

DE LA 4^{ÈME} A LA 6^{ÈME} SEMAINE DU DEVELOPPEMENT

EMBRYONNAIRE HUMAIN

Entre la 4^{ème} semaine et la 8^{ème} semaine du développement, période que l'on appelle période embryonnaire, chacun des 3 feuillets va donner naissance à un certain nombre de tissus spécifiques et d'organes. A la fin de la période embryonnaire les principaux systèmes ont été mis en place. Par suite de cette organogenèse, la forme de l'embryon change considérablement et les principales formes extérieures du corps sont reconnaissables vers la fin du 2^{ème} mois.

La quatrième semaine du développement embryonnaire est comprise entre le 20^{ème} et le 29^{ème} jour du développement embryonnaire. Pendant cette semaine, les processus de division et de différenciation cellulaires s'accroissent chez l'embryon. Ce fait a pour conséquences :

- la délimitation de l'embryon par rapport à ses annexes ;
- l'étranglement du léctothocèle secondaire ;
- la métamérisation (segmentation) du mésoblaste intra-embryonnaire ; et
- la neurulation.

La quatrième semaine est caractérisée par 2 évolutions majeures.

a)- La mise en place, à partir des 3 feuillets primordiaux de l'embryon (ectoblaste, mésoblaste, entoblaste), de la **majorité des ébauches des grands organes du corps**.

Trois évolutions sont particulièrement marquantes :

- La transformation des somites primitifs, à l'origine des vertèbres et des muscles.
- La formation à partir de la plaque neurale d'un système nerveux central parfaitement identifiable.
- L'apparition de structures vasculaires et cardiaques déjà fonctionnelles.

b)- la transformation du disque embryonnaire en un embryon parfaitement reconnaissable grâce à une **délimitation du corps de l'embryon**. Il s'agit d'un processus de **plicatures** complexes qui font passer très rapidement l'embryon d'une structure par rapport à l'axe cranio-caudal.

Délimitation de l'embryon par rapport à ses annexes

Jusqu'à la fin du 19^{ème} jour de la grossesse, l'embryon est planiforme (ne présentant aucune courbure). A partir du 20^{ème} jour, le fait que la région dorsale de l'embryon, comprise entre le reste de la ligne primitive et la membrane pharyngienne, se soulève a fait que l'embryon s'enroule sur lui-même selon deux axes : l'un cephalo-caudal et l'autre dorso-ventral (latéral). Ce phénomène a pour conséquence l'étranglement du lécithocèle secondaire, permettant ainsi de délimiter sa partie qui sera incluse dans l'embryon et celle qui fera partie des structures de l'ébauche du cordon ombilical : c'est l'individualisation de l'embryon par rapport à ses annexes (figure 1).

1- Délimitation de l'embryon :

a)- la région moyenne de l'embryon

La combinaison de la croissance de l'ectoblaste et de l'expansion de la cavité amniotique fait que la périphérie du disque embryonnaire est repoussée vers le bas en direction d'un point fictif central situé à la face ventrale de l'embryon qui deviendra l'ombilic.

- L'embryon est maintenant cerné par l'épiblaste qui se poursuit par l'amnios au niveau de l'ombilic. Il contient l'intestin primitif, formé par tabulation du toit du lécithocèle secondaire.
- Le cordon ombilical revêtu d'amnios englobe donc le canal vitellin et la vésicale ombilicale, restes du lécithocèle secondaire, ainsi que pédicule embryonnaire avec l'allantoïde et les vaisseaux ombilicaux. A son niveau le coelome extra embryonnaire ne communiquera plus avec coelome intra embryonnaire.

b)- la région craniale de l'embryon

Sous le fait de la prolifération neuro-ectoblastique et la poussée de l'amnios. L'extrémité crâniale du disque embryonnaire subit une rotation d'environ 180° inversant l'ordre selon le quel se succèdent le septum transversum. La partie transverse du coelome intra embryonnaire avec dans son plancher l'aide cardiogénique, la membrane bucco pharyngienne et la plaque neurale.

c)- la région caudale de la même façon, la formation d'une surface embryonnaire ventrale inverse l'ordre des structures, l'allantoïde et la membrane cloacale passant en avant du bourgeon caudal.

2 – Etranglement du lécithocèle secondaire

Vers le 23ème jour du développement, le processus de la délimitation provoque l'étranglement du lécithocèle secondaire en deux parties :

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

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

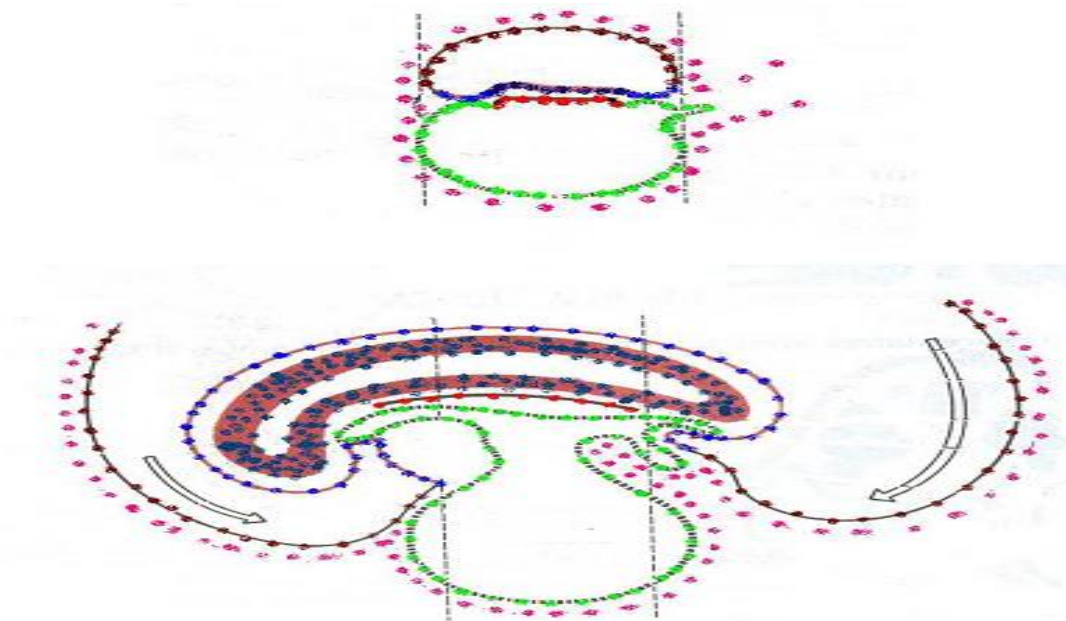


Figure 1. Délimitation de l'embryon

3 – Segmentation du mésoblaste dans la région moyenne de l'embryon

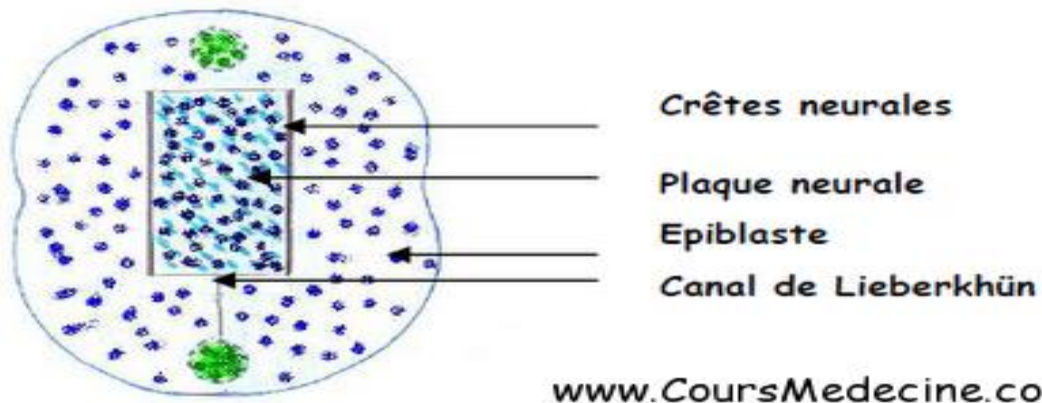
La métamérisation du mésoblaste débute vers le 20ème jour. Ce processus se résume selon le diagramme ci-après

- Dérivés de l'ectoblaste :

a- le système nerveux

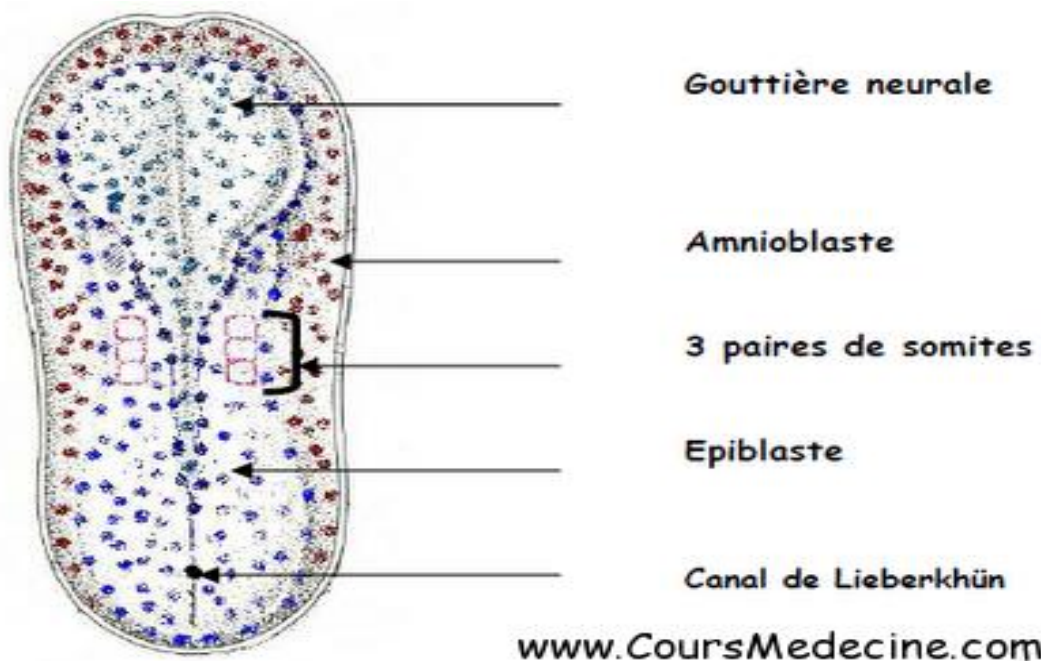
L'ébauchage du système nerveux débute le 20ème jour et s'achève le 29ème jour du développement embryonnaire. Les bords de la gouttière neurale se rapprochent l'un de l'autre, d'abord dans la région cervicale, puis en régissant vers la région caudale d'une part et craniale de l'autre un tube neural fermé. Au moment où la gouttière neurale se ferme, les deux bandelettes longitudinales se détachent de ses bords et forment les crêtes neurales qui se segmenteront en ganglions rachidiens. Le renflement antérieur de la gouttière neurale puis du

tube neural se différencie en trois vésicules : prosencéphale, mésencéphale, rhombencéphale qui formeront l'encéphale, tandis que la portion caudale du tube restera cylindrique pour donner la moelle épinière. Les étapes de la neurulation sont :

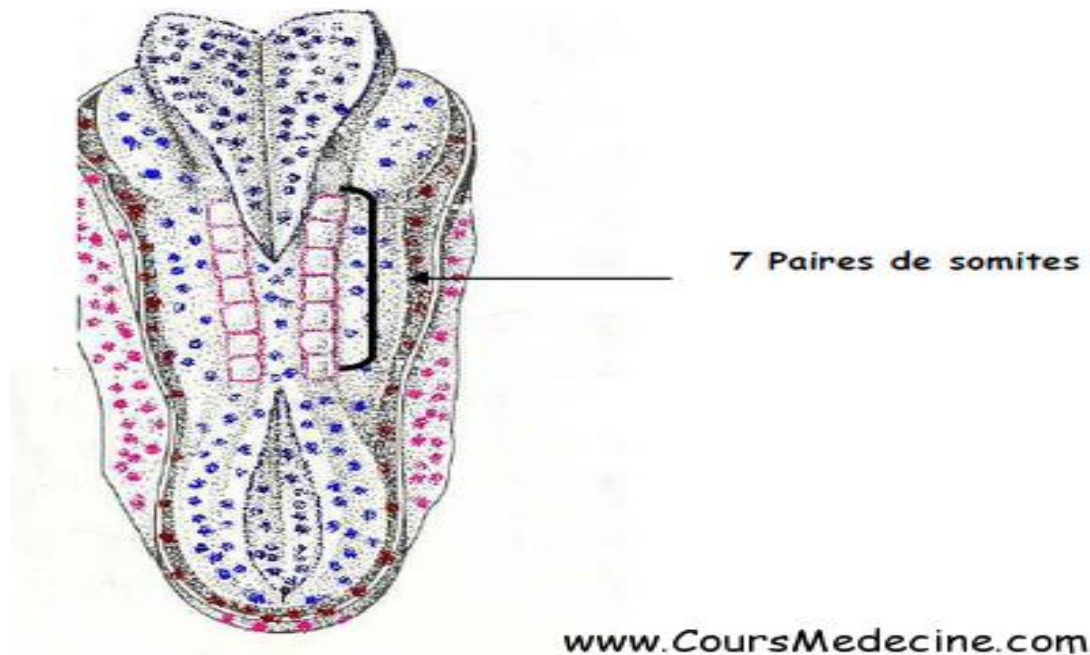


20ème

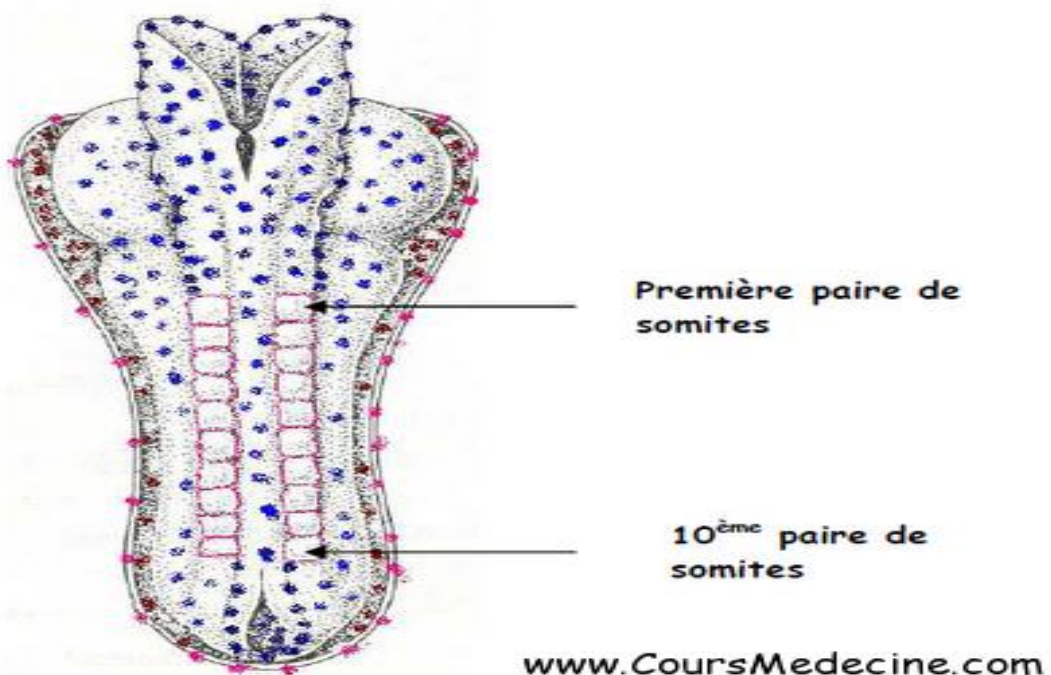
- jour (stade plaque neurale, figure 2) : l'écoblaste dorsal et médian se différencie dans les deux tiers craniaux, en avant du canal de Lieberkhün, en une plaque neurale. Les bords épais de cette plaque constituent les crêtes neurales. Le reste de l'écoblaste se différencie en épiblaste ;
- 21^{ème} jour : (stade gouttière neurale, figure 3) : la plaque neurale s'enfonce et s'incurve en une gouttière neurale. Les lèvres de cette gouttière sont volumineuses et saillantes dans le tiers cranial ;



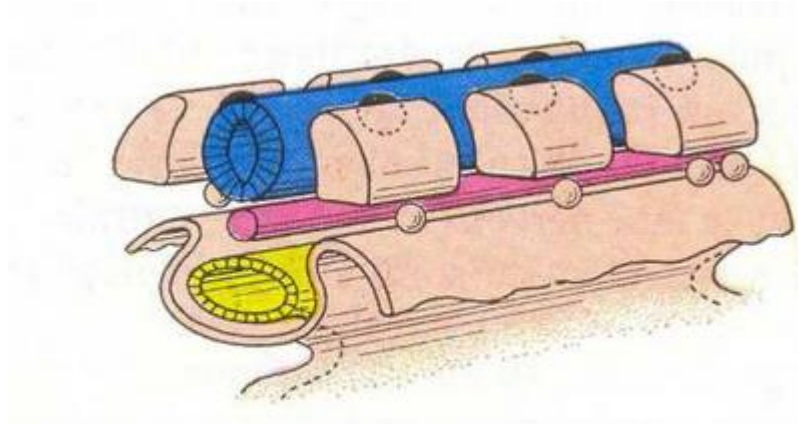
- **22ème jour** (stade tube neural, figure 4) : les deux bords de la gouttière neurale se soudent dans la région moyenne de l'embryon, formant ainsi une petite portion du tube neural. Au fur et à mesure que se met en place le tube neural, l'épiblaste rétablit sa continuité ;



- **23 et 24ème jours** (figure 5) : le canal de Lieberkhün s'obture le 23ème jour. Le processus de soudure des deux bords de la gouttière neurale se poursuit en directions craniale et caudale
- **25 et 26ème jours** : la formation du tube neural s'achève, cependant persistent aux deux extrémités craniale et caudale de l'embryon deux ouvertures appelées respectivement le neuropore antérieur et le neuropore postérieur ;



- **27 et 28ème jours** : c'est la fermeture du neuropore antérieur ; et
- **29ème jour** : la neurulation se termine par la fermeture du neuropore postérieur. Le tube neural se positionne axialement entre la tige chordale et l'épiblaste. A ce stade, l'embryon mesure 3.4 mm environ.



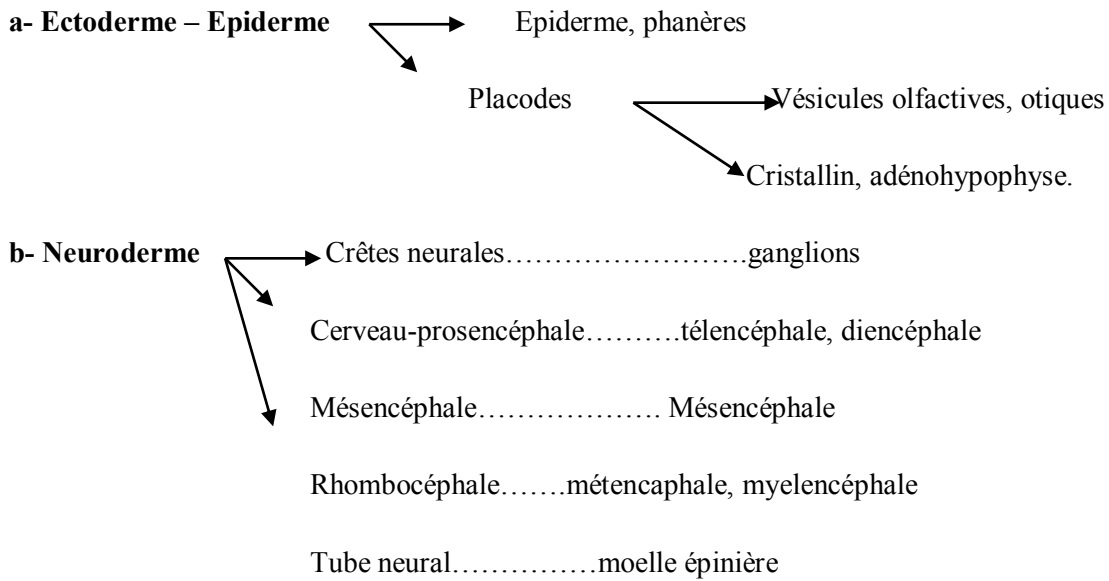
Disposition (3D) de l'embryon vers www.CoursMedicine.com

Ectoblaste Secondaire

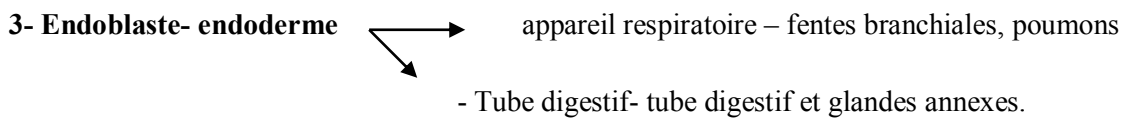
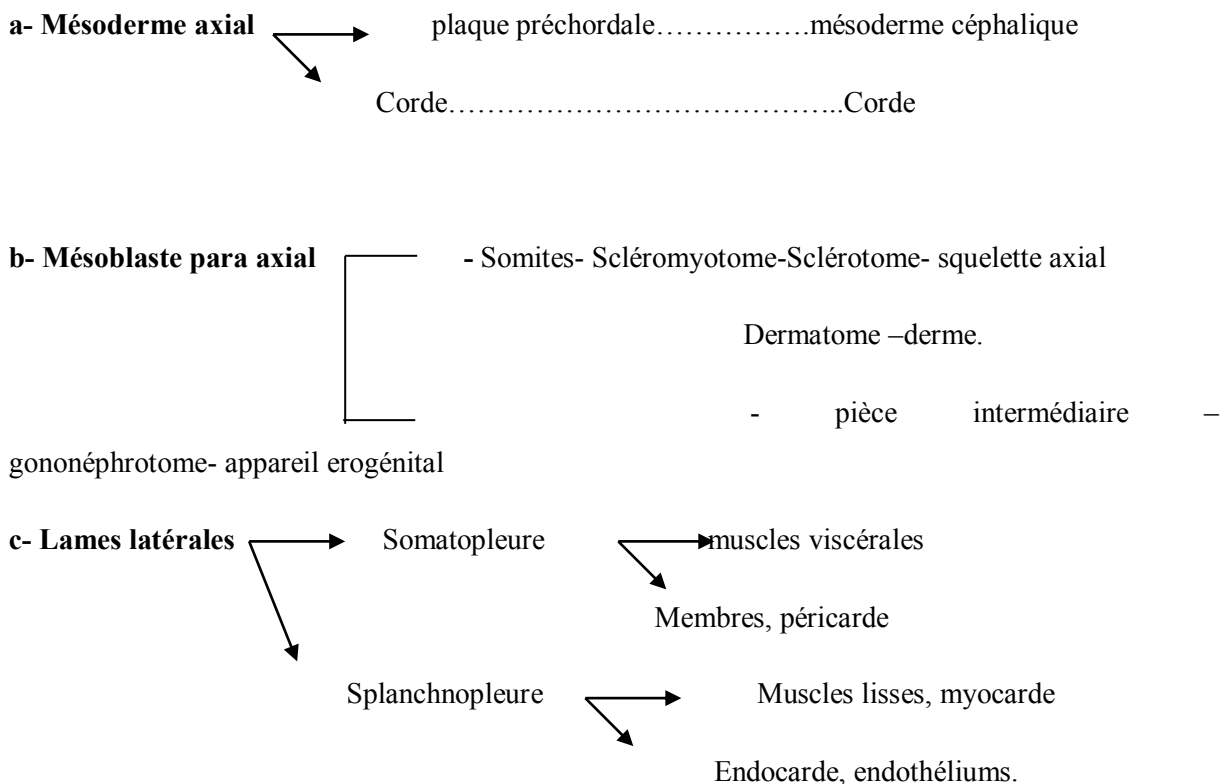
b)- Organes des sens :

Certaines zones épiblastiques sont le siège d'une prolifération cellulaire intense aboutissant à la formation des placodes : placodes otiques, les placodes optiques. Par ailleurs, deux évaginations se produisent au niveau de la partie caudale du prosencéphale.

1- Ectoblaste



2- Mésoblaste



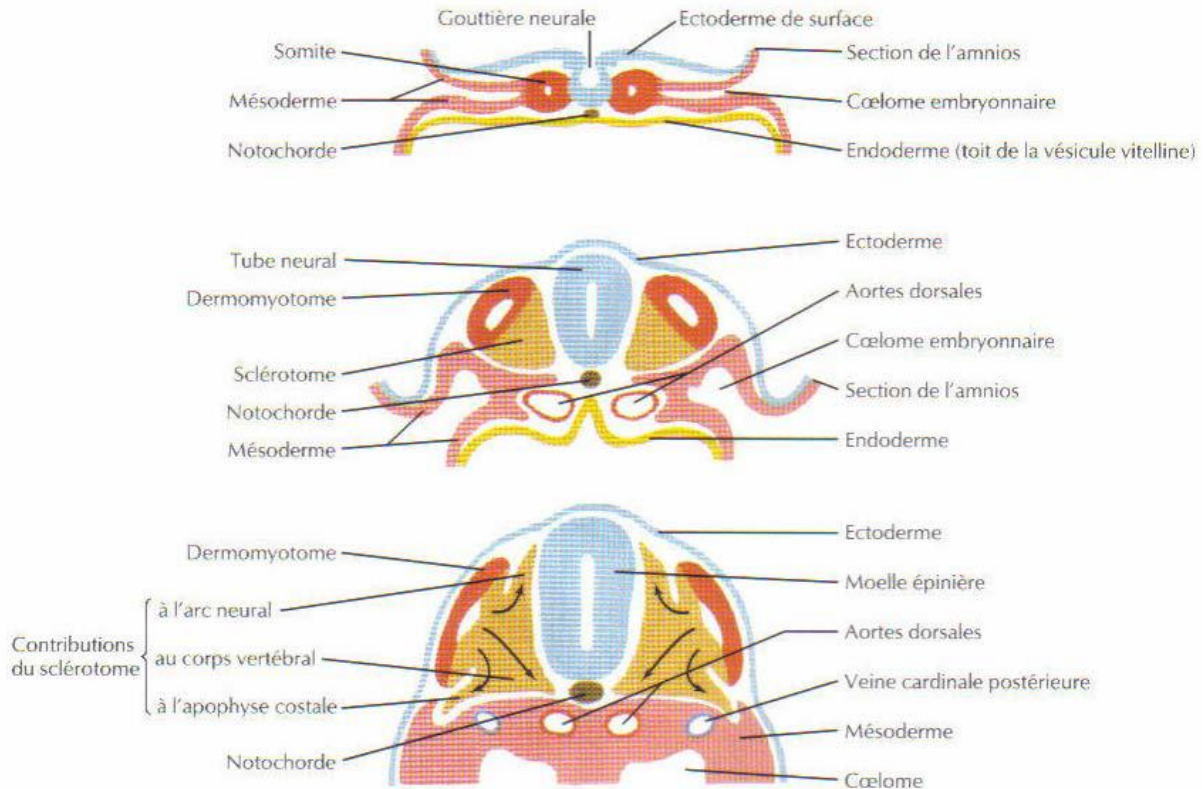
Devenir des feuillets embryonnaires

Métamérisation du mésoblaste intra embryonnaire dans la région Moyenne de l'embryon

3 – Segmentation du mésoblaste dans la région moyenne de l'embryon

La métamérisation du mésoblaste débute vers le 20^{ème} jour. Ce processus se résume selon le diagramme ci-après

Evolution du mésoblaste para axial (Les somites)



Le mésoblaste entame sa métamérisation vers le 20^{ème} jour du développement **embryonnaire** ce **phénomène se résume comme suit :**

MESOBLASTE INTRA EMBRYONNAIRE (SE SEGMENTE).		LE 20 ^{EME} JOUR SE FORME LA 1 ^{ERE} PAIRE, A PARTIR DU 21 ^{EME} JOUR ADDITION DE TROIS PAIRES JOUR.	
MESOBLASTE AXIAL (PARA MEDIAN)	SOMITE (EVOLUES)	SCLEROTOME	VERTEBRE + DISQUES INTERVERTEBRAUX
		Myotome	Muscles de dos
		Dermotome	derme
MESOBLASTE INTERMEDIAIRE	CORDON NEPHROGENE	PRONEPHROES : DEGENESE AUSSITOT APPARU	
		Mésoméries : rein provisoire.	
		Métanéphrose : rein définitif.	
MESOBLASTE	SOMATOPLEURE INTRA EMBRYONNAIRE	FEUILLET PARIETAL	
	Coelome interne	Parois corporelles	
	Splanchnopleure intra embryonnaire	Membre	
		Cavité pleurale + cavité péritonéale	
		Feuillet viscéral	
		Tissu conjonctif	
Muscle des organes internes			

Remarque : somite : critère de datation des embryons.

2- Dérivés de l'entoblaste :

L'intestin primitif comprend, dès la délimitation comprend de l'embryon. Trois régions.

- a- l'intestin moyen, largement ouvert dans la vésicule ombilicale par la canal vitellin.
- b- l'intestin antérieur, fermé en avant par la membrane pharyngienne
- c- l'intestin postérieur dans le quel s'abouche le diverticule allantoïdien pour constituer le cloaque fermé en arrière par la membrane cloacale.

3- Dérivés mésoblastiques

a- le mésoblaste para axial s'est segmenté en somites. Chaque somite se différencie en :

- dermatome, externe
- myotome, moyen
- scérotome, interne

b- le mésoblaste intermédiaire (le cordon néphrogène) s'est segmenté en vésicules et constitue le corps de Wolff avec apparition de son canal excréteur.

c- le mésoblaste latéral a donné le coelome intra embryonnaire qui, complètement clos, commence à ébaucher les cavités péricardiques, pleurales et péritonéales. L'ébauche cardiaque se développe.

Entre la 5^{ème} et la 6^{ème} semaine, la tête grossit, le cerveau se développe. L'embryon possède un estomac, un intestin, un pancréas ainsi qu'un appareil urinaire. Tandis que les bourgeons des membres commencent à se différencier, les futurs doigts apparaissent sur la main. Le visage commence à prendre une apparence humaine.




Au cours de la période embryonnaire et à la 4^{ème} semaine du développement embryonnaire, les changements de forme de l'embryon sont considérables, nous assistons à la formation des arcs branchiaux, 1^{er} mandibulaire et 2^{ème} hyoïdien. Les 3^{èmes} et 4^{èmes} arcs branchiaux apparaissent aux 26 et 28 jours ainsi que les bourgeons des bras puis des jambes, les placodes auditives et cristalliniennes

La 5^{ème} semaine est marquée par une croissance importante de la tête. Les 1^{er} et 2^{ème} arcs branchiaux présentent des renflements (future pavillon de l'oreille) et la 1^{ère} fente branchiale devient le conduit auditif externe.

Le membre supérieur puis le membre inférieur se différencient (coude et poignet)

Nous constatons donc qu'à la fin de la période embryonnaire, l'aspect extérieur de l'embryon est déjà très nettement humain et les ébauches de la structure des principaux organes sont établies

Tableau récapitulatif du développement à partir de la cellule-œuf jusqu'à la 6^{ème} semaine du développement embryonnaire humain

Phase de développement	Âge	Etapas du développement	
Phase embryonnaire	1 ^{ère} semaine	De nombreuses divisions ont lieu. L'embryon est constitué de nombreuses cellules peu différenciées. En fin de première semaine, l'embryon s'implante dans la muqueuse utérine.	L'embryon humain au stade 8 cellules
	2 ^{ème} semaine	Des migrations cellulaires conduisent à un réarrangement de l'organisation de l'embryon en trois structures : l'ectoderme à l'origine de la peau et du système nerveux, l'endoderme à l'origine des systèmes digestif, respiratoire, urogénital et de nombreuses glandes et le mésoderme à l'origine des muscles, de l'appareil squelettique, des vaisseaux sanguins et du cœur.	
	3 ^{ème} semaine	Formation du tube neural à l'origine du cerveau et de la moelle épinière. Formation du cœur qui commence à battre à la fin de la semaine. Le tube digestif commence à se développer.	Un embryon humain de 35 jours .
	4 ^{ème} semaine	Les membres commencent à se former ainsi que les yeux, l'appareil respiratoire et les reins.	
	5 ^{ème} semaine	Les pieds et les mains se développent à l'extrémité des membres. Développement des nerfs.	Un foetus humain de 2,5 mois 
	6 ^{ème} semaine	Formation des oreilles	