



# EMBRYOLOGIE

*TROISIÈME SEMAINE DU DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE*

**Zork & Bhaiya :D**

# Cours 3

## I. SIGNES DE GROSSESSE

- a) SIGNES CLINIQUES
- b) SIGNES BIOLOGIQUES

## II. PROCESSUS DE GASTRULATION

- a) MISE EN PLACE DES 3 FEUILLETS PRIMITIFS *J15-17*
- b) MISE EN PLACE DE LA CHORDE *J17-19*
- c) NEURULATION *J18-20*

## III. EVOLUTION DES ÉLÉMENTS

- a) DEVENIR DU NEUROECTODERME
- b) EVOLUTION DU MESOBLASTE INTRA-EMBRYONNAIRE (MIE)
- c) DELIMITATION ET PLICATURE
- d) EVOLUTION DE LA VVS
  - ALLANTOIDE
  - GONOCYTES PRIMORDIAUX

## IV. VASCULARISATION DE L'EMBRYON

# I. SIGNES DE GROSSESSE

## a) SIGNES CLINIQUES

- AMÉNORRHÉE (ABSENCE DE RÈGLES)
- TENSION AU NIVEAU DES SEINS
- PREMIÈRES NAUSÉES
- POLLAKIURIE, TROUBLES URINAIRES
- CONSTIPATION PLUS OU MOINS IMPORTANTE



## b) SIGNES BIOLOGIQUES

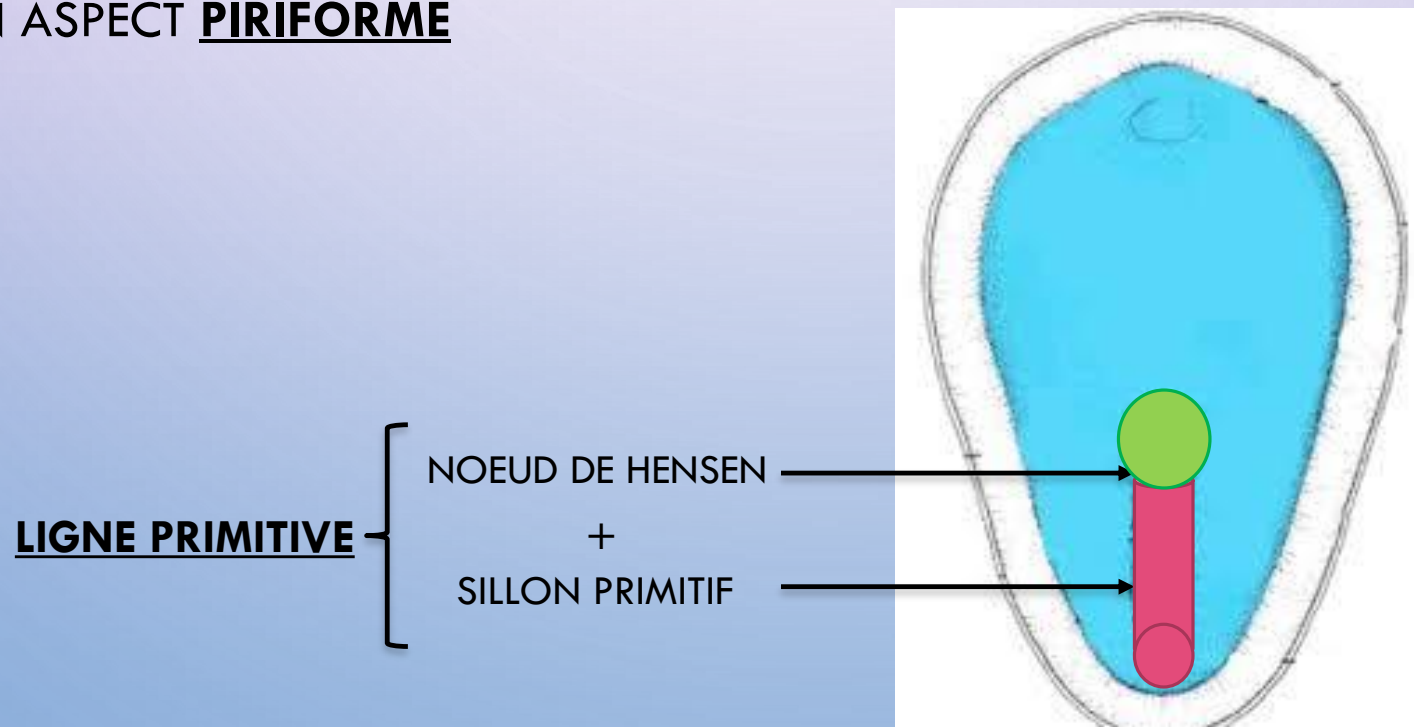
- PRÉSENCE DE **HCG** DANS LES URINES, SECRÉTÉE PAR LE SYNCYTIOTROPHOBLASTE
- STIMULE LE CORPS JAUNE GRAVIDIQUE → PROGESTÉRONE → ENDOMÈTRE EN DENTELLE SÉCRÉTRICE



# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

## a) MISE EN PLACE DES 3 FEUILLETS PRIMITIFS J15-17

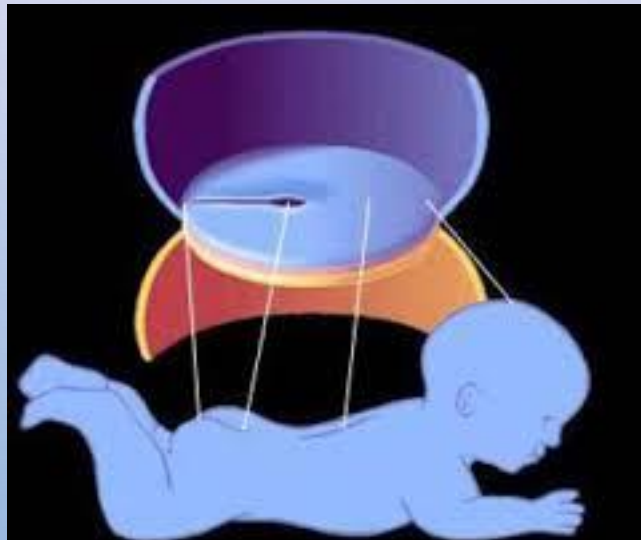
- APPARITION DU **SILLON PRIMITIF** (ARRIERE) SUR L'ÉPIBLASTE PRIMITIF EN POSITION CAUDALE, PUIS DU **NOEUD DE HENSEN** (AVANT): DEPRESSION PROFONDE
- ELLE AVANCE DANS LE SENS **CAUDO-CRÂNIAL** JUSQU'À LA MOITIÉ DU DISQUE, QUI ADOPTE UN ASPECT **PIRIFORME**



# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

## a) MISE EN PLACE DES 3 FEUILLETS PRIMITIFS J15-17

- EN PROJECTION CHEZ L'ENFANT, LA LIGNE PRIMITIVE (POSTERIEURE) CORRESPOND À LA PARTIE **DU BASSIN ET DU FESSIER**
- EN AVANT DE LA LP, ON TROUVERA LE DOS (PARTIE MEDIANE) ET PLUS ANTERIEUREMENT, LE CERVEAU
- LE VERSANT ÉPIBLASTIQUE CORREpond À LA **PARTIE DORSALE**

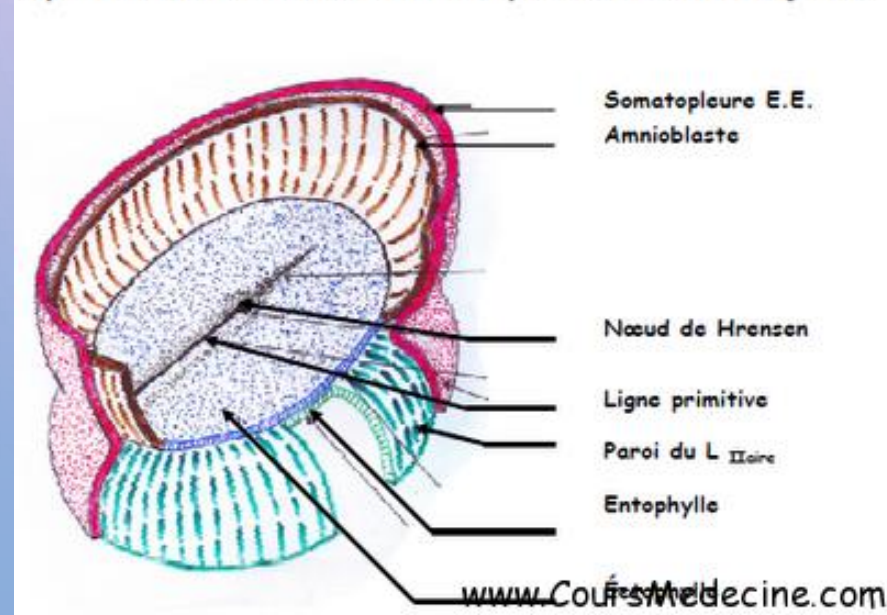


# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

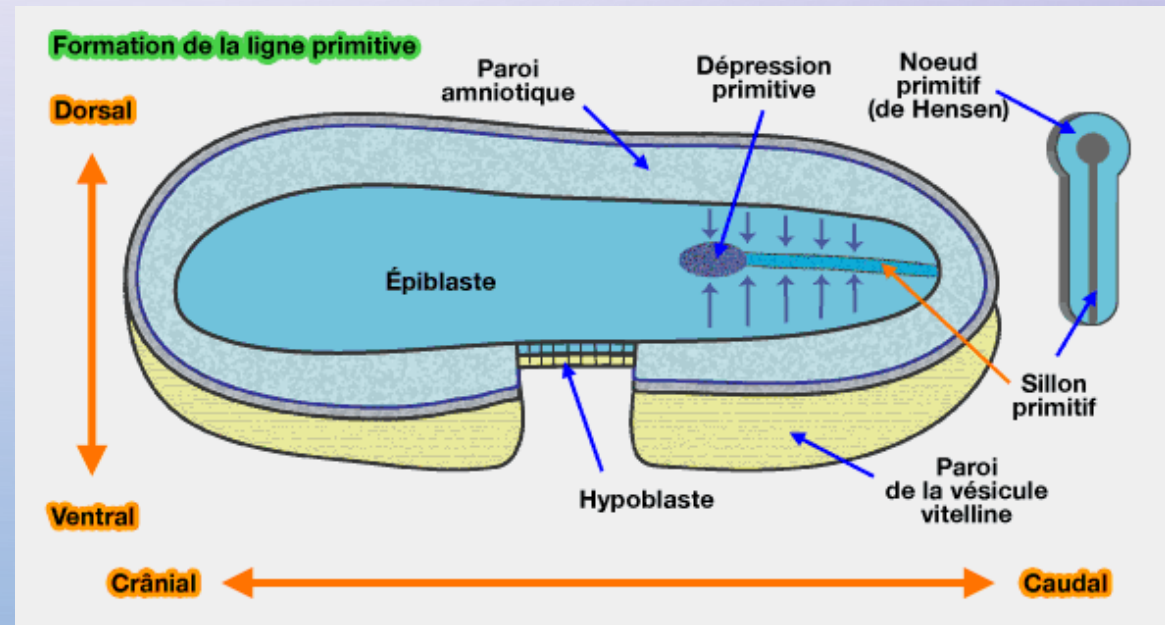
## a) MISE EN PLACE DES 3 FEUILLETS PRIMITIFS J15-17

- LA LP PARTITIONNE LE DISQUE SELON UN PLAN DE **SYMETRIE BILATERALE** AVEC 2 AXES:
  - **LONGITUDINAL**
  - **DORSO-VENTRAL**

Aspect tridimensionnel d'un embryon humain de 16 jours



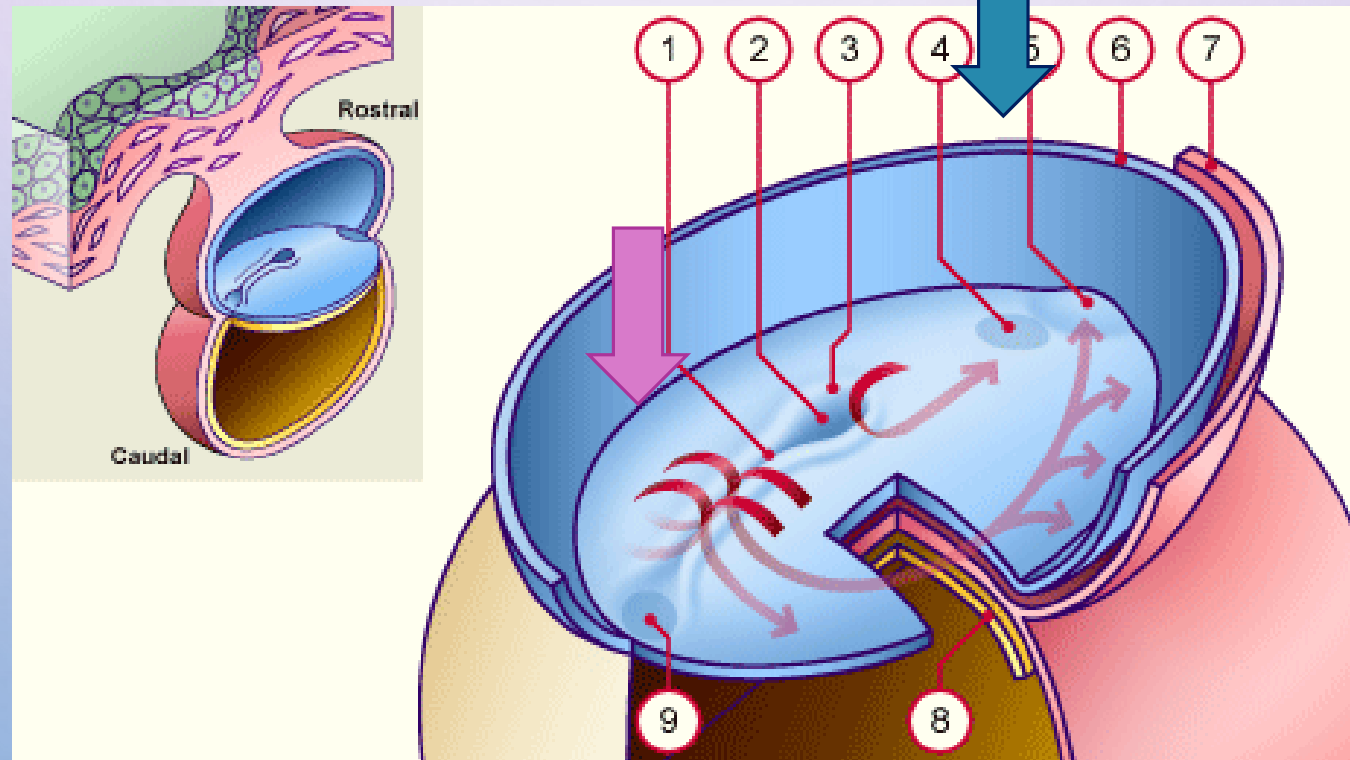
→ IL Y A APPARITION D'UN HAUT, BAS, DROITE ET GAUCHE...



# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

## a) MISE EN PLACE DES 3 FEUILLETS PRIMITIFS J15-17

- CHAQUE CELLULE DE L'ÉPIBLASTE PASSÉE SOUS LA LIGNE PRIMITIVE DÉVELOPPERA UN TISSU **HOMOLATÉRALEMENT**: UNE CELLULE PASSANT SOUS LA LIGNE À GAUCHE DÉVELOPPERA LA PARTIE GAUCHE

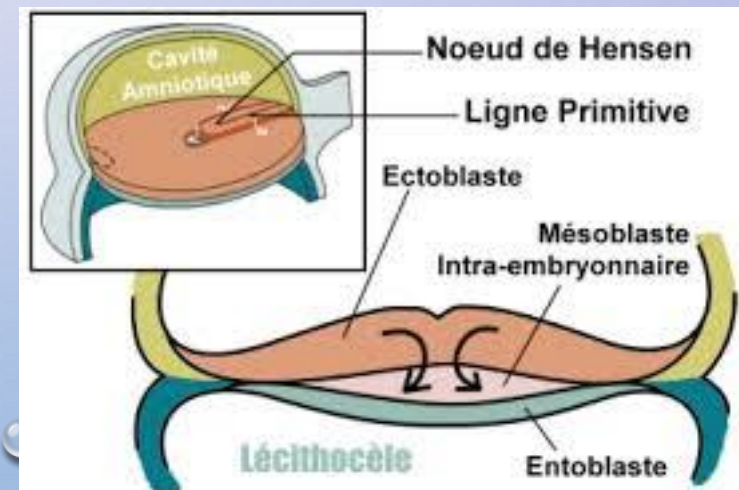


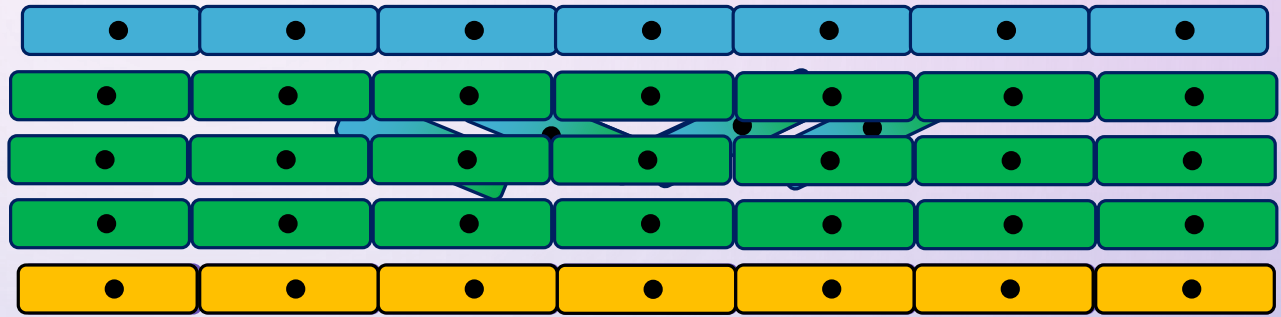
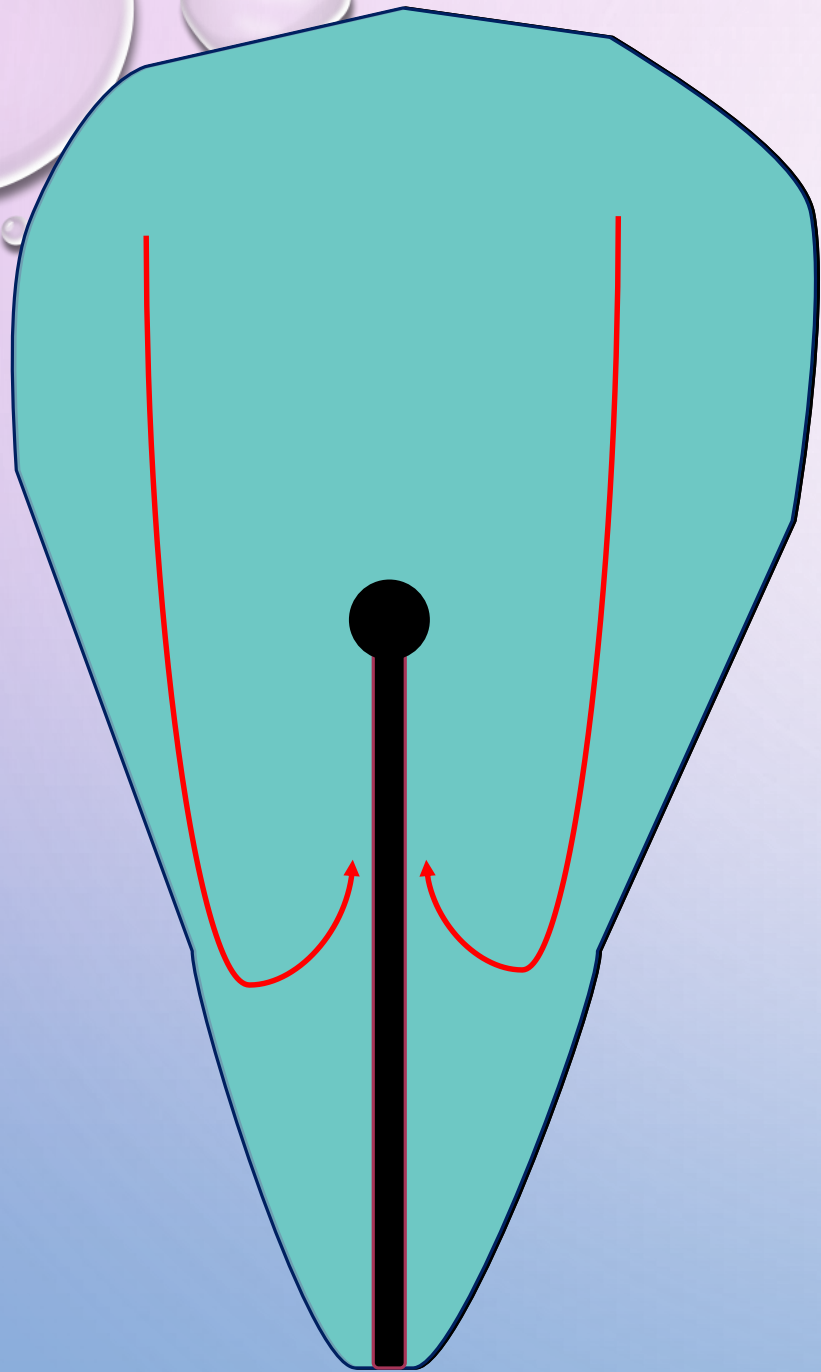
# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

## a) MISE EN PLACE DES 3 FEUILLETS PRIMITIFS J15-17

- LE PASSAGE DU DISQUE DIDERMIQUE AU **TRIDERMIQUE** SE FAIT GRÂCE AUX MIGRATIONS DE CELLULES ÉPIBLASTIQUES
- EN PLONGEANT DANS LA LP, ELLES PASSENT DU STADE PLURIPOTENT AU **STADE MULTIPOTENT**
- ON OBTIENT 3 POPULATIONS DE CELLULES:
  - **ENDODERME**, POUR LES PREMIÈRES MIGRATIONS CELLULAIRES, REMPLACE TOTALEMENT L'HYPOBLASTE
  - **MESODERME INTRA-EMBRYONNAIRE**
  - **ECTODERME**, EX-ÉPIBLASTE

PS: ENDODERME=ENTOBLASTE;  
MESODERME=MESOBLASTE; ECTODERME=ECTOBLASTE

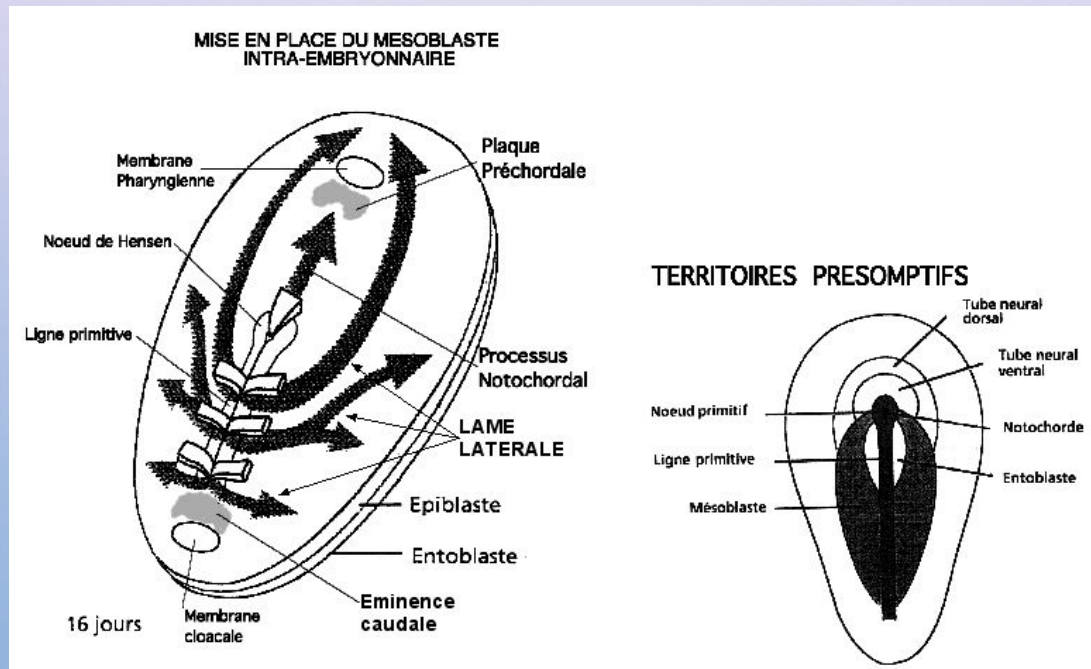




# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

## a) MISE EN PLACE DES 3 FEUILLETS PRIMITIFS J15-17

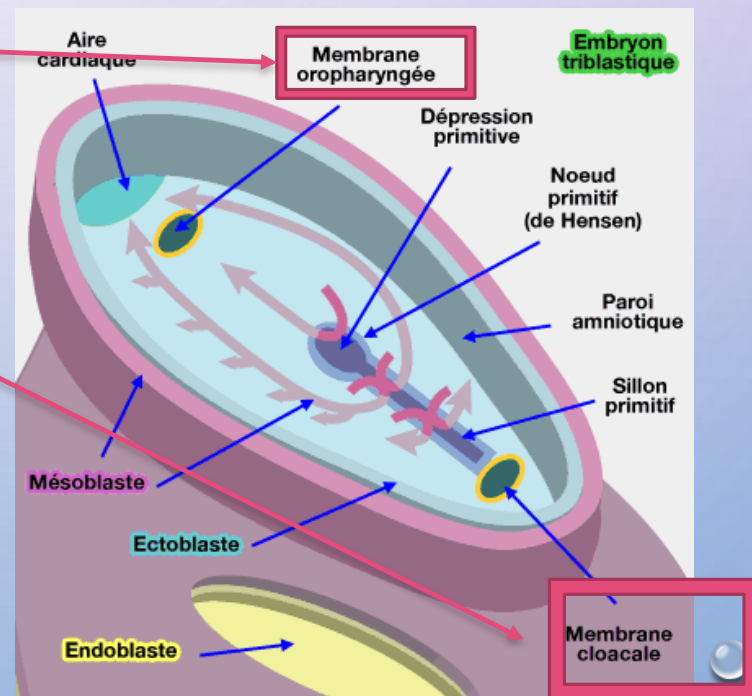
- À PARTIR DE LA LIGNE PRIMITIVE, ON VA DEFINIR DES TERRITOIRES CELLULAIRES:
  - **MESOBLASTE EXTRA EMBRYONNAIRE**: PARTIE POSTERIEURE DE LA LP
  - **MESOBLASTE INTRA-EMBRYONNAIRE** (SUR LA PARTIE LATÉRALE DU DISQUE): PARTIE MOYENNE DE LA LP
  - **ENDODERME ET MIE** (ADJACENT A L'AXE LONGITUDINAL): PARTIE ANTERIEURE DE LA LP

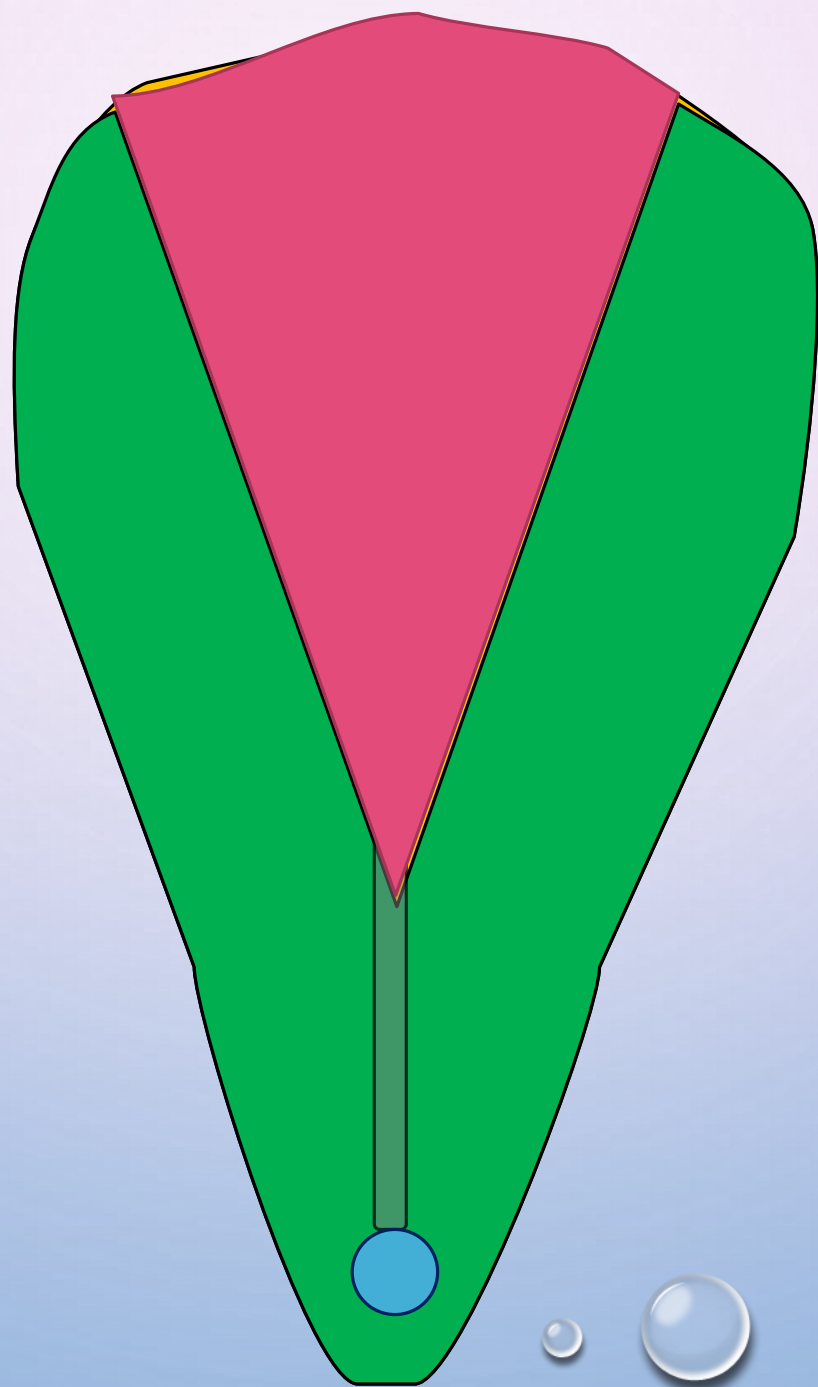


# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

## a) MISE EN PLACE DES 3 FEUILLETS PRIMITIFS J15-17

- ON NOTE 2 RÉGIONS DU SOUDURE ENTRE ECTODERME ET ENDODERME, NON COLONISÉES PAR LES CELLULES MESODERMIQUES:
  - MEMBRANE PHARYNGIENNE (ROSTRALE/CRANIALE)
  - MEMBRANE CLOACALE (CAUDALE)



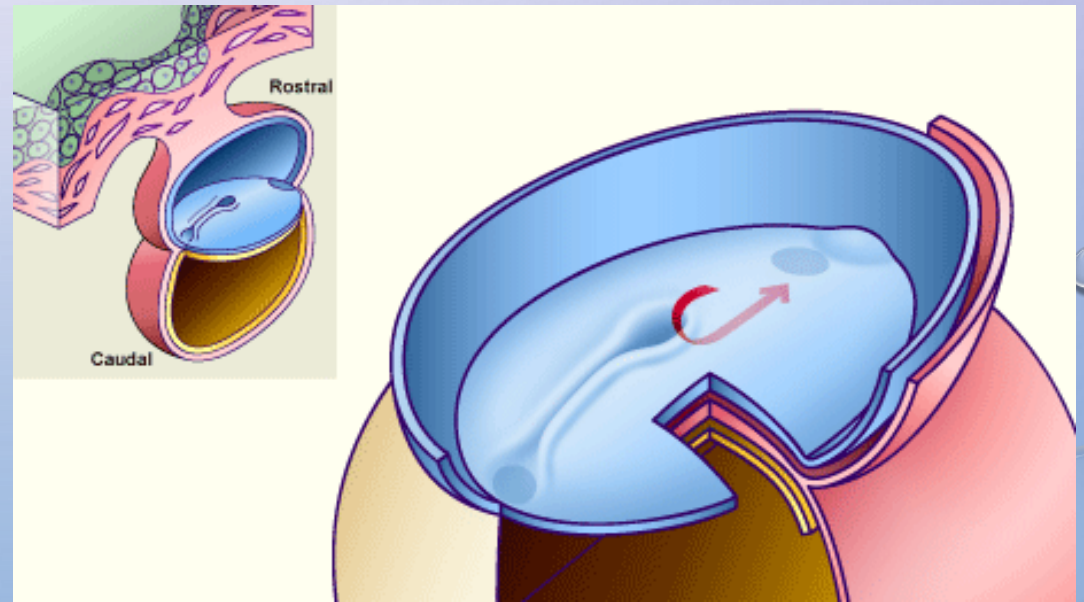


# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

## b) MISE EN PLACE DE LA CHORDE J17-19

- EN AVANT DU NOEUD DE HENSEN, SOUS L'ÉPIBLASTE, UNE ZONE EST RESTÉE **EXEMPTÉ** DE MESOBLASTE INTRA EMBRYONNAIRE: ELLE LAISSERA PLACE À LA **CHORDE**
- CELLE CI EST D'ORIGINE **ÉPIBLASTIQUE**, ET ON A UNE DIFFERENCIATION EN **CELLULES MESOBLASTIQUES** QUI SE PROPAGENT DE FAÇON **MÉDIANE** VERS LA PARTIE CRÂNIALE

EN ROUGE, LA TRAJECTOIRE DES CELLULES MESOBLASTIQUES....

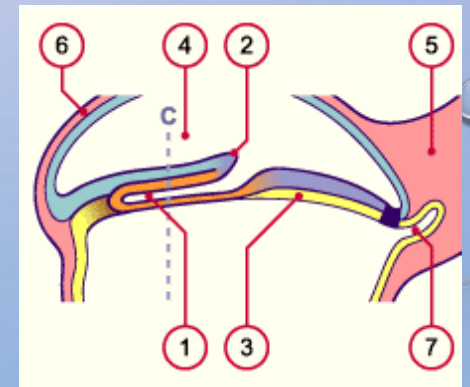


# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

## b) MISE EN PLACE DE LA CHORDE J17-19

1)

- INVAGINATION EN FORME DE DOIGT DE GANT DES CELLULES MIGRATOIRES JUSQU'EN ARRIERE DE LA MEMBRANE PHARYNGIENNE
- ON CONSTITUE ALORS UN MASSIF PLEIN, LA **PLAQUE PRE-CHORDALE**, DERRIÈRE LAQUELLE SE CREUSE LE **CANAL CHORDAL (1)**
- CE DERNIER S'OUVRE DANS LA CAVITÉ AMNIOTIQUE ET S'ALLONGE PAR ADDITION DE CELLULES QUI CONTINUENT DE MIGRER ET DE SE DIFFERENCIER

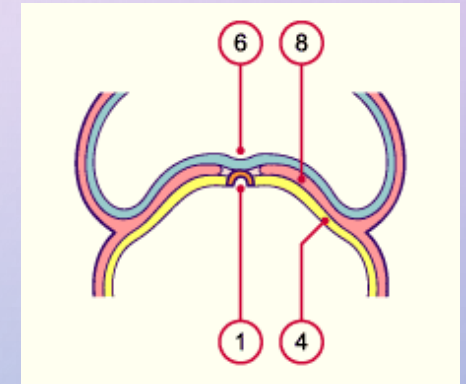
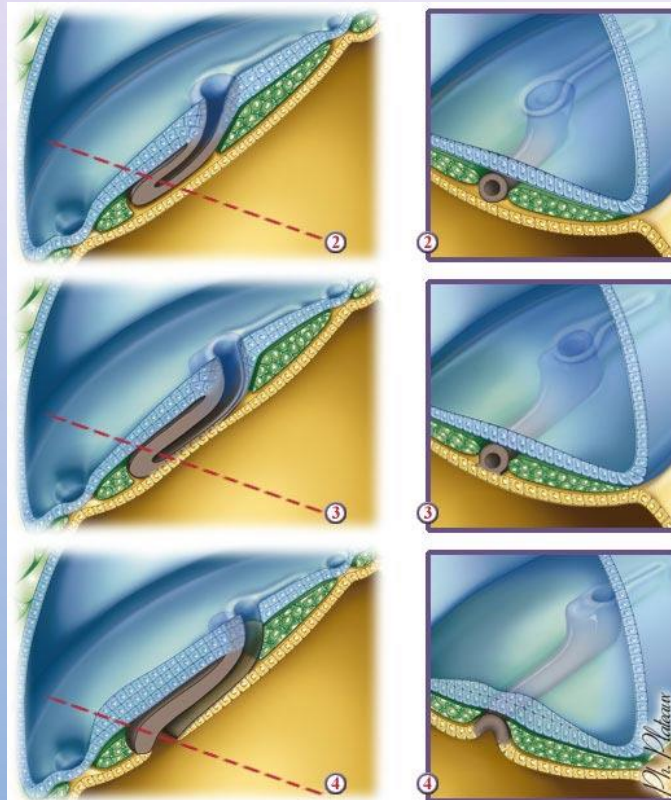


# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

## b) MISE EN PLACE DE LA CHORDE J17-19

2)

- LE CANAL CHORDAL VA S'OUVRIR DANS LA VVS
- SA FACE INFÉRIEURE, REPOSANT SUR L'ENDODERME, SUBIT UN PHÉNOMÈNE DE LYSE ET FUSION D'AVANT EN ARRIÈRE: ON OBTIENT LA **PLAQUE CHORDALE**

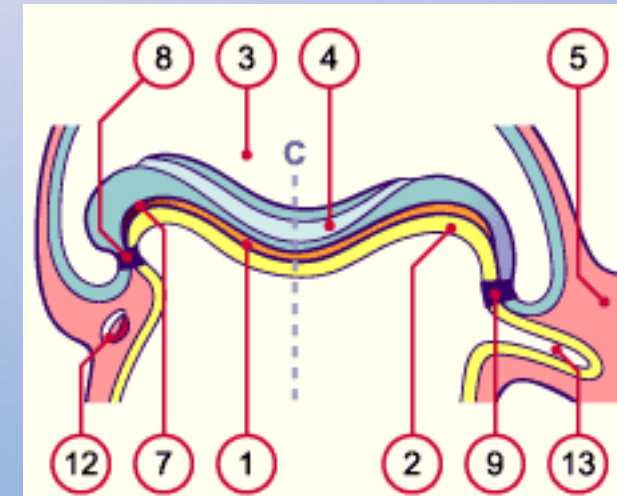
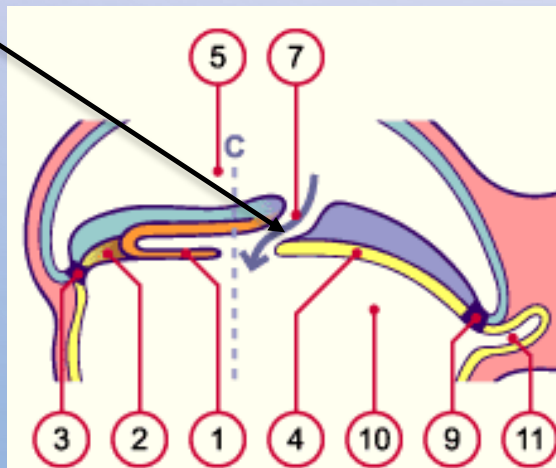


# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

## b) MISE EN PLACE DE LA CHORDE J17-19

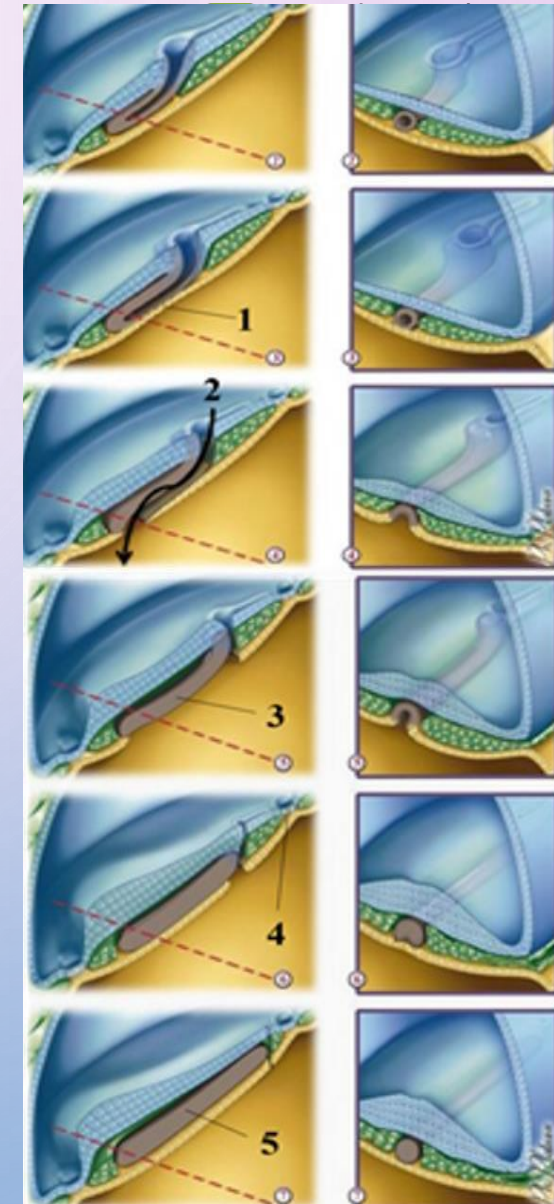
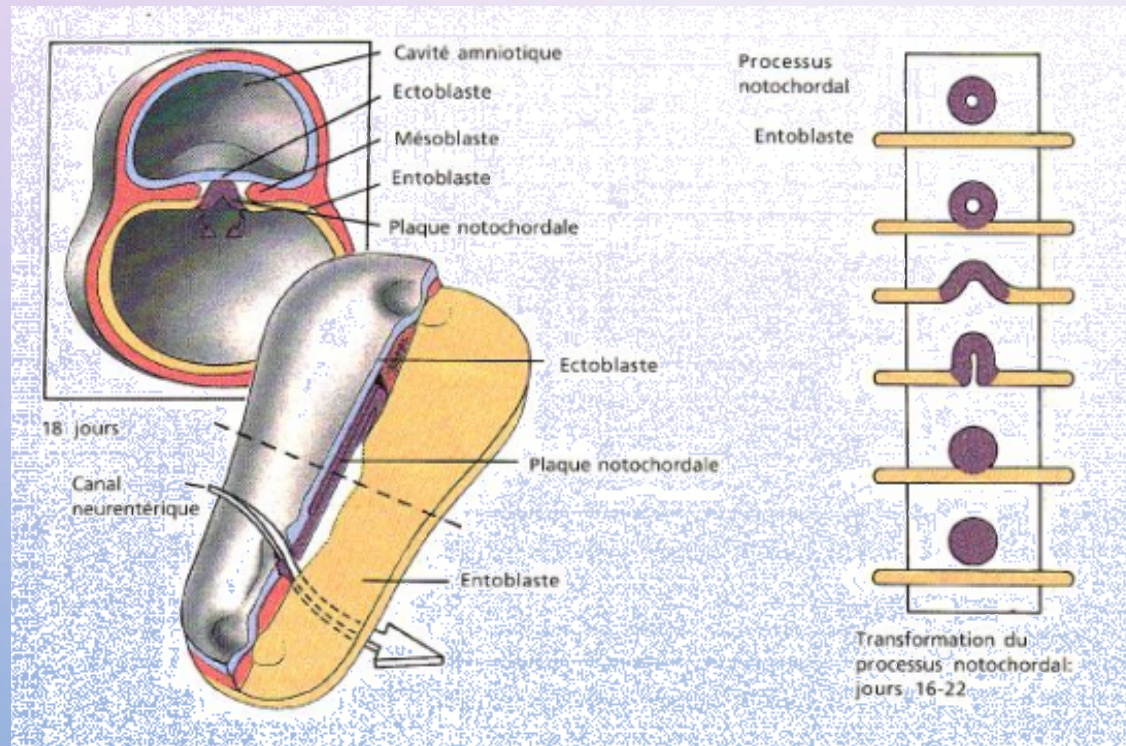
3)

- LA PAROI SUPERIEURE DU CANAL CHORDAL, EN CONTINUITÉ AVEC L'ENDODERME, S'ÉPAISSIT AFIN DE REFORMER UN **CORDON PLEIN**
- LE CORDON PLEIN INDIVIDUALISE DEVIENDRA LA **CHORDE OU NOTOCHORDE (1)**
- CEPENDANT, IL PERSISTE UNE COMMUNICATION TRANSITOIRE ENTRE CAVITÉ AMNIOTIQUE ET VVS APPELÉE **CANAL NEURENTERIQUE**



# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

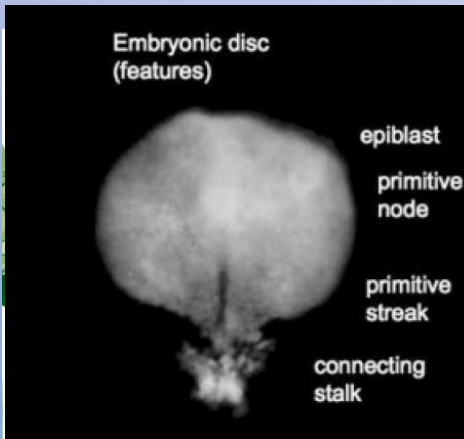
## b) MISE EN PLACE DE LA CHORDE J17-19



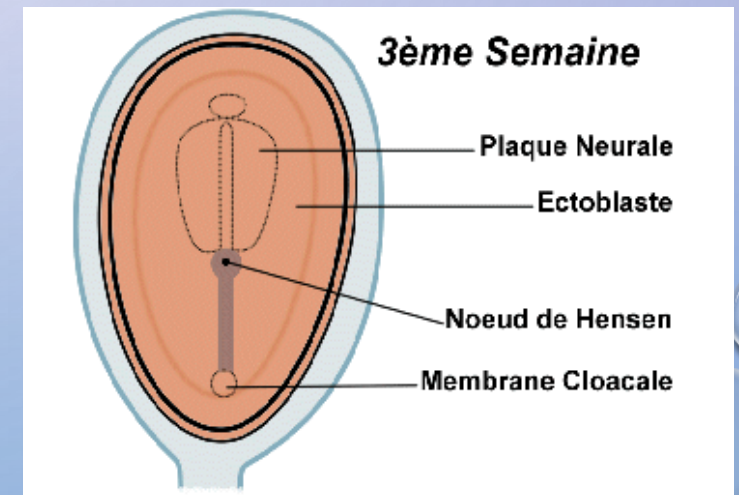
# II. PROCESSUS DE GASTRULATION

## e) NEURULATION J18-20

- LA CHORDE EST RESPONSABLE DE L'INDUCTION DE LA **FACE INTERNE** DE L'ECTODERME EN **PLAQUE NEUROECTODERMIQUE** (FUTURS HEMISPHERES CEREBRAUX + MOELLE), DONC DE LA NEURULATION
- EN PROLIFERANT, LA PLAQUE ECTODERMIQUE REFOULE LA LIGNE PRIMITIVE QUI VA OCCUPER **10%** DU DISQUE
- ON SE RETROUVE AVEC UNE PROLIFERATION DE L'ECTOBLASTE QUI DONNE EN PÉRIPHERIE **L'ECTODERME DE SURFACE** ET AU CENTRE, LE **NEUROECTODERME**



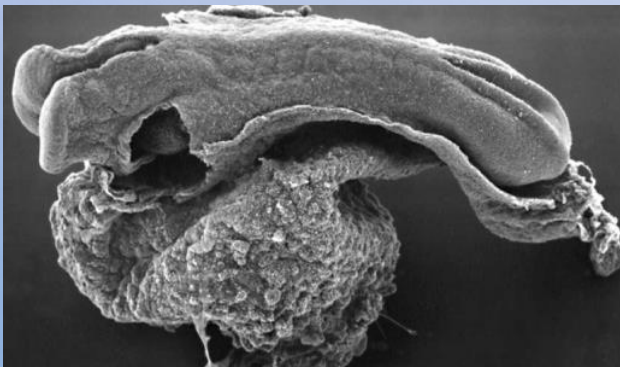
*La ligne primitive est refoulée caudalement*



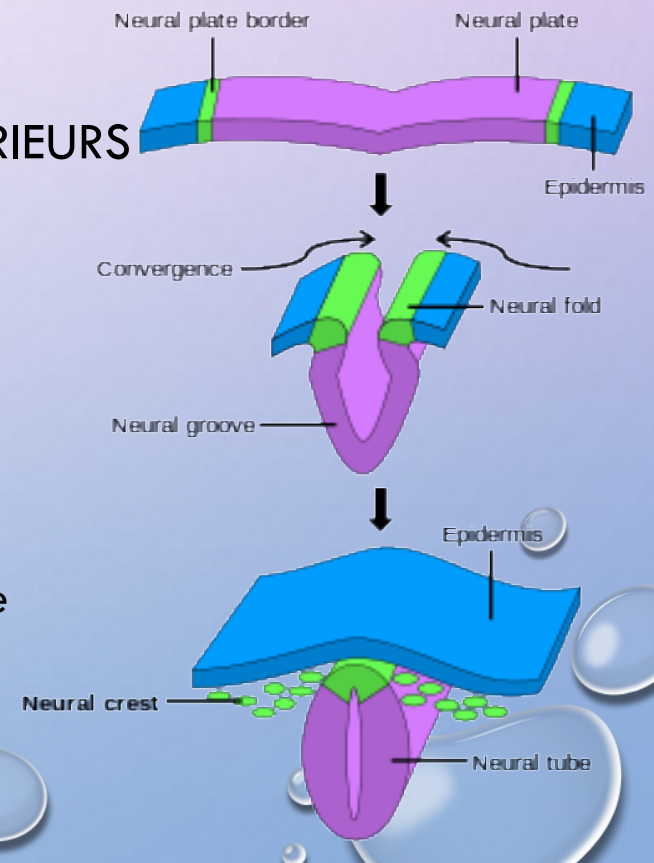
# III. EVOLUTION DES ELEMENTS

## a) DEVENIR DU NEUROECTODERME

- SOUS LA PRESSION MECANIQUE EXERCÉE PAR L'ECTODERME DE SURFACE QUI PROLIFÈRE, LA PLAQUE NEUROECTODERMIQUE EST INVAGINÉE EN **GOUTTIÈRE NEURALE**
- CETTE GOUTTIÈRE SE FERME EN UN **TUBE NEURAL**, DONT LES EXTREMITÉS ANTERIEURES ET POSTERIEURES – APPELÉS **NEUROPORES** – SONT OUVERTES
- ON DISTINGUE ALORS, DE HAUT EN BAS:
  - ECTODERME DE SURFACE/EPIDERME
  - **CRETES NEURALES**, QUI FUSIONNENT EN UNE PLAQUE
  - TUBE NEURAL

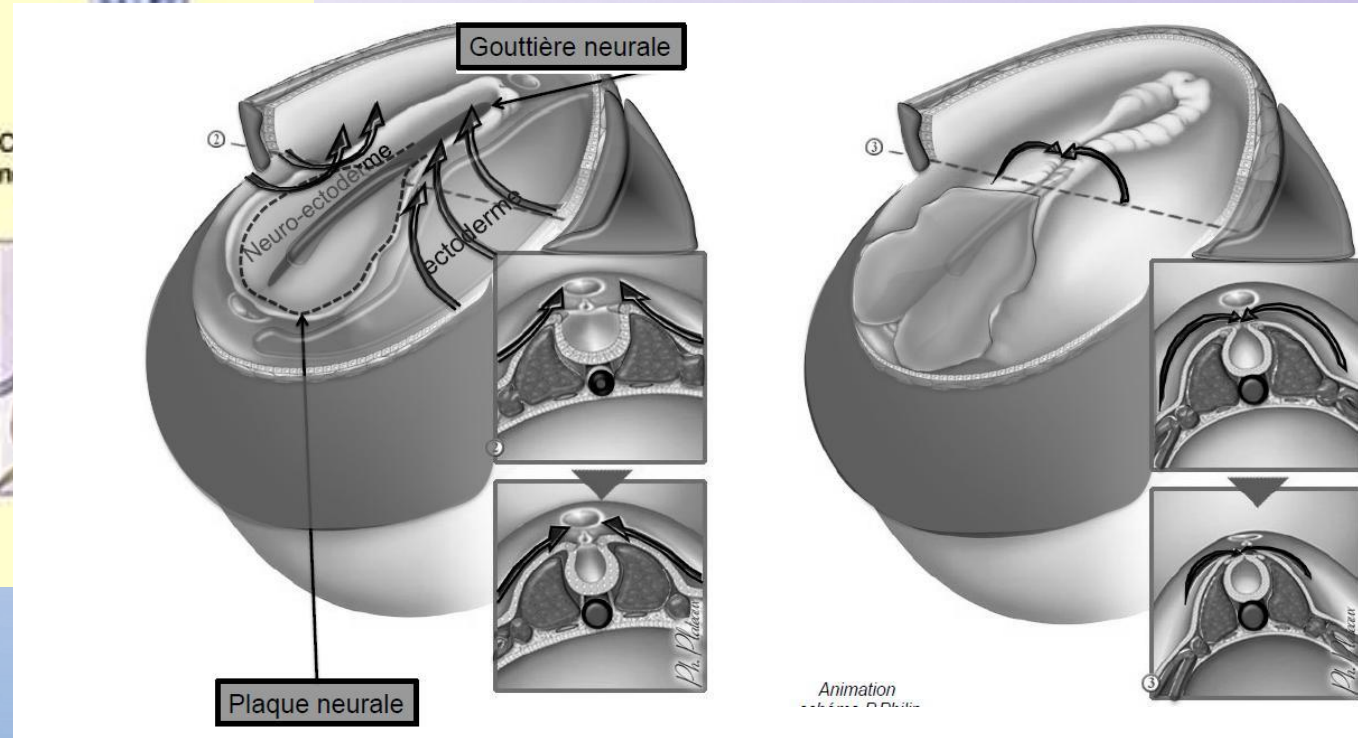
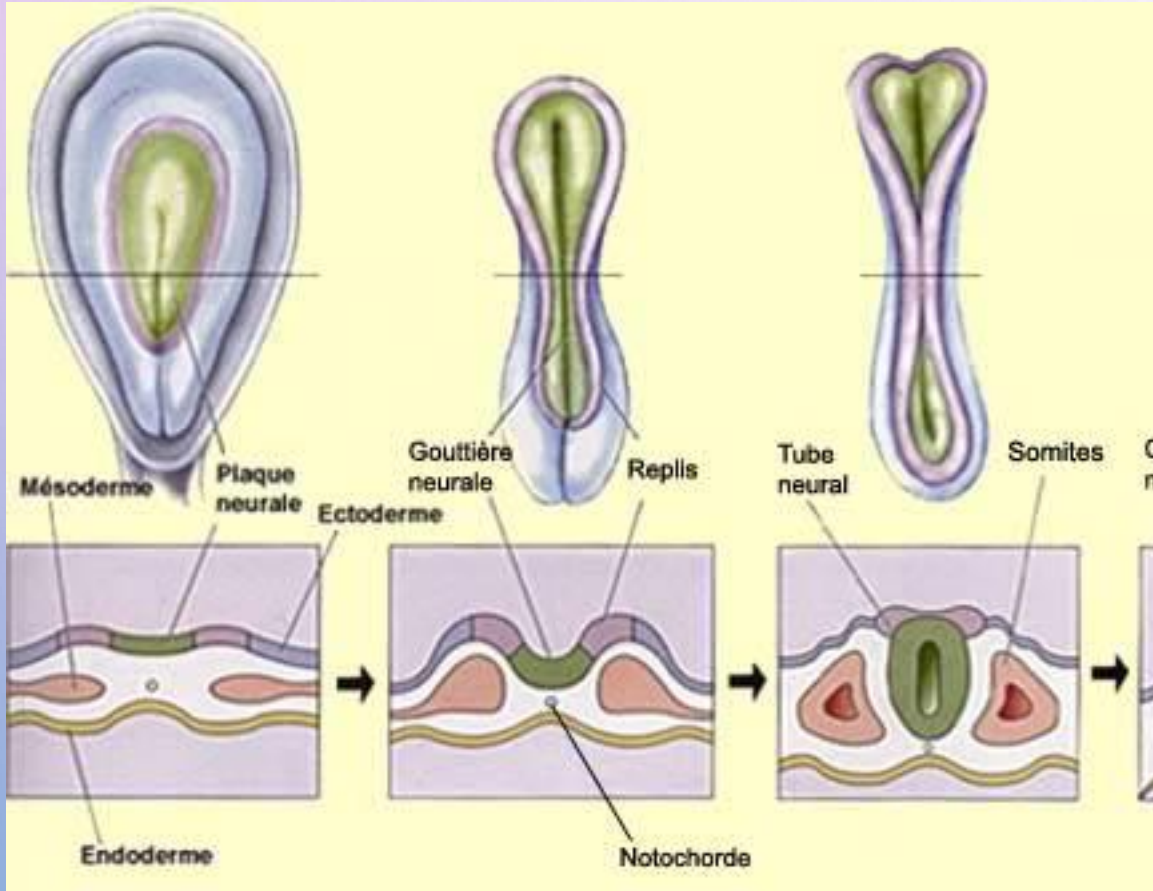


*La corde se trouve en dessous du tube neural, entre le mesoderme*



# III. EVOLUTION DES ELEMENTS

## a) DEVENIR DU NEUROECTODERME

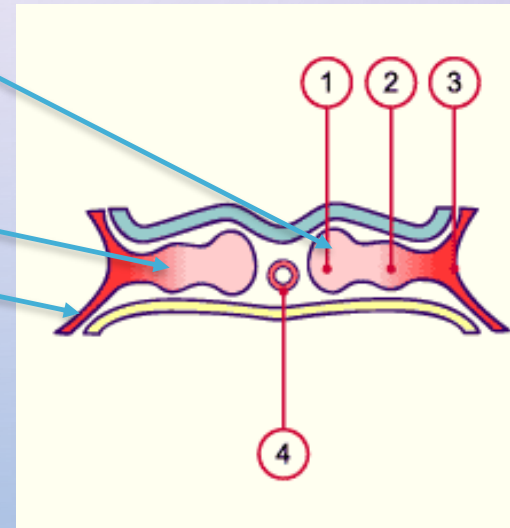


# III. EVOLUTION DES ELEMENTS

## b) EVOLUTION DU MESOBLASTE INTRA-EMBRYONNAIRE

- EN **MEME TEMPS** QUE L'INDUCTION DU NEUROECTODERME PAR LA CHORDE, LE MIE SE SEGMENTE EN 3 CORDONS:

- Les mieux individualisés
- **PARA-AXIAL**, PARALLELE A LA CHORDE (1)
  - **INTERMEDIAIRE** (2)
  - **LAME LATERALE** (3)

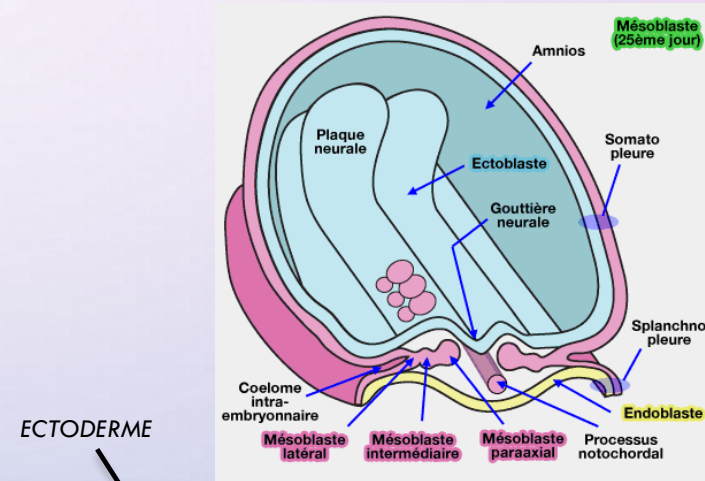


Et en (4), la chorde...

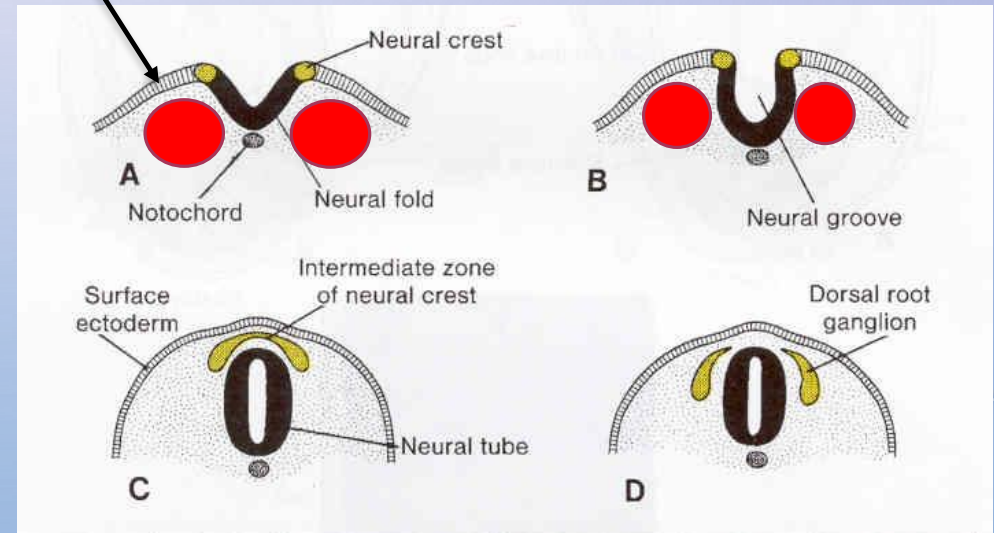
# III. EVOLUTION DES ELEMENTS

## b) EVOLUTION DU MESOBLASTE INTRA-EMBRYONNAIRE

- LA LAME LATÉRALE VA **FUSIONNER** AVEC LE MEE: LE FEUILLET SUPERIEUR AVEC LA SOMATOPLEURE EE, LE FEUILLET INFÉRIEUR AVEC LA SPLANCHNOPLÉURE EE
- LE PARA-AXIAL VA NOTAMMENT AIDER AU **SOULEVEMENT DE LA PLAQUE ECTODERMIQUE** ET DONC CONTRIBUER AU DÉVELOPPEMENT DE LA GOUTTIÈRE, PUIS DU TUBE NEURAL



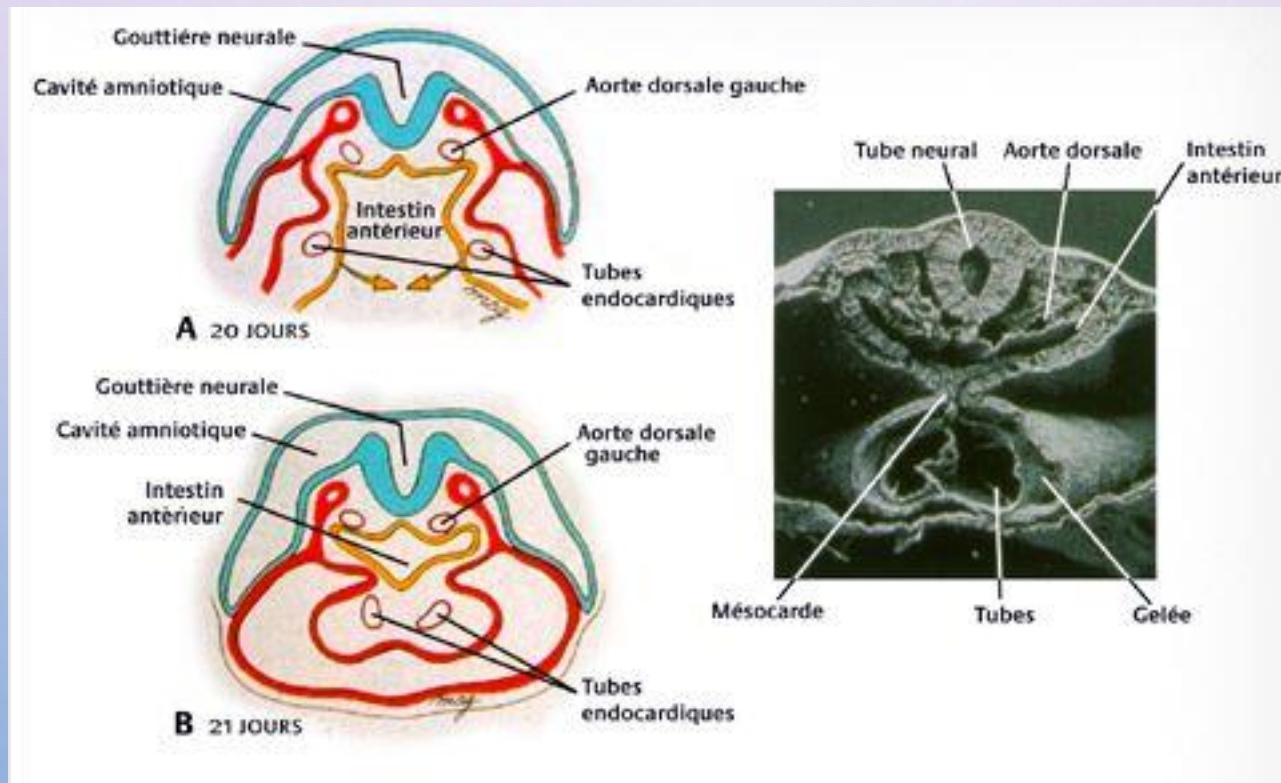
ECTODERME



# III. EVOLUTION DES ELEMENTS

## b) EVOLUTION DU MESOBLASTE INTRA-EMBRYONNAIRE

- SOUS LE MIE, APPARAÎT 2 TUBES QUI VONT FUSIONNER POUR FORMER **L'AORTE**



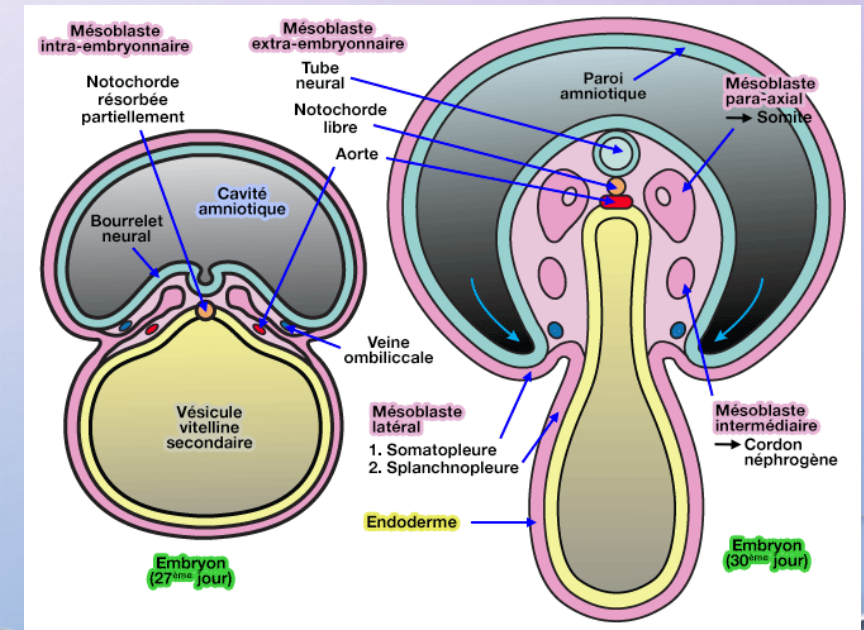
# III. EVOLUTION DES ELEMENTS

## c) DELIMITATION ET PLICATURE (MORPHOGENESE 1)

- ON A UN DÉBUT DE **PLICATURE CRÂNIO-CAUDALE** DU À LA CONJONCTION DE 3 FACTEURS:

- LA **CAVITÉ AMNIOTIQUE** QUI GRANDIT +++
- LE POIDS DES HÉMISPHÈRES CEREBRAUX
- LA CROISSANCE DU MÉSOSBLASTE PARA-AXIAL

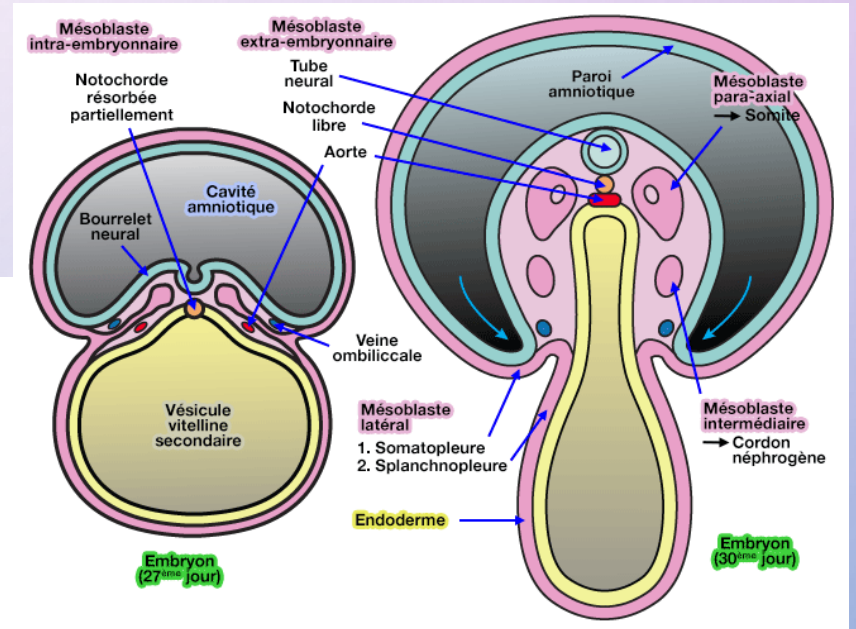
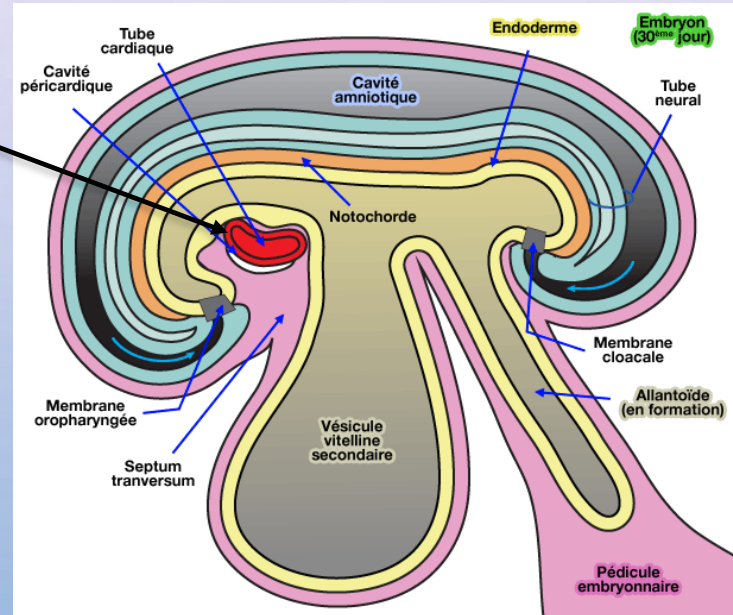
- LA CAVITÉ AMNIOTIQUE, EN S'ENFOUISSANT SUR TOUS LES CÔTÉS, VA FERMER L'EMBRYON ET INCLURE LE **1/3 SUPÉRIEUR DE LA VVS**



# III. EVOLUTION DES ELEMENTS

## c) DELIMITATION ET PLICATURE (MORPHOGENESE 1)

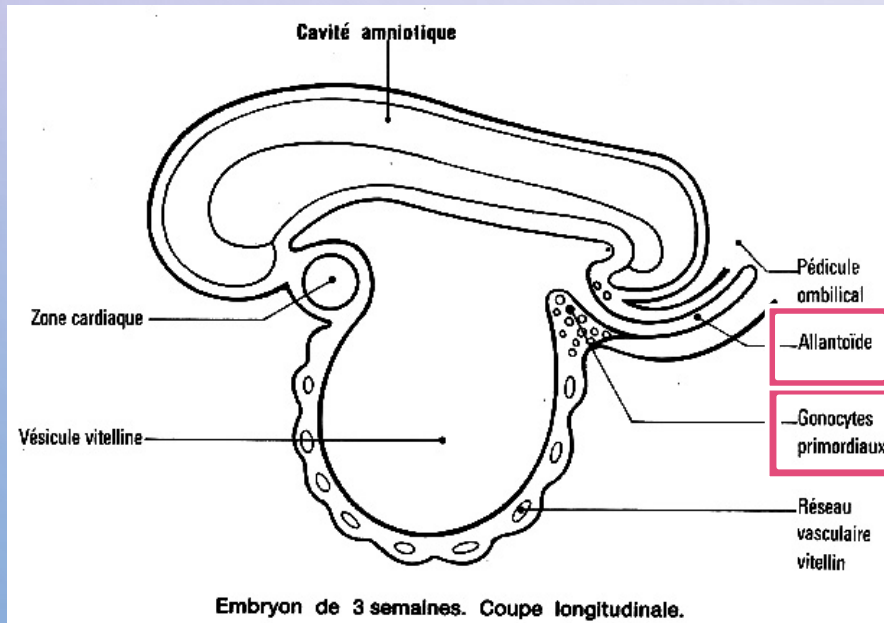
- LE CORDON OMBILICAL NE SERA PAS RECOUVERT D'ÉPIDERME
- DANS LA PARTIE ANTERIEURE, ON A UNE EBAUCHE CARDIAQUE D'ORIGINE MESOBLASTIQUE



# III. EVOLUTION DES ELEMENTS

## d) EVOLUTION DE LA VESICULE VITELLINE SECONDAIRE

- A J16, ON A UNE INVAGINATION DE LA VVS DANS LE PEDICULE EMBRYONNAIRE: C'EST **L'ALLANTOIDE**
- DE NATURE **ENTOBLASTIQUE** ET RECOUVERT DE SPLANCHNOLEURE EE, IL VA SE ROMPRE EN 2 PARTIES:
  - LA **PORTION SUPERIEURE**, INTRA EMBRYONNAIRE, S'ABOUCHE A L'INTESTIN PRIMITIF ET PARTICIPE A LA FORMATION DE LA **VESSIE** ET DU **CLOAQUE**
  - UNE PORTION INFERIEURE, EXTRA-EMBRYONNAIRE, POUR LES VAISSEAUX OMBILICAUX



- A PROXIMITÉ DE L'ALLANTOIDE, AU SEIN DE LA SPLANCHNOLEURE EE, APPARAISSENT LES **GONOCYTES PRIMORDIAUX** - D'ORIGINE ÉPIBLASTIQUE – QUI DONNERONT LES **FUTURS GAMÈTES**

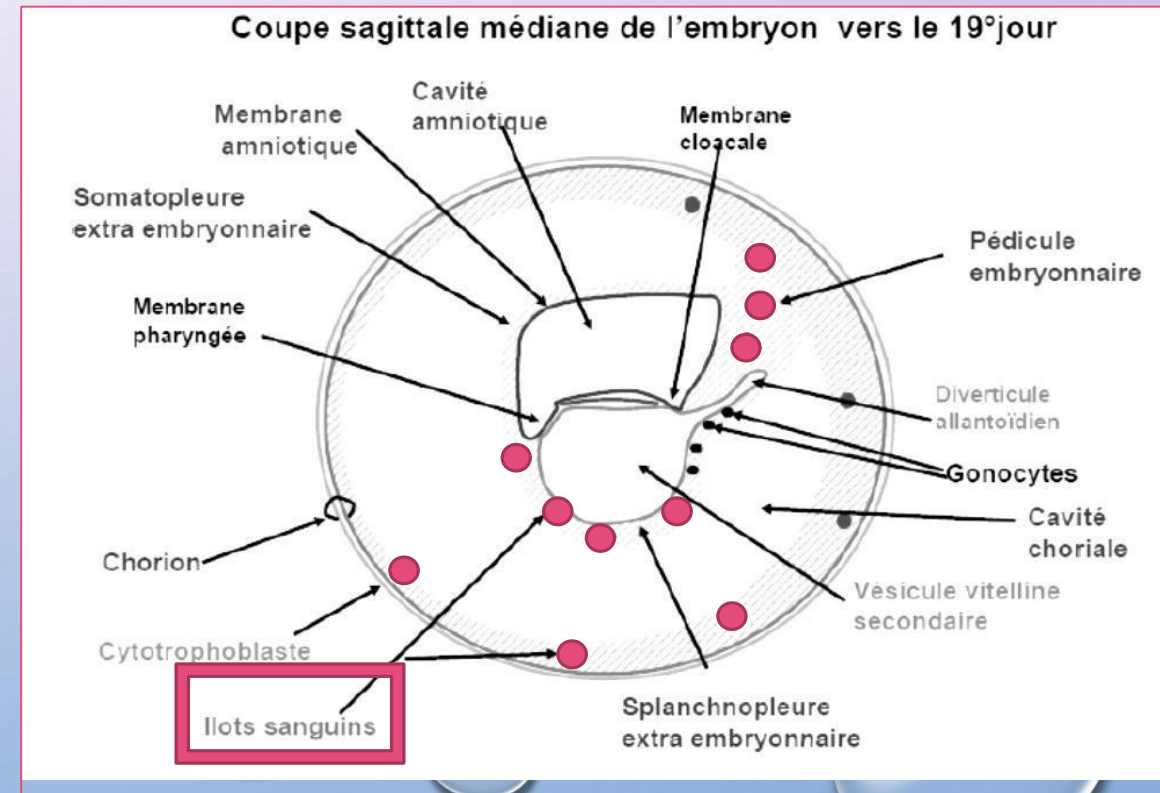
# IV. VASCULARISATION DE L'EMBRYON

- LES PREMIERS **ILÔTS ANGIOFORMATEURS/SANGUINS** APPARAISSENT DANS LE MEE QUI DONNERONT LES **CELLULES ENDOTHELIALES/ANGIOBLASTES** (POUR FORMER LES VAISSEAUX) ET **HEMANGIOBLASTES** (POUR LES GLOBULES ROUGES)

- ON LES RETROUVE DANS:
  - LA SPLANCHNOPEURE EE
  - LA PARTIE INFÉRIEURE DE LA LAME CHORIALE
  - LE PEDICULE EMBRYONNAIRE
  - ET PLUS TARD, DANS LE MIE

**MAIS PAS DANS LA SOMATOPLEURE EE,  
NI DANS LA CAVITÉ CHORIALE!**

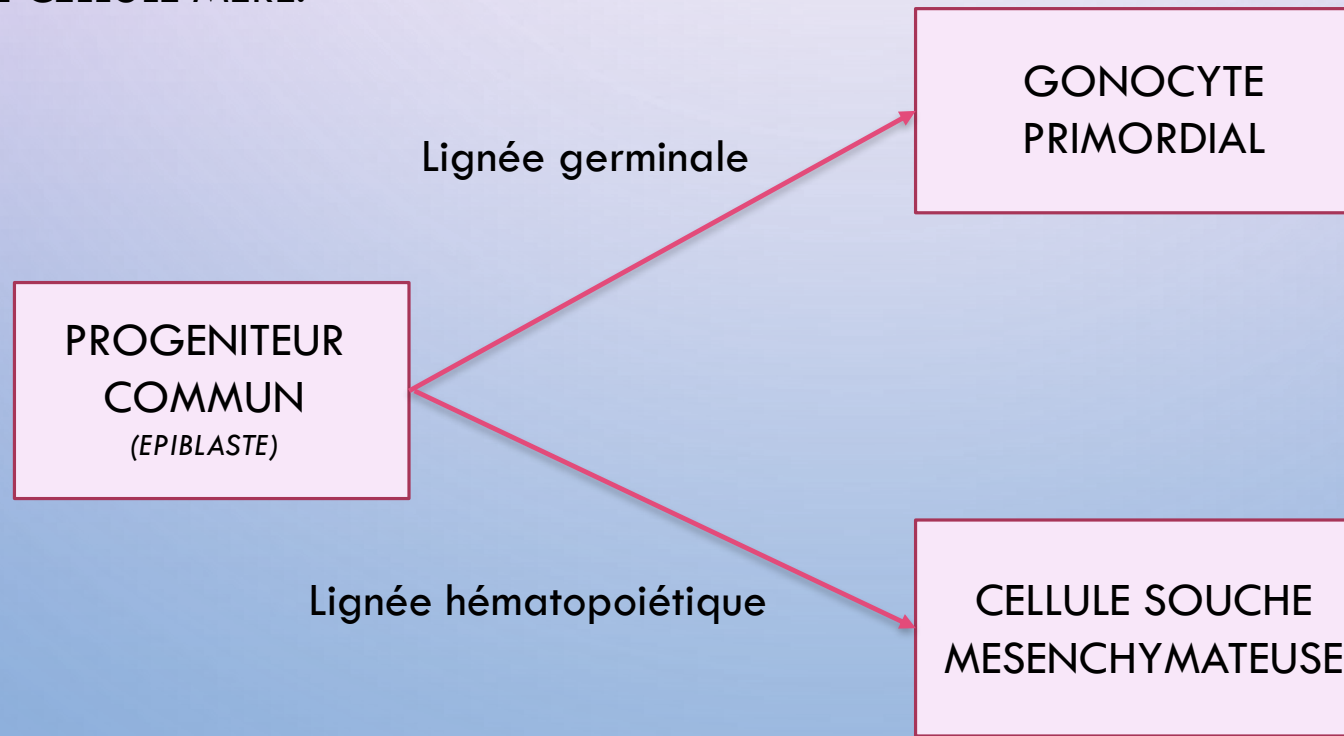
- LA VASCULARISATION EXTRA-EMBRYONNAIRE PRÉCÈDE DONC LA VASCULARISATION INTRA-EMBRYONNAIRE



# IV. VASCULARISATION DE L'EMBRYON

INSTANT RECHERCHE (ET CULTURE G POUR SE VANTER PENDANT LES REPAS DE FAMILLE)

- IL Y AURAIT UN PROGÉNITEUR, DÉRIVÉ DE **L'ÉPIBLASTE**, COMMUN AUX LIGNÉES **GERMINALE** ET **HÉMATOPOIÉTIQUE**.
- LE GONOCYTE PRIMORDIAL ET LA CELLULE SOUCHE MÉSENCHYMATEUSE SERAIENT ISSUS DE LA MEME CELLULE MERE.





*FIN*

Et pour finir sur une belle citation...

**“Avec un talent ordinaire et une persévérance extraordinaire, on peut tout obtenir”**

Thomas Fowell Buxton

**QCM 1 : A propos de la troisième semaine, donner la ou les vraie(s) :**

- A) On retrouve les premiers signes biologiques (présence de HCG) et cliniques (aménorrhée et nausées, entre autres)
- B) La ligne primitive correspond au bassin et au fessier de l'enfant
- C) La ligne primitive avance en direction crâniale jusqu'à atteindre la membrane pharyngienne
- D) La chorde est principalement responsable du phénomène de neurulation
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

**QCM 1 : A propos de la troisième semaine, donner la ou les vraie(s) :**

A) On retrouve les premiers signes biologiques (présence de HCG) et cliniques (aménorrhée et nausées, entre autres)

B) La ligne primitive correspond au bassin et au fessier de l'enfant

C) La ligne primitive avance en direction crâniale jusqu'à atteindre la membrane pharyngienne

D) La chorde est principalement responsable du phénomène de neurulation

E) Aucune de ces réponses n'est correcte

**QCM 2 : A propos de la troisième semaine, donner la ou les vraie(s) :**

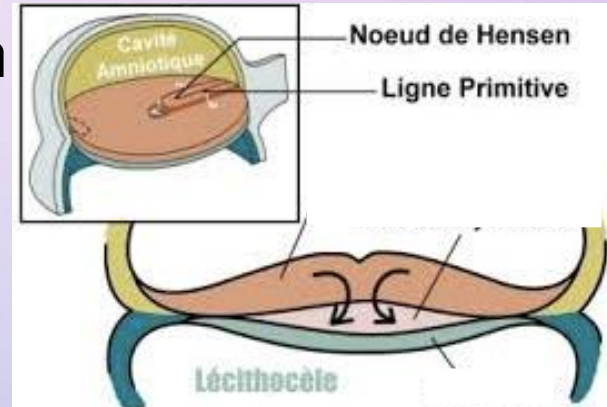
A) Les cellules formant le disque tridermique sont pluripotentes

B) A propos de l'image ci contre, on retrouve de haut en bas l'ectoderme, le mésoderme extra-embryonnaire et l'endoderme

C) La mise en place de la chorde, aux alentours du 18eme jour, passe successivement par le canal chordal, la plaque pré-chordale et la notochorde

D) Suite à la mise en place de la chorde, il restera une communication entre cavité amniotique et coelome externe appelée canal neurentérique

E) Aucune de ces réponses n'est correcte



**QCM 2 : A propos de la troisième semaine, donner la ou les vraie(s) :**

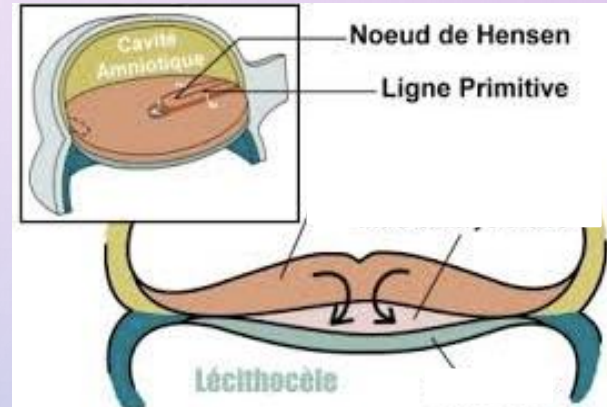
A) Les cellules formant le disque tridermique sont pluripotentes

B) A propos de l'image ci contre, on retrouve de haut en bas l'ectoderme, le mésoderme extra-embryonnaire et l'endoderme

C) La mise en place de la chorde, aux alentours du 18eme jour, passe successivement par le canal chordal, la plaque pré-chordale et la notochorde

D) Suite à la mise en place de la chorde, il restera une communication entre cavité amniotique et coelome externe appelée canal neurentérique

E) Aucune de ces réponses n'est correcte



**QCM 3 : A propos de la troisième semaine, donner la ou les vraie(s) :**

- A) Lors de la neurulation, la gouttière neurale se ferme en tube neural en laissant les 2 extrémités ouvertes
- B) Suite à la prolifération de la plaque ectodermique, la ligne primitive occupera une portion minime du disque
- C) Le MIE se segmente en 3 cordons, dont la lame latérale n'est pas bien individualisée
- D) Le phénomène de plicature et de morphogenèse 1 est principalement le fruit de la croissance de la cavité amniotique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

**QCM 3 : A propos de la troisième semaine, donner la ou les vraie(s) :**

- A) Lors de la neurulation, la gouttière neurale se ferme en tube neural en laissant les 2 extrémités ouvertes
- B) Suite à la prolifération de la plaque ectodermique, la ligne primitive occupera une portion minime du disque
- C) Le MIE se segmente en 3 cordons, dont la lame latérale n'est pas bien individualisée
- D) Le phénomène de plicature et de morphogenèse 1 est principalement le fruit de la croissance de la cavité amniotique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte**