

## ITH 12 F3

### PARTIE 1 : EMBRYOLOGIE

#### NOTIONS D'EMBRYOLOGIE

L'embryologie est l'étude du développement d'un organisme depuis l'oeuf fécondé (zygote) jusqu'à l'état adulte: c'est l'**Ontogénie**. Selon Darwin, l'ontogénie était l'un des arguments les plus solides en faveur de sa théorie de l'évolution. Son point de vue est encore partagé par de nombreux évolutionnistes à l'heure actuelle.

L'étude embryologique comparée de différents groupes du règne animal permet de comprendre leurs liens parentaux les uns par rapport aux autres. On dit alors que l'ontogénèse résume la phylogénèse. Phylogénèse =développement progressif d'une lignée (taxon) à partir d'une même forme ancestrale grâce à une série de transformations évolutives). La phylogénèse est étudiée pour établir la parenté entre les différentes espèces de la lignée.

Le développement d'un individu se divise en plusieurs étapes dont 02 préliminaires qui sont :

#### **A – La formation des gamètes**

C'est l'étape au cours de laquelle les spermatozoïdes et les ovocytes mûrissent.

#### **B – La fécondation**

C'est la fusion de 2 gamètes. La pénétration d'un spermatozoïde est toujours suivie d'une modification brutale du cortex de l'ovocyte pour empêcher une polyspermie.

Le développement proprement dit en embryologie se subdivise en 5 étapes principales:

#### **1 - La segmentation ou clivage**

C'est la 1ère phase du développement embryonnaire caractérisée par une suite de divisions rapides et rapprochées, à interphases très courtes. Quelques heures après la fécondation, l'oeuf subit une série de mitoses pour engendrer plusieurs cellules appelées **blastomères**. Cette phase aboutit à la formation de la **blastula** constituée de plusieurs couches de cellules entourant une cavité appelée **blastocœle**.

#### **2 - La gastrulation**

C'est le processus de formation des couches germinales. C'est une transformation rapide de la blastula, sans divisions cellulaires. Elle se déroule différemment suivant les espèces et aboutit à la formation d'une cavité à 2 feuillets. Un feuillet interne, l'**endoderme** et un feuillet externe appelé **ectoderme**.

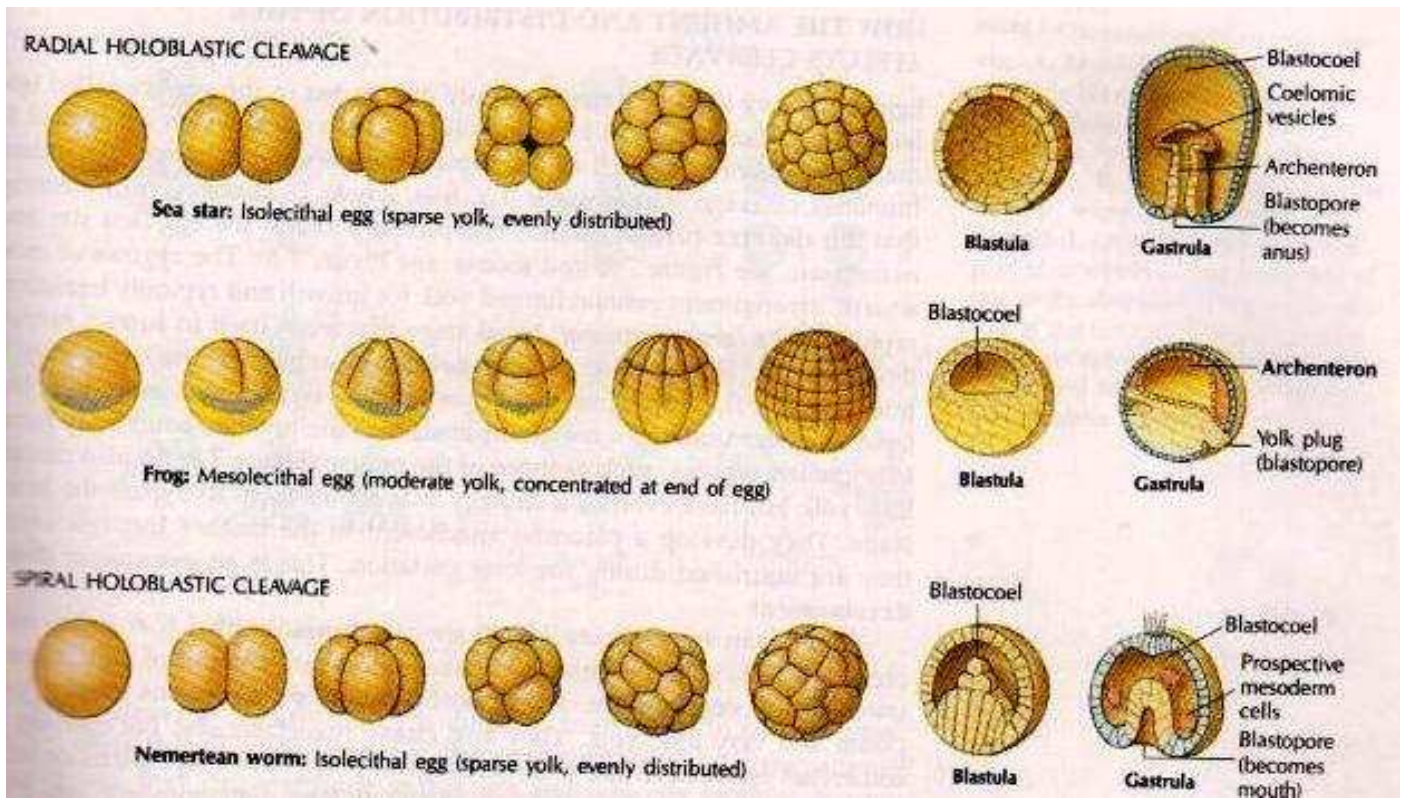


Figure: Développement primitif de l'étoile de mer, de la grenouille et des némertiens

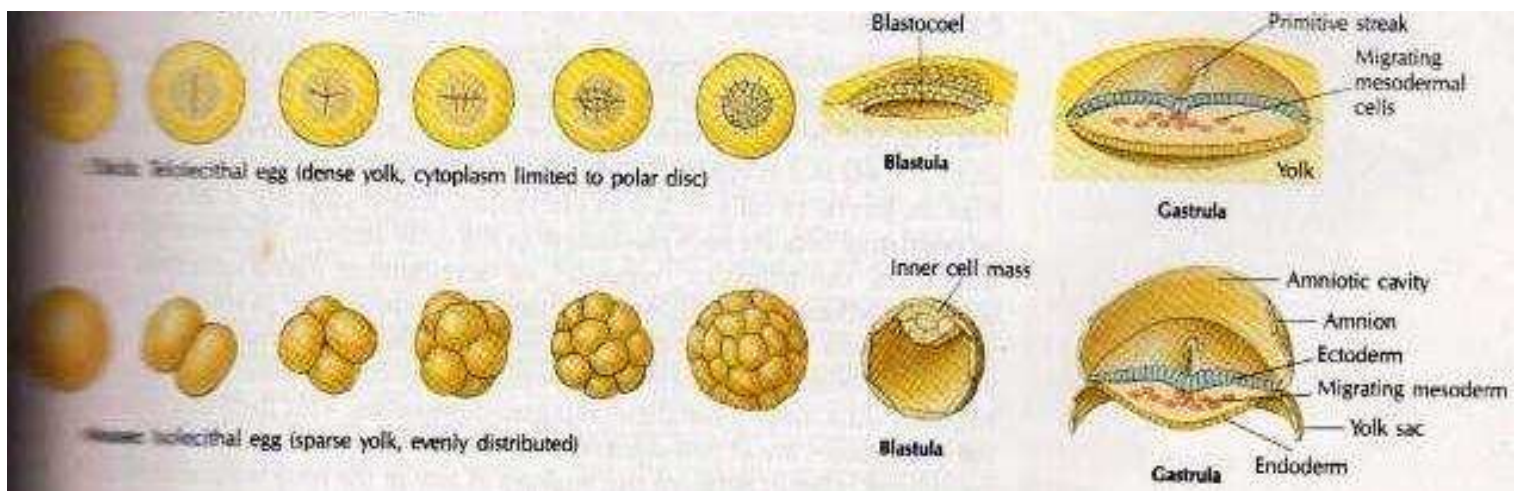
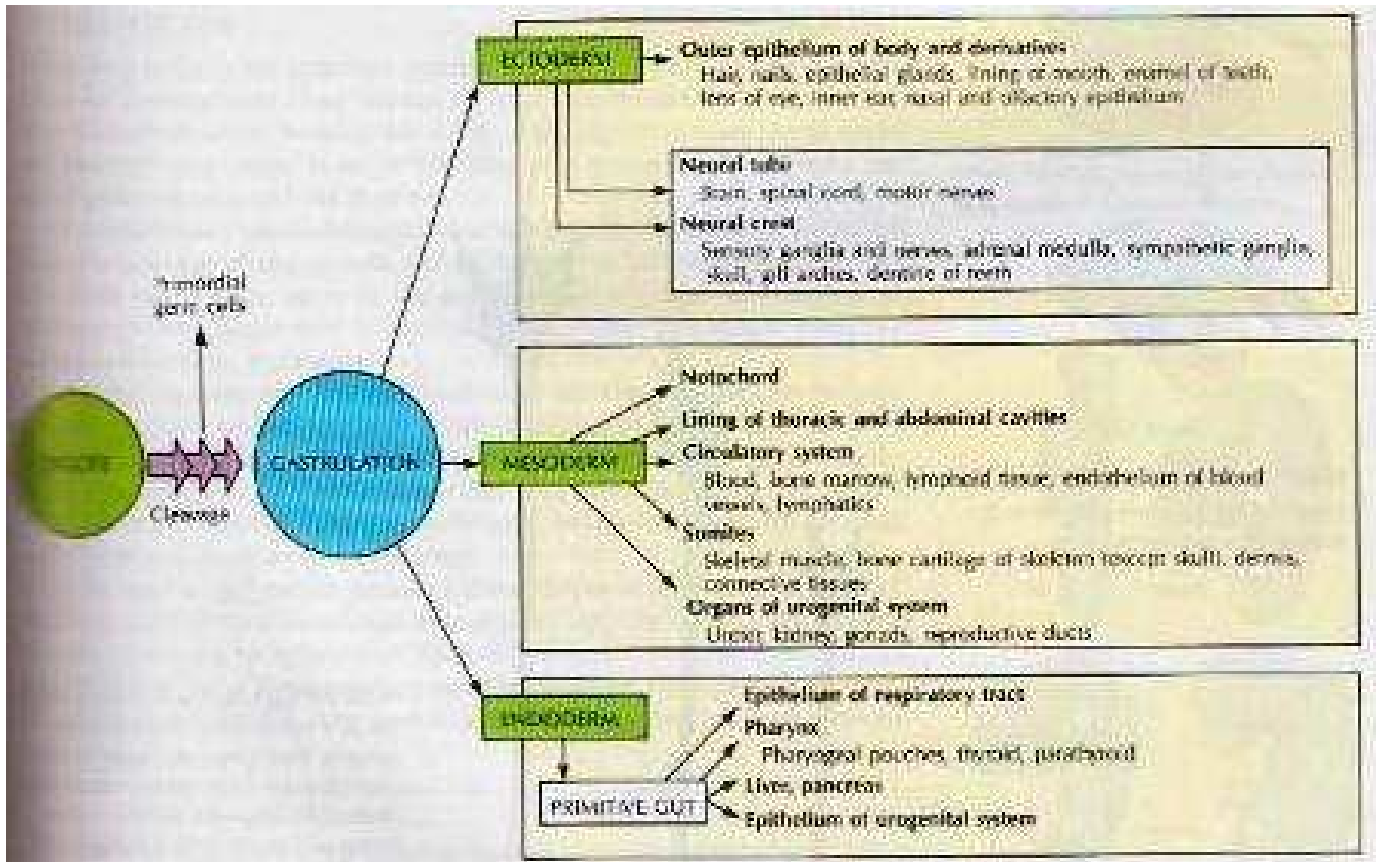


Figure : Développement primitif du poussin et de la souris



**Figure : Devenir des couches primaires germinales chez les mammifères**

On distingue 4 modes de gastrulation déterminés par la quantité de réserves vitellines de l'oeuf:

### 2.1 – Types de gastrulation

*A - Gastrulation par invagination* la plus courante où la blastula s'invagine à partir d'un pôle, forme une cavité appelée archentéron, futur tube digestif et présente une ouverture appelée blastopore.

*B - Gastrulation par épibolie*

*C - Gastrulation par délamination*

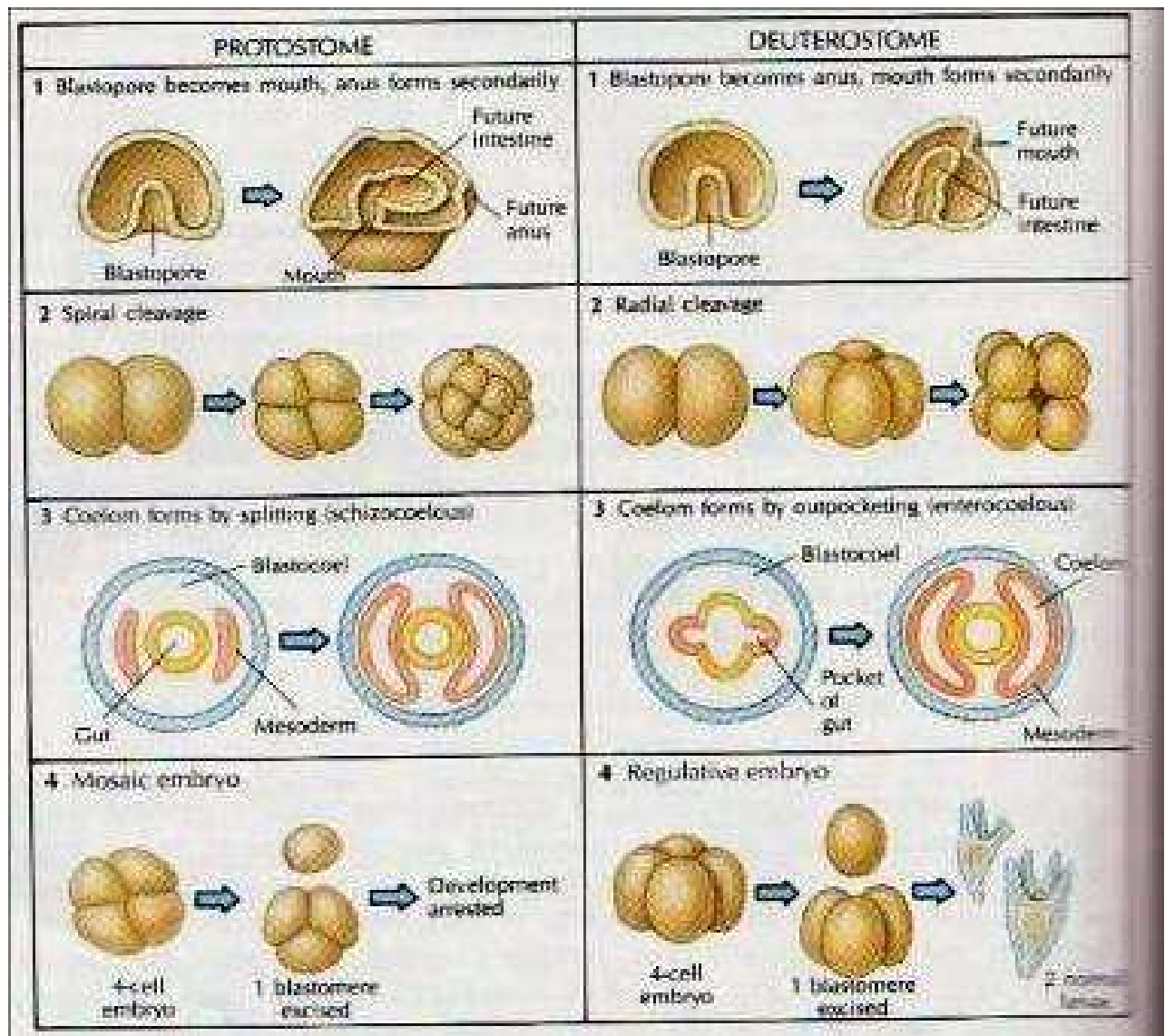
*D - Gastrulation par migration*

### 2.2. - La position du blastopore

La position du blastopore et son évolution sont des paramètres très importants en systématique. Elle permet de séparer les métazoaires en deux grands groupes:

- Les **Protostomiens** chez qui le blastopore deviendra la bouche de l'individu libre.

- Les **Deuterostomiens** chez lesquels la bouche est néoformée. Le blastopore se retrouve ainsi



à la partie postérieure de l'animal libre et forme l'anus.

**Figure: Différents modes de développement des protostomiens et deutérostriens.**

Ces modes diffèrent dans certains groupes, par exemple chez les vertébrés. Le clivage chez les mammifères rotationnel et non radial ; chez les reptiles, oiseaux et plusieurs poissons le clivage est discoïdal. Les vertébrés ont aussi développé une forme dérivée de coelo-formation fondée sur « schizocoelous »

### 3 – La neurulation

C'est la formation du tube neural. Elle s'accompagne par la formation du mésoderme et du mésenchyme.

Le mésoderme est un feuillet cellulaire situé entre l'ectoderme et l'endoderme.

L'embryon commence rapidement à prendre les formes et modes de développement caractéristiques des embranchements auxquels ils appartiennent. A l'exception des animaux inférieurs qui demeurent au stade endoderme-ectoderme, le mésoderme est présent chez tous les autres métazoaires.

Le mésenchyme se forme par la migration de cellules du pôle végétatif dans le blastocèle.

Le coelome est la cavité contenant les viscères qui se développe dans le mésoderme de l'embryon chez certains animaux. Ils sont dits **coelomates**. Ex: mollusques, annélides, arthropodes.

Chez d'autres, cette cavité est formée par le blastocèle qui persiste. Ce sont les **acoelomates**. Ex: Plathelminthes

D'autres animaux présentent un faux coelome. Ce sont les **pseudo-coelomates**. Leur cavité est réduite à un espace entre le tube digestif et la partie du corps qui n'est pas entourée de mésoderme. Ex: némathelminthes.

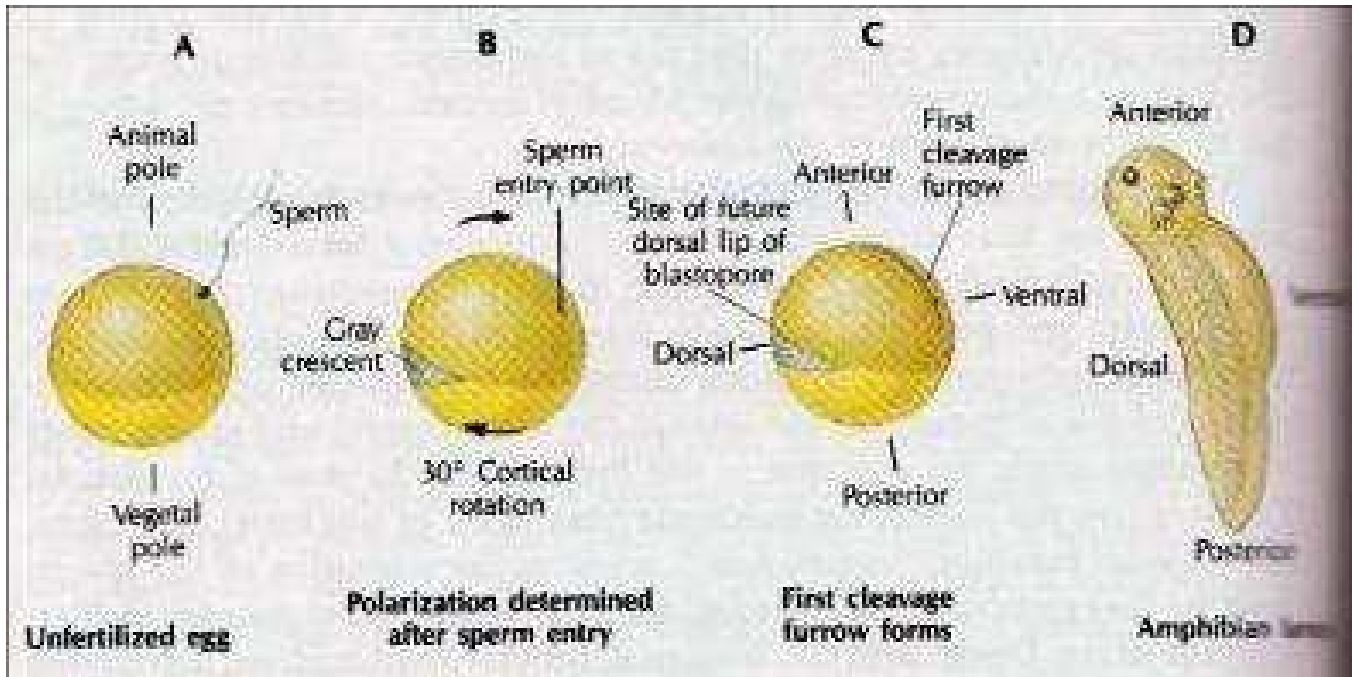
La **neurulation** chez les vertébrés est l'individualisation du matériel nerveux, l'achèvement de la mise en place du mésoderme et du tube digestif primitif après la gastrulation. Ce stade de développement est appelé **Neurula**.

Les 3 feuillets embryonnaires fourniront les cellules nécessaires pour la formation des organes suivant une distribution bien définie: c'est l'**organogenèse**. Au cours de la croissance, la taille des organes augmente et l'individu se développe vers le stade adulte.

### **Différentiation des 3 feuillets embryonnaires chez l'adulte: morphologie comparative**

La morphologie comparative des animaux utilise la symétrie comme critère important de classification. En divisant le corps par des lignes ou des plans égaux, on distingue 4 principaux cas de figure:

1. La symétrie sphérique (++) lignes possibles dans tous les plans)
2. La symétrie radiale (++) lignes possibles dans un plan)



**Figure: Développement primitif de l'embryon de grenouille montrant comment le site de pénétration du spermatozoïde détermine la polarité de l'embryon.**

**A:** le spermatozoïde pénètre l'œuf à symétrie radiale. **B:** le cortex de l'animal à hémisphère pigmenté rote en direction du site d'entrée du spermatozoïde pour présenter le « gray crescent » au site opposé à l'œuf. **C:** la première forme clivée avec sillon. **D:** future larve.

3. La symétrie bilatérale (un seul plan ou ligne de symétrie possible)
4. L'asymétrie (pas de symétrie)

Lors du développement embryonnaire apparaît la métamérie (ou métamérisation) qui se fait sous le contrôle des gènes de segmentation.

La métamérie est un type d'organisation consistant en la répétition d'une unité d'organisation (métamère) suivant l'axe antéro-postérieur du corps. On la retrouve au niveau des anneaux des vers Annélides, des nerfs rachidiens de vertébrés ou des segments chez les insectes.