

LE SYSTEME CIRCULATOIRE PRIMITIF

I. Introduction

La mise en place du système circulatoire va se faire en 3 étapes successives :

- 1) La circulation embryonnaire : qui met en communication le **tube cardiaque** avec les **artères et veines primitives**
- 2) La circulation fœtale : qui correspond à la formation d'un **cœur à 4 cavités** ainsi que l'obtention d'un **système artérioveineux définitif**
- 3) La circulation définitive : se met en place **à la naissance** par modification des pressions liées à l'ouverture de la **circulation pulmonaire** et à l'interruption de la **circulation ombilicale**.

♥ La circulation embryonnaire se met en place dès la **4^{ème} semaine**. Elle résulte de la formation et de l'interconnexion entre les **vaisseaux sanguins** et le **tube cardiaque primitif**.

II. Formation des vaisseaux sanguins

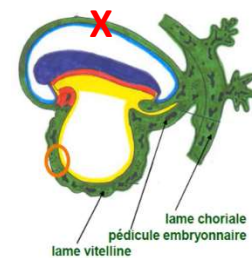
1) Les vaisseaux extra-embryonnaires

Les **vaisseaux extra-embryonnaires** assurent la circulation du sang entre **l'embryon** et les **annexes fœtales**.

Ces vaisseaux se développent dans le MEE à partir des **îlots angio-formateurs de Wolff et Pander** (qui apparaissent pendant la **S3**).

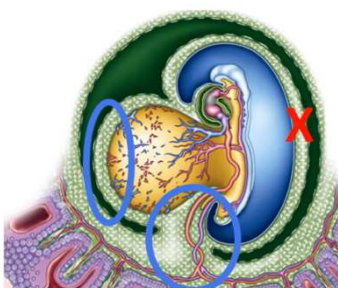
💡 **Rappel** : Les îlots de Wolff et Pander sont présents au niveau de la **lame vitelline**, la **lame choriale** et du **pédicule vitellin**.

Mais ils sont absents au niveau de la **lame amniotique ++**



Ces îlots formeront l'ébauches des **parois vasculaires** mais également les **cellules souches des lignées sanguines**.

➔ À la fin de la **3^{ème} semaine**, les îlots vont confluer et former un réseau vasculaire, drainé par les **vaisseaux ombilicaux** pour rejoindre les vaisseaux intra-embryonnaires :



- Les **vx de la splanchnopleure** sont drainés par les troncs vitellins.
- Les **vaisseaux choriaux** sont drainés par les troncs ombilicaux au niveau du pédicule embryonnaire.

(Toujours aucune vascularisation au niveau de la lame amniotique).

2) Les vaisseaux intra-embryonnaire

Les **vaisseaux intra-embryonnaires** vont assurer la circulation du sang **à l'intérieur de l'embryon**. Ils se développent dans le **mésenchyme intra-embryonnaire** à partir d'**îlots vasculo-sanguins** (caractéristiques similaires à ceux observables en extra-embryonnaire).

⚠️ Récap ⚠️

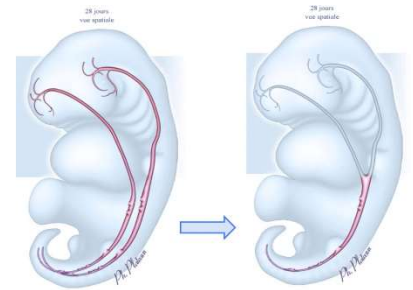
- ♥ Circulation extra-embryonnaire = **îlots angio-formateurs de Wolff et Pander**, dans le **MEE**
- ♥ Circulation intra-embryonnaire = **îlots vasculo-sanguins**, dans le **MIE**

Ces îlots vont également confluer pour former un **réseau** ou **plexus**. Ils seront responsables de la formation :

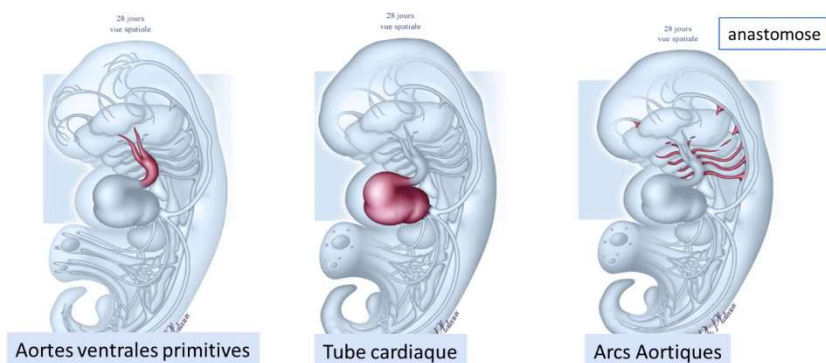
- ⇒ Des **artères primitives** (aortes dorsales et ventrales)
- ⇒ Des **veines primitives cardinales**.

a) Les aortes primitives

- ❖ **Les aortes primitives dorsales** sont **bilatérales** (1 à droite, 1 à gauche). Très rapidement au cours de l'évolution, les aortes primitives dorsales font **fusionner** dans leur partie **caudale** pour ne former qu'un seul **tronc aortique**.



- ❖ **Les aortes primitives ventrales** sont également **bilatérales**. Elles viennent se connecter à la **portion céphalique** du tube cardiaque par un **tronc commun**, qui se **divise** rapidement en **aortes primitives ventrales gauche et droite**. Ces aortes ventrales émettent des **anastomoses**, elles prennent le nom **d'arcs aortiques**. Ces ramifications permettent de relier **les aortes ventrales et dorsales**.



Récap

Portion céphalique Tube cardiaque → Tronc commun des aortes ventrales → Aortes ventrales D et G → Arcs aortiques → Aortes dorsales

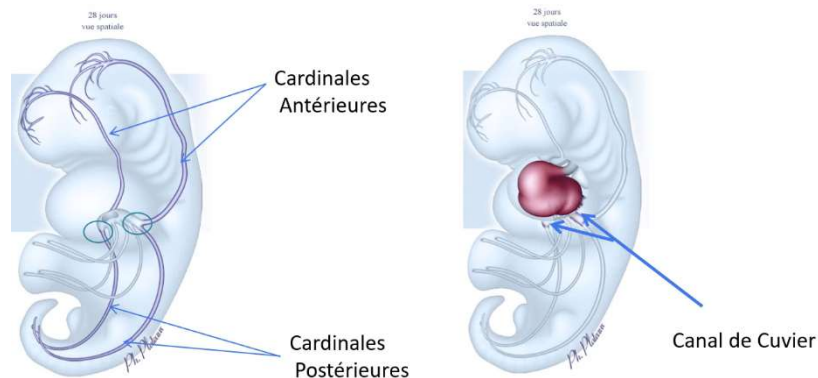
b) Les veines cardinales primitives

⚠ Le **réseau veineux** se met en place après le **réseau artériel**.

Il est également **bilatéral**, formé de **4 veines cardinales primitives** :

- 2 veines cardinales antérieures qui irriguent la portion **céphalique** de l'embryon
- 2 veines cardinales postérieures qui irriguent la partie **caudale**

Les veines cardinales d'un même côté (= 1 antérieur et 1 postérieur) viennent s'unir au niveau d'un canal que l'on nomme le **canal de Cuvier**. Ce canal de Cuvier est donc lui aussi **bilatéral**, il y en a un pour chaque réseau de veines cardinales. Il va ensuite se connecter à la partie caudale du tube cardiaque.



Récap

Cardinale Antérieure

+

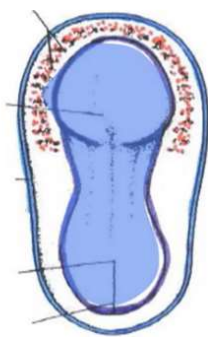
Cardiale Postérieure

→ Canal de Cuvier → Portion caudale du tube cardiaque

III. Formation du tube cardiaque

Le tube cardiaque va se former dans la **zone cardiogène**.

Zone cardiogène



Cette zone correspond à une condensation de mésenchyme et prend une forme de **fer à cheval** car elle vient se situer en avant et latéralement par rapport à la plaque neurale.

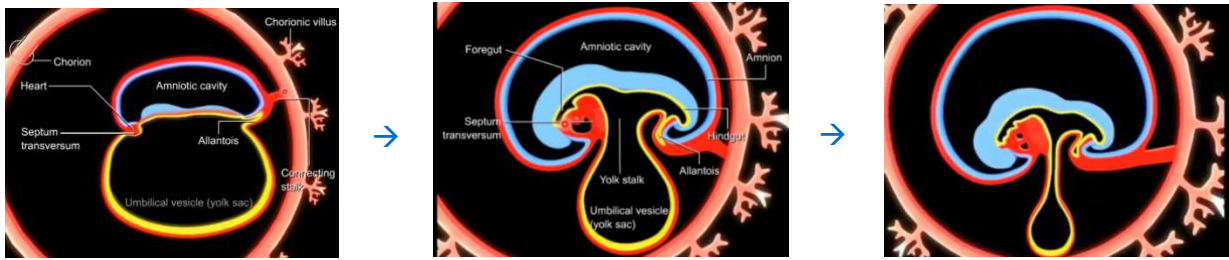
→ La zone cardiogène se forme durant la **3^{ème} semaine** lors de la **gastrulation**.

Elle est constituée de :

- **Myoblastes**, qui dérivent de l'**épiblaste primitif** (pendant la migration par la ligne primitive)
- **Angioblastes**, qui dérivent d'**îlots angio-formateurs**

💡 La zone cardiogène a donc une **origine mixte** : elle est formée à la fois de **mésoblaste intra-embryonnaire** (épiblaste primitif) qui a migré en avant de la membrane pharyngée et de **mésenchyme extra-embryonnaire**.

Plus tard, lors de la **plicature** de l'embryon, la zone cardiogène va progressivement s'internaliser dans l'embryon :



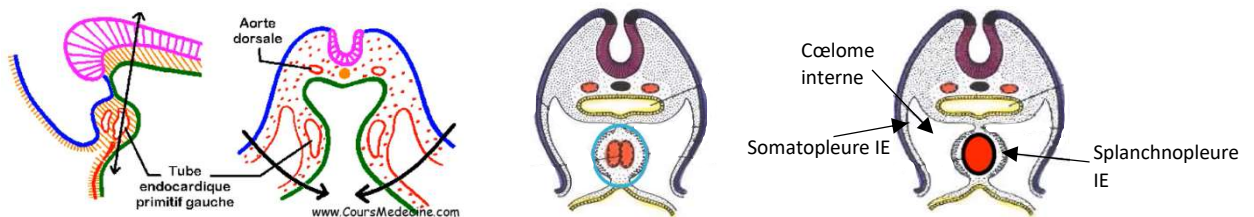
→ La **zone cardiogène** se trouve en avant de la **membrane pharyngienne**.

Dans la zone cardiogène, **deux tubes cardiaques primitifs/tubes endocardiques** vont se creuser. Leur paroi est formée :

- D'**angioblastes** en dedans
- De **myoblastes** en dehors

Mnémo : angioblaste en dedans

Lors de la délimitation, les **deux tubes** vont s'internaliser et fusionner au niveau de la ligne médiane pour ne former qu'**un seul tube cardiaque**.



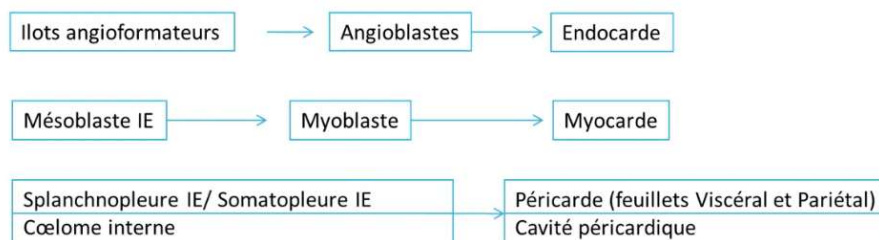
Au final, le tube cardiaque est un tube unique entouré par la **splanchnopleure intra-embryonnaire** et circonscrit en périphérie par le **cœlome interne**.

♥ Les **1ers battements cardiaques** apparaissent à **J22 ++** ♥

💡 Les 3 tuniques du tube cardiaque :

- ❖ L'**endocarde** : la plus interne (endothélium), dérivant des **îlots angio-formateurs**
- ❖ Le **myocarde** : couche intermédiaire (muscle cardiaque), dérivant du **mésoblaste IE**
- ❖ Le **péricarde** : la plus périphérique (séruse), dérivant de la **splanchnopleure** et de la **somatopleure IE**

Enfin, la **cavité péricardique** qui provient **cœlome interne**.



IV. Interconnexions entre vaisseaux et tube cardiaque

Elle se met en place durant la **4^{ème} semaine** de développement.

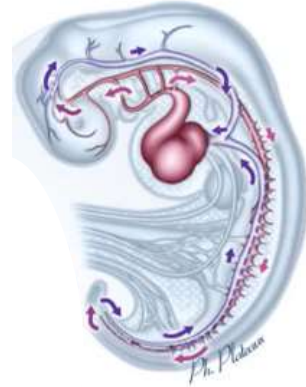
Les **réseaux veineux** (veines cardinales) et **artériels** (aortes) viennent se connecter au **cœur** : la circulation primitive est alors **fonctionnelle**, formée d'une circulation **intra-embryonnaire** et **extra-embryonnaire** (= réseau ombilical + vitellin).

1) La circulation intra-embryonnaire

Dans **circulation intra-embryonnaire**, le **sang oxygéné** arrive par le **réseau ombilical** puis se dirige vers le **cœur** où il traverse les différentes cavités cardiaques, puis est éjecté au niveau des **aortes ventrales**.

Il passe ensuite par les **anastomoses** pour rejoindre les **aorte dorsales**, qui vont irriguer l'ensemble de l'embryon.

Le sang est ensuite ramené au cœur par les **veines cardinales antérieures et postérieures**, qui s'abouchent au cœur par le canal de Cuvier.



2) La circulation ombilicale



La **circulation ombilicale** draine le **sang oxygéné**, qui provient du **placenta**, via la **veine ombilicale**.

Le sang diffuse ensuite dans la circulation intra-embryonnaire puis retourne au placenta par les **artères ombilicales**.

3) La circulation vitelline

La **circulation vitelline** est branchée « **en dérivation** » de chaque côté de l'embryon.

Le sang y arrive par l'**artère vitelline** reliée aux **aortes dorsales**, et repart par la **veine vitelline** jusqu'au **cœur**.



FIN ♥