

4 ème semaine du développement embryonnaire



INTRODUCTION

- **Délimitation** de l'embryon
 - **Métamérisation** du mésoblaste
- Poursuite et l'achèvement de la **neurulation**

Généralités

- Période où s'achève l'embryogénèse et où commence l'organogénèse
- Le processus de division et de différenciation cellulaire s'accroît chez l'embryon
- Détermination de l'embryon par rapport à ses annexes
- Etranglement du lécithocèle II aire
- Segmentation du mésoblaste intra embryon
- Achèvement de la neurulation

II. Délimitation de l'embryon

A- Délimitation longitudinale

B- Délimitation transversale

- ▶ L'évolution de la cavité amniotique et le développement des feuillets embryonnaires vont entraîner un enroulement de l'embryon sur lui-même
- ▶ Selon 2 axes
 - Longitudinale (céphalo-caudal)
 - Transversale (dorso-ventrale)

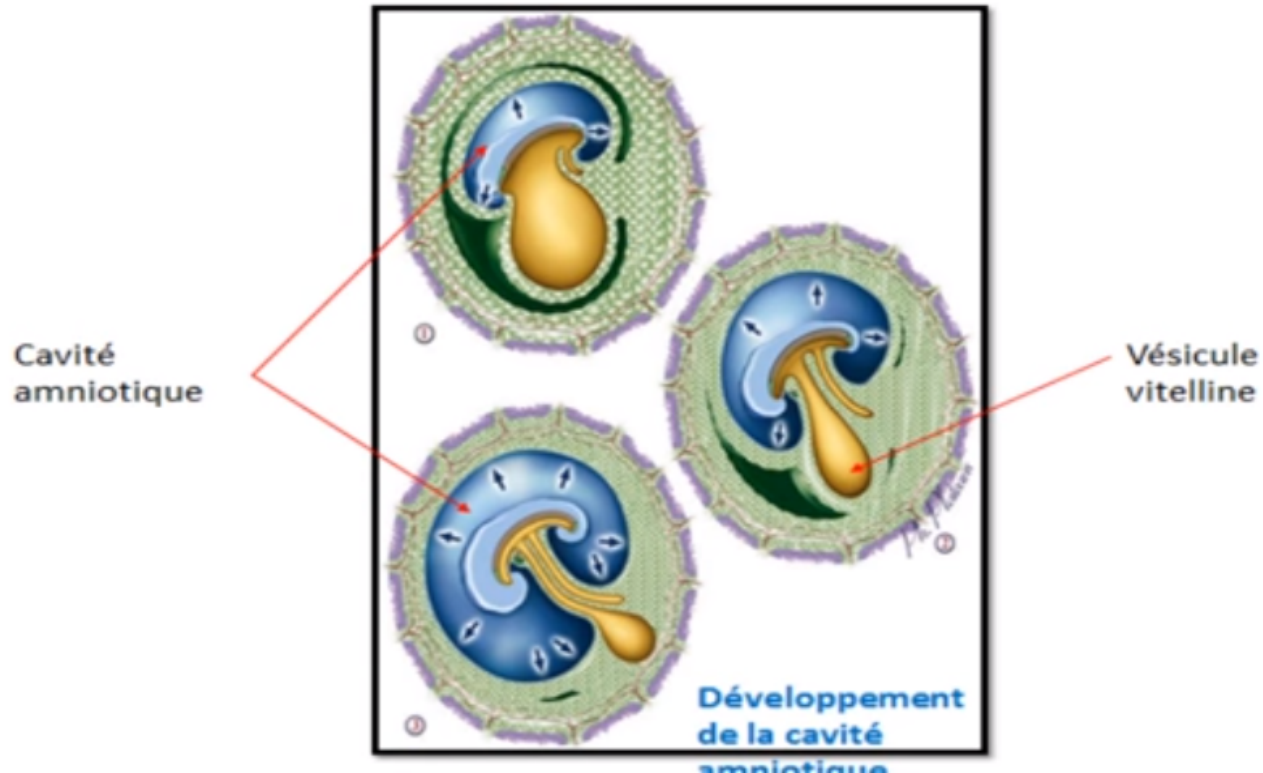
Dès la 4e semaine, les feuilletts embryonnaires commencent leur évolution propre, transformant le **disque embryonnaire tridermique** encore **plan** en une structure **cylindrique en forme de C**.

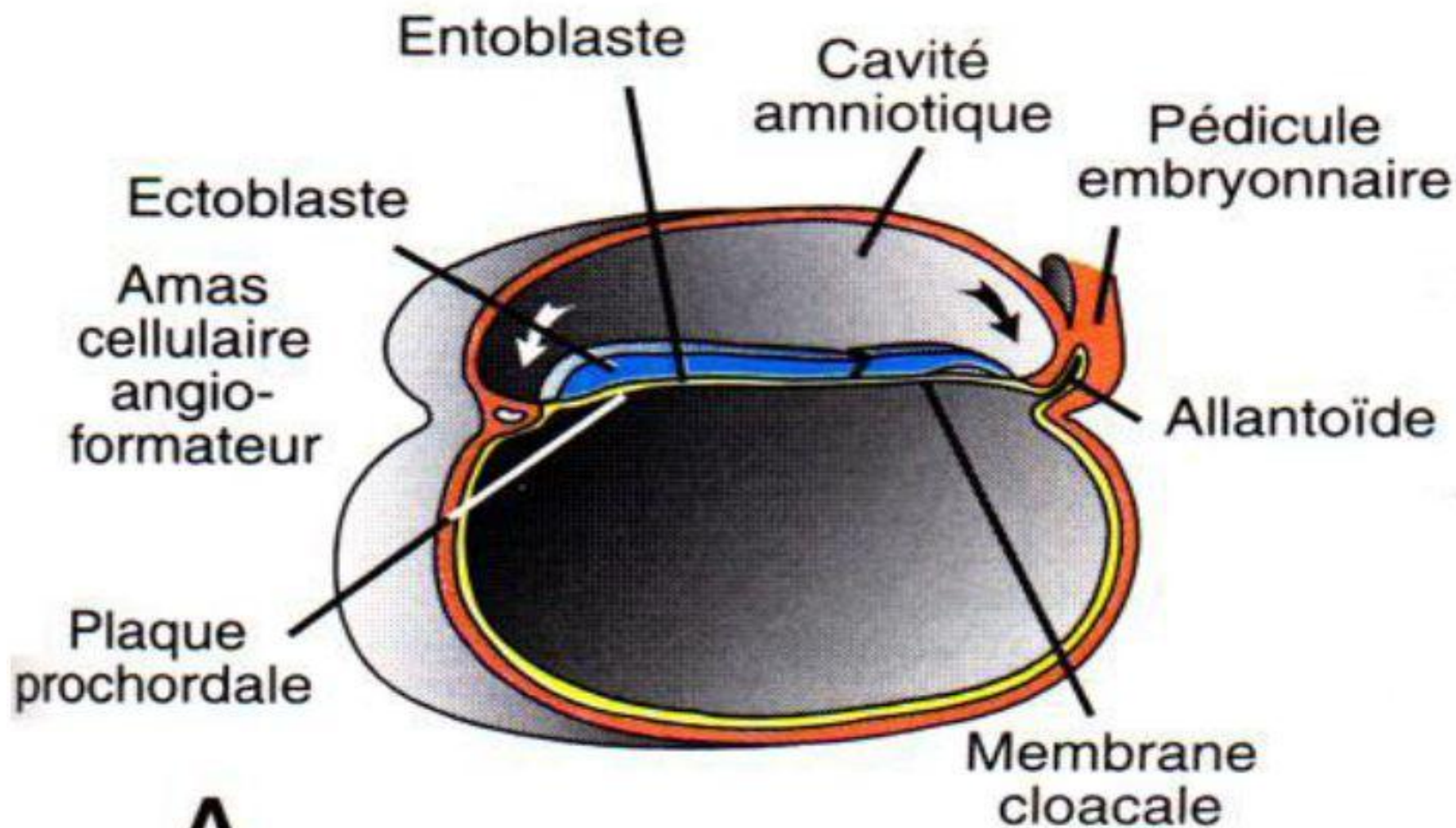
Jusqu'à ce stade les tissus embryonnaires et extra-embryonnaires sont **intimement liés**. La délimitation va permettre l'**internalisation** du **mésoblaste** et de l'**entoblaste** qui vont être recouverts par l'**ectoblaste** à l'origine des téguments. Deux mécanismes président de manière simultanée à ce phénomène:

l'inflexion dans le sens longitudinal (céphalo-caudal)

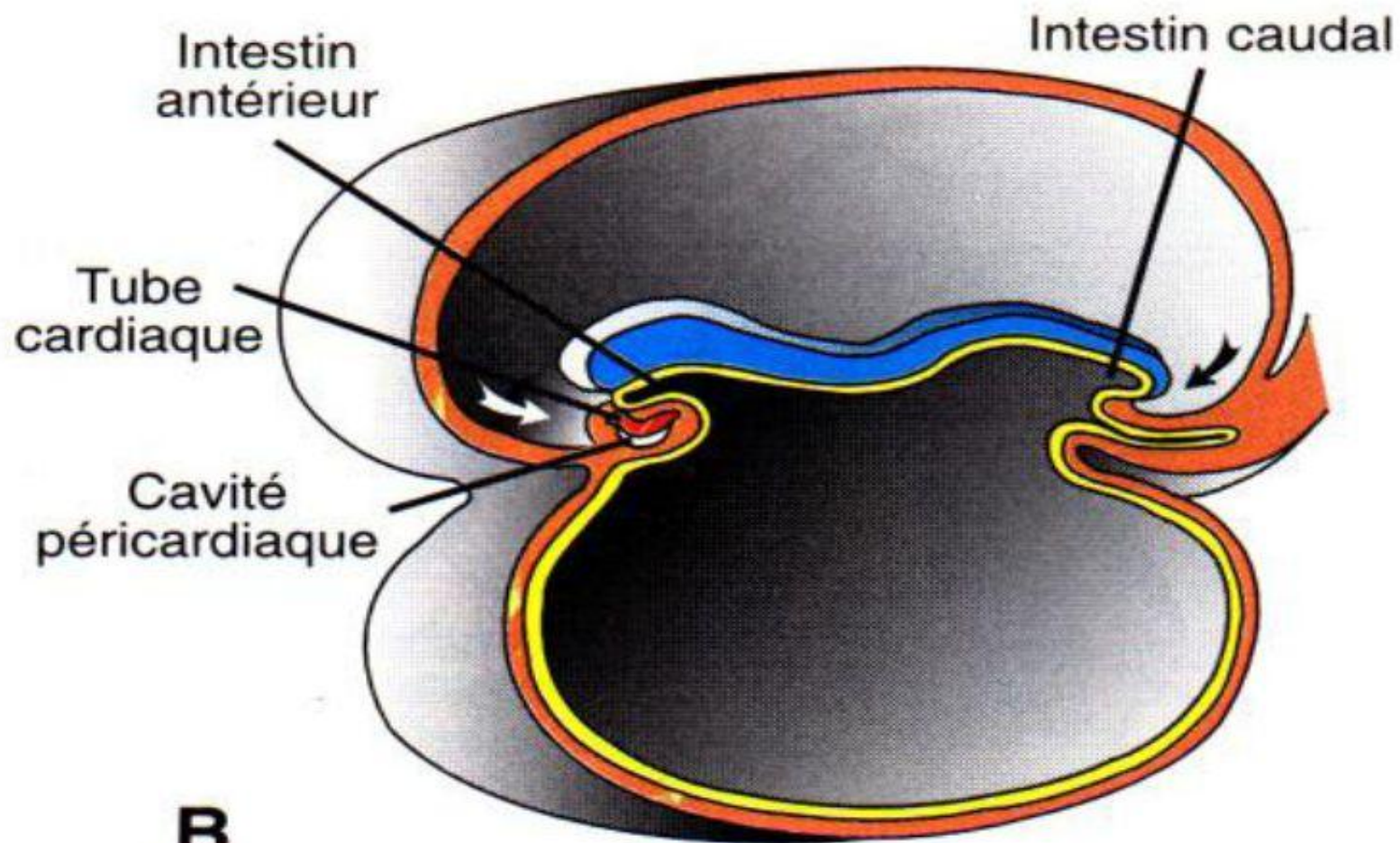
A- Délimitation longitudinale

- La cavité amniotique va se développer et augmenter de volume
- Déborde progressivement en avant en arrière et latéralement de l'embryon
- Enveloppe complètement et étrangle le lécithocèle secondaire





A



Bourgeon

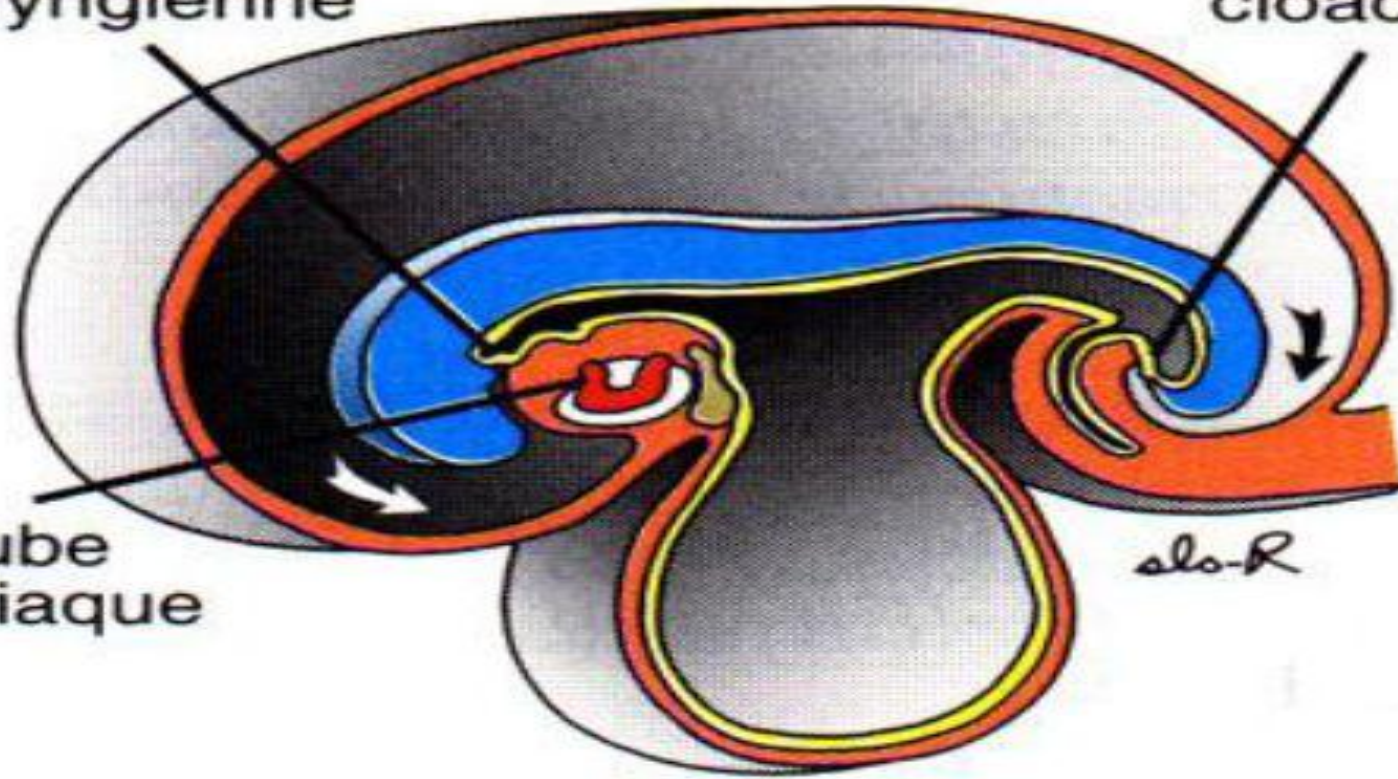
Membrane
bucco-
pharyngienne

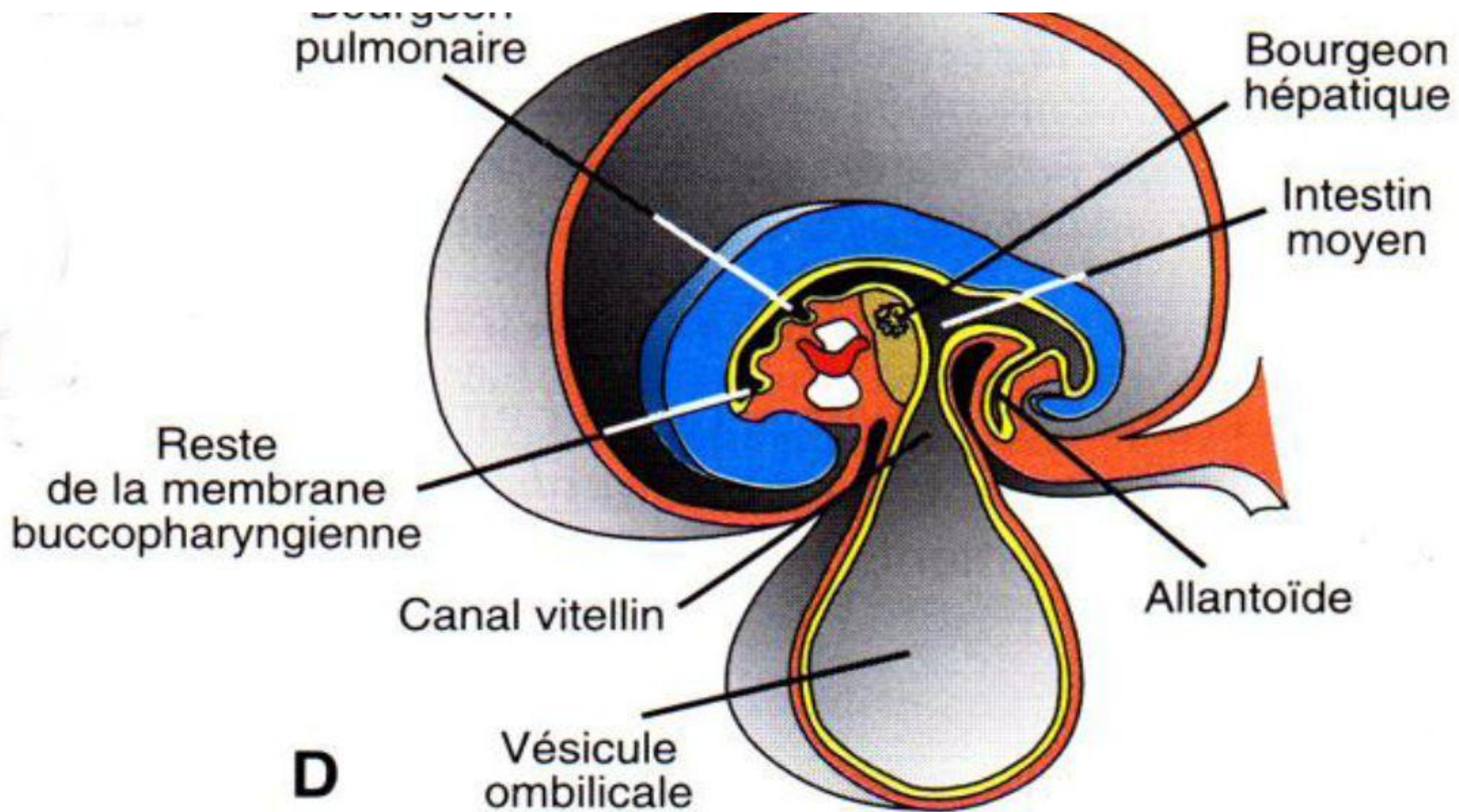
Membrane
cloacale

Tube
cardiaque

alo-R

C

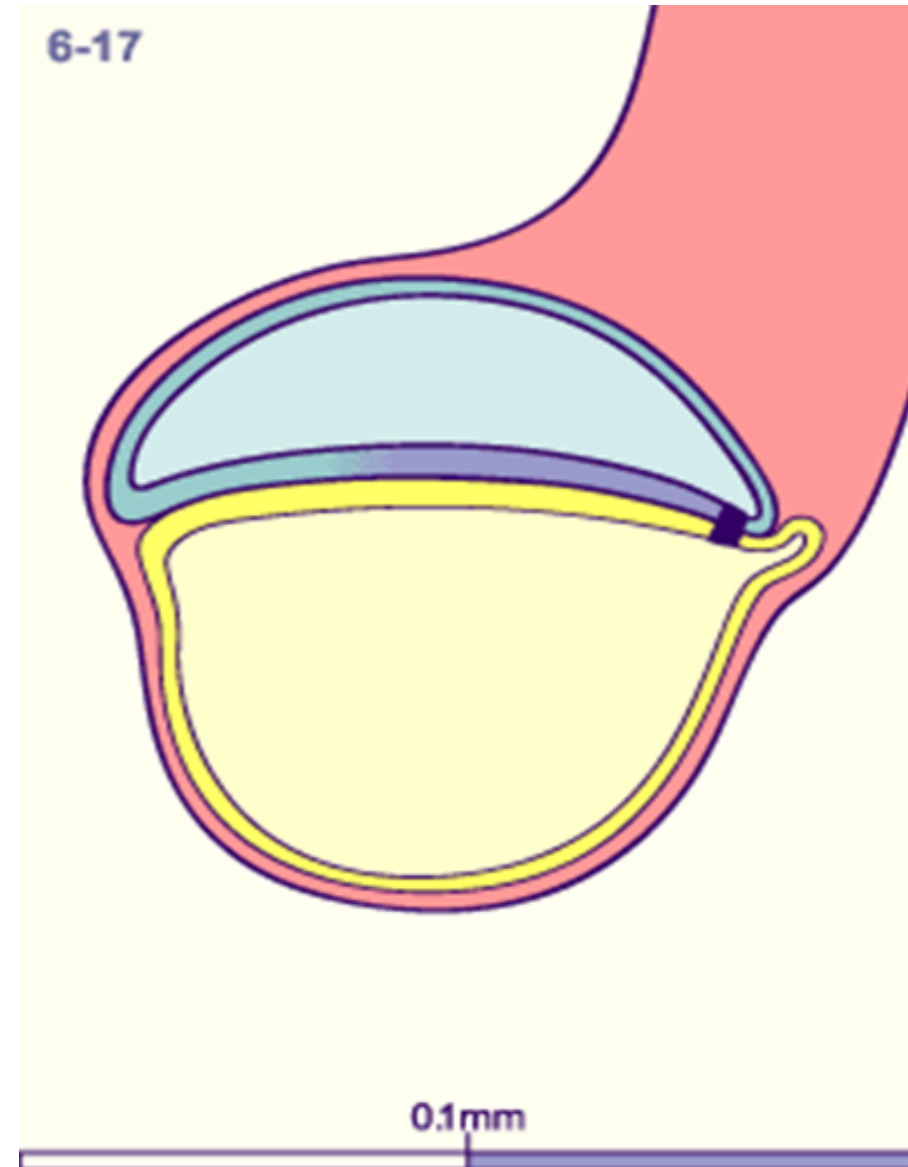




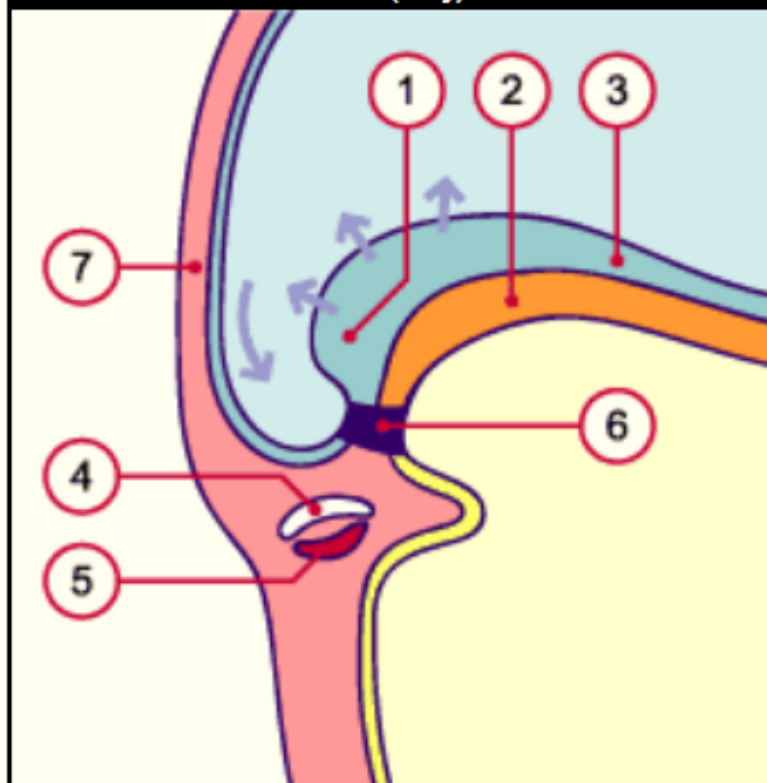
Les extrémités de l'embryon s'enroulent **ventralement** et l'embryon adopte une forme en **C**. Les structures de la partie céphalique de l'embryon décrivent au cours de cette **inflexion** une rotation de **180°**. Afin de mieux comprendre comment se déroule cette rotation, il est important de décrire les structures qui se situent dans la partie céphalique de l'embryon avant la délimitation. Dans la région céphalique, crânialement à la plaque préchordale, les cellules mésenchymateuses du disque embryonnaire forment l'aire **cardiogène** (péricarde)

Lors de la rotation de 180° résultant de la délimitation les évènements suivants se produisent: la membrane oropharyngée se déplace vers **l'avant et le bas** (région de la future bouche), **l'aire cardiogène** vers le **futur thorax**

A la fin de cette rotation le cerveau (encéphale) se situe dans la partie la **plus crâniale**, suivi de **la bouche**, du **cœur**

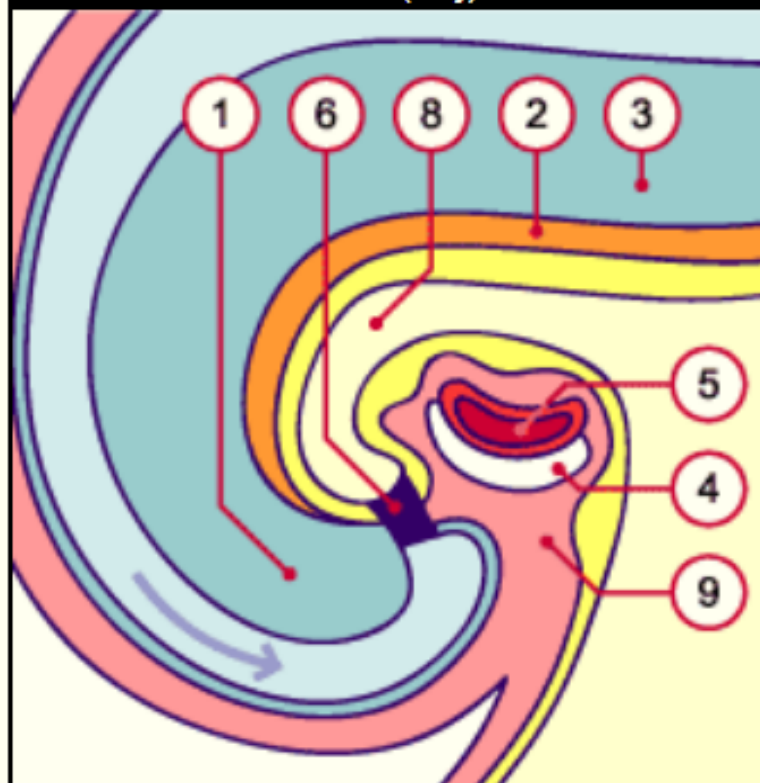


**Fig. 6 - Plicature extrémité céphalique
S 9 (27j)**



- 1 Cerveau antérieur (futur prosencéphale)
- 2 Notochorde
- 3 Tube neural
- 4 cavité péricardique
- 5 tube cardiaque
- 6 membrane bucco-pharyngienne

**Fig. 7 - Plicature extrémité céphalique
S 12 (30j)**

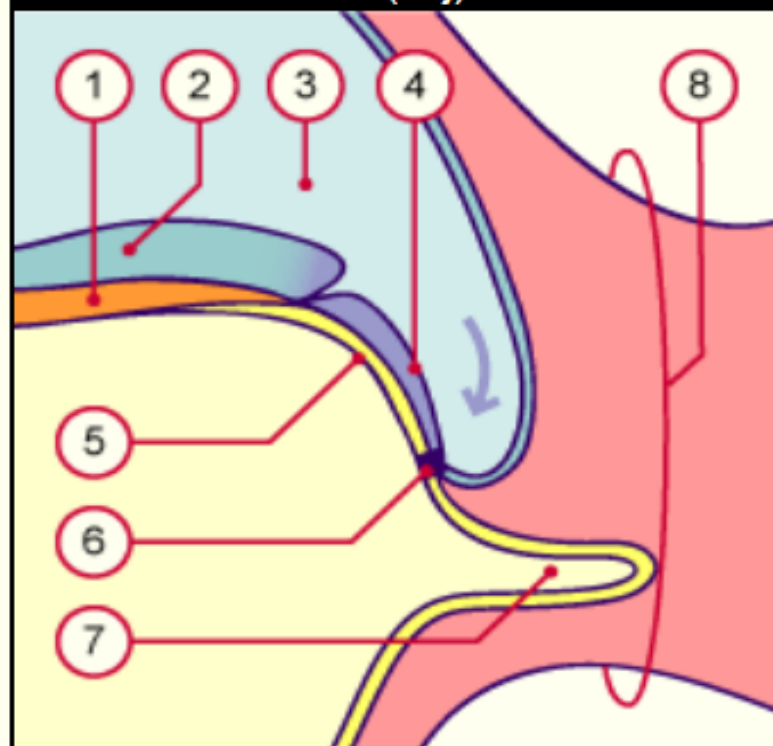


- 7 MEE
- 8 intestin antérieur
- 9 septum transversum

Légende

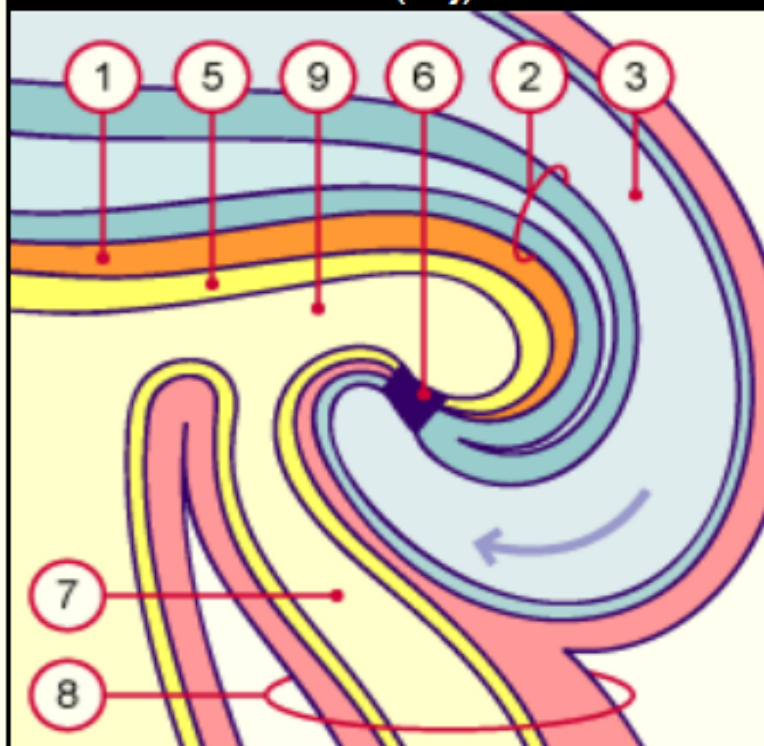
Fig. 6, 7
Détail schématique de la plicature de l'extrémité céphalique, section sagittale

Fig. 8 - plicature de l'extrémité caudale S9 (27j)



- 1 Notochorde
- 2 Bourrelet neural
- 3 Cavité amniotique
- 4 Ligne primitive
- 5 Endoblaste embryonnaire
- 6 Membrane cloacale
- 7 Allantoïde
- 8 Pédicule embryonnaire

Fig. 9 - plicature de l'extrémité caudale S12 (30j)



- 1 Notochorde
- 2 Tube neural
- 3 Cavité amniotique
- 5 Endoderme
- 6 Membrane cloacale
- 7 Allantoïde
- 8 Pédicule embryonnaire
- 9 Intestin postérieur

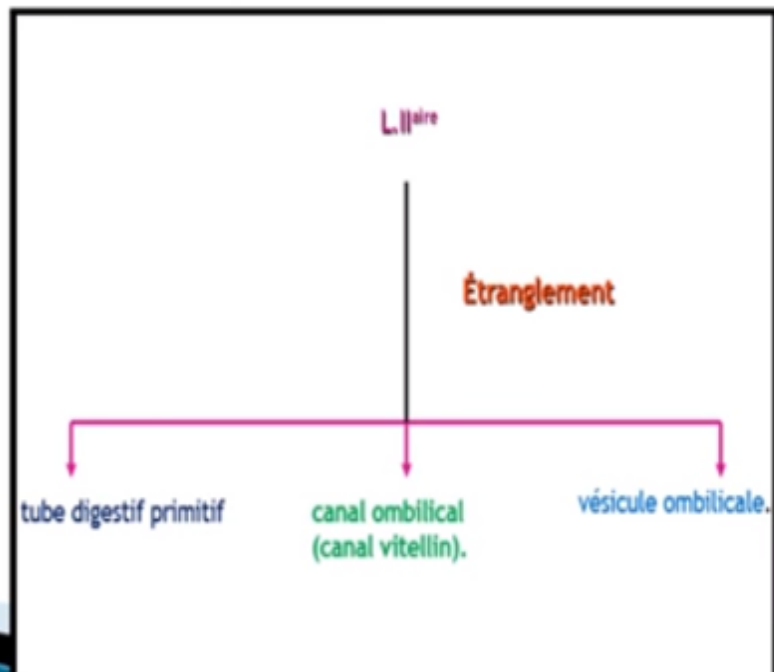
Légende

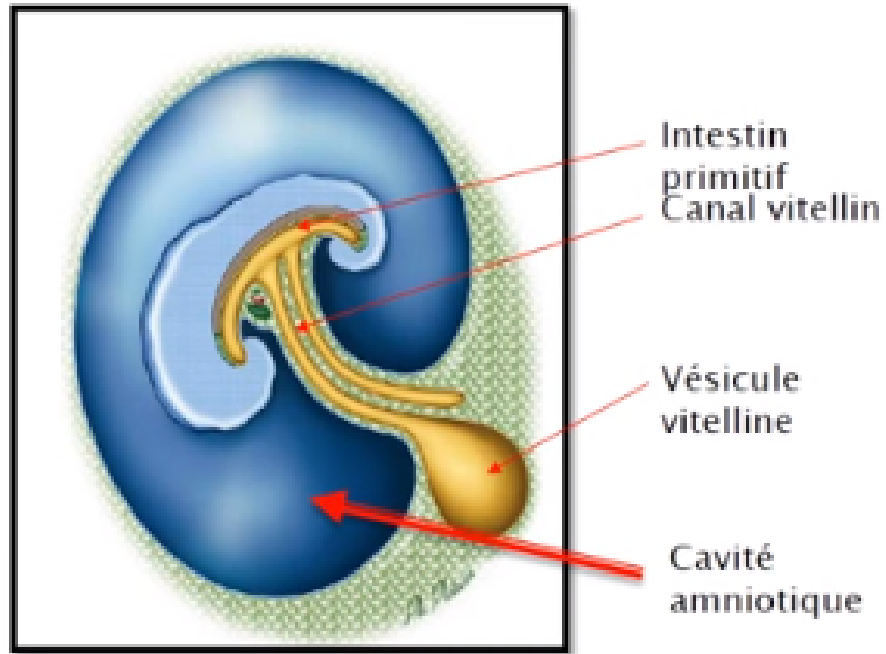
Fig. 8, 9
 Détail schématique de la plicature de l'extrémité caudale.

Conséquences de l'étranglement du lécithocèle secondaire: 2 structures

- l'une incluse dans l'embryon : c'est l'ébauche du tube digestif dite intestin primitif ou tube digestif primitif ;
- l'autre extérieure à l'embryon : c'est la vésicule ombilicale.

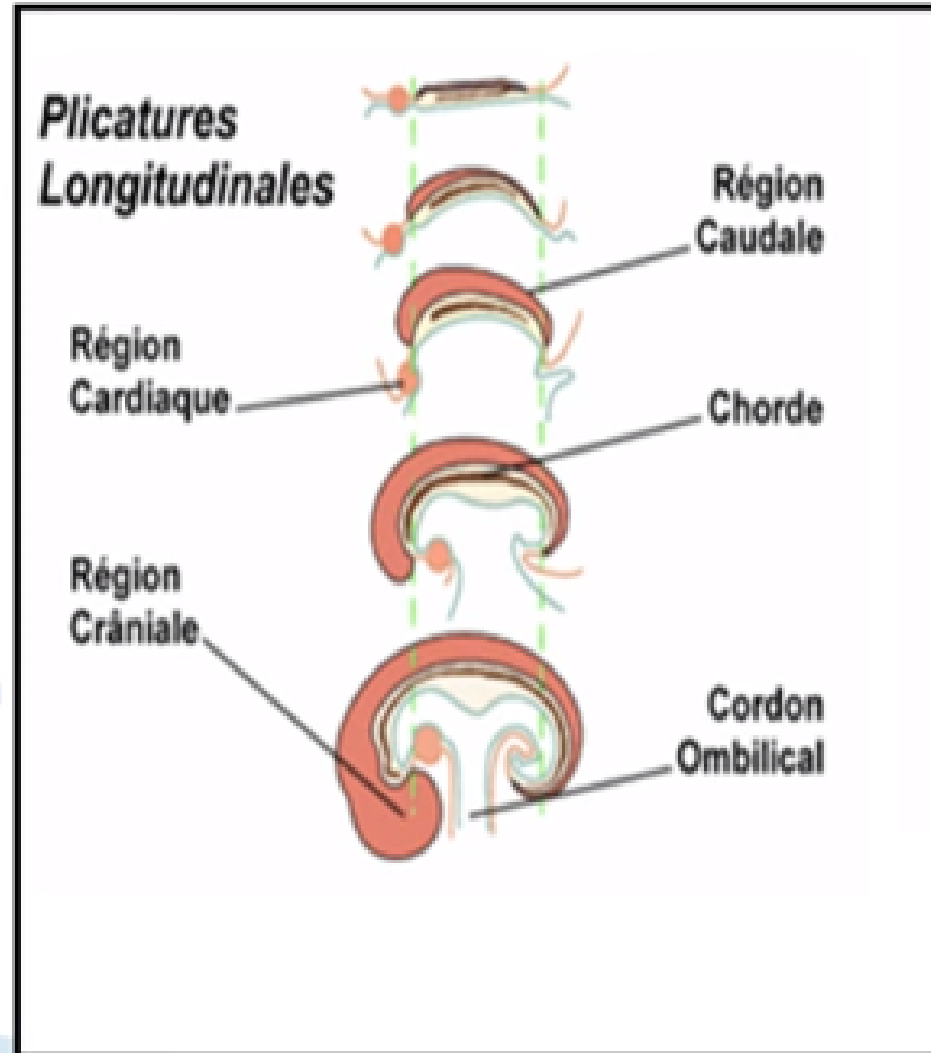
Ces deux structures communiquent par le canal ombilical (canal vitellin).





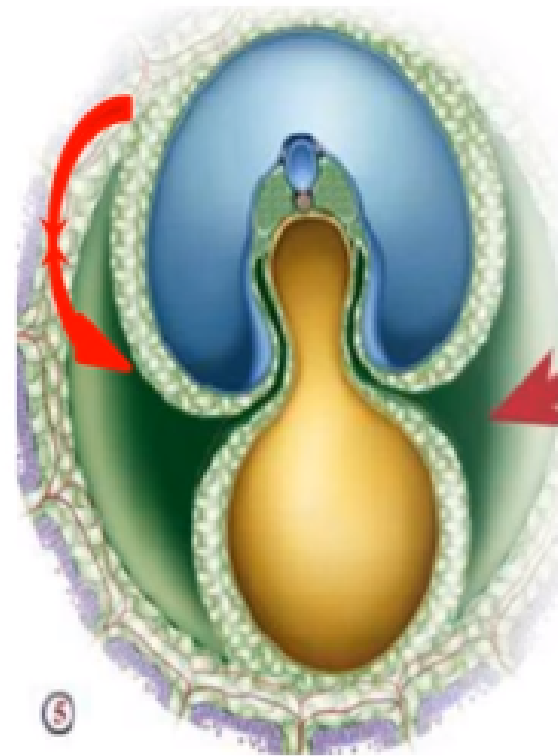
Embryon à la fin de la 4^e semaine

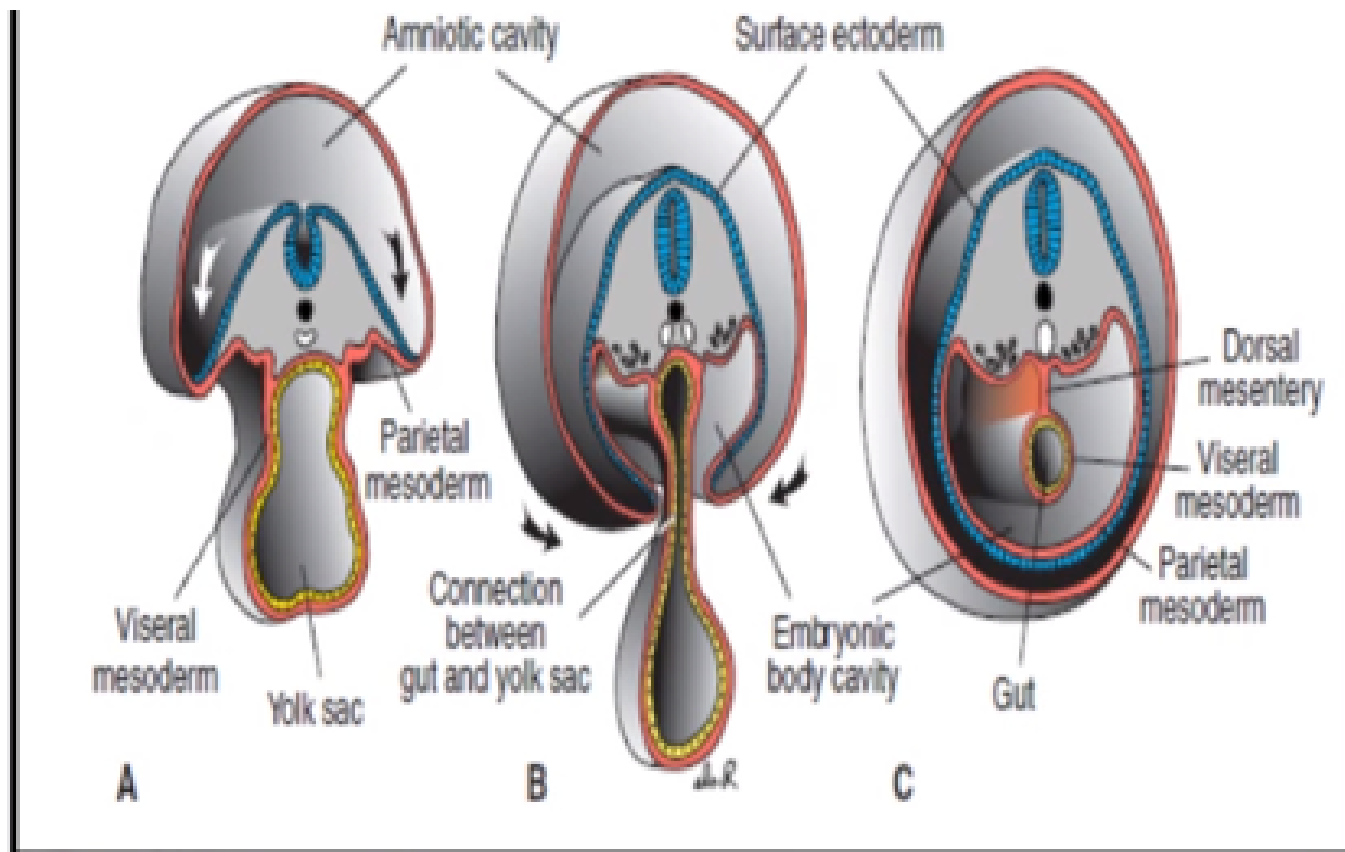
- Les extrémités céphalique et caudale subissent une plicature importante:
- Retournement complet des membranes pharyngienne et cloacale
- L'aire cardiaque est repoussée vers l'intérieur de l'embryon



B- Délimitation transversale

- ▶ Les deux bords du disque sont repoussés vers la face ventrale de l'embryon jusqu'à se rejoindre sur la ligne médiane
- ▶ L'embryon est complètement cerné par l'ectoderme
- ▶ Accentuation de la convexité dorsale de l'embryon par le développement axial et para-axial des organes

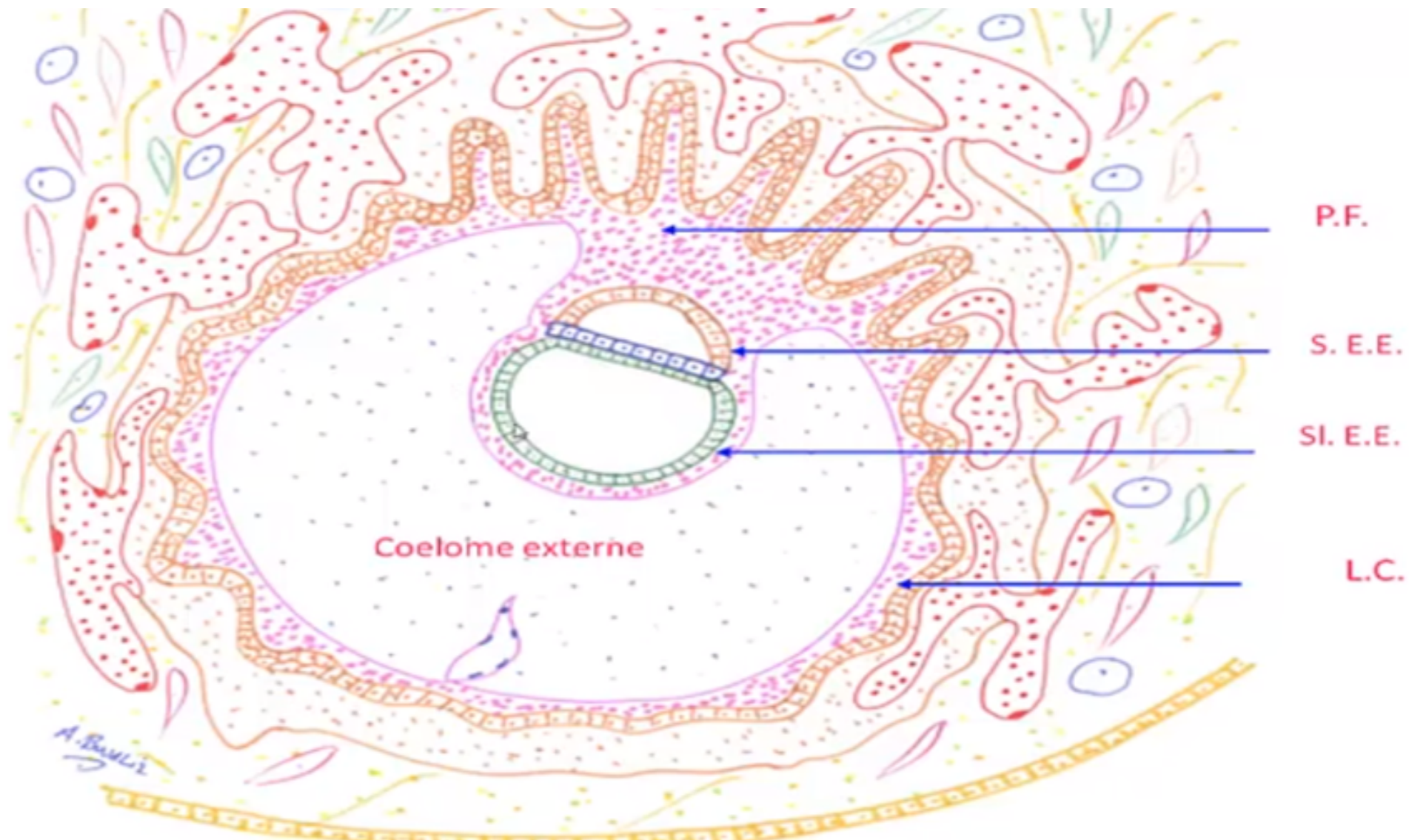




A: coupe transversale au stade de gouttière neurale

B: coupe transversale passant par le canal vitellin au stade de tube neural

C: coupe transversale ne passant pas par le canal vitellin



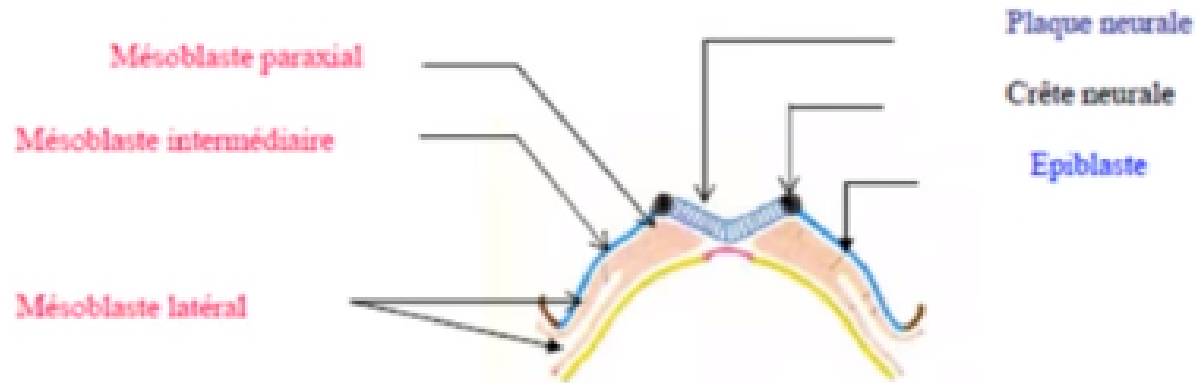
Au total:

- L'embryon délimité baigne dans la cavité amniotique (poche des eaux) et est complètement recouvert par l'ectoblaste .
- La cavité chorale est écrasée entre la lame amniotique et la lame chorale.
- Le lécithocèle secondaire étranglé: une partie est incluse dans l'embryon, l'autre partie fera partie de l'ébauche du cordon ombilical.
- L'embryon est relié au chorion par le cordon ombilical à travers la cavité amniotique.



III- Métamérisation du mésoblaste

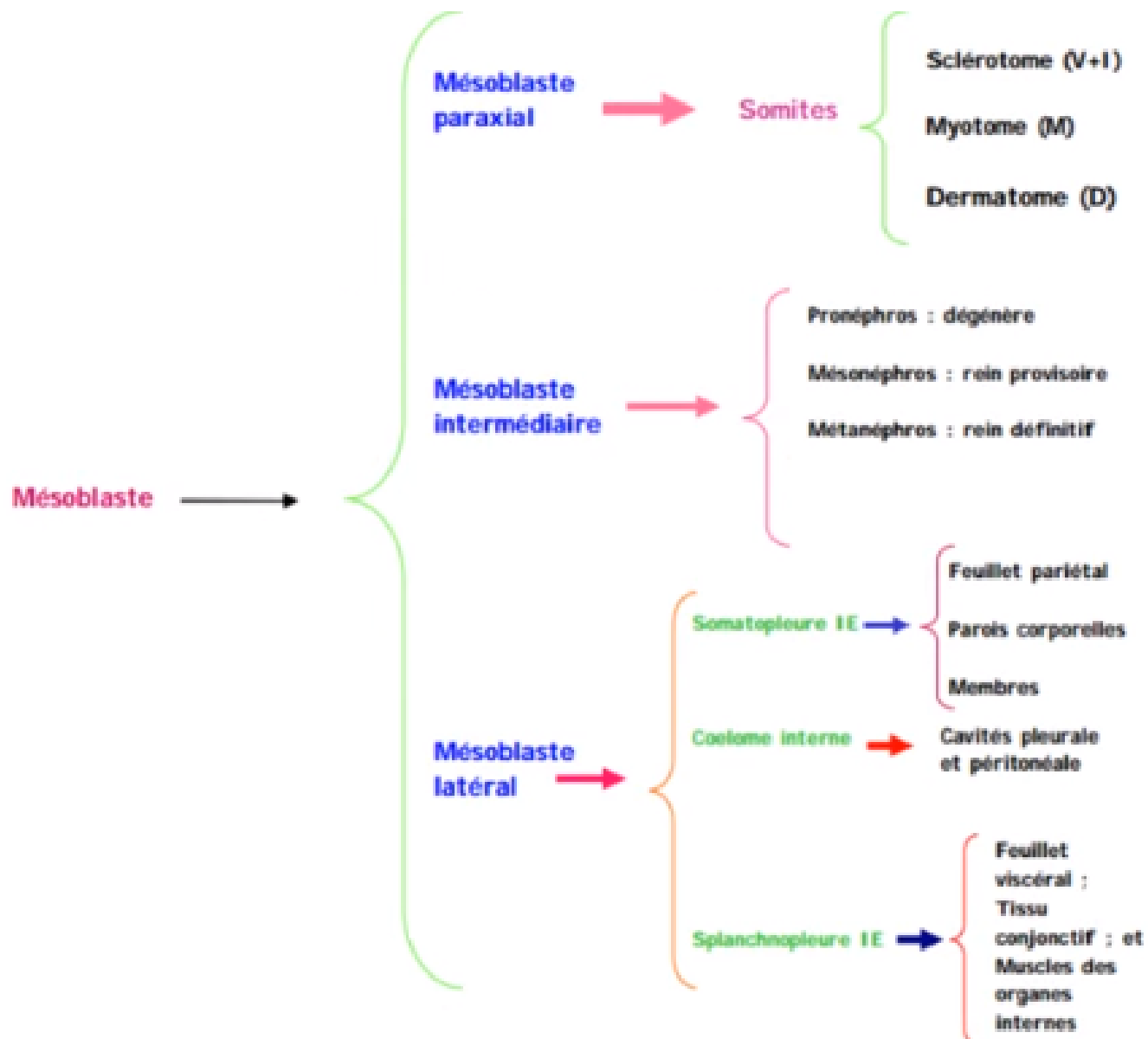
1. Le mésoblaste axial
2. Le mésoblaste para axial
3. Le mésoblaste intermédiaire
4. Le mésoblaste latéral



C. T. passant par la région moyenne d'un embryon humain de 20 jours

- ▶ La métamérisation du mésoblaste débute vers le 20^{ème} jour.
- ▶ Le mésoblaste est constitué de chaque côté de l'axe chordal par trois bandes tissulaires longitudinales (para-axiale, intermédiaire et latérale).





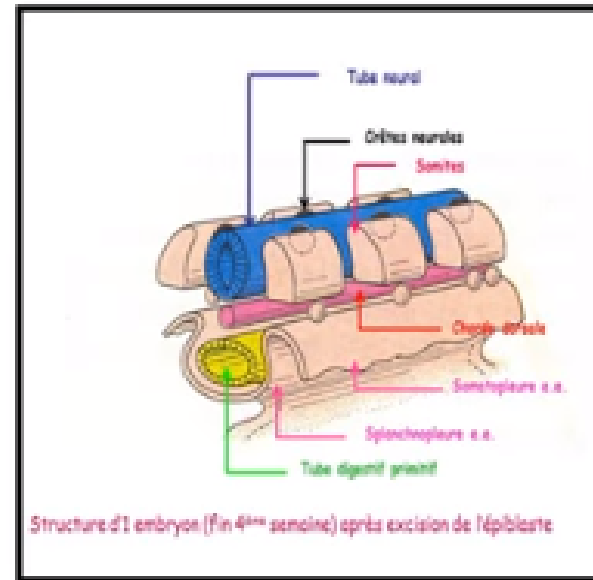
1 – Le mésoblaste axial ou chordal:

- L'axe plein qui constitue la corde et qui va de la plaque préchordale à l'extrémité caudale reste inchangé.
- Il pour fonction d'induire les transformations que subissent l'ectoblaste et le reste du mésoblaste.



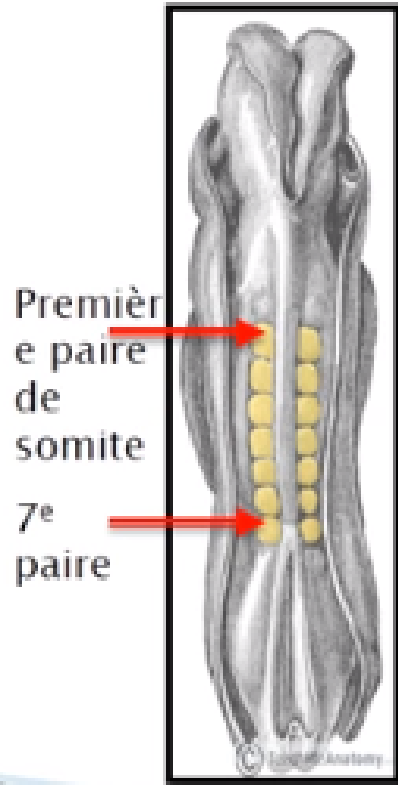
2- Le mésoblaste para axial va donner par métamérisation les somites

- Les somites sont des amas sphériques de cellules mésoblastiques



- ▶ **La métamérisation se fait dans le sens céphalo-caudale**
- ❖ Il y a apparition de la première paire de somites vers le 20ème jour
- ❖ A partir du 21ème jour il y a addition, en moyenne, de 3 paires de somites par jour



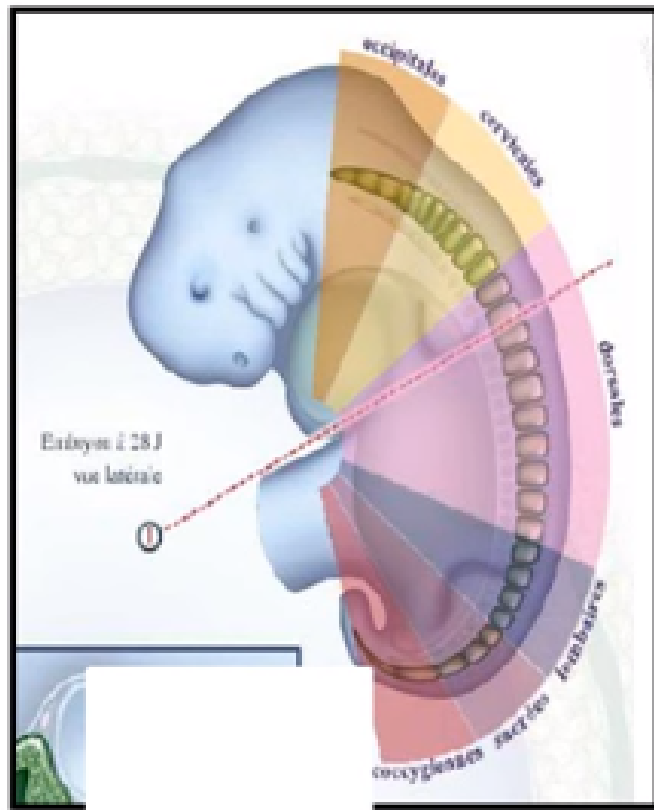


7 paires de somites =
embryon de 22 jours

Quel est l'âge d'un embryon
possédant 20 somites?

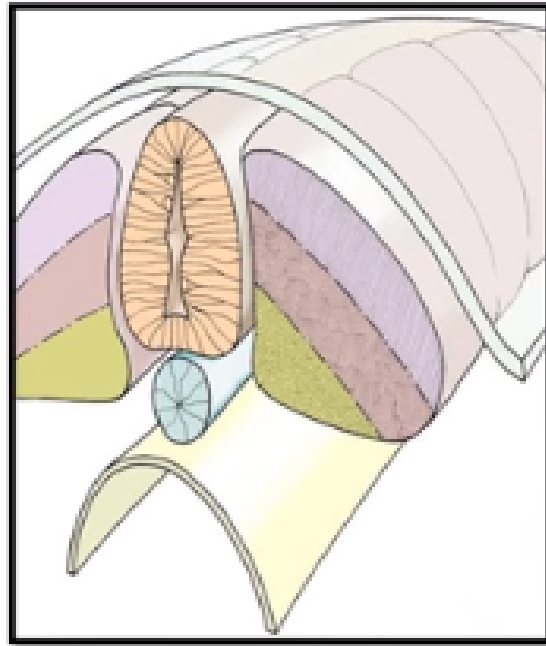
- 20 somites = 10 paires de somites
- Sachant qu'il y a mise en place de 3 paires /jour
- Donc, si l'on divise $10/3$, on obtient le nombre de jours qui est de $3.33 \approx 3$ jours, ce chiffre est additionné à 20 jours (du fait que la 1^{ère} paire se met en place au 20^{ème} jour).

La réponse est: 23 jours



Il y aura au total 42 à 44 paires de somites ainsi réparties :

- 3 ou 4 paires occipitales, peu distinctes
- 8 paires cervicales
- 12 paires dorsales
- 5 paires lombaires
- 5 paires sacrées
- 8 à 10 paires coccygiennes, assez mal individualisées

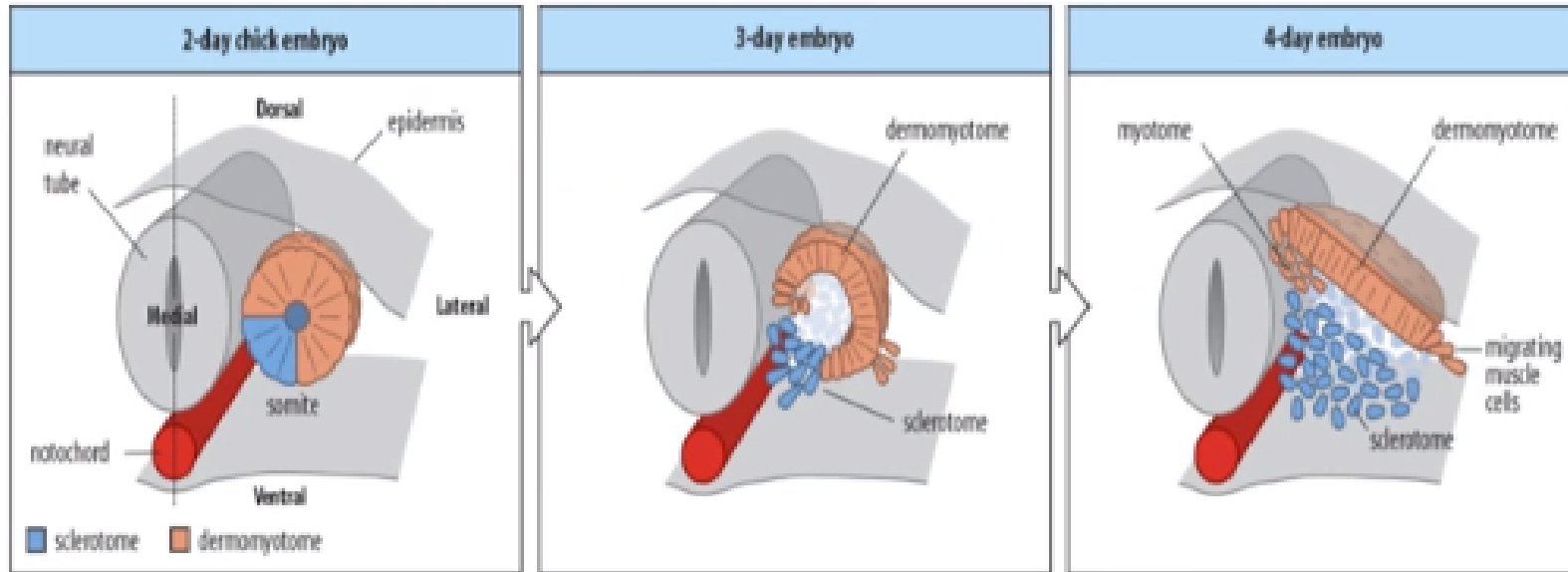


Chaque somites est composé d'un dermatome (violet clair), myotome (brun clair), et sclérotome (jaune foncé). L'ectoderme se trouve ci-dessus et ci-dessous l'endoderme.

Evolution des somites:

- ▶ Les 7 premières n'évoluent pas
- ▶ Le sclérotome est à l'origine des vertèbres
- ▶ Le dermatomyotome se sépare en dermatome et myotome
- ▶ Le dermatome est à l'origine du derme (graisse et tissu conjonctif)
- ▶ Le myotome se différencie en cellules myogènes





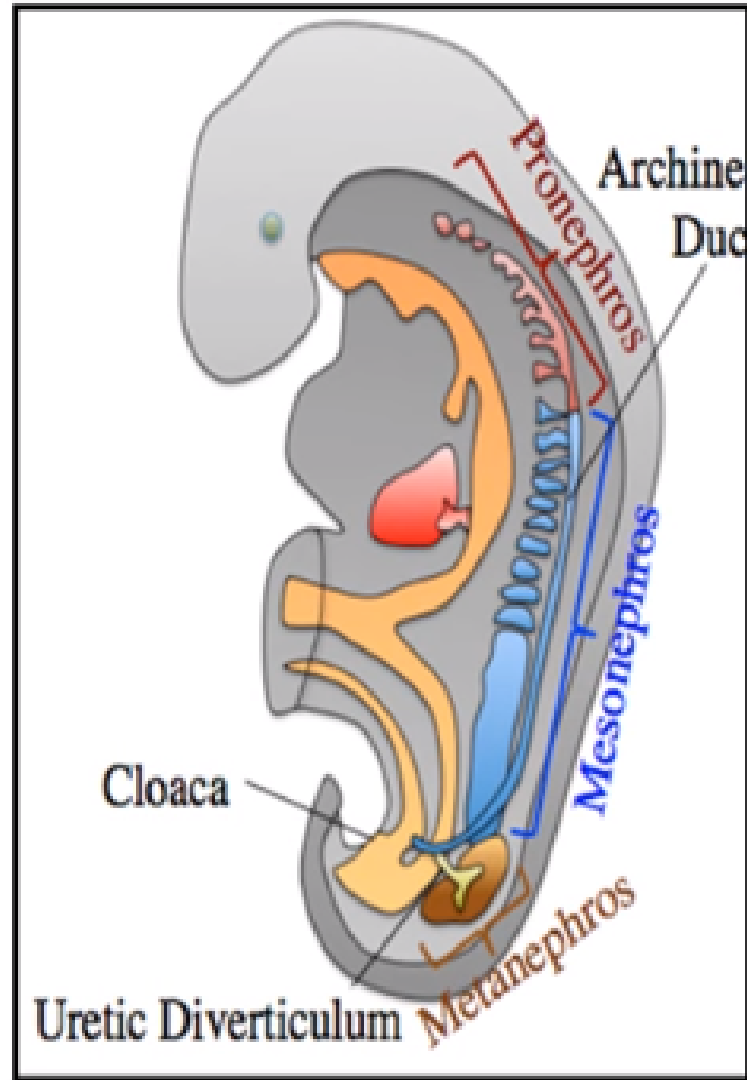
3- Le mésoblaste intermédiaire

se segmente à son tour depuis le niveau de la 2ème paire de somites occipitaux jusqu'à celui de la 4ème paire de somites lombaires pour constituer en dehors des somites des petits amas cellulaires, les néphrotomes



mésoblaste intermédiaire

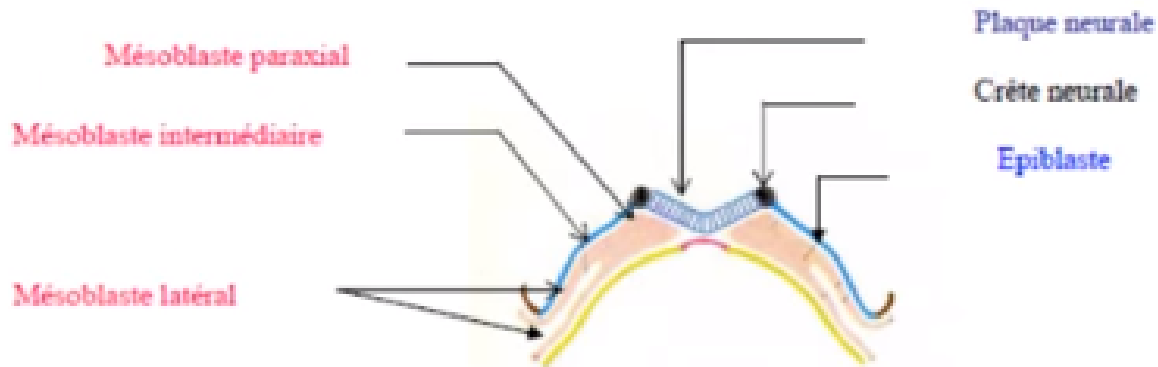
- Pronéphros: 2^e paire de somite occip-4^e paire cervicale
- Mésonéphros: 5^e paire cervic-4^e paire lombaire
- Métanéphros: 5^e paire lombo-5^e paire sacrée



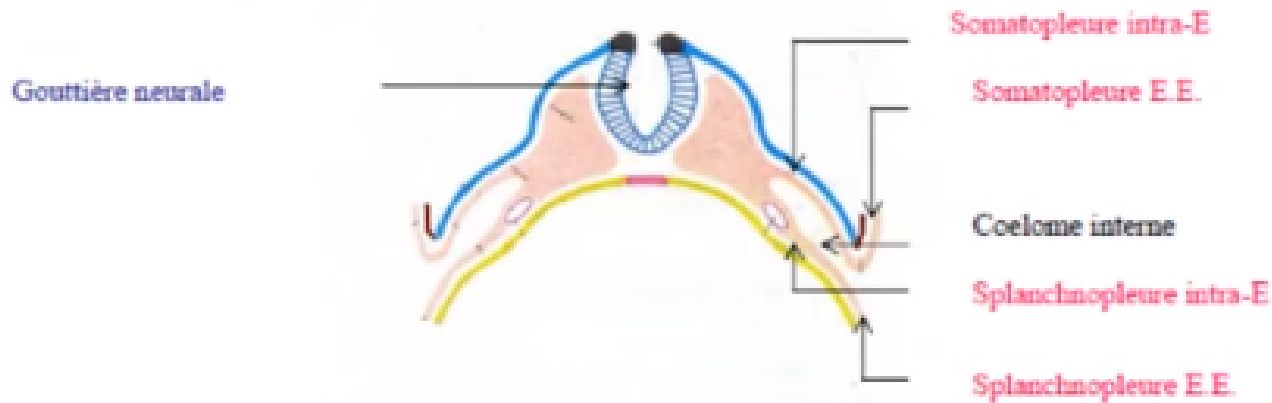
IV- La neurulation

C'est la mise en place de l'ébauche du système nerveux (tube neural) qui se fait entre les 20^{ème} et 29^{ème} jours de la grossesse.

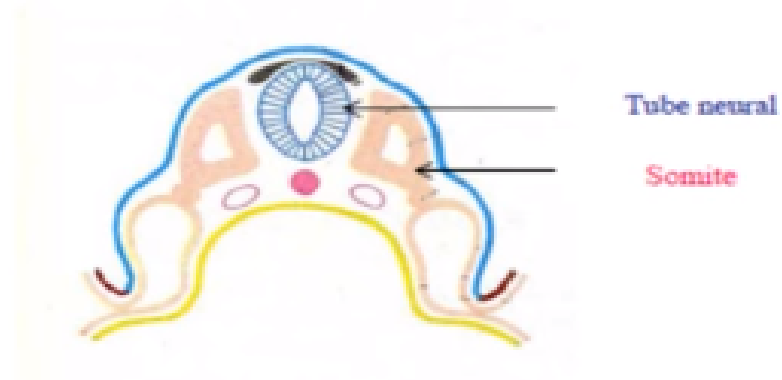




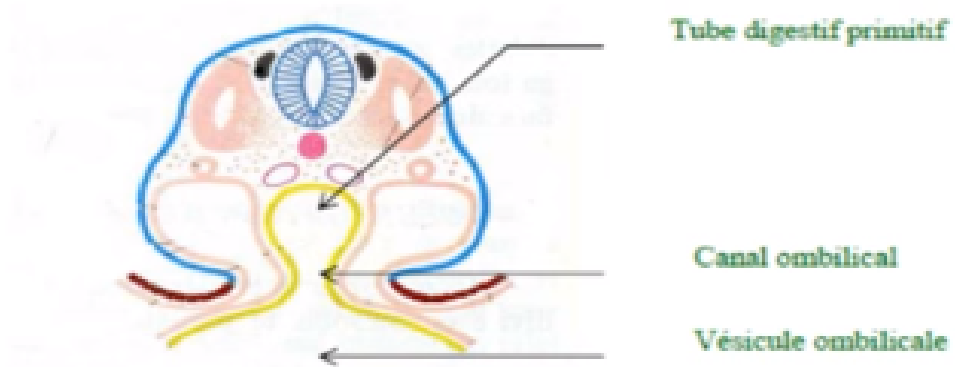
C. T. passant par la région moyenne d'un embryon humain de 20 jours



C. T. passant par la région moyenne d'un embryon humain de 21 jours



C. T. passant par la région moyenne d'1 embryon humain de 22 jours



C. T. passant par la région moyenne d'1 embryon humain de 23 jours

N,B:

- À la fin de l'implantation on observe trois zone de l'utér;

