranio-caudal** (= c-à-d de l'extrémité céphalique à l'extrémité caudale, comme indiqué par les flèches).

La ligne primitive est la traduction morphologique du mouvement de ces cellules.



#### Etape 2 : Formation du nœud primitif : (J16)

Le **nœud primitif** se forme à l'**extrémité céphalique** (= en avant) de la ligne primitive.



### Etape 3 : Migration des cellules épiblastiques : (J16)

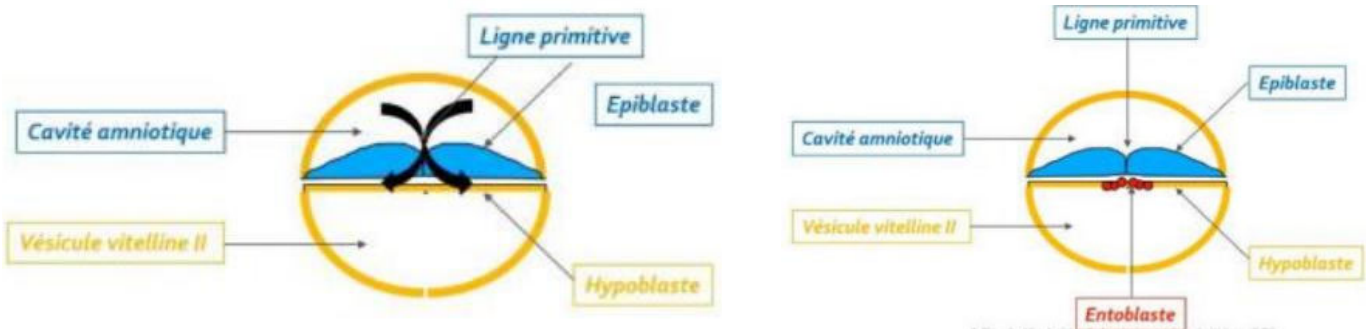
Les cellules épiblastiques à la surface de la ligne primitive vont **proliférer**, **se détacher** et **migrer** sous la ligne primitive.

Cette dernière étape s'appelle la **gastrulation**, elle va permettre de passer d'un DED à deux feuillets (**épiblaste** et **hypoblaste**) à un DET à trois feuillets primitifs (**ectoblaste**, **mésoblaste** et **entoblaste**) grâce à des phénomènes de **migration** et de **différenciation**.

**Attention** : Ce sont uniquement les cellules épiblastiques qui vont permettre la formation des trois feuillets par ces phénomènes de migration et de différenciation.

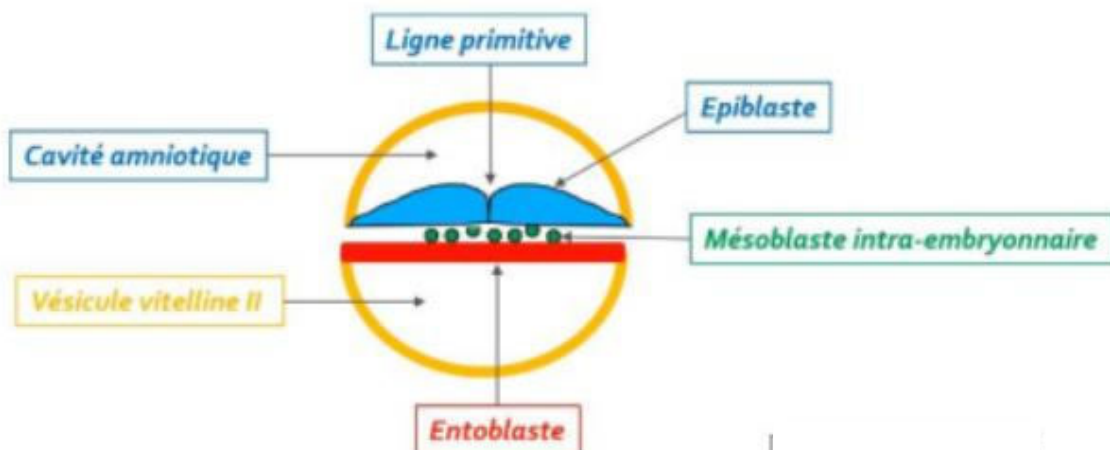
#### 1. Formation de l'entoblaste

L'**entoblaste** (en rouge) est le premier contingent à se former à partir des cellules épiblastiques. Elles vont **migrer** et s'intégrer aux cellules de l'**hypoblaste** en les repoussant vers les parois latérales de la VVI.



#### 2. Formation du mésoblaste intra-embryonnaire

Le **mésoblaste intra-embryonnaire** (en vert) est le second contingent à se former, d'autres cellules épiblastiques vont plonger transversalement (**phénomène de migration**) **entre l'épiblaste et l'entoblaste**. Ce dernier restera en contact à sa périphérie avec le mésenchyme extra-embryonnaire.



Collège des Histologistes, Embryologistes et Cytogénéticiens - CHC

**Attention :**

Mésenchyme = tissu de structure **lâche**

Mésoblaste = tissu de structure **condensée**

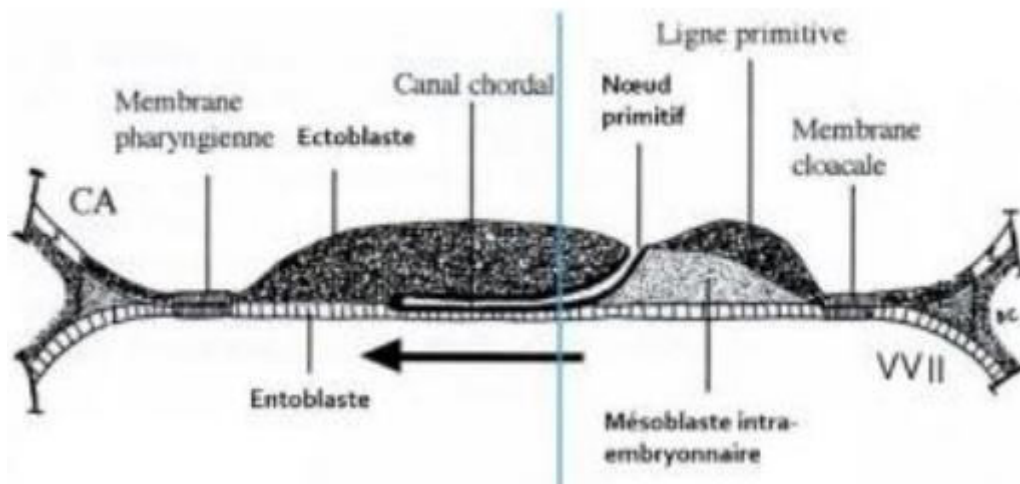
Alors, ces deux tissus ont la même origine embryologique mais diffèrent par leur niveau de condensation.

**Particularités de la répartition du feuillet mésoblastique :**

Deux régions sur la ligne médiane du disque embryonnaire restent didermiques, où l'**épiblaste** et l'**hypoblaste** restent accolés car ces régions sont dépourvues de mésoblaste :

- ⊗ La membrane **pharyngienne** (dans la partie céphalique du DE)  
→ donnera les orifices buccaux
- ⊗ La membrane **caudale** ou **cloacale** (dans la partie caudale du DE)  
→ constituera plus tard les orifices uro-génitaux

*Vous pouvez voir ces membranes sur le schéma ci-dessous :*

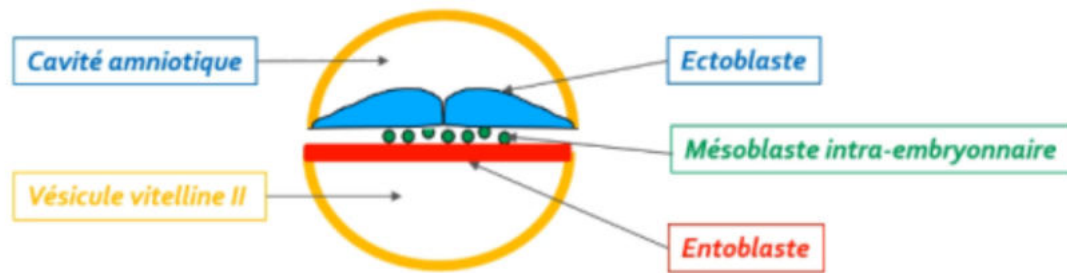


Une partie des cellules du mésoblaste intra-embryonnaire migre en avant de la membrane pharyngienne pour former **la zone cardiogène**.

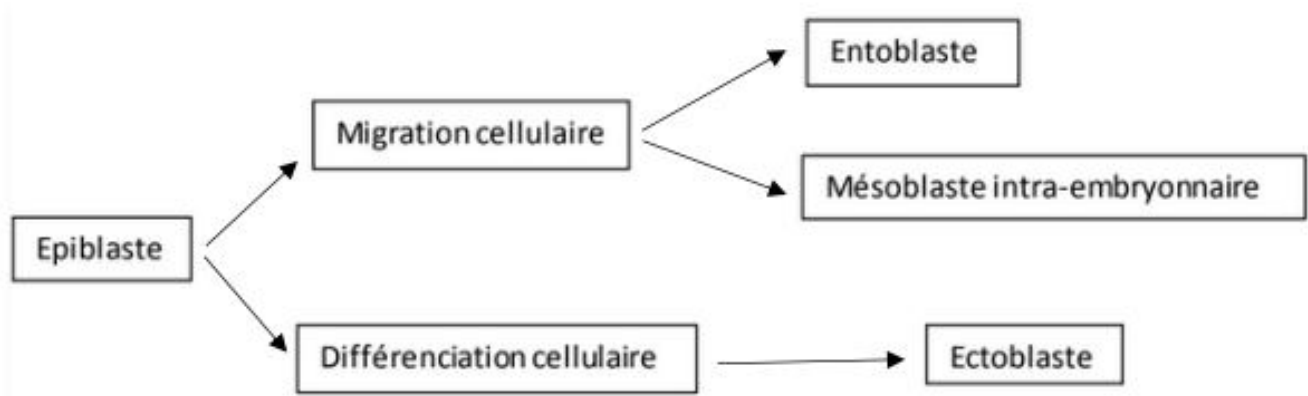
La partie axiale du disque embryonnaire est, dans un premier temps, dépourvue de mésoblaste intra-embryonnaire. Cette partie sera le lieu du développement d'un autre processus embryologique : la **chorde**.

### 3. Formation de l'ectoblaste

Les cellules épiblastiques restantes vont **se différencier** en **ectoblaste** par un phénomène de **différenciation cellulaire**.



#### Le récap' :



#### b. Formation et évolution de la chorde :

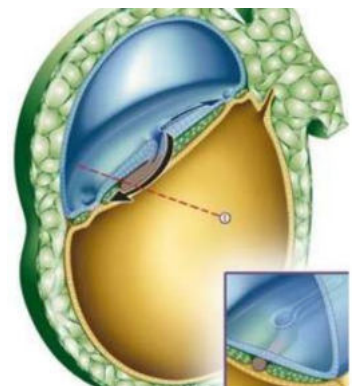
La chorde se forme à partir des cellules épiblastiques au niveau du nœud primitif.

Cette dernière se forme grâce à **4 étapes** et aura un rôle d'induction dans la **neurulation primaire** (= formation système nerveux central).

#### Etape 1 : Formation du processus chordal : (J17)

Les cellules épiblastiques vont **proliférer** à partir du nœud primitif en **doigt de gant**, sous la forme d'un **cordon plein** (= processus chordal).

Ce processus chordal va progresser sous la surface ectoblastique en direction **céphalique** (= dans un sens caudo-cranial, soit dans le sens inverse de la formation de la ligne primitive).

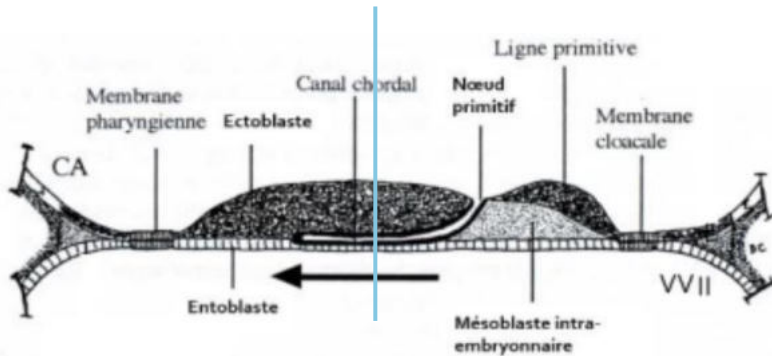




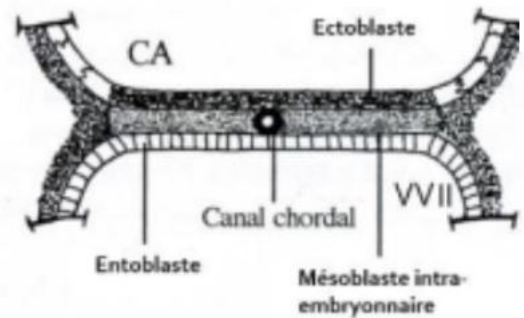
## Etape 2 : Formation du canal chordal :

Le processus chordal va **se creuser** ensuite pour former une **structure tubulaire** : le **canal chordal**. Il a par conséquent la même localisation (sur la ligne médiane, au dessous de l'ectoblaste et au-dessus de l'entoblaste) et la même origine (le nœud primitif).

### Plan de coupe



### Coupe longitudinale



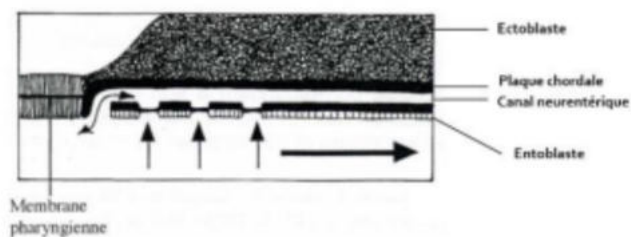
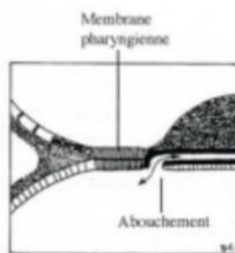
### Coupe transversale

On observe sur le schéma le sens de progression de notre processus chordal initial, qui va ensuite se creuser pour devenir le canal chordal.

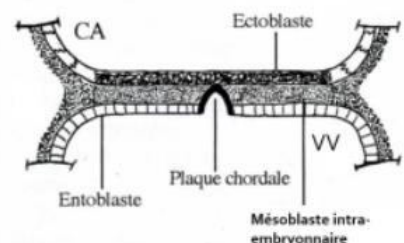
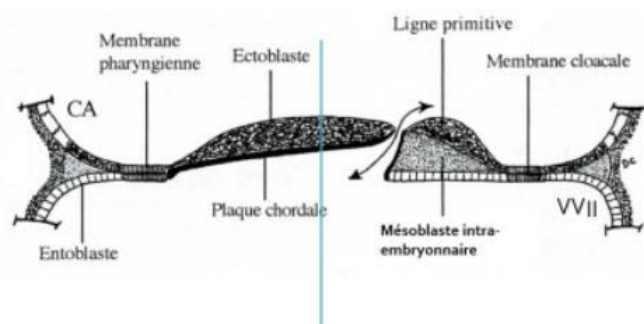
## Etape 3 : Formation de la plaque chordale :

La paroi dorsale du canal chordal va **s'épaissir** et former la **plaque chordale**.

Tandis que la paroi ventrale du canal chordal va **fusionner** avec l'entoblaste pour ensuite se résorber progressivement dans un sens **céphalo-caudal**. (voir flèche)



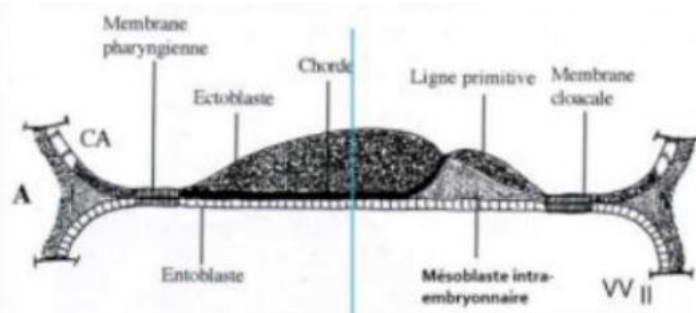
Une communication **transitoire** persiste entre la cavité amniotique et la vésicule vitelline secondaire : le **canal neurentérique** (représenté par la double-flèche ci-dessous).



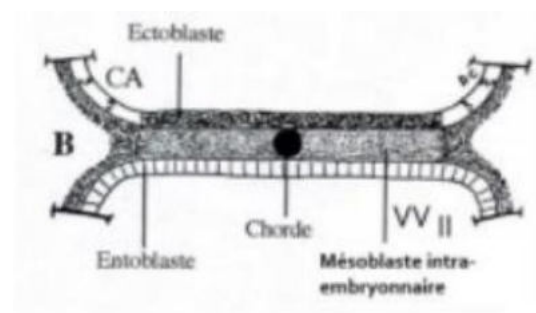
## Etape 4 : Formation de la chorde : (J19)

La plaque chordale forme ensuite un **cordon cellulaire plein** : la **chorde**.  
L'entoblaste **se reconstitue** en-dessous d'elle.

*Vous pouvez remarquer que la chorde est en contact dans sa partie supérieure avec l'ectoblaste et dans sa partie inférieure avec l'entoblaste en avant de la ligne primitive.*



Coupe longitudinale



Coupe transversale

### Le récap' :

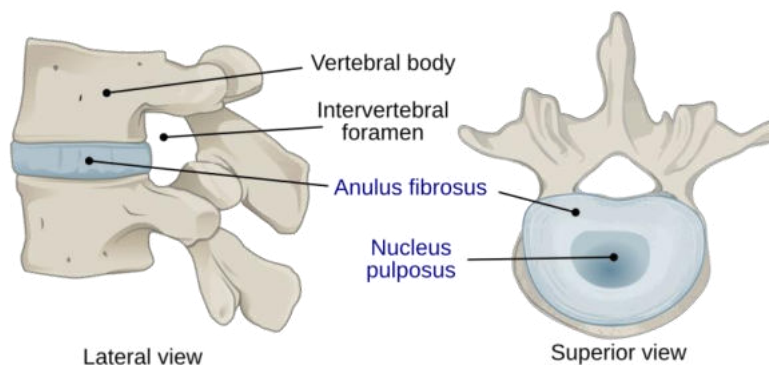
1. Formation du **processus chordal** (J17)
2. Evolution du processus chordal en **canal chordal**
3. Evolution du canal chordal en **plaque chordale** concomitante avec l'apparition transitoire du **canal neurentérique**
4. Formation de la **chorde** (J19)

↪ Ces étapes se déroulent entre J17 et J19

### Devenir de la chorde :

La chorde aura donc un rôle dans la **neurulation primaire** (= formation du SNC).

Puis elle disparaîtra de manière **quasi-complète** et ne persistera que sous la forme de **nucléus pulposus** au niveau des disques intervertébraux.



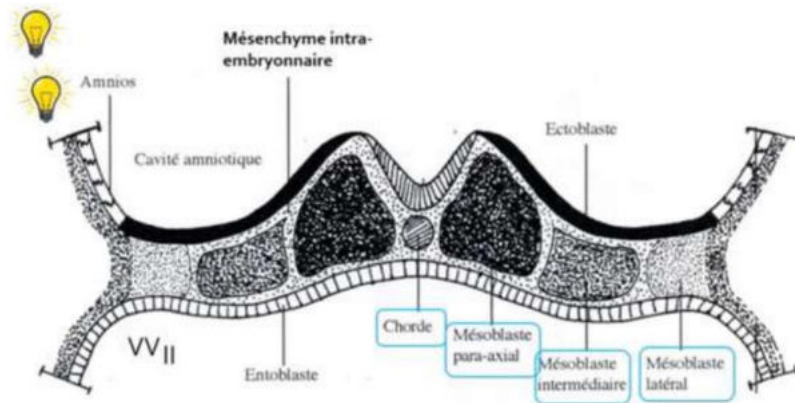


### c. Évolution du mésoblaste intra-embryonnaire :

Le mésoblaste intra-embryonnaire va **proliférer** et **se différencier** pour former **6 cordons longitudinaux** repartis de part et d'autre de la chorde :

- ⊗ 2 cordons de mésoblaste **para-axial**
- ⊗ 2 cordons de mésoblaste **intermédiaire**
- ⊗ 2 cordons de mésoblaste **latéral**

*Vous verrez l'évolution de ces différentes structures dans ma fiche sur le mésoblaste !*



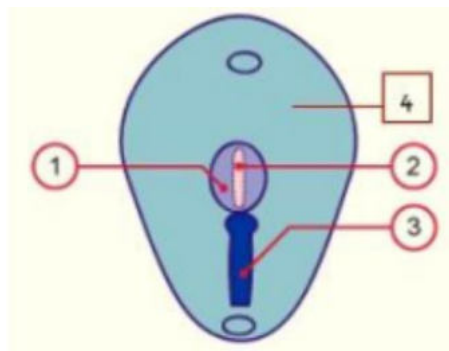
### d. Neurulation primaire :

La neurulation primaire correspond au processus de **formation du SNC** se déroulant en **3 étapes** :

#### Etape 1 : Formation de la plaque neurale : (J19)

L'ectoblaste s'épaissit en forme de raquette en avant de la ligne primitive à partir du **noeud primitif**. Une raquette dont l'extrémité la plus large est la région céphalique (en avant). La plaque neurale se développe sous l'**action inductrice de la chorde**.

Sur ce schéma on voit la plaque neurale (1) qui s'est mise en place en avant de la ligne primitive (3). À partir du noeud primitif est représentée la chorde (2) en pointillés car elle se trouve sous la surface de l'ectoblaste (4).

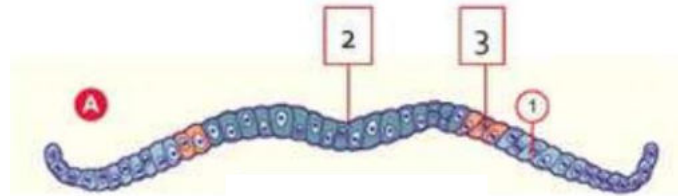


Notre **ectoblaste** va évoluer en : ++

- ⚙ **Neurectoblaste** : cellules ectoblastiques constituant la plaque neurale
- ⚙ **Épiblaste secondaire** : cellules ectoblastiques n'entrant **pas** dans la constitution de la plaque neurale

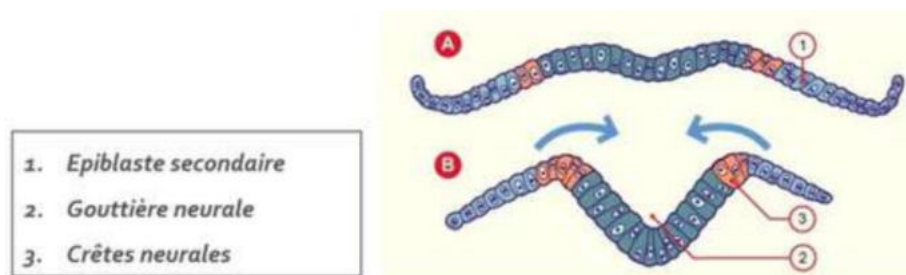
Les cellules à la jonction entre les cellules de la **plaque neurale (= neurectoblaste)** et les cellules de l'**épiblaste secondaire** sont appelées **cellules des « crêtes neurales »**.

On retrouve sur ce schéma le neurectoblaste, qui correspond à la plaque neurale au centre (2), les cellules des crêtes neurales (3) et l'épiblaste secondaire (1).



## Etape 2 : Formation de la gouttière neurale : (J20)

La plaque neurale **se creuse** et forme la **gouttière neurale**.

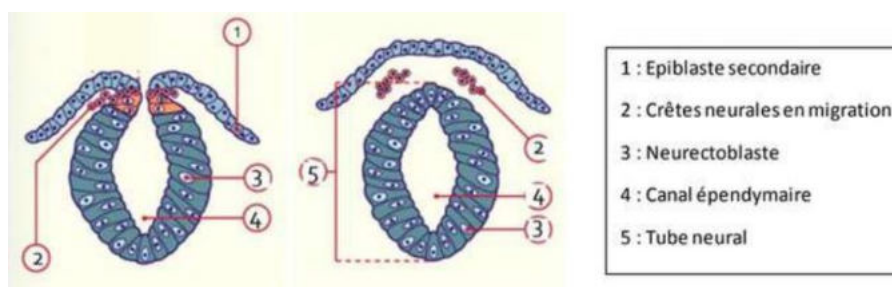


## Etape 3 : Formation du tube neural : (J22)

Les bords de la gouttière neurale **se rapprochent** et **fusionnent**, initialement au niveau de la région cervicale (là où se trouvent les cellules des crêtes neurales), puis avec une progression simultanée en direction céphalique et caudale, formant ainsi le **tube neural**.

♥ Le neuropore **antérieur**, à l'extrémité céphalique embryonnaire, se ferme à **J24/J25**.

♥ Le neuropore **postérieur**, à l'extrémité caudale embryonnaire, se ferme à **J26/J28**.



Le récap' :

1. Formation de la **plaque neurale**
2. Formation de la **gouttière neurale**
3. Formation du **tube neural**

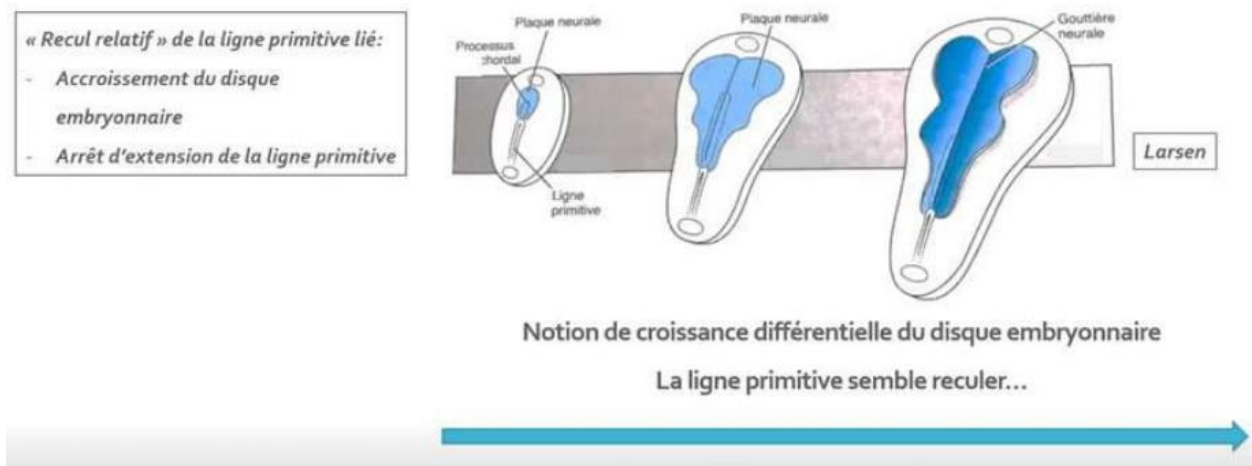
Synthèse : évolution du disque embryonnaire à la S3 :

La gastrulation permet la mise en place des 3 feuillets primitifs: **ectoblaste**, **mésoblaste intra-embryonnaire (MIE)** et **entoblaste**.

Le MIE évolue en différents contingents en fonction de leur localisation par rapport à la ligne médiane : mésoblaste **para-axial**, **intermédiaire** et **latéral**.

La chorde est **inductrice** de la mise en place de la **plaque neurale**.

La croissance du MIE et de la plaque neurale participeront à la **délimitation de l'embryon** (phénomène qui sera expliqué dans le cours de la 4ème semaine de développement).

Notion de « croissance différentielle » du disque embryonnaire :

On y retrouve :

- ⚙ La ligne primitive à la partie caudale du disque embryonnaire
- ⚙ Le processus choral qui se met en place en direction céphalique à partir du nœud primitif
- ⚙ La plaque neurale évoluant en gouttière neurale à la surface ectoblastique

On peut observer un **recul relatif** de la LP lié à l'**accroissement du disque embryonnaire** et à l'**arrêt d'extension de la ligne primitive**. On parle alors de « **croissance différentielle** » du disque embryonnaire avec une ligne primitive qui semble reculer.

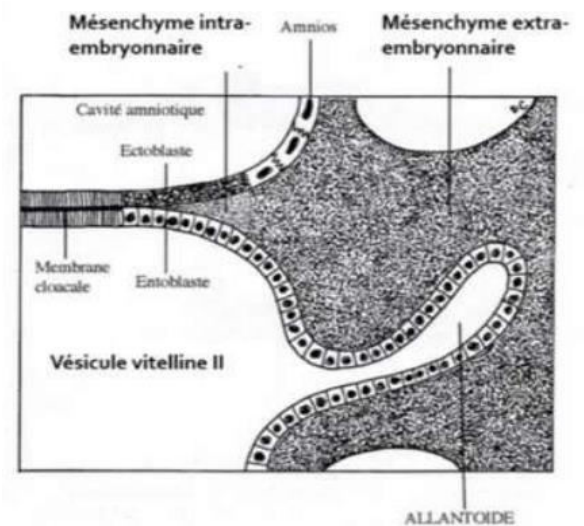
### III. Evolution des annexes :

#### a. Formation de l'allantoïde :

L'allantoïde est un **bourgeon creux** résultant de l'extrusion d'une partie de la **paroi de l'entoblaste** en localisation extra-embryonnaire.

Elle se développe en regard de la portion caudale du disque embryonnaire, à partir de J16.

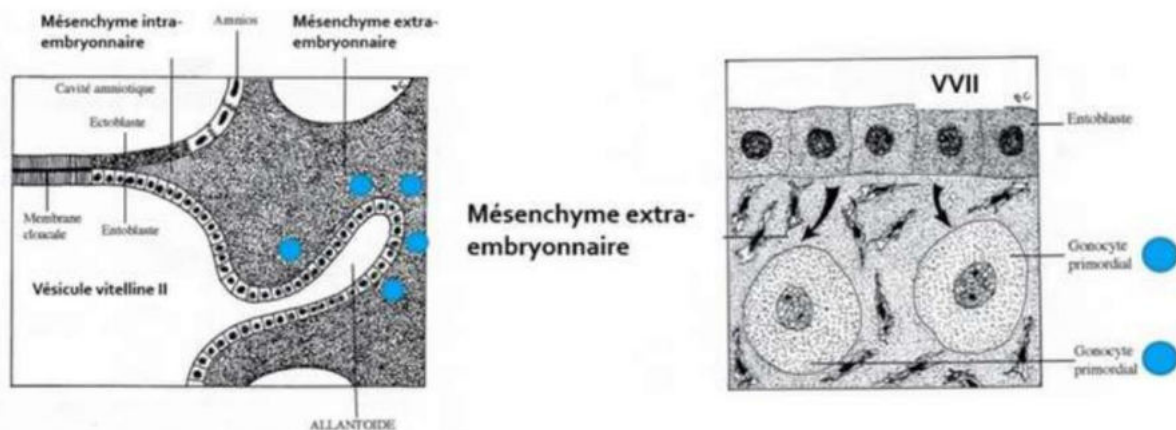
C'est un élément constitutif du **pédicule embryonnaire**. Sur le schéma ci-contre on peut observer ce bourgeon creux tapissé d'entoblaste en regard de la VII.



#### b. Formation des gonocytes primordiaux :

Ce sont des cellules germinales à l'origine des spermatogonies et des ovogonies. Ils sont d'origine épiblastique et apparaissent à J18, en localisation extra-embryonnaire, au niveau de la paroi caudale de la VII, proche de l'allantoïde.

Ils migreront en intra-embryonnaire à la 4<sup>ème</sup> semaine de développement embryonnaire.



#### c. Îlots angioformateurs de Wolff et Pander :

La 3<sup>ème</sup> semaine est également marquée par la mise en place du **système vasculaire extra-embryonnaire** avec la formation des **îlots angioformateurs de Wolff et de Pander**. Ils sont constitués de :

- ⊗ Cellules périphériques à l'origine de la **paroi des vaisseaux sanguins**
- ⊗ Cellules centrales à l'origine des **cellules des lignées sanguines**

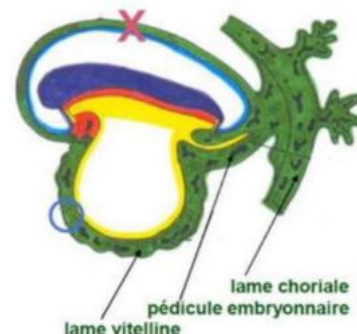


Ils apparaissent au sein du MEE, au niveau de la lame chorale, du pédicule embryonnaire et de la lame vitelline.

### **Attention :**

On n'en trouve **PAS** au niveau de la **lame amniotique** ! ++

Vous pouvez l'observer par une croix rouge sur le schéma ci-contre :



## IV. Anomalies du développement de la S3 :

### ⊗ Anomalies liées à la **chorde** :

La chorde joue un rôle **d'induction** sur la formation de la plaque et de la gouttière neurale. (10<sup>ème</sup> fois qu'on le dit)

Des anomalies du processus d'évolution de la chorde sont à l'origine **d'anomalies de la formation du système nerveux central**.

### ⊗ Anomalies liées au **tube neural** :

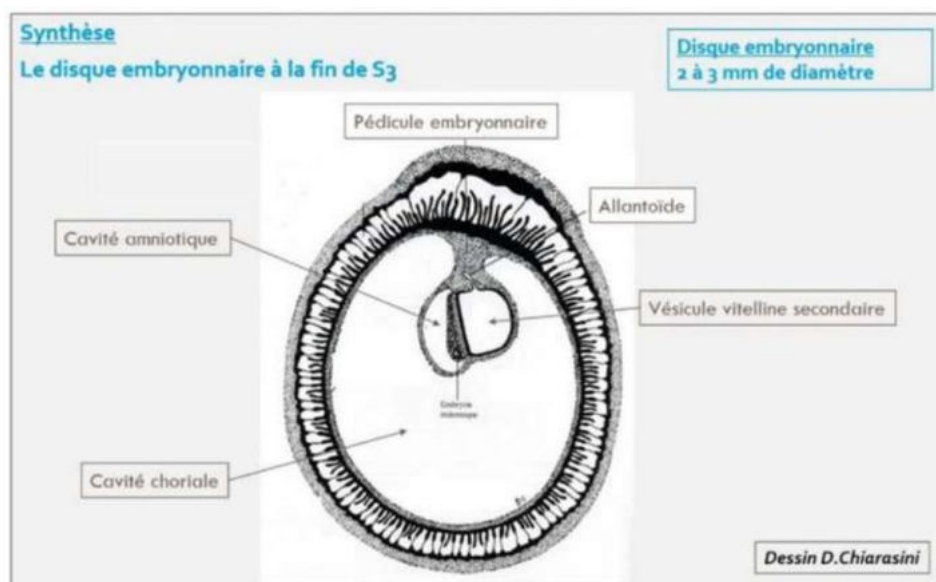
Des défauts de fermeture du tube neural sont à l'origine :

- D'**anencéphalie** : s'ils surviennent à l'extrémité **céphalique**
- De **spina bifida** : s'ils surviennent à l'extrémité **caudale**

### ⊗ Anomalies liées à la **ligne primitive** :

La LP va régresser et ne persistera que sous la forme de reliquats embryologiques. Ceux-ci sont à l'origine des **tératomes sacro-coccygiens**, tumeurs le plus souvent **bénignes**, survenant majoritairement chez les fœtus de **sexe féminin** et pouvant contenir des tissus issus des 3 feuillets embryonnaires.

## Éléments clés de la S3 :





- ♥ Révélation de l'**aménorrhée maternelle** avec les diagnostics **cliniques** et **biologiques** de grossesse qui deviennent possibles
- ♥ Le passage d'un DED de **0,2 mm** de diamètre à un DET de **2 à 3 mm** de diamètre
- ♥ La mise en place des 3 feuillets primitifs : **ectoblaste**, **MIE** et **entoblaste** qui sont bien d'origine **épiblastique**
- ♥ La mise en place de la **chorde**, également d'origine épiblastique
- ♥ L'organisation du mésoblaste intra-embryonnaire de part et d'autre de la chorde en **mésoblaste para-axial**, **intermédiaire** et **latéral**
- ♥ La chorde est **inductrice** de la formation de la **plaque neurale** et donc de la **neurulation primaire**
- ♥ Les cellules des crêtes neurales sont à la jonction entre les bords de la **gouttière neurale** (neurectoblaste) et l'**épiblaste secondaire**

*Voilà c'est la fin de ce long cours ! Maintenant quelques pages d'entraînement !*



**QCM 1 : Parmi les propositions suivantes concernant la 3ème semaine de DE, la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ?**

- A) L'épiblaste se met en place
- B) Le mésenchyme extra-embryonnaire se met en place
- C) L'entoblaste se met en place
- D) La chorde se met en place
- E) La neurulation débute

**QCM 2 : Parmi les propositions suivantes concernant la ligne primitive, la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ?**

- A) Elle se met en place au début de la 3ème semaine de développement
- B) Elle forme un sillon linéaire à la surface de l'entoblaste
- C) elle se situe dans la région céphalique du disque embryonnaire
- D) Le nœud primitif est situé à son extrémité caudale
- E) Elle donnera le nucléus pulposus des disques intervertébraux

**QCM 3 : Parmi les propositions suivantes concernant le processus chordal, la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ?**

- A) Il apparaît à la surface épiblastique du disque embryonnaire
- B) Il est à l'origine de la formation du mésoblaste intra-embryonnaire
- C) Il est délimité à son extrémité céphalique par la membrane pharyngienne et à son extrémité caudale par la membrane cloacale
- D) Il établit une communication entre la cavité amniotique et la vésicule vitelline secondaire
- E) Il donnera le nucléus pulposus des disques intervertébraux

**QCM 4 : Parmi les propositions suivantes concernant la formation du mésoblaste intra-embryonnaire, la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ?**

- A) Il se forme à partir de cellules qui migrent depuis la ligne primitive
- B) Les cellules qui le constituent migrent entre épiblaste et ectoblaste
- C) Il dérive de cellules épiblastiques
- D) Il sera en contact au cours de son développement avec le mésenchyme extra-embryonnaire
- E) Il est le siège du développement des îlots angioformateurs de Wolff et de Pander

**QCM 5 : Parmi les propositions suivantes concernant l'ectoblaste, la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ?**

- A) Il est d'origine épiblastique
- B) Il est à l'origine de l'hypoblaste
- C) Il est à l'origine du neurectoblaste
- D) Il est à l'origine de l'épiblaste secondaire
- E) Il est à l'origine des crêtes neurales

**QCM 6 : Parmi les propositions suivantes concernant la neurulation primaire, la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ?**

- A) La plaque neurale correspond à un épaississement entoblastique
- B) La plaque neurale se met en place en avant du nœud primitif
- C) Les bords latéraux de la plaque chordale se relèvent pour former la gouttière neurale
- D) La plaque neurale est fermée en avant par la membrane pharyngienne
- E) La plaque neurale est fermée en arrière par le nœud primitif

**QCM 7 : Parmi les propositions suivantes concernant la 3ème semaine, la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ?**

- A) Elle correspond à la cinquième semaine d'aménorrhée
- B) Elle est marquée par la révélation de l'aménorrhée maternelle
- C) Les taux d'hCG sanguins diminuent
- D) Le corps jaune entre en involution
- E) Le corps jaune produit la progestérone

**QCM 8 : Parmi les propositions suivantes concernant l'évolution de l'embryon à la 3ème semaine, la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ?**

- A) La chorde est à l'origine de la neurulation
- B) La gastrulation débute avant la neurulation
- C) La ligne primitive apparaît avant la plaque neurale
- D) Le processus chordal se développe à partir du nœud primitif
- E) Le processus chordal se développe en direction de la partie caudale de l'embryon

**QCM 9 : Parmi les propositions suivantes concernant les crêtes neurales, la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ?**

- A) Elles sont d'origine entoblastique
- B) Elles sont d'origine ectoblastique
- C) Elles sont d'origine mésoblastique
- D) Elles entrent dans la constitution de l'épiblaste secondaire
- E) Elles forment le bord supérieur du tube neural

**QCM 10 : Quelle succession d'étapes correspond à l'évolution du processus chordal ?**

- A) Chorde > Canal chordal > Plaque chordale > Processus chordal
- B) Processus chordal > Canal chordal > Plaque chordale > Chorde
- C) Processus chordal > Canal chordal > Plaque neurale > Chorde
- D) Processus chordal > Canal chordal > Chorde > Plaque chordale
- E) Plaque chordale > Canal chordal > Processus chordal > Chorde

## Correction :

### **QCM 1 : CDE**

- A) Faux : Il se met en place à la 2ème semaine de DE
- B) Faux : Il se met en place à la 2ème semaine de DE. C'est le mésoblaste intra-embryonnaire qui se met en place à la 3ème semaine de DE
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Vrai

### **QCM 2 : A**

- A) Vrai
- B) Faux : A la surface de l'épiblaste
- C) Faux : Dans la région caudale
- D) Faux : A son extrémité céphalique
- E) Faux : C'est la chorde qui en sera à l'origine

### **QCM 3 : E**

- A) Faux : Sous la surface de l'ectoblaste
- B) Faux : C'est la ligne primitive qui en est à l'origine
- C) Faux : Pas de rapport avec le processus chordal
- D) Faux : C'est le canal neurentérique qui établit cette communication mais pas le processus chordal
- E) Vrai

### **QCM 4 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : Entre épiblaste et entoblaste
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux : Ceux-ci se développent au sein du mésenchyme extra-embryonnaire

### **QCM 5 : ACDE**

### **QCM 6 : B**

- A) Faux : Epaissement ectoblastique
- B) Vrai
- C) Faux : Bords latéraux de la plaque neurale
- D) Faux
- E) Faux

### **QCM 7 : ABE**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Ils augmentent
- D) Faux : Il se développe
- E) Vrai

### **QCM 8 : ABCD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux : En direction de la partie céphalique

### **QCM 9 : B**

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux : Elles sont à la jonction entre l'épiblaste secondaire et le neurectoblaste
- E) Faux : Elles n'entrent pas dans la constitution du tube neural

### **QCM 10 : B**

## Le mot de fin :

Ce cours peut paraître terrifiant au début, mais c'est surtout beaucoup de visualisation, donc si je peux vous donner un conseil, c'est de bien regarder les schémas ++

À force, tout sera bien clair et vous deviendrez les goats de l'embryo hehe :)

C'est également important de bien connaître les dates et quels phénomènes se déroulent à ces moments-là.

Je reste à votre disposition sur le forum si vous avez des questions, bon courage !

Des bisous ;)

*Et maintenant arrive enfin le moment que j'ai attendu depuis 2 ans... Les dédicaces !*

*Alors sur cette fiche, dédicace à ma famille de parrainage : la merveilleuse DOA (on est pas sectaire)*

- ♥ *D'abord dédicace à Idris le goat ultime, qui m'a supportée pendant deux ans, m'a aidée à être fière de moi, à me relever quand j'étais au + bas et m'a accompagnée devant les portes du concours sous une pluie battante... Je t'aime <33*
- ♥ *Dédicace à mes deux parrains d'amour Oscar et Anis, qui m'ont épaulée jusqu'au bout*
- ♥ *Dédicace à Jean-Antoine le plus grand crooner de sa génération*
- ♥ *Dédicace à Noé ce gorille, mon premier ami de P1...*
- ♥ *Dédicace à Lou, ma squatteuse de co-learning préférée*
- ♥ *Dédicace à Rayane qui a dead ça*
- ♥ *Dédicace à Bidoli mon binôme d'amour de chimie, sans qui je n'aurais pas survécu à cette terrible LAS 2 (restez loin de lui, méfiez-vous quand même)*
- ♥ *Dédicace à Pierre, Chris et Mina qui vont réussir haut la main*
- ♥ *Dédicace à mes neveux que j'aime : Milien, Hugo et euh... Guérin...*
- ♥ *Dédicace à mes fillots qui vont réussir : Manal, Camilia, Jade, Wael, Kimiya, Natacha, Aurore et Serena !*

À suivre...