

LE SYSTÈME CIRCULATOIRE PRIMITIF

I. INTRODUCTION

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

1. La circulation embryonnaire : se met en place **dès la S4** et met en communication le **tube cardiaque primitif** 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**.

II. FORMATION DES VAISSEAUX SANGUINS

1. LES VAISSEAUX EXTRA-EMBRYONNAIRES

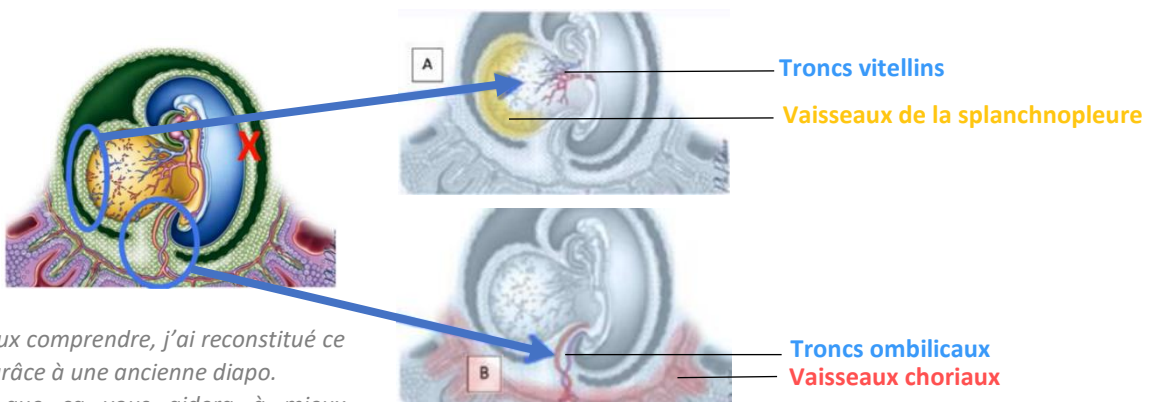
Les vaisseaux extra-embryonnaires assurent la circulation du sang entre l'embryon et les annexes fœtales.

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

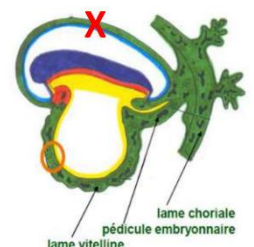
- **L'ébauche des parois vasculaires**
- **Les cellules souches des lignées sanguines**

À la fin de la S3, les îlots vont confluer et former un réseau vasculaire drainé par les **vaisseaux ombilicaux** pour rejoindre les vaisseaux intra-embryonnaires :

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



RAPPEL : Il n'y a aucune vascularisation au niveau de la lame amniotique car les îlots de Wolff et Pander se développent uniquement dans la lame vitelline, la lame choriale et le pédicule embryonnaire.



2. LES VAISSEAUX INTRA-EMBRYONNAIRES

Les vaisseaux intra-embryonnaires assurent la circulation du sang à l'intérieur de l'embryon.

Ils se développent dans le **mésenchyme intra-embryonnaire** à partir d'**îlots vasculo-sanguins**.

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**

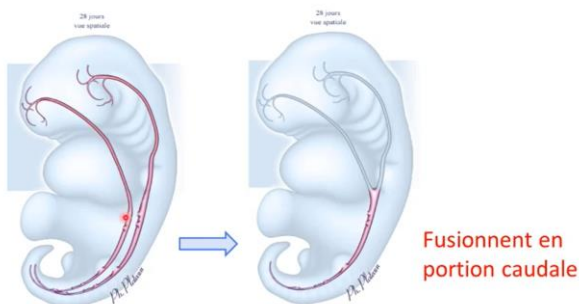
REMARQUE : Les 2 types d'îlots ont des caractéristiques similaires pourtant...

- | | | |
|---|----------|---|
| Îlots vasculo-sanguins
➤ Circulation <u>intra-embryonnaire</u> dans le MIE | ≠ | Îlots de Wolff et Pander
➤ Circulation <u>extra-embryonnaire</u> dans le MEE |
|---|----------|---|

A. ARTÈRES PRIMITIVES

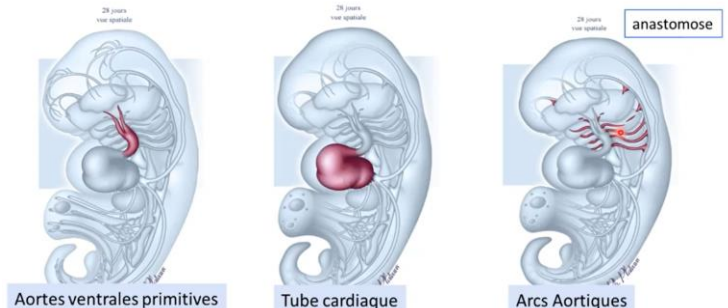
Aortes primitives dorsales

- **Bilatérales**
- Très rapidement au cours de l'évolution, les aortes primitives dorsales vont fusionner dans leur **partie caudale** pour ne former qu'un seul **tronc aortique**.



Aortes primitives ventrales

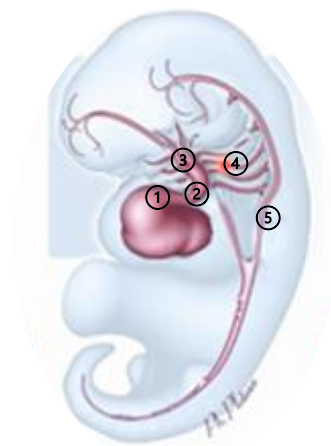
- **Bilatérales**
- Elles viennent se connecter à la **portion céphalique du tube cardiaque** par un **tronc commun**, qui se divise rapidement en **aortes primitives ventrales gauche et droite**. Ces aortes ventrales émettent des **anastomoses** entre les aortes ventrales et dorsales. Ces ramifications prennent le nom d'**arcs aortiques**.



Bilatéral = 1 à droite et 1 à gauche

RECAP

1. Portion céphalique tube cardiaque
2. Tronc commun
3. Aortes primitives ventrales
4. Arcs aortiques
5. Aortes primitives dorsales



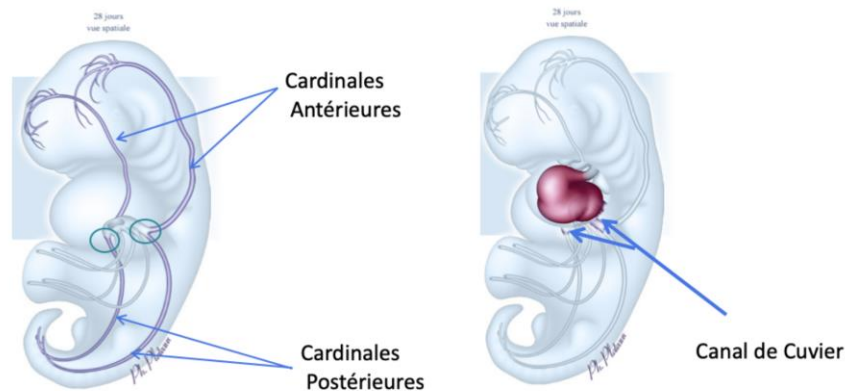
B. VEINES CARDINALES PRIMITIVES

Le réseau veineux se met en place après le réseau artériel +++

Le réseau veineux est également **bilatéral** et formé de **4 veines primitives** :

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

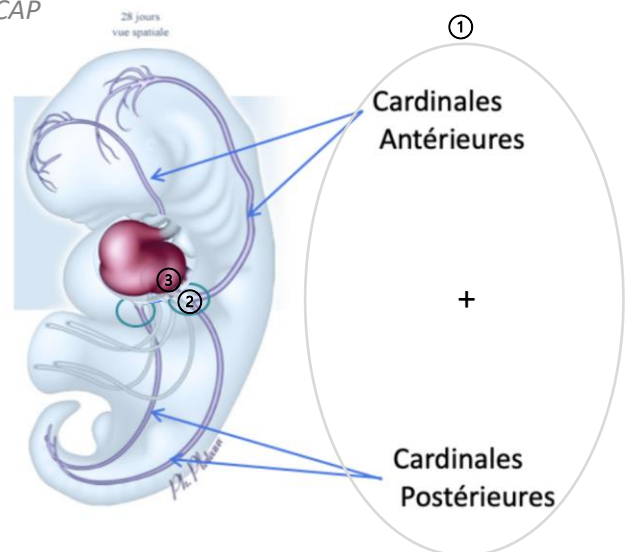
Les veines cardinales d'un même côté (= 1 antérieur et 1 postérieur) viennent s'unir au niveau d'un canal que l'on nomme le **canal de Cuvier**. Ce canal de Cuvier est donc lui aussi **bilatéral**, il y en a un pour chaque réseau de veines cardinales. Il va ensuite se connecter à la **partie caudale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



REMARQUE : Les système veineux s'abouche à la partie caudale du tube cardiaque tandis que le système artériel est connecté à la partie céphalique du tube cardiaque.

RECAP

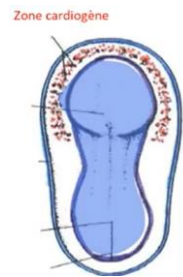
1. Veines cardinales antérieures + postérieures
2. Canal de Cuvier
3. Portion caudale du tube cardiaque



III. FORMATION DU TUBE CARDIAQUE

Le tube cardiaque va se former dans la **zone cardiogène**. Cette zone se forme durant la **3^{ème} semaine**, lors de la **gastrulation**.

Il s'agit d'une condensation de mésenchyme située en avant et latéralement par rapport à la plaque neurale prenant ainsi la forme de **fer à cheval**.



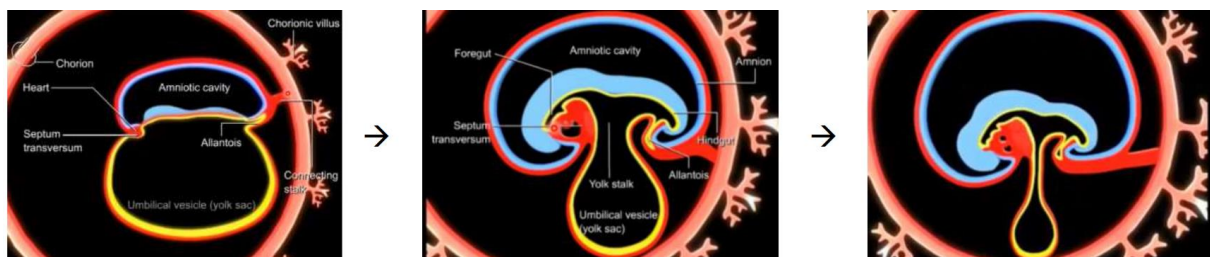
Elle est constituée :

- De **myoblastes**, qui dérivent de l'**épiblaste primitif** (lors de la migration par la ligne primitive)
- D'**angioblastes**, qui dérivent d'**îlots angio-formateurs**

Ainsi, la zone cardiogène a une **origine mixte** :

- **Mésoblaste intra-embryonnaire** (**épiblaste I**) qui a migré en avant de la membrane pharyngée
- **Mésenchyme extra-embryonnaire**

Au départ, la zone cardiogène se trouve en avant de la membrane pharyngienne. Plus tard, lors de la **plicature** de l'embryon, la zone cardiogène va progressivement s'internaliser dans l'embryon :

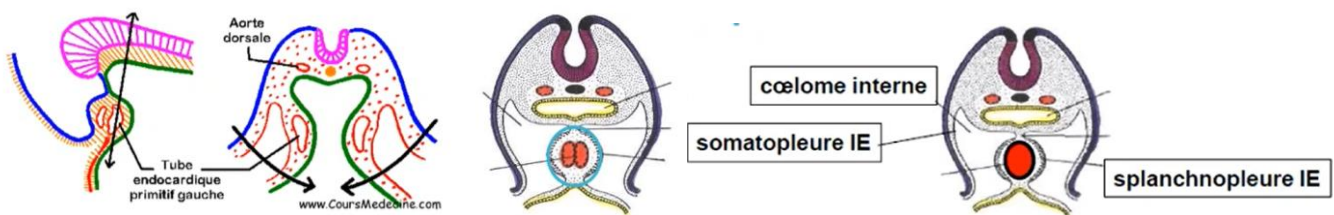


Au sein de la zone cardiogène, **deux tubes cardiaques primitifs = tubes endocardiques** vont se creuser.

Leur paroi est formée :

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

Mnémono : angioblastes en dedans



Lors de la délimitation, les deux tubes vont se rapprocher et s'internaliser dans l'embryon.

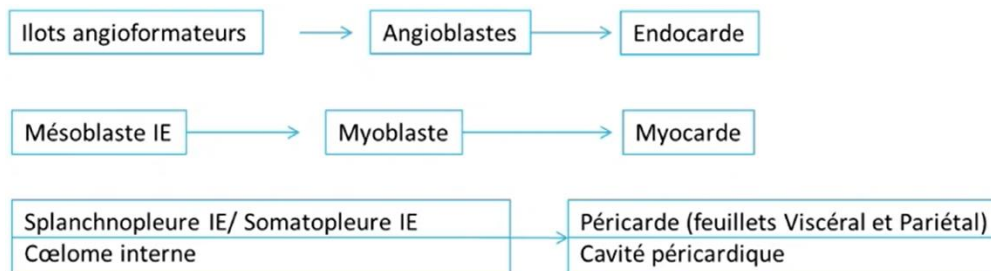
Ils vont ensuite fusionner au niveau de la ligne médiane pour ne former qu'**un seul et unique tube cardiaque**.

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

Le tube cardiaque est formé de 3 tuniques :

- **L'endocarde** : la plus interne (**endothélium**)
- **Le myocarde** : couche intermédiaire (**muscle cardiaque**)
- **Le péricarde** : qui est périphérique (**séreuse**)

RÉCAP DES ORIGINES DES DIFFÉRENTES STRUCTURES DU TUBE CARDIAQUE



Parce que l'embryo c'est de la visualisation, voici un autre schéma où on voit les 2 tubes endocardiques qui se rapprochent et fusionnent au niveau de la ligne médiane pour former in fine le tube cardiaque.

++ Retenir que les premiers battements du cœur ont lieu à J22 ++

Mnémono : Retournez horizontalement le 1^{er} « 2 » => ça vous donne un cœur ! S2

IV. INTERCONNEXION ENTRE VAISSEAUX ET TUBE CARDIAQUE

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** (= **circulation vitelline** + **ombilicale**).

1. LA CIRCULATION INTRA-EMBRYONNAIRE

Le **sang oxygéné** arrive par le **réseau ombilical** puis se dirige vers le **cœur**.

Il traverse alors les différentes cavités cardiaques puis est éjecté au niveau des **aortes ventrales**. Il passe ensuite par les **anastomoses** pour rejoindre les **aortes dorsales**, qui va 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**.



La **circulation extra-embryonnaire** est quant à elle formée d'une **circulation ombilicale** et d'une **circulation vitelline** :

2. LA CIRCULATION OMBILICALE



Elle 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

Elle est branchée « **en dérivation** » de chaque côté de l'embryon.

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

