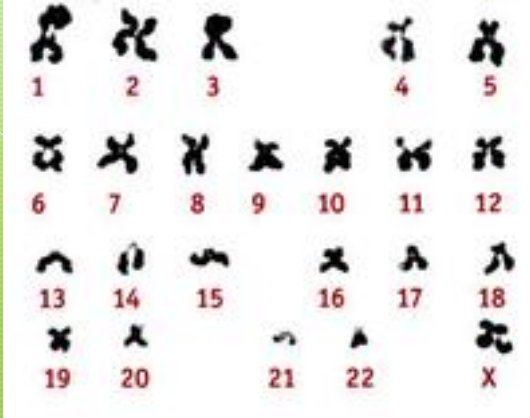
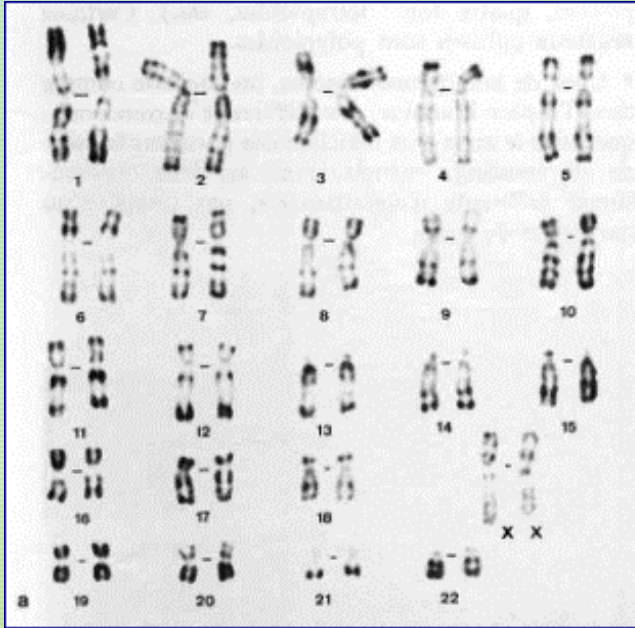


TP 5
Chronologie du
développement et caryotypes



Xenopus laevis

- ▶ Aquatic Frog
 - Amphibian embryos are hardy and infection resistant.
 - Good for surgical manipulation
 - Relatively large eggs and embryos
 - Fragments of embryos are easy to culture.
 - Eggs are readily accessible.



Xenopus laevis

- Amphibian development studied for many years
- “Classical” developmental model organism
- Less favorable for genetic studies

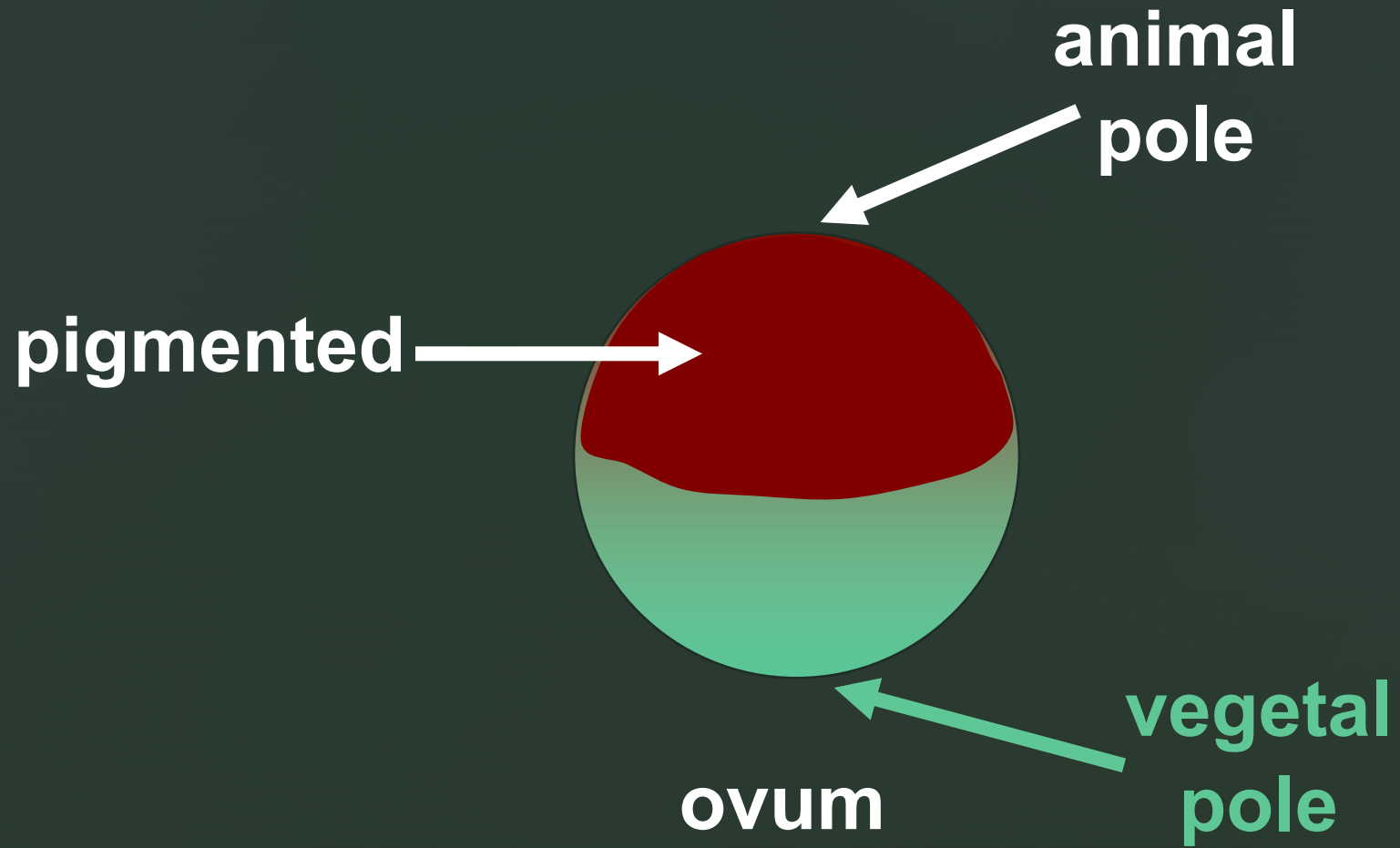


Ovum



- **Animal pole** = end of ovum, zygote, or early embryo with less yolk
- **Vegetal pole** = end of ovum, zygote, or early embryo with more yolk
- Used as an axis for describing developmental events.

Xenopus Ovum



Acquisition prématurée des deux axes de polarité (antéro-postérieur et dorso-ventral) chez le Xénope et donc de la symétrie bilatérale (schéma illustratif)

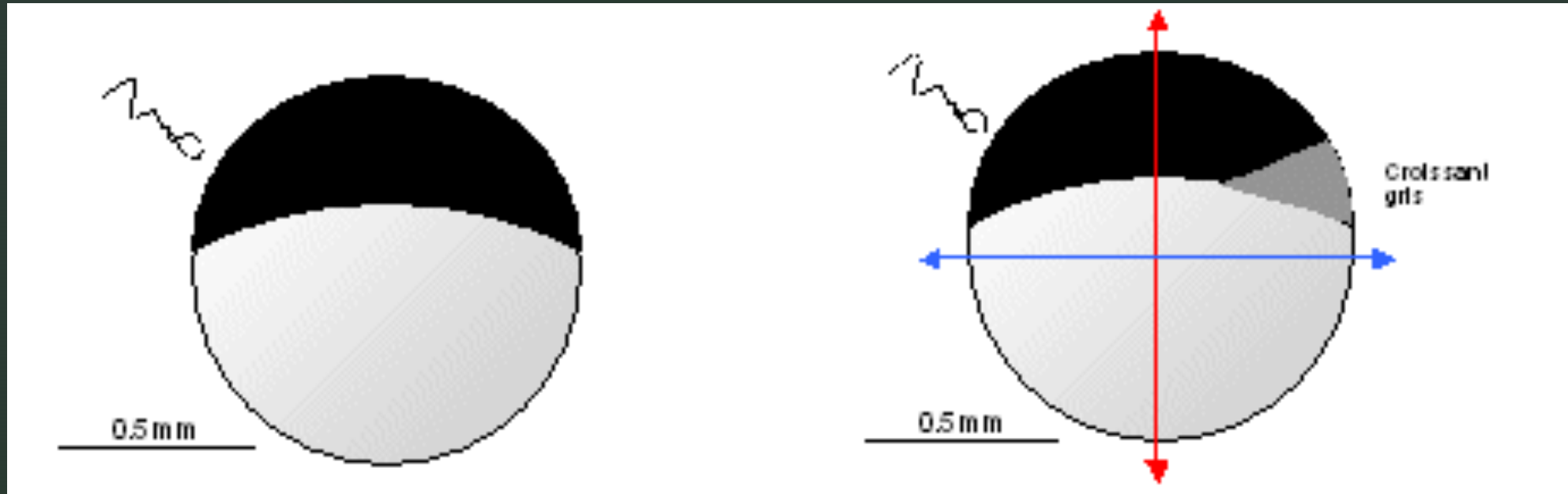
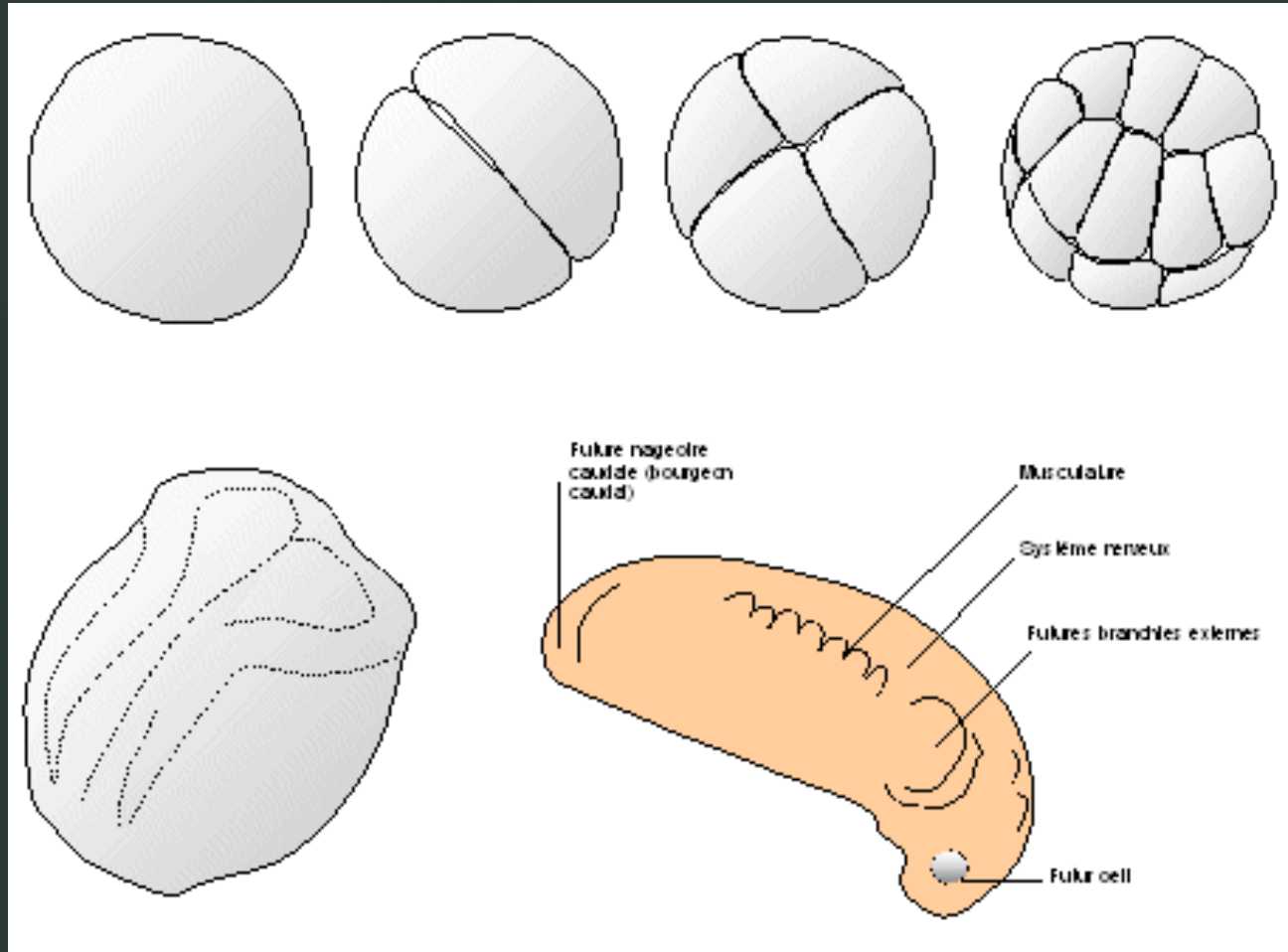
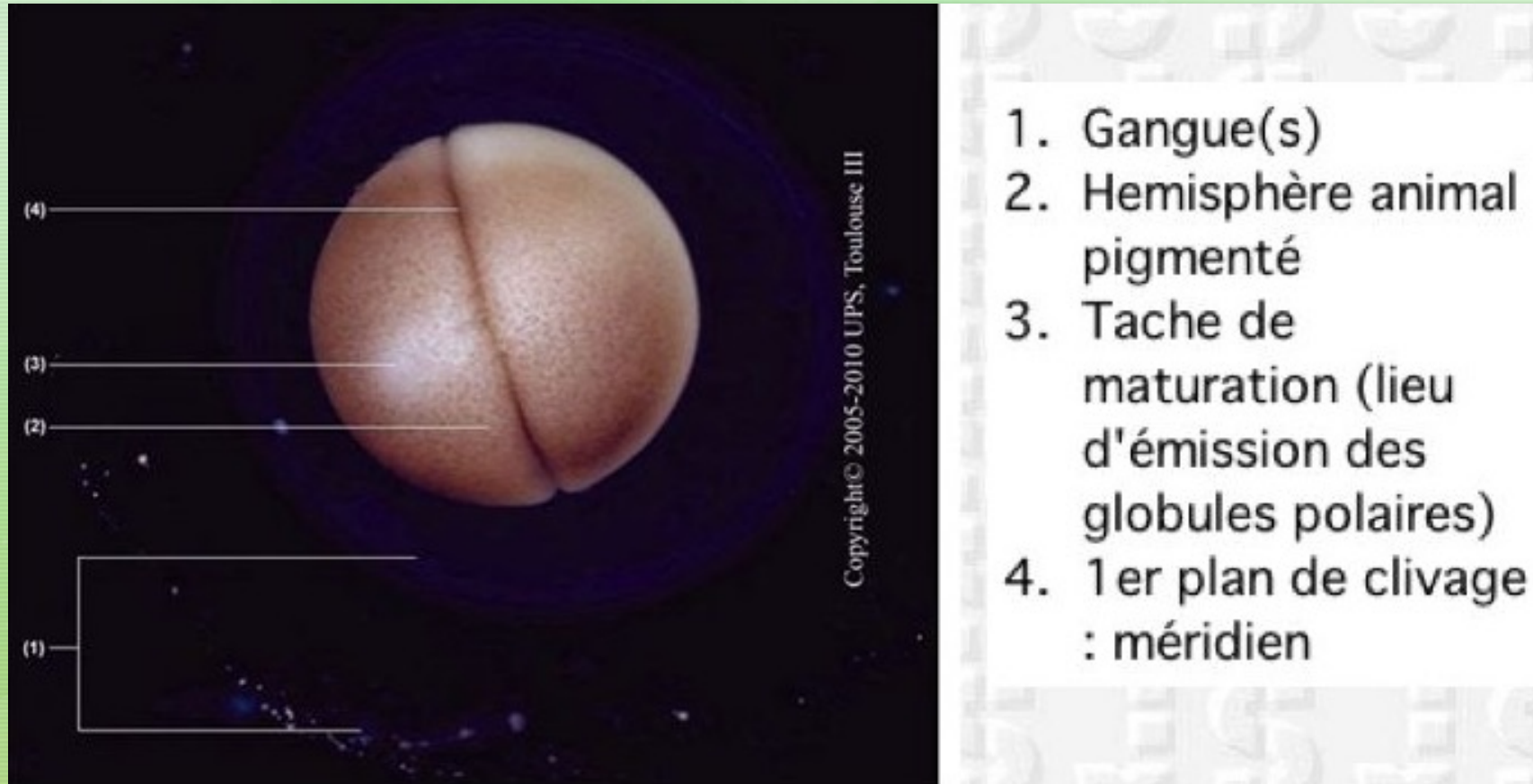


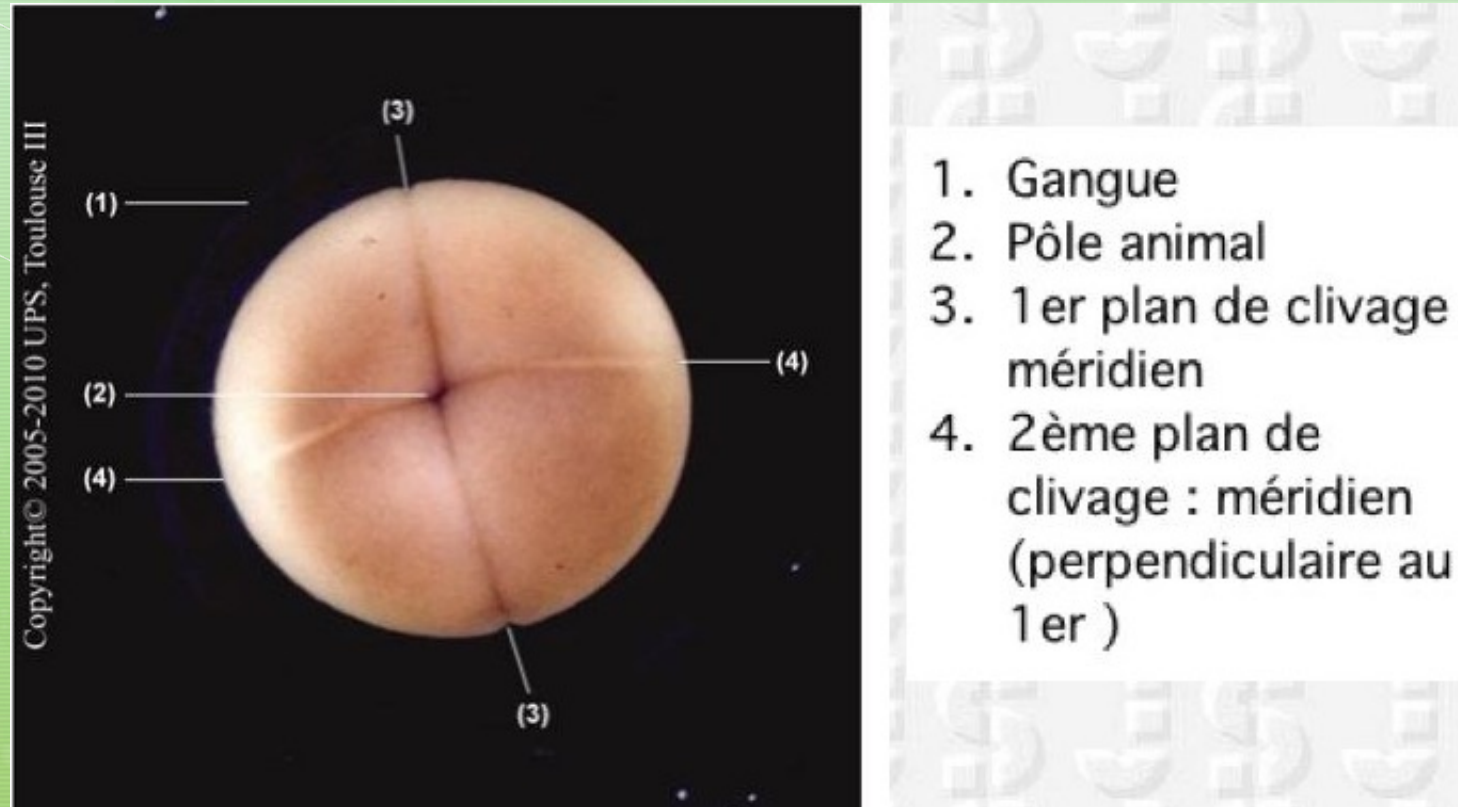
Schéma des étapes du développement embryonnaire chez le Xénope



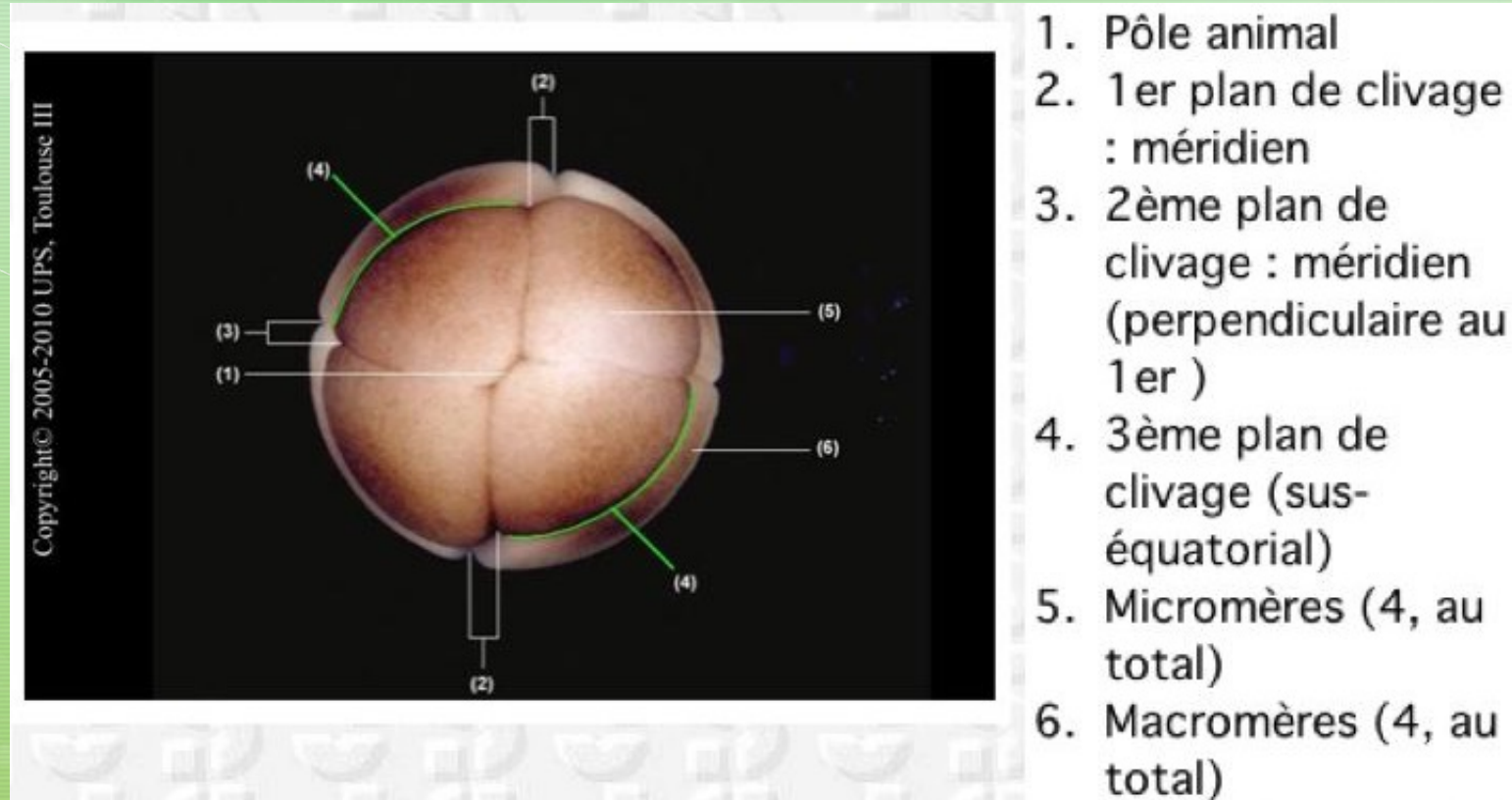
Embryon de pleurodèle: stade 2 cellules vue du pôle animal



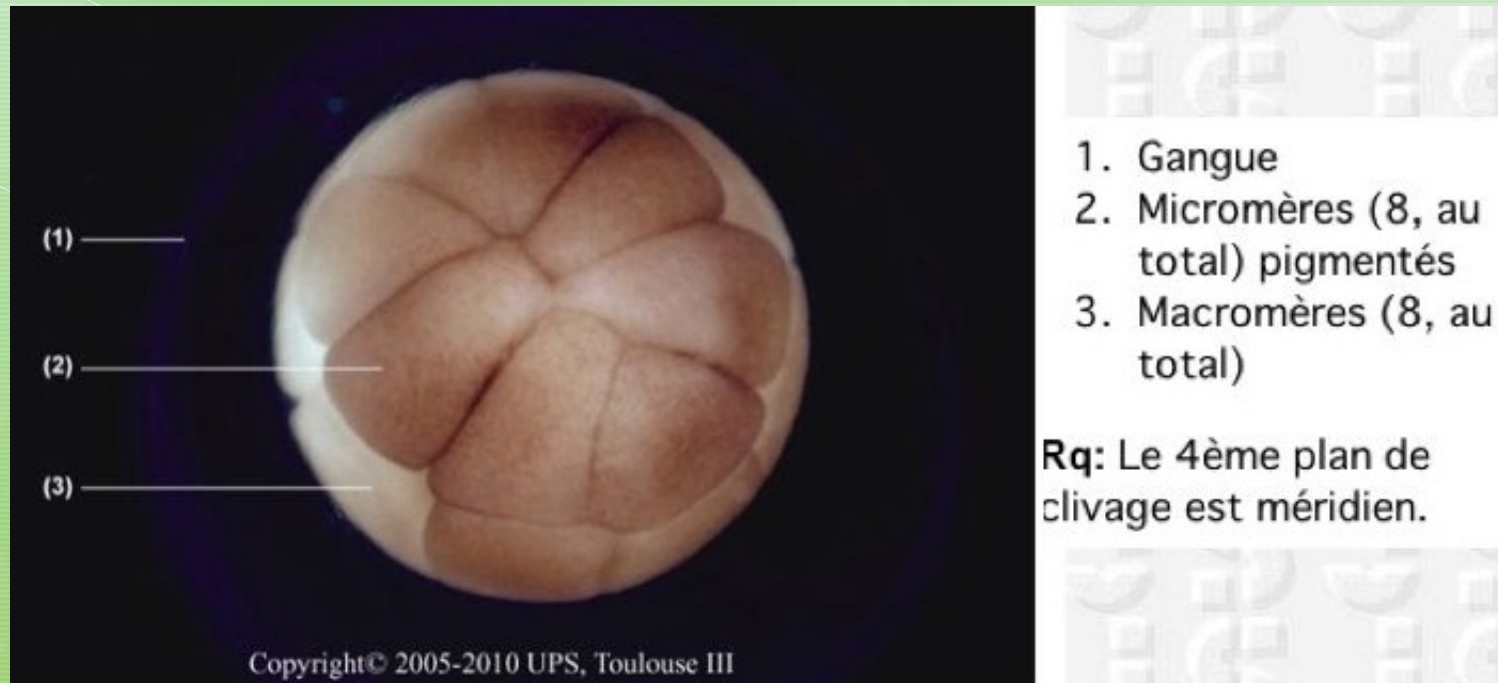
Embryon de pleurodèle: stade 4 cellules vue du pôle animal



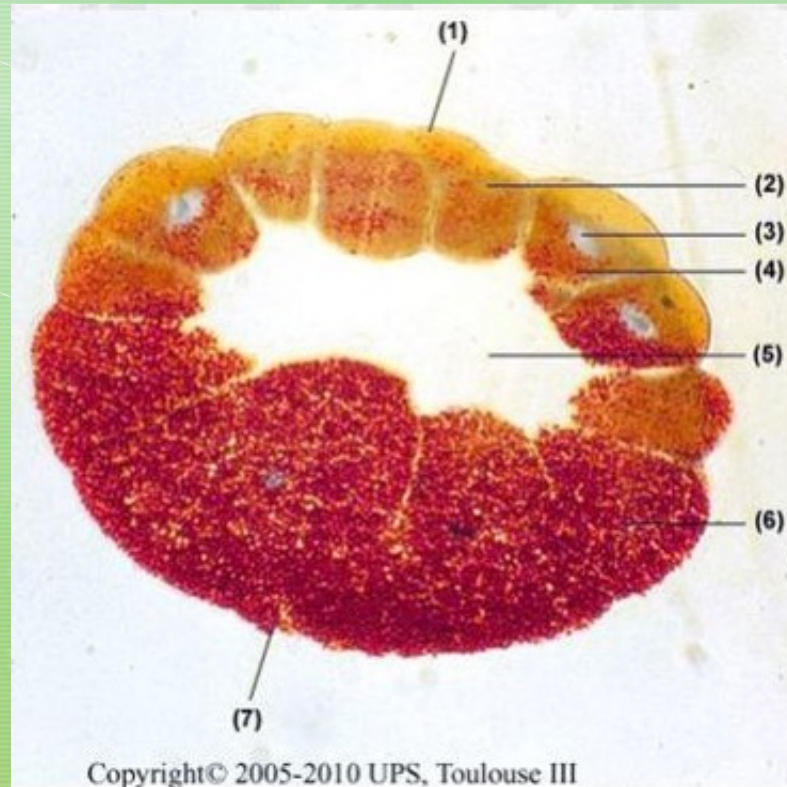
Embryon de pleurodèle: stade 8 cellules vue du pôle animal



Embryon de pleurodèle: stade 16 cellules vue du pôle animal

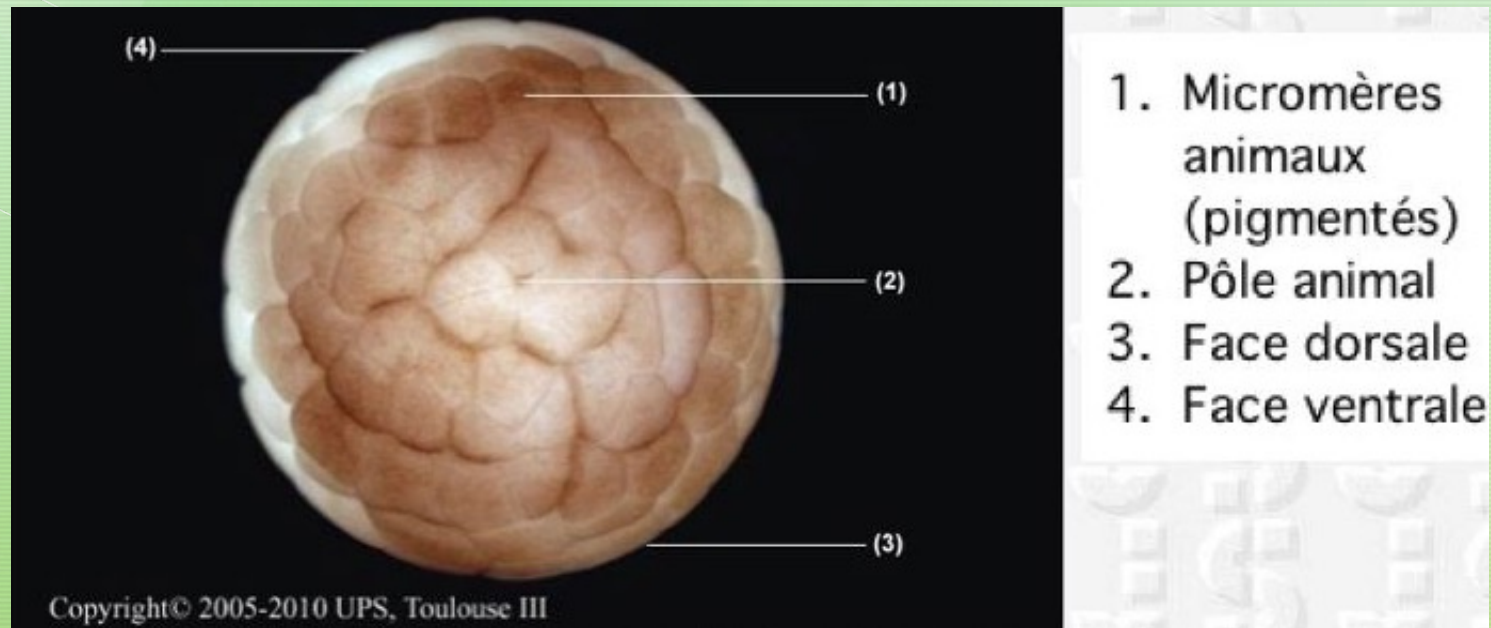


Embryon de pleurodèle: coupe transversale axiale de morula/blastula

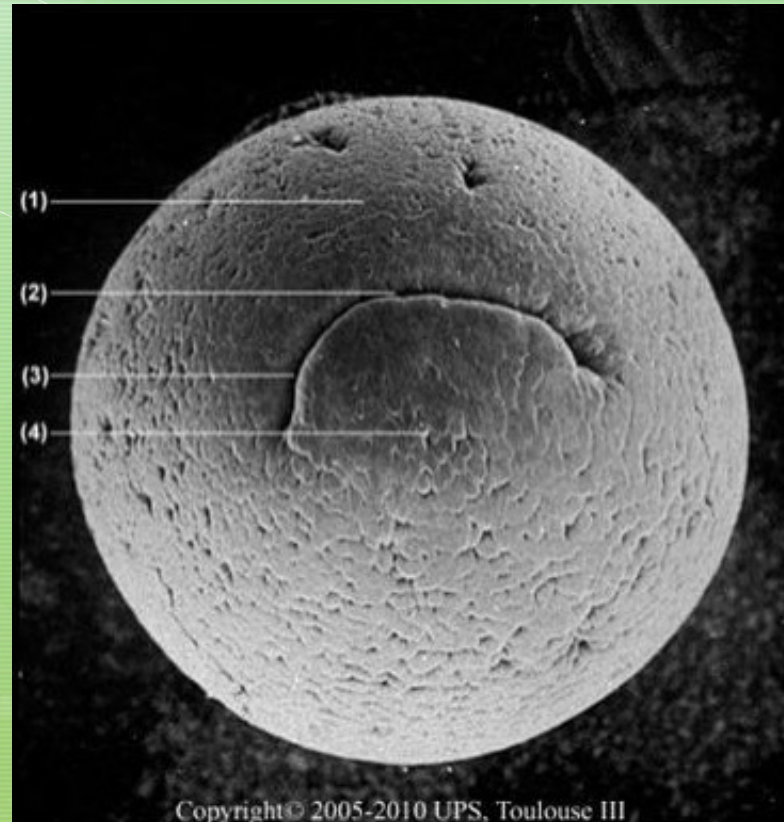


1. Pôle animal
2. Micromère
3. Noyau
4. Plaquettes vitellines (de petite taille)
5. Blastocoele (ou cavité de segmentation)
6. Macromère renfermant des plaquettes vitellines volumineuses
7. Pôle végétatif

Embryon de pleurodèle: stade morula, vue du pôle animal

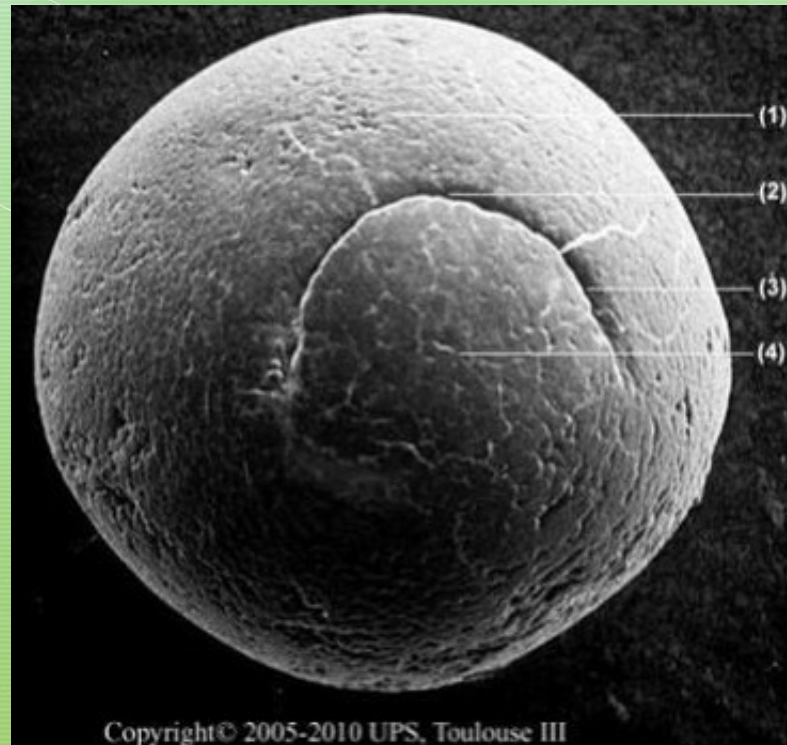


Embryon de pleurodèle: stade gastrula, encoche blastoporale au stade anse de panier (jeune)



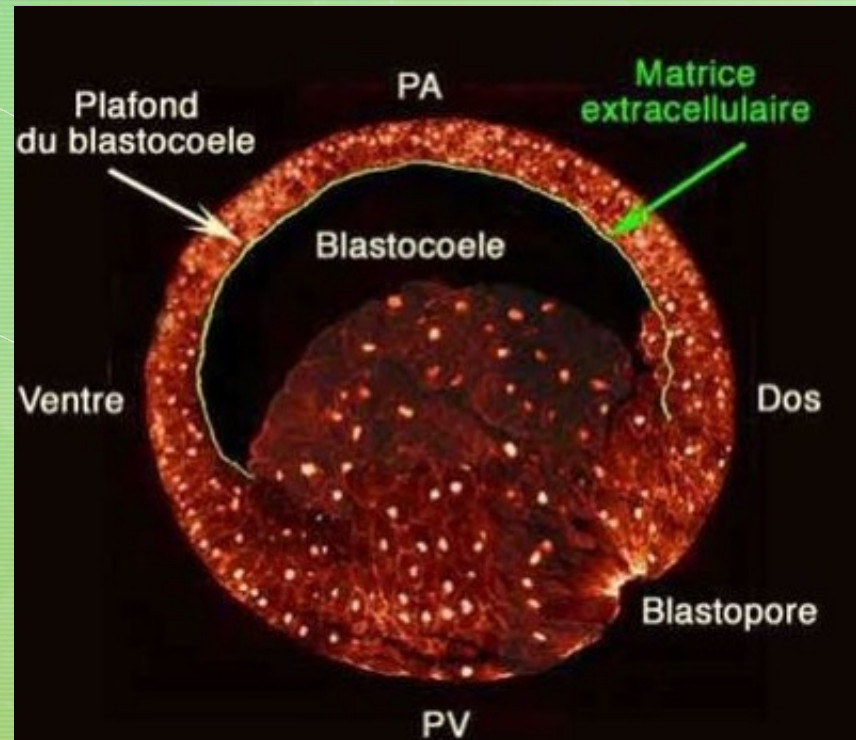
1. Face dorsale
2. Lèvre dorsale du blastopore
3. Lèvre latérale du blastopore en formation
4. Pôle végétatif

Embryon de pleurodèle: stade gastrula, encoche blastoporale au stade anse de panier (âgée)

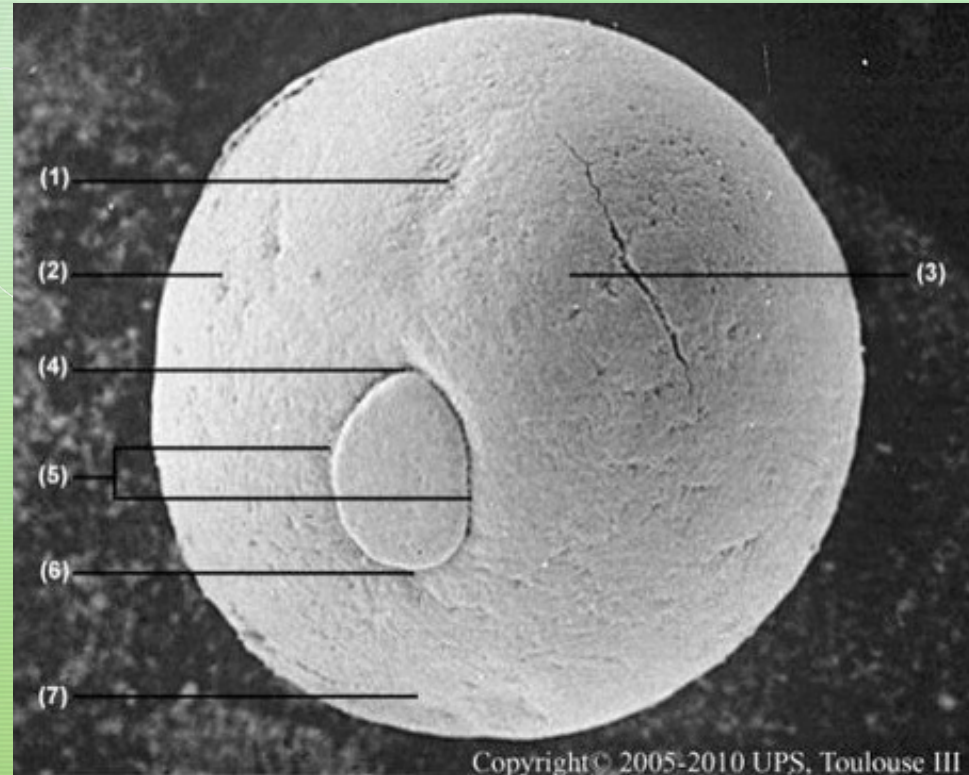


1. Face dorsale
2. Lèvre dorsale du blastopore
3. Lèvre latérale du blastopore
4. Pôle végétatif

Coupe transversale et sagittale de gastrula de Xénope au stade fer à cheval.



Embryon de pleurodèle: stade gastrula, encoche blastoporale au stade bouchon vitellin



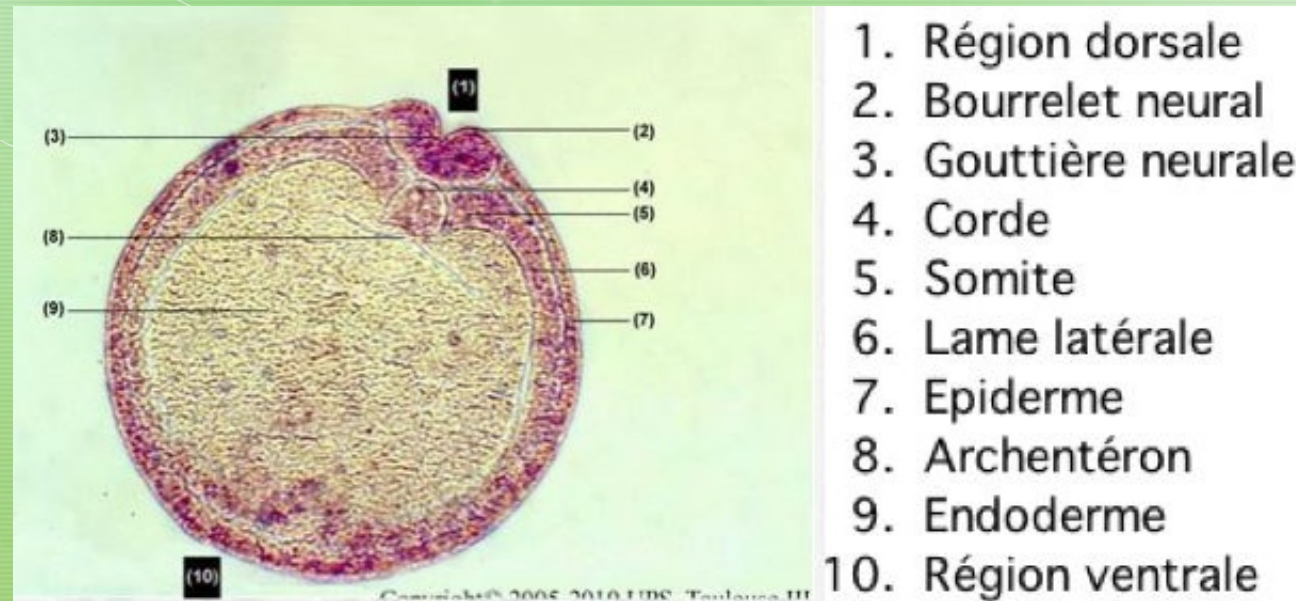
1. Face dorsale
2. Coté gauche
3. Coté droit
4. Lèvre dorsale du blastopore
5. Lèvre(s) latérale(s) du blastopore
6. Lèvre ventrale du blastopore
7. Face ventrale

Embryon de pleurodèle: stade neurula en vue dorsale

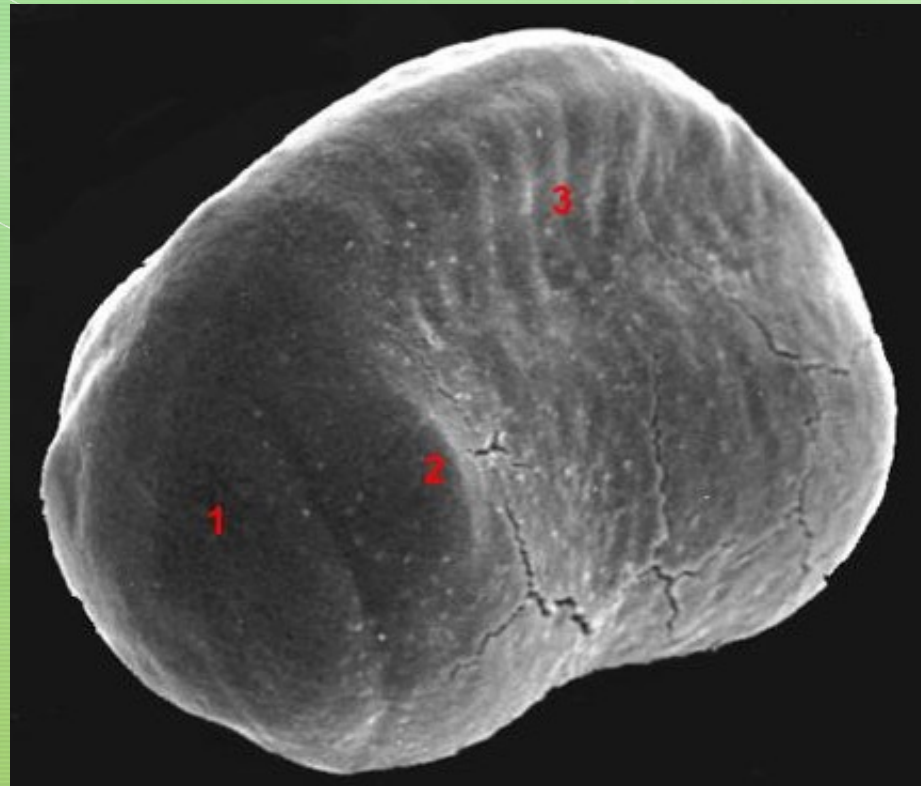


1. Région antérieure
2. Bourrelets neuraux céphaliques
3. Bourrelets neuraux troncaux
4. Gouttière neurale
5. Côté gauche
6. Côté droit
7. Région postérieure

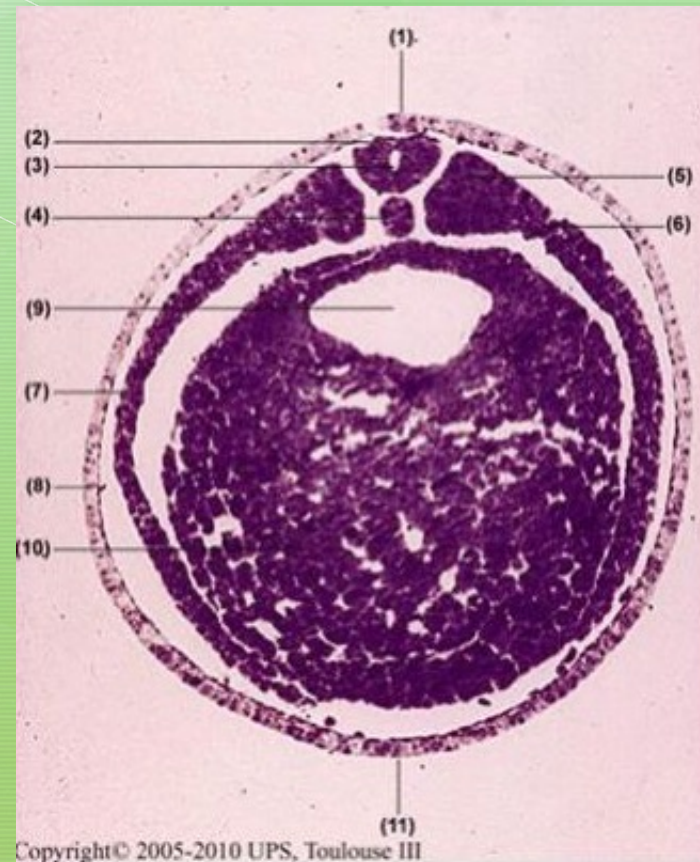
Embryon de pleurodèle: coupe transversale d'embryon de Pleurodèle au stade neurula



Embryon de Xénope au stade jeune de bourgeon caudal (MEB). On devine la future tête (1), et les yeux (2) et une répétition dans l'organisation (somites 3)



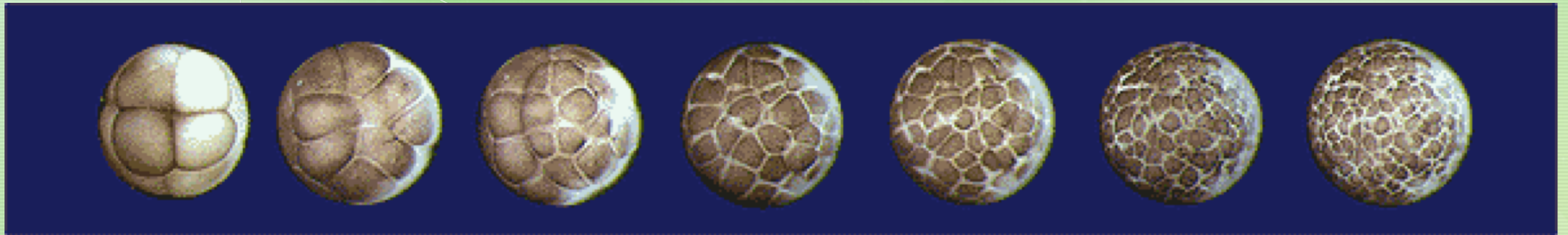
Embryon de pleurodèle: coupe transversale d'embryon de Pleurodèle au stade bourgeon caudal

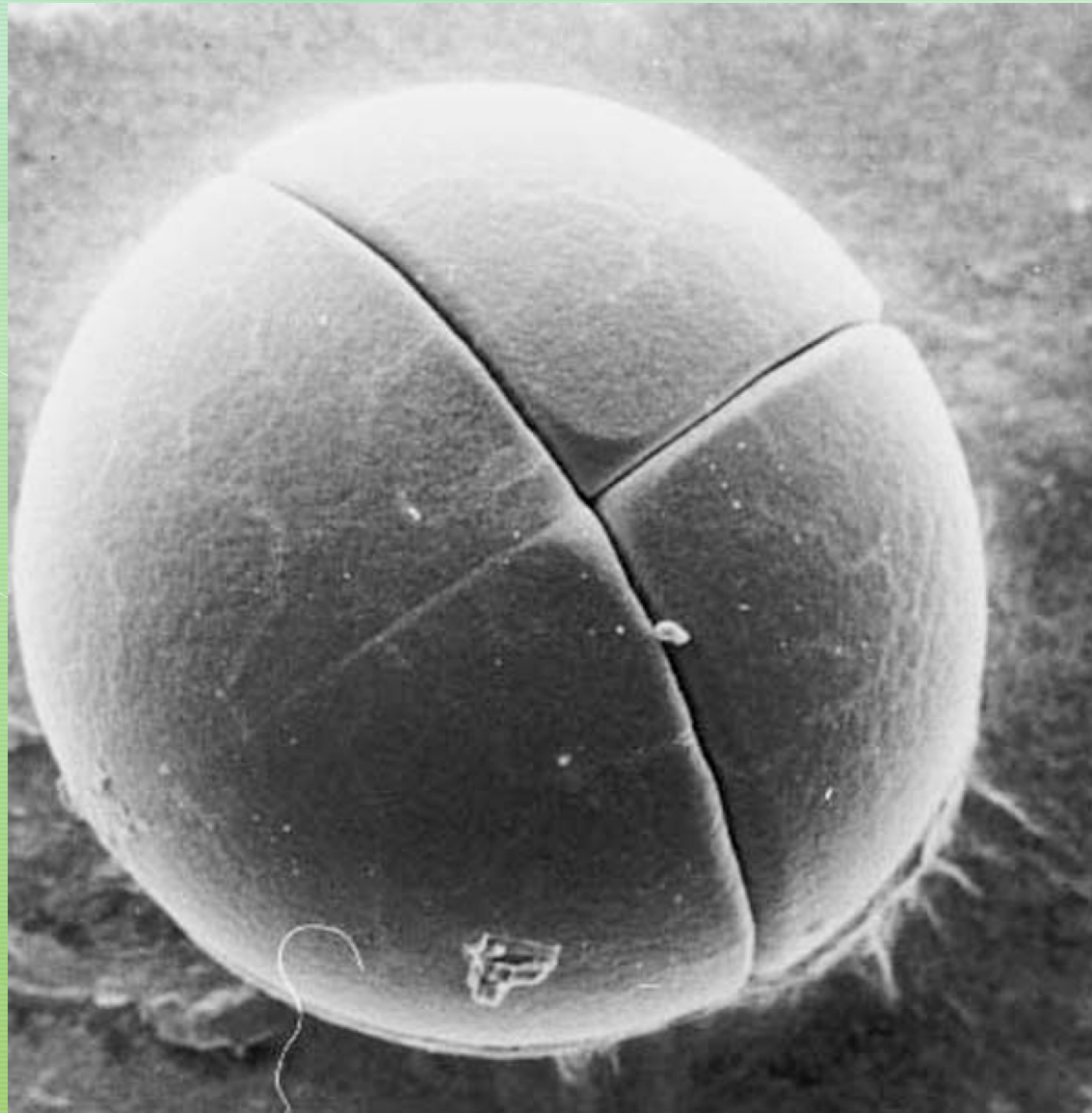


Copyright© 2005-2010 UPS, Toulouse III

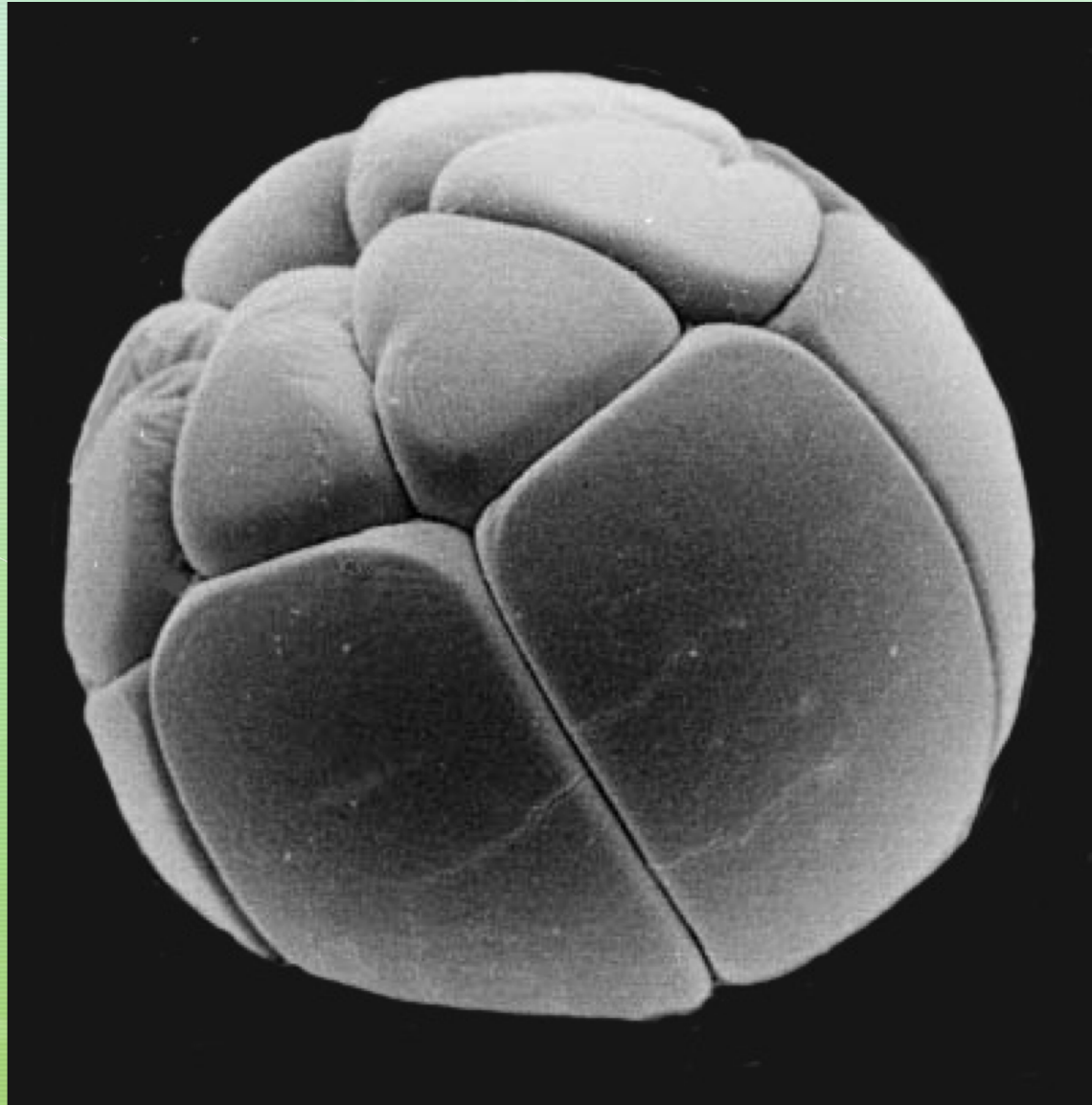
1. Région dorsale
2. Tube neural (ici, future moëlle épinière)
3. Canal de l'épendyme
4. Corde
5. Somite
6. Pièce intermédiaire
7. Lamé latérale (non encore délaminiée en somatopleure et splanchnopleure)
8. Epiderme
9. Tube digestif
10. Endoderme
11. Région ventrale

La segmentation ou division cellulaire









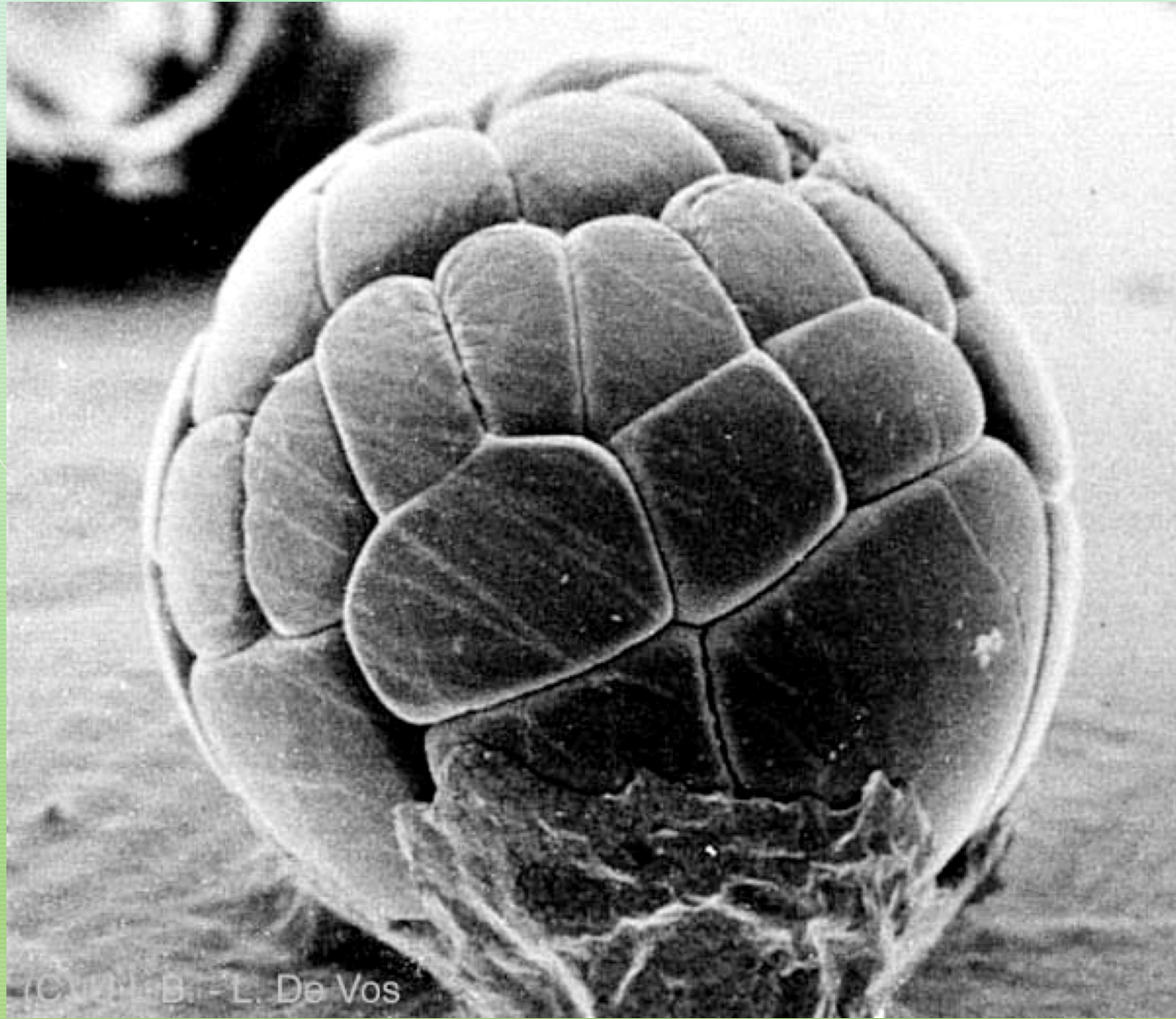
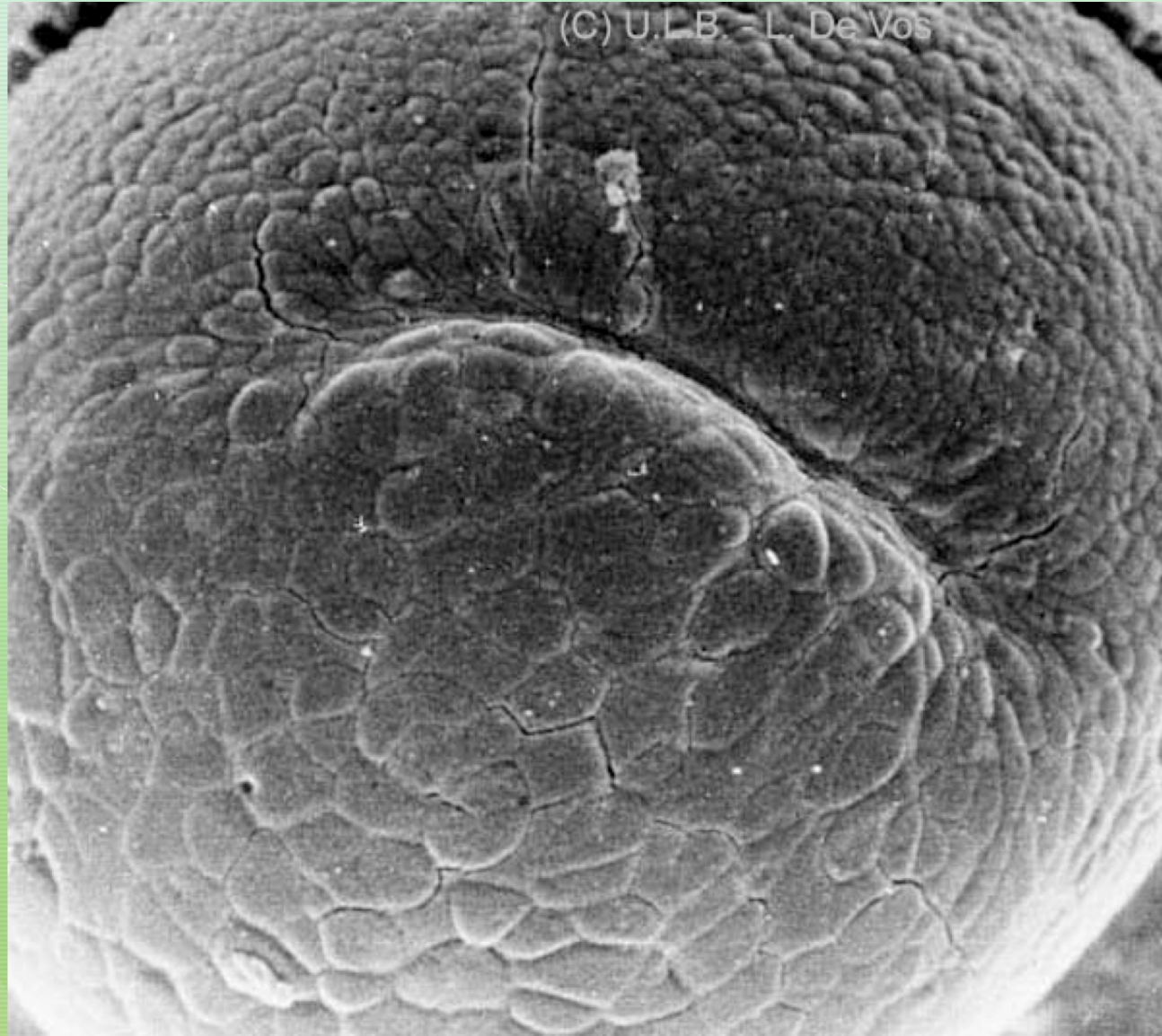
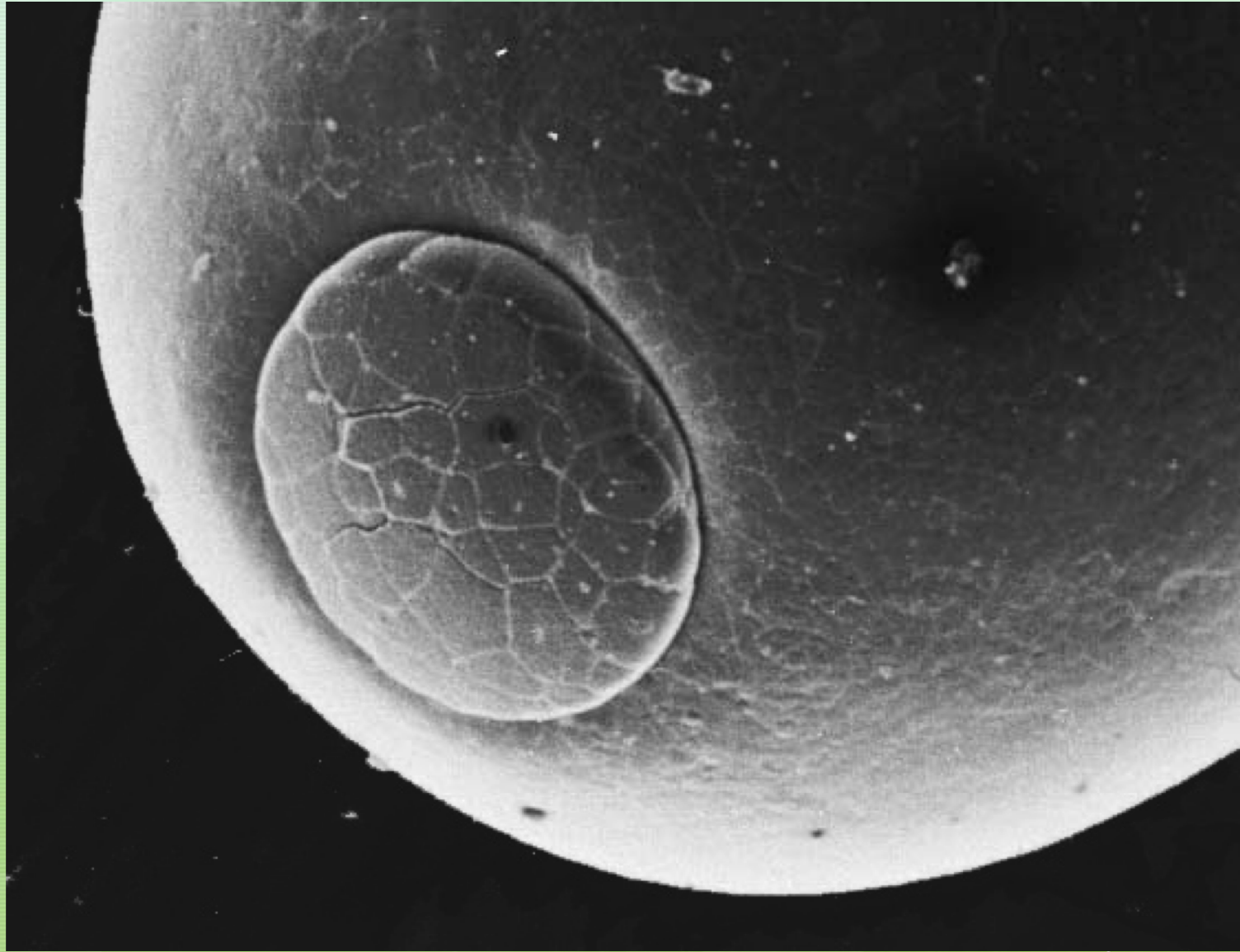


FIGURE 1. B. - L. De Vos

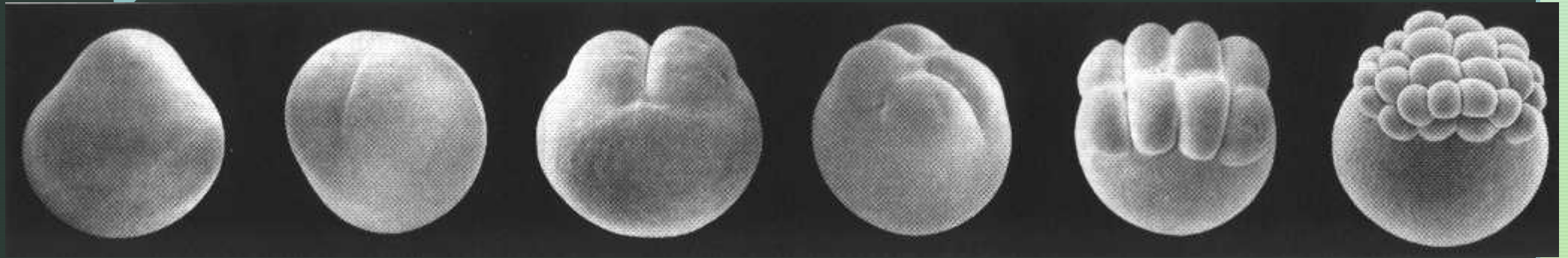






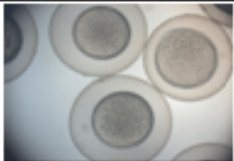
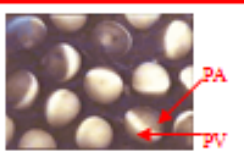



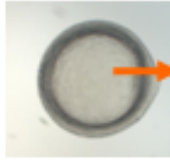
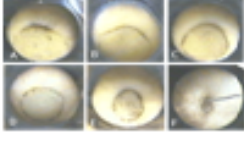
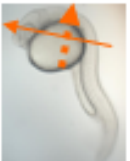
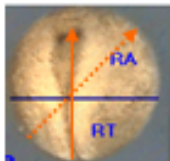
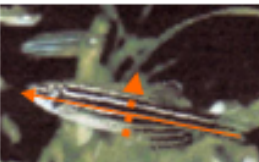
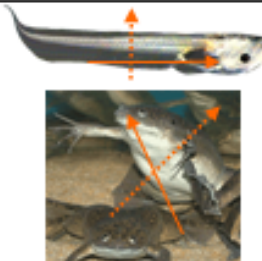


Zebrafish Cleavage

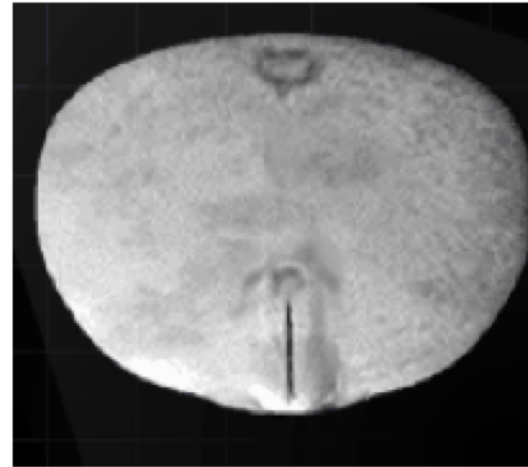
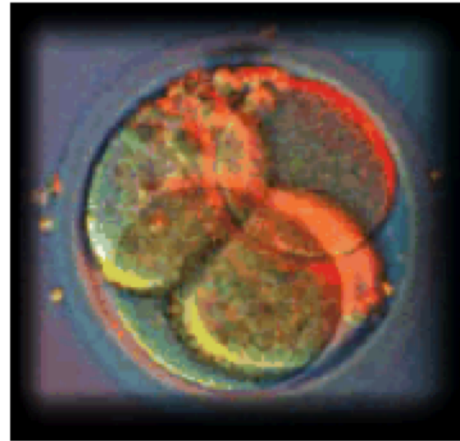
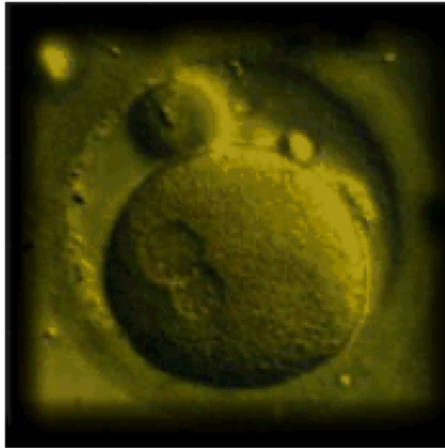


La mise en place des axes de polarité au cours du développement embryonnaire.

→ **Axe antéro-postérieur** **Axe** → **dorso-ventral**

Poisson zèbre			Xénope	
Photos	Caractéristiques de l'étape	Nom de l'étape	Caractéristiques de l'étape	Photos
	Gamète femelle. C'est la cellule qui sera éventuellement fécondée par le spermatozoïde. Pas de polarité	L'ovocyte	Même définition. On repère un pôle animal (PA) et un pôle végétatif (PV), l'ovocyte est déjà polarisé	
	La rencontre de l'ovocyte et du spermatozoïde conduit à la fusion des noyaux lors de la fécondation. On obtient un œuf. Pas de polarité.	Fécondation	La symétrie bilatérale et la polarité dorso-ventrale se mettent en place lors de la fécondation	
	De nombreuses divisions cellulaires ou mitoses constituent un embryon. Pas de polarité.	Divisions cellulaires <= Période de clivage. Segmentation=>	L'œuf subit de nombreuses mitoses, rapidement on obtient une morula puis une blastula.	
	De nombreuses migrations cellulaires vont préparer la mise en place des organes. Les axes antéro-postérieur et dorso-ventral sont visibles	Migrations cellulaires <= Gastrulation =>	Nombreux mouvements de cellules.	
	Les organes se mettent en place, on observe une symétrie bilatérale bien marquée.	Mise en place des organes. <= Période pharyngienne. Organogenèse =>	Mise en place des organes. Le premier organe à se mettre en place c'est le tube nerveux.	
		A la naissance, puis l'adulte		

Les étapes du développement embryonnaire chez l'Homme



22 jours
(3 mm)



33 jours
(20mm)



56 jours
(28mm)

Les chromosomes d'une cellule somatique* humaine

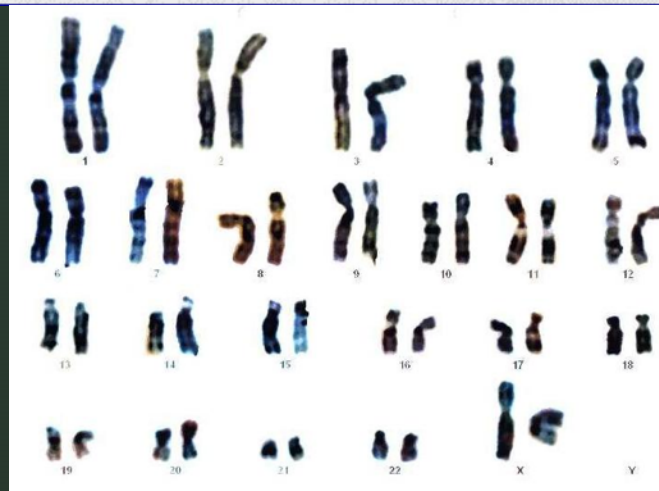
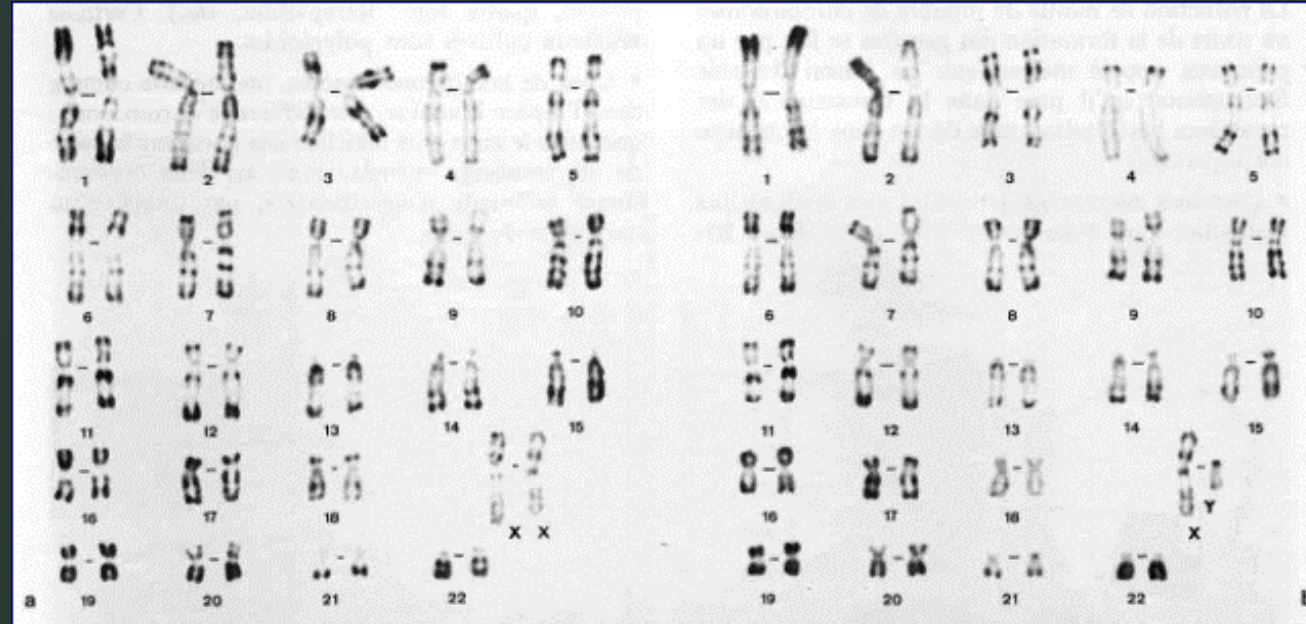


N.B.: cette photographie n'est pas un caryotype: les chromosomes ne sont pas rangés par paire d'homologues et par taille décroissante

Hatier SVT TS p.67 ed 2002

Cellule somatique*: (sôma: corps) la quasi-totalité des cellules du corps, cellules non sexuelles par opposition aux cellules germinales qui correspondent à l'ensemble des cellules dont la destinée est de former des gamètes.

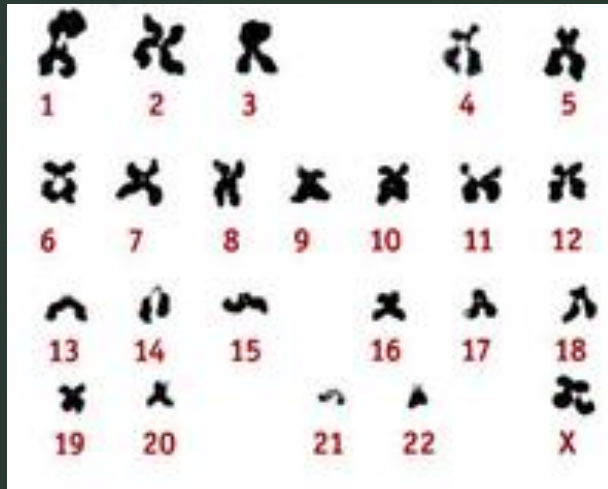
► Caryotype de Mme (a) et M. Toutlemonde (b) et celui de leur enfant à naître (c)



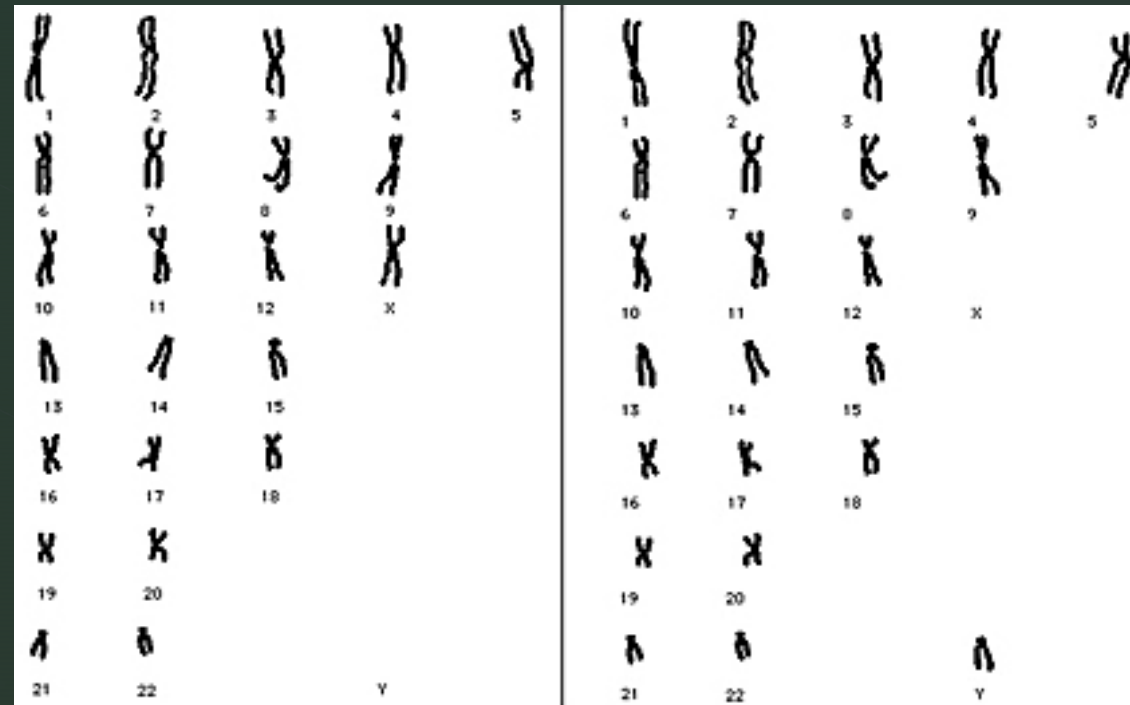
Problème:

L'espèce humaine est caractérisée par un caryotype à 46 chromosomes, quel peut-être le caryotype des cellules reproductrices ou gamètes?

caryotype des gamètes de M. et Mme Toutlemonde



Caryotype des ovocytes
de Mme Toutlemonde



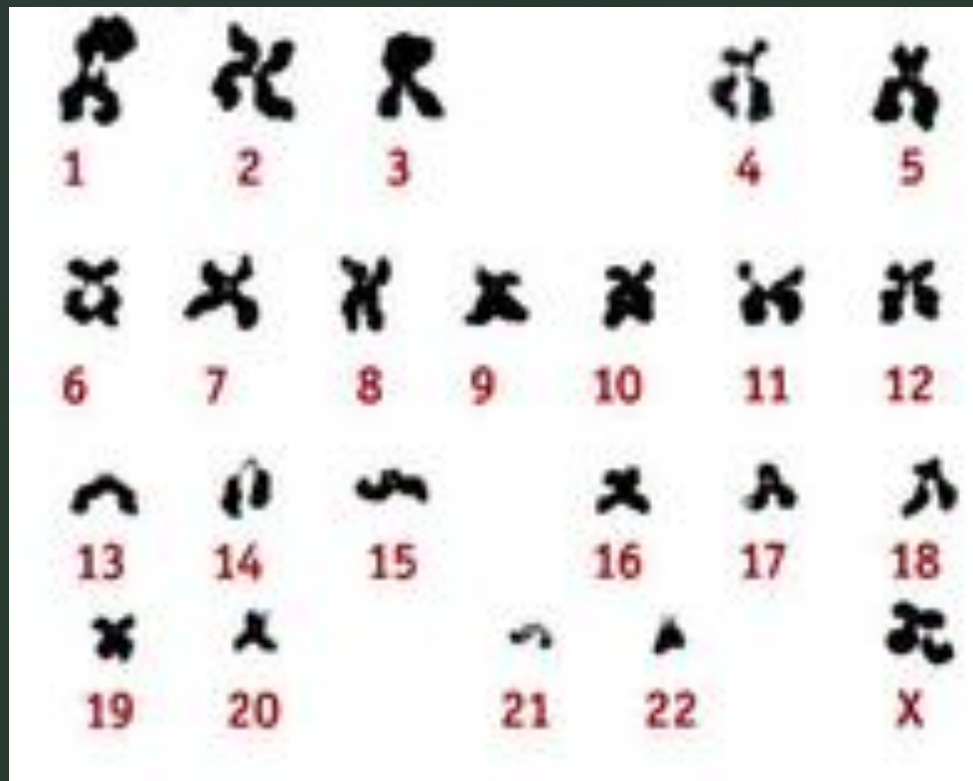
Caryotype des spermatozoïdes de M.
Toutlemonde

Équipement chromosomique d'un spermatozoïde humain



$n = 23$ (X ou Y)

▶ Caryotype d'un ovocyte humain (futur ovule)



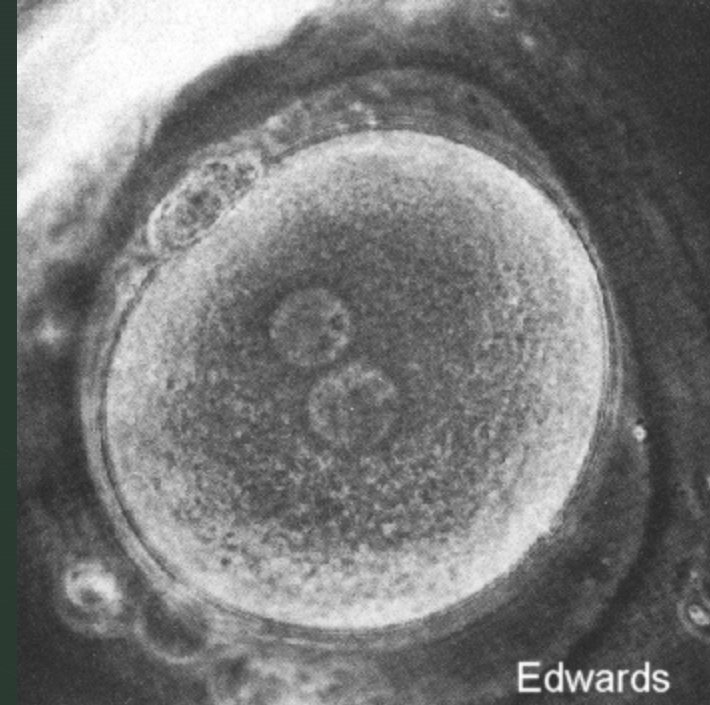
n= 23 (X)

Photographies aux Microscopes Electroniques à Balayage (MEB)
et à Transmission (MET) des gamètes et de la cellule œuf issue de
la féondation



Ovocyte

Spermatozoïde



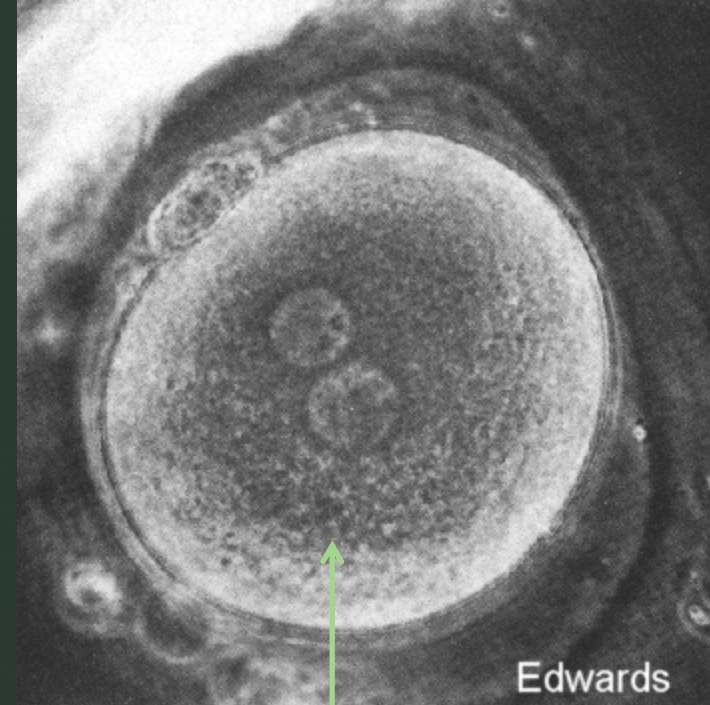
Photographie au MET d'une cellule œuf issue de la fusion de deux gamètes,(on observe au centre de la cellule la fusion des deux noyaux des gamètes appelées **caryogamie**).

La fécondation: rencontre aléatoire de deux gamètes aboutissant à la création d'une cellule œuf



Ovocyte:
 $n = 23$ (X)

spermatozoïde
: $n = 23$ (X ou Y)



Cellule œuf: fusion
des noyaux des
deux gamètes
 $2n = 46$ (XX ou XY)

1 A 2 La transmission de l'information génétique



Traces écrites

I. Chez les organismes pluricellulaires, de la cellule œuf à l'organisme

A. La fécondation de deux gamètes aboutit à une cellule œuf unique

Étude du caryotype des gamètes et de la cellule œuf

Une espèce est entre autres, caractérisée par son nombre total de chromosomes. De nombreuses espèces présentent des paires de chromosomes, de taille identique. Par exemple, dans l'espèce humaine on compte 46 chromosomes dans toutes nos cellules. Leur classement par paire et par taille décroissante est appelé caryotype. Il est propre à chaque espèce.

Les cellules reproductrices, ou gamètes, possèdent un caryotype original car composé de chromosomes sans leurs homologues, ie 23 chromosomes dans les gamètes humains.

Ainsi, la fécondation, rencontre aléatoire de deux gamètes (l'un mâle et l'autre femelle) aboutit à une cellule œuf constituée de 46 chromosomes (dans le cas de l'espèce humaine).



Traces écrites (suite)

B. Les différentes étapes de développement embryonnaire, et fœtal

Un organisme animal tel que le xénope est pluricellulaire. Ainsi après la fécondation, la cellule œuf subit de nombreuses divisions. Après le stade morula (16 à 64 cellules, J4 après la fécondation chez l'Homme), on observe le stade gastrula marqué par des mouvements cellulaires. L'embryon s'organise en territoires spécialisés. Au stade neurula, le système nerveux se met en place.

Ainsi suite à des divisions cellulaires et à des mouvements cellulaires, la cellule œuf devient embryon, puis fœtus pour ensuite devenir un jeune puis enfin un adulte.

Toutes les cellules d'un organisme sont issues d'une cellule unique à l'origine de cet organisme.