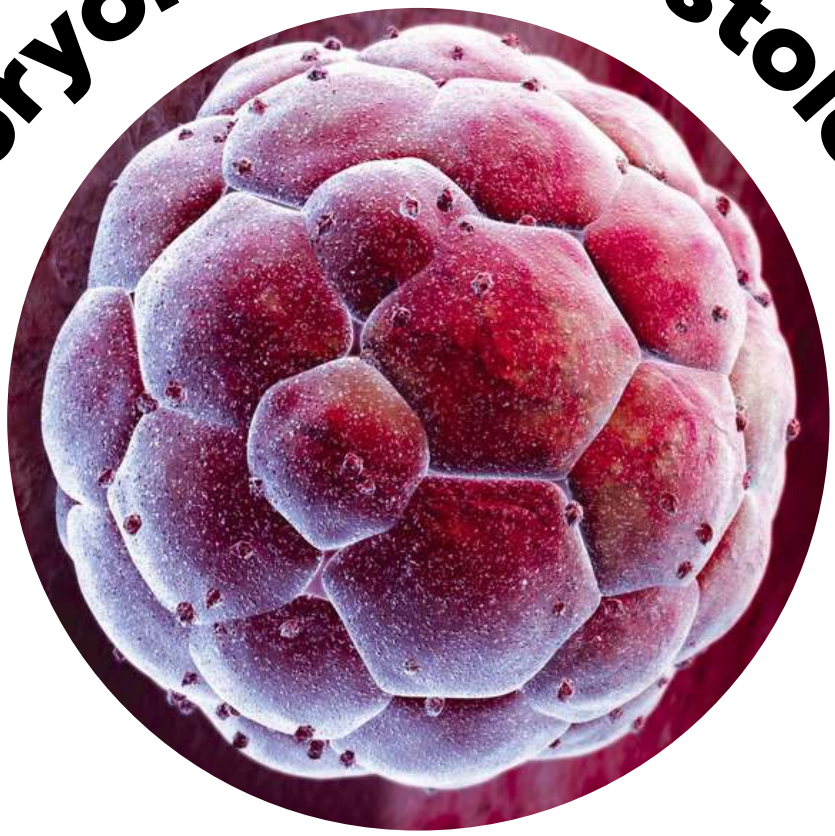
@Mohamed_Nahli

BIOLOGIE MAROC
www.biologie-maroc.com

Embryologie et Histologie



SCIENCES DE LA
VIE ET DE LA TERRE

Shop

- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie

Etudier

Visiter Biologie Maroc pour étudier et passer des QUIZ et QCM enligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.

Emploi

- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

UAE – Faculté des Sciences – Tétouan
SVT / S1 – Module Histologie/Embryologie
Embryologie

Développement embryonnaire des métazoaires

SENHAJI Meftaha

Généralités sur le développement

- Développement = de l'œuf fécondé à la forme adulte. Comprend:
  - Développement embryonnaire : de l'œuf fécondé à un organisme doué d'une vie autonome ou semi-autonome (juvénile)
  - Développement post-embryonnaire : de cette forme à l'adulte capable de se reproduire

Développement post-embryonnaire

- 2 types de développement post-embryonnaire :
  - direct : la forme à la naissance ressemble à l'adulte et les changements sont surtout d'ordre quantitatifs ex. Homme
  - indirect : la forme à la naissance très différente de l'adulte ➔ larves ou stades larvaires ex. Insectes

Modalités de développement

selon lieu, 4 modes propres à l'espèce :

- Oviparité absolue : développement de l'œuf en dehors de l'organisme maternel. La + fréquente ex. Insectes, Amphibiens, Oiseaux…
- Viviparité absolue : développement de l'œuf à l'intérieur de l'organisme maternel ➔ Mammifères ex. Homme
- Ovoviviparité : œufs totalement indépendants mais incubation et éclosion dans le ventre maternel avant naissance, rare, Requins, Guppy, boa
- Paraviviparité : après ponte, œuf repris par le père ou la mère, et incubé dans une cavité du corps jusqu'à l'éclosion ex. Hippocampe

Modalités de développement

selon lieu, 4 modes propres à l'espèce :

- Oviparité absolue : développement de l'œuf en dehors de l'organisme maternel. La + fréquente ex. Insectes, Amphibiens, Oiseaux…
- Viviparité absolue : développement de l'œuf à l'intérieur de l'organisme maternel ➔ Mammifères ex. Homme
- Ovoviviparité : œufs totalement indépendants mais incubation et éclosion dans le ventre maternel avant naissance, rare, Requins, Guppy, boa

Modalités de développement

Modalités de développement

Modalités de développement

selon lieu, 4 modes propres à l'espèce :

- Oviparité absolue : développement de l'œuf en dehors de l'organisme maternel. La + fréquente ex. Insectes, Amphibiens, Oiseaux…
- Viviparité absolue : développement de l'œuf à l'intérieur de l'organisme maternel ➔ Mammifères ex. Homme
- Ovoviviparité : œufs totalement indépendants mais incubation et éclosion dans le ventre maternel avant naissance, rare, Requins, Guppy, boa
- Paraviviparité : après ponte, œuf repris par le père ou la mère, et incubé dans une cavité du corps jusqu'à l'éclosion ex. Hippocampe (mâle)

Modalités de développement

Etapes du développement embryonnaire

- 3 étapes:
  - segmentation : passage de l'état unicellulaire (œuf fécondé) à l'état pluricellulaire
  - Gastrulation : mise en place des feuillets embryonnaires fondamentaux
  - et organogenèse (qui commence par la neurulation) : mise en place progressive des organes

Segmentation - Généralités

- mitoses successives sans production de cytoplasme ➔ rétablissement du rapport nucléoplasmique (Volume noyau/ volume cytoplasme) caractéristique de l'espèce
- œuf fécondé ➔ morula de même taille ➔ blastula creusée d'une cavité = blastocœle
- Règle de Balfour : « une cellule se multiplie d'autant plus vite qu'elle est moins chargée en vitellus »

➔ Diverses modalités selon quantité et distribution du vitellus dans l'œuf

➔ Classification des œufs en 5 catégories selon leurs réserves

Vitellus

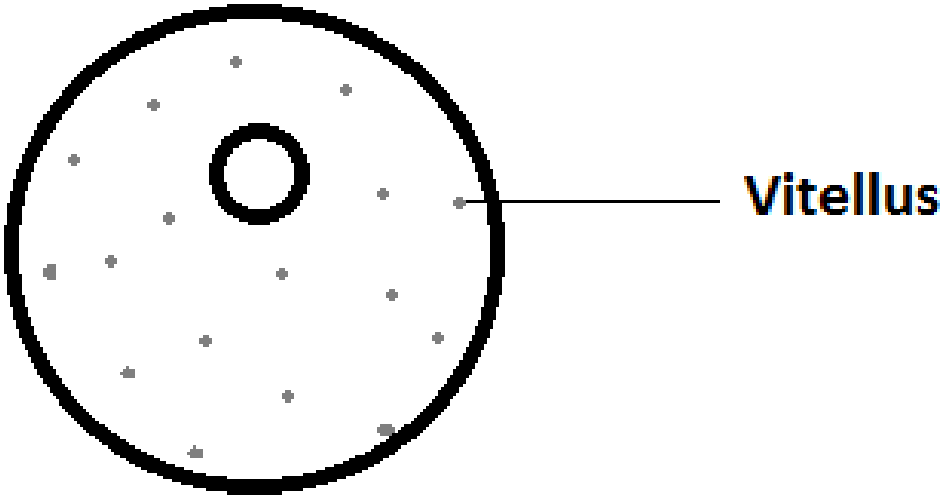
- = les réserves énergétiques utilisées par les embryons durant le développement embryonnaire
- produit par l'organisme maternel et s'accumule dans l'ovocyte au cours de l'ovogenèse (phase d’accroissement)

Types d’œufs -1-

- Les zygotes sont classés selon la quantité de vitellus qu'ils contiennent et sa position

1. Les œufs alécithes (du grec, lecithos=jaune et a=sans): Vit. absent, chez Mammifères placentaires (ex. Homme)
2. Les œufs oligolécithes (oligos=peu): Vit. peu abondant et à distribution homogène, taille : 1/10 mm,

Œuf oligolécithe



Types d'œufs -1-

- Les zygotes sont classés selon la quantité de vitellus qu'ils contiennent et sa position

1. Les œufs alécithes (du grec, lecithos=jaune et a=sans): Vit. absent, chez Mammifères placentaires (ex. Homme)
2. Les œufs oligolécithes (oligos=peu): Vit. peu abondant et à distribution homogène, taille : 1/10 mm, chez Spongiaires,

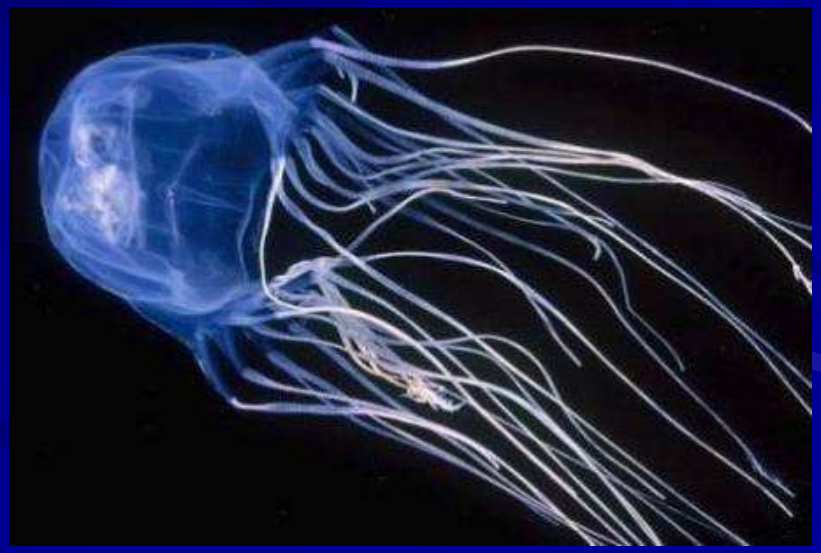
Spongiaires

Types d'œufs -1-

- Les zygotes sont classés selon la quantité de vitellus qu'ils contiennent et sa position

1. Les œufs alécithes (du grec, lecithos=jaune et a=sans): Vit. absent, chez Mammifères placentaires (ex. Homme)
2. Les œufs oligolécithes (oligos=peu): Vit. peu abondant et à distribution homogène, taille : 1/10 mm, chez Spongiaires, Cnidaires,

Cnidaires



Types d'œufs -1-

- Les zygotes sont classés selon la quantité de vitellus qu'ils contiennent et sa position

1. Les œufs alécithes (du grec, lecithos=jaune et a=sans): Vit. absent, chez Mammifères placentaires (ex. Homme)
2. Les œufs oligolécithes (oligos=peu): Vit. peu abondant et à distribution homogène, taille : 1/10 mm, chez Spongiaires, Cnidaires, Echinodermes

Echinodermes

Types d'œufs -1-

- Les zygotes sont classés selon la quantité de vitellus qu'ils contiennent et sa position

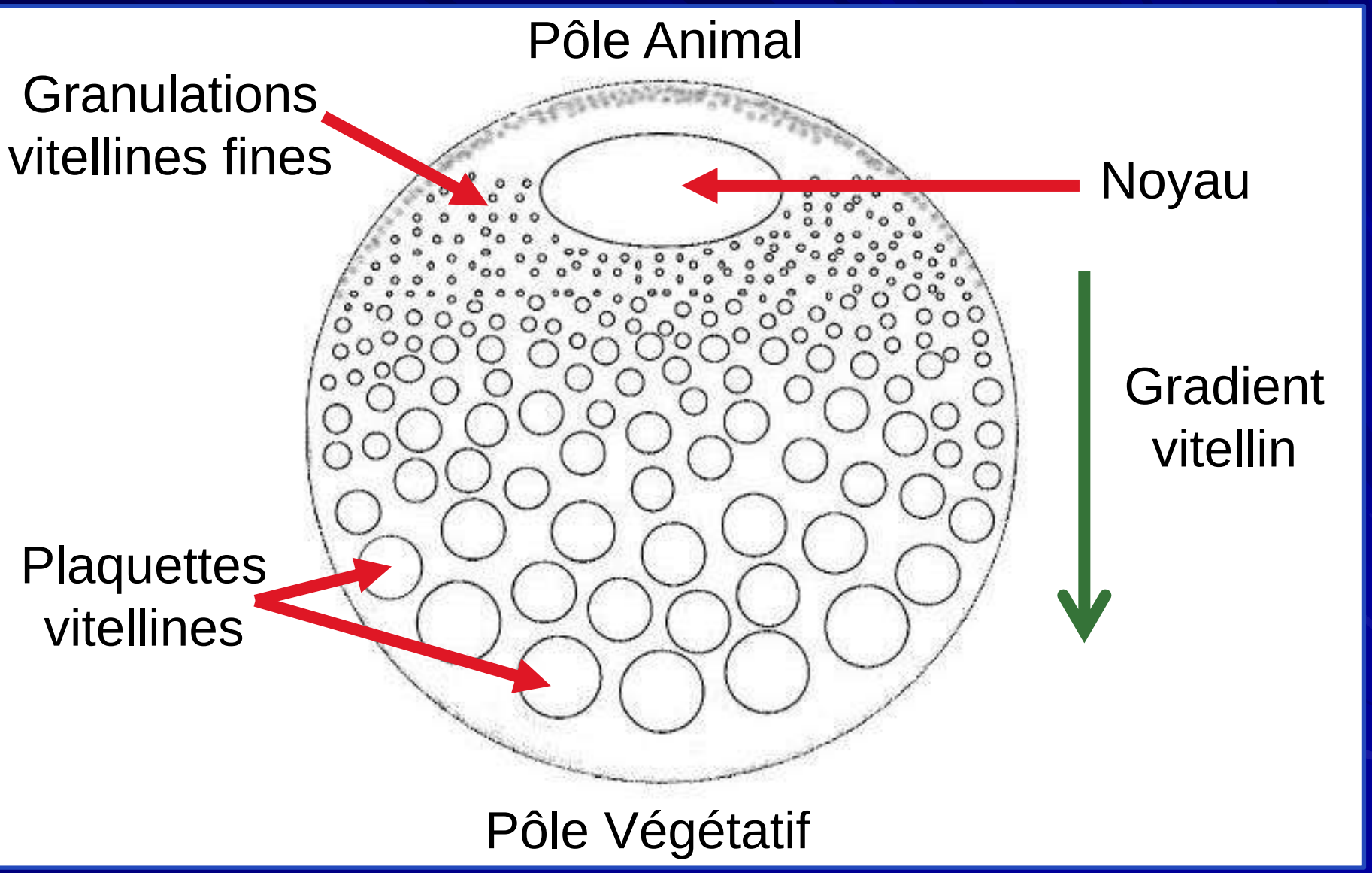
1. Les œufs alécithes (du grec, lecithos=jaune et a=sans): Vit. absent, chez Mammifères placentaires (ex. Homme)
2. Les œufs oligolécithes (oligos=peu): Vit. peu abondant et à distribution homogène, taille : 1/10 mm, chez Spongiaires, Cnidaires, Echinodermes et Cordés inférieurs (ex. Amphioxus)

Amphioxus

Types d'œufs -2-

3. Les œufs hétérolécithes (heteros=inégal) : Vit. moyennement abondant et à distribution hétérogène, taille : 1 mm,

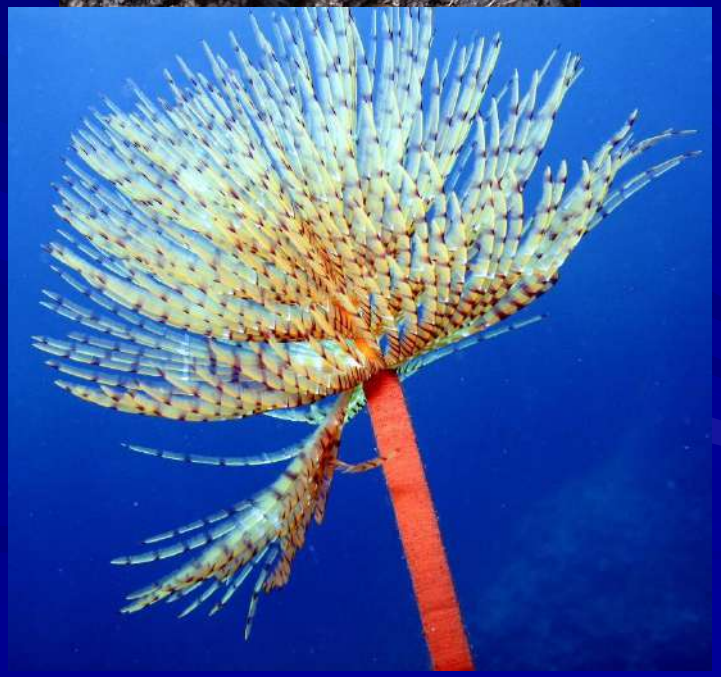
Œufs hétérolécithes



Types d'œufs -2-

3. Les œufs hétérolécithes (heteros=inégal) : Vit. moyennement abondant et à distribution hétérogène, taille : 1 mm, chez Annélides,

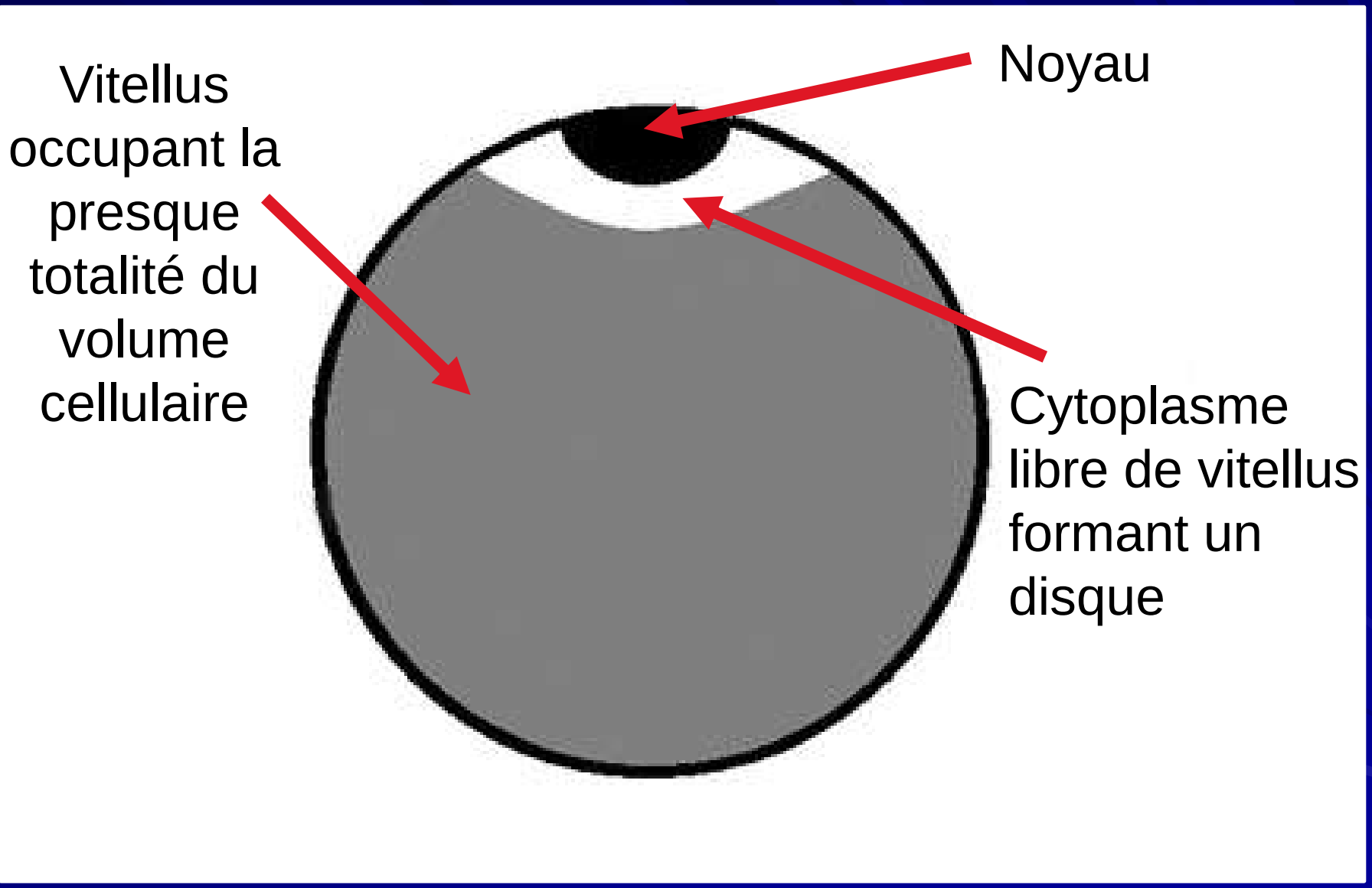
Annélides



Types d'œufs -2-

3. Les œufs hétérolécithes (heteros=inégal): Vit moyennement abondant et à distribution hétérogène, taille : 1 mm, chez Annélides, Gastéropodes (ex. escargot) et Amphibiens (ex. Grenouille)
4. Les œufs télolécithes (telos=entier): Vit. abondant, à distribution homogène, formant une masse compacte ➔ le noyau refoulé dans une portion réduite du cytoplasme, taille : 1 à plusieurs cm,

Œufs télolécithes



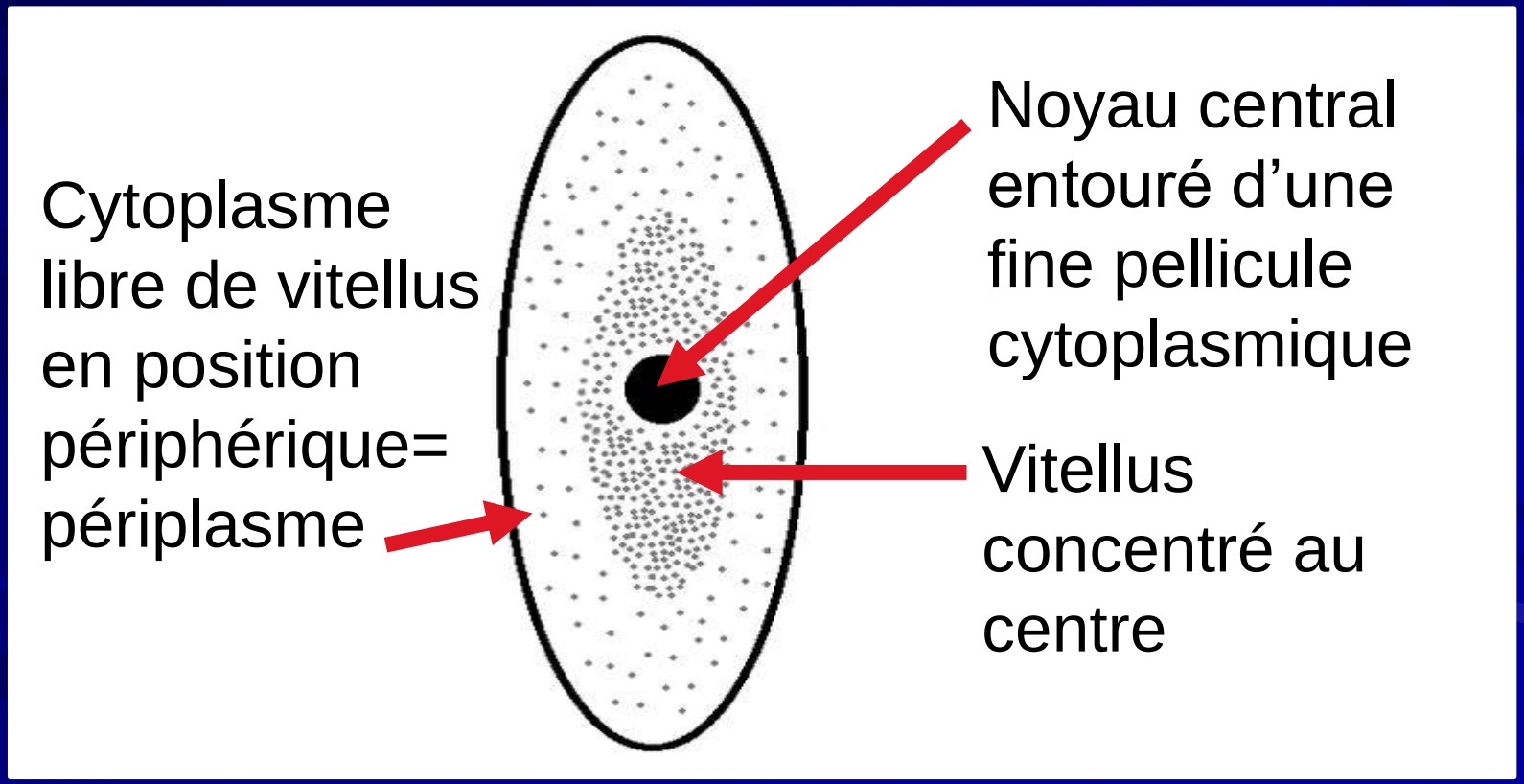
Types d'œufs -2-

3. Les œufs hétérolécithes (heteros=inégal): Vit moyennement abondant et à distribution hétérogène, taille : 1 mm, chez Annélides, Gastéropodes (ex. escargot) et Amphibiens (ex. Grenouille)
4. Les œufs télolécithes (telos=entier): Vit. abondant, à distribution homogène, formant une masse compacte ➔ cytoplasme sans vitellus en position périphérique, taille : 1 à plusieurs cm, chez Mollusques (ex. escargot et moule), Céphalopodes (ex. calamars), nombreux Poissons, Reptiles, oiseaux et les mammifères ovipares (monotrèmes)

Monotrèmes

Types d'œufs -3-

5. Les œufs centrolécithes (centros=extrémité): Vit. Abondant et position centrale, chez les Insectes



Types de segmentation

- D'après la règle de Balfour:
  - les zones de cytoplasme pauvres en vitellus se divisent plus vite que les zones plus riches
  - les zones où le vitellus s'accumule en grande quantité ne se divisent pas

  ➔2 grands types : totale ou partielle
- Segmentation totale: intéresse la totalité de l'œuf, chez les œufs oligolécithes et hétérolécithes
- Segmentation partielle: intéresse uniquement une partie de l'œuf libre de vitellus, chez les œufs télolécithes et centrolécithes

Segmentation totale -1-

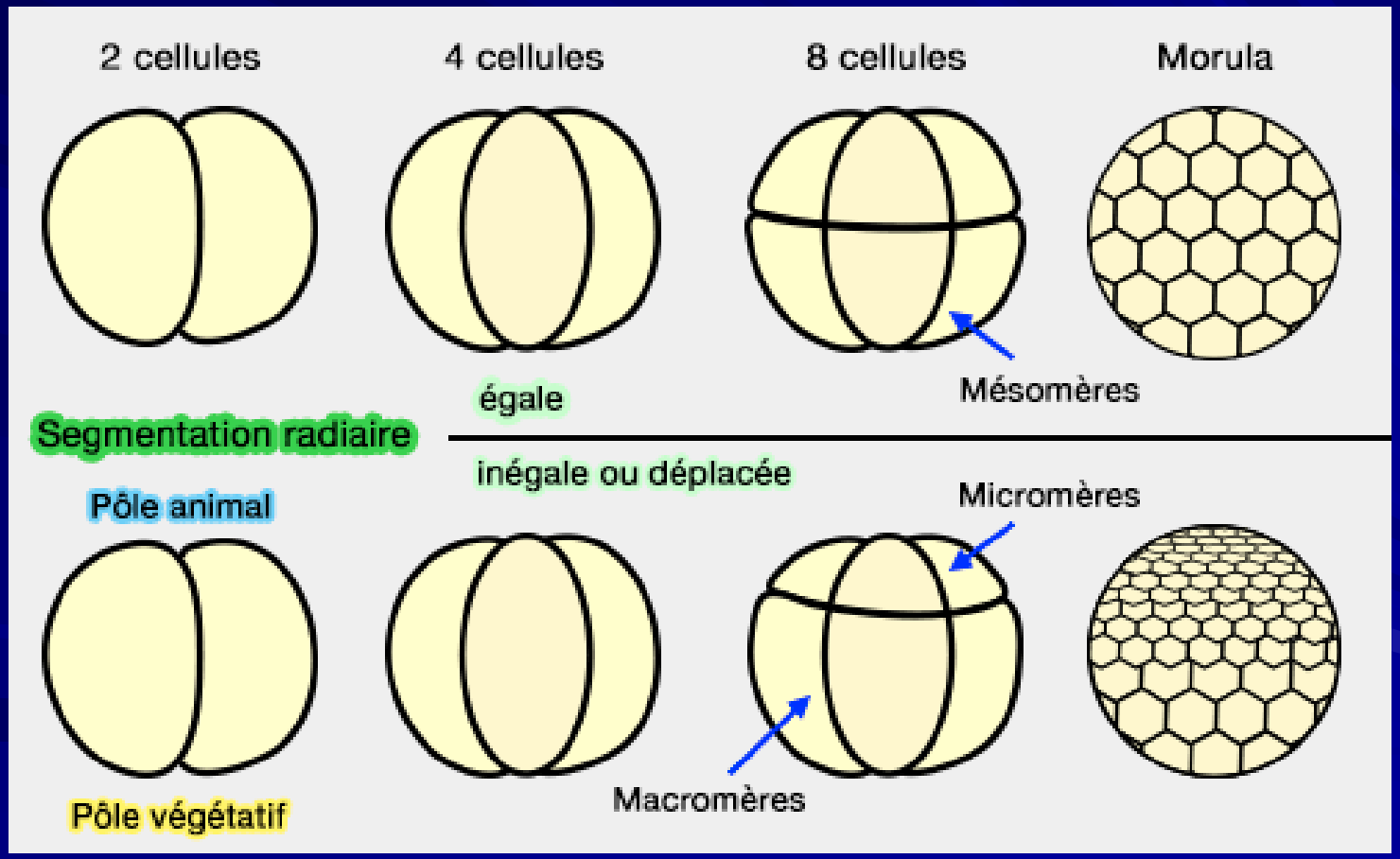
- Selon la **taille** des blastomères (cellules composant l'embryon), 2 types :
  - S. totale égale: blastomères de même taille. Très rare, certaines espèces à œufs oligolécithes
  - S. totale inégale: cas général pour la plupart des œufs oligolécithes et tous les œufs hétérolécithes ➔ blastomères de petite taille = micromères, au pôle supérieur ou pôle animal et blastomères de grande taille = macromères, au pôle inférieur ou pôle végétatif

Segmentation totale -2-

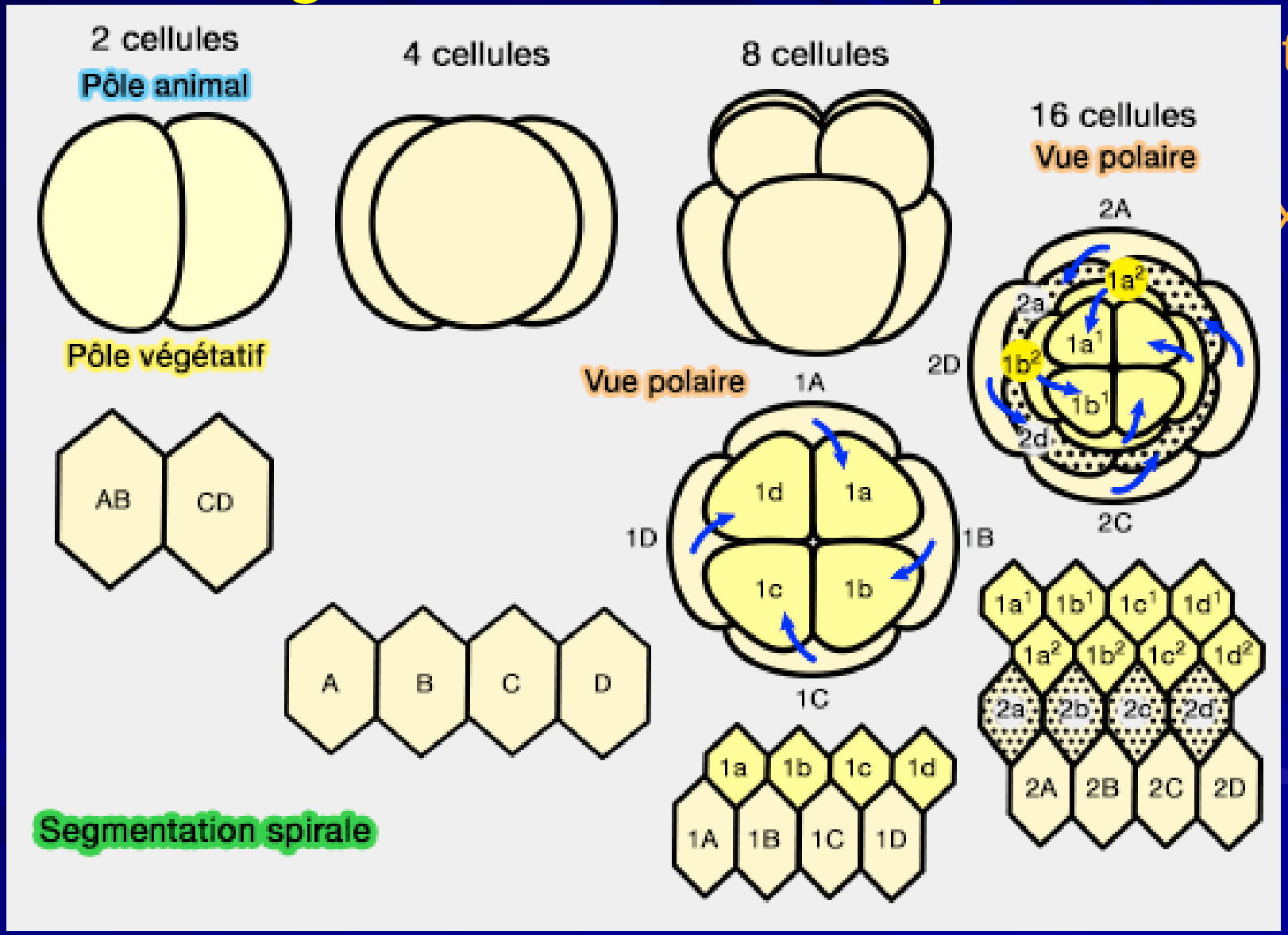
- Selon la **disposition** des blastomères, 4 types :
  - segmentation totale radiaire
  - segmentation totale spirale
  - segmentation totale bilatérale
  - segmentation totale rotationnelle

Segmentation totale radiaire

- Alternance régulière de plans de division méridiens et latitudinaux ➔ symétrie radiaire de la blastula, ex. Oursin et Amphibiens



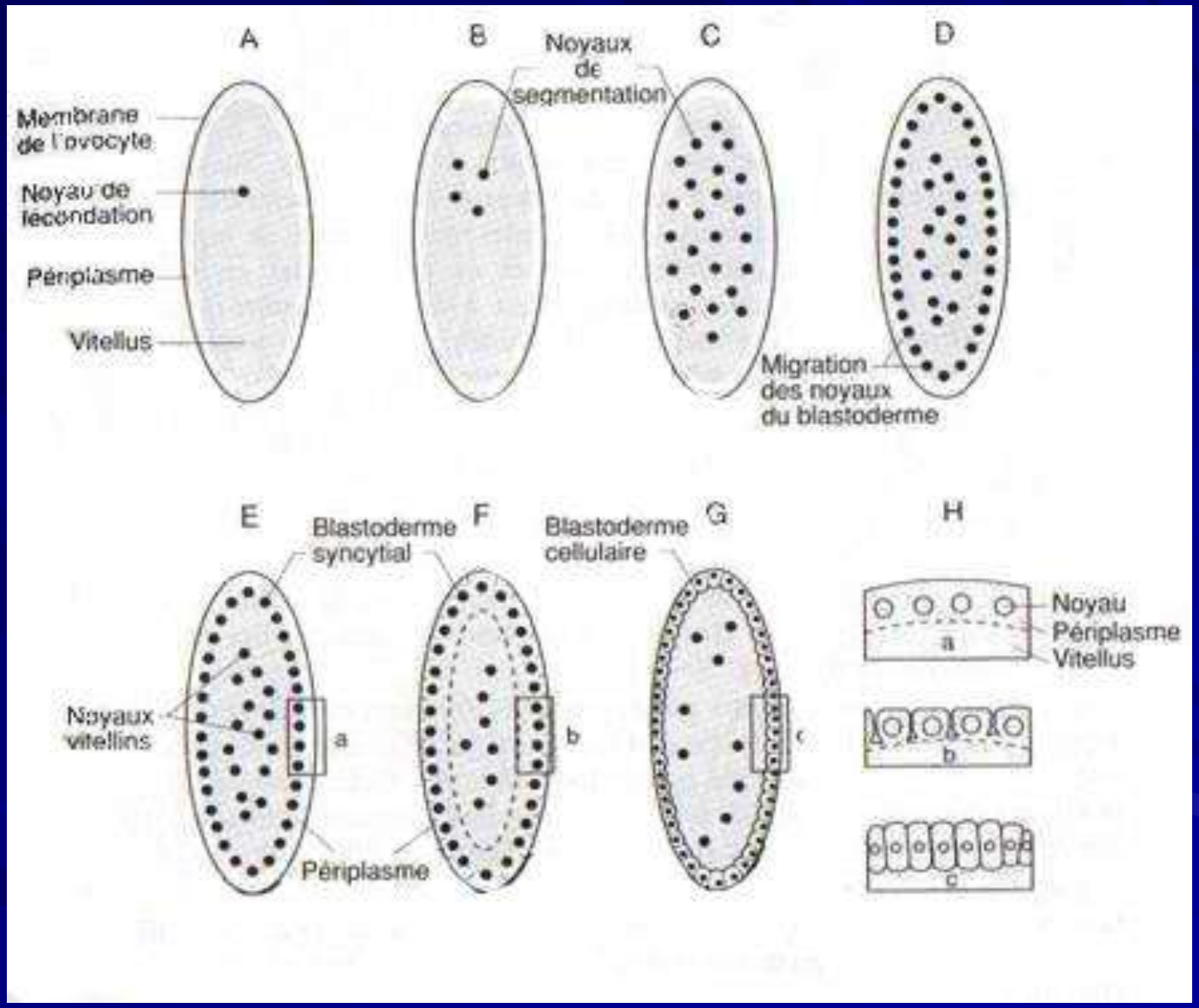
Segmentation totale spirale



Segmentation partielle

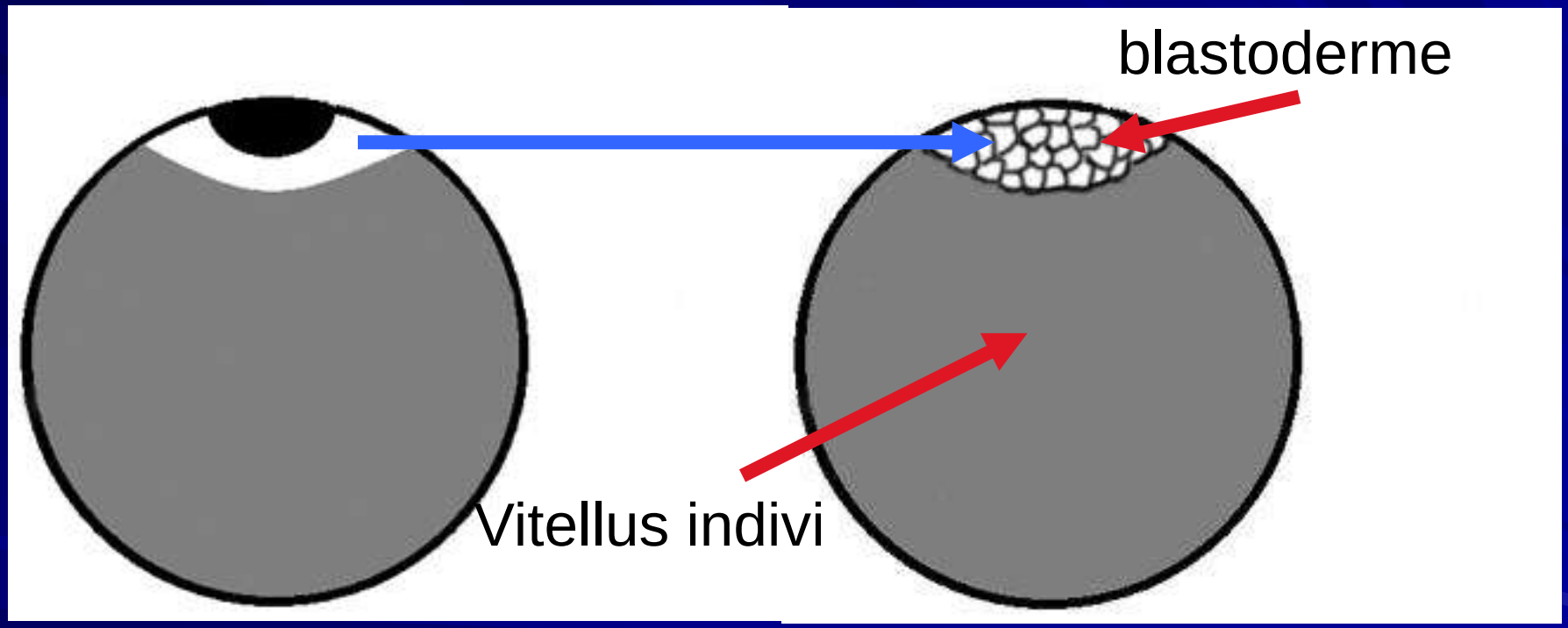
- ➔ œufs méroblastiques = œufs télolécithes et œufs centrolécithes
- la plus grande partie du volume de l'œuf n'est pas concernée par ce clivage car occupé par vitellus
- 2 types: S. partielle superficielle et S. partielle discoïdale
- S. partielle périphérique: % du noyau dans la masse vitelline sans apparition de limites cellulaires ➔ migration des noyaux dans le cytoplasme périphérique ➔ apparition des limites cellulaires

Segmentation partielle périphérique



Segmentation partielle discoïdale

– S. partielle discoïdale : clivage uniquement de la zone de cytoplasme hyalin du côté du PA



Résultats de la segmentation

- Morula ➔ blastula avec cavité interne = blastocèle (=blastocœle)
- Différentes blastulas en fonction du type de segmentation:
  - S. totale égale ➔ cœloblastule régulière (oursin)
  - S. totale inégale ➔ Cœloblastule irrégulière (amphibiens), à l'extrême, ➔ sterroblastule (Annélides) ➔ pas de blastocœle
  - S. partielle périphérique ➔ périblastule (Insectes)
  - S. partielle discoïdale ➔ discoblastule (Oiseaux)

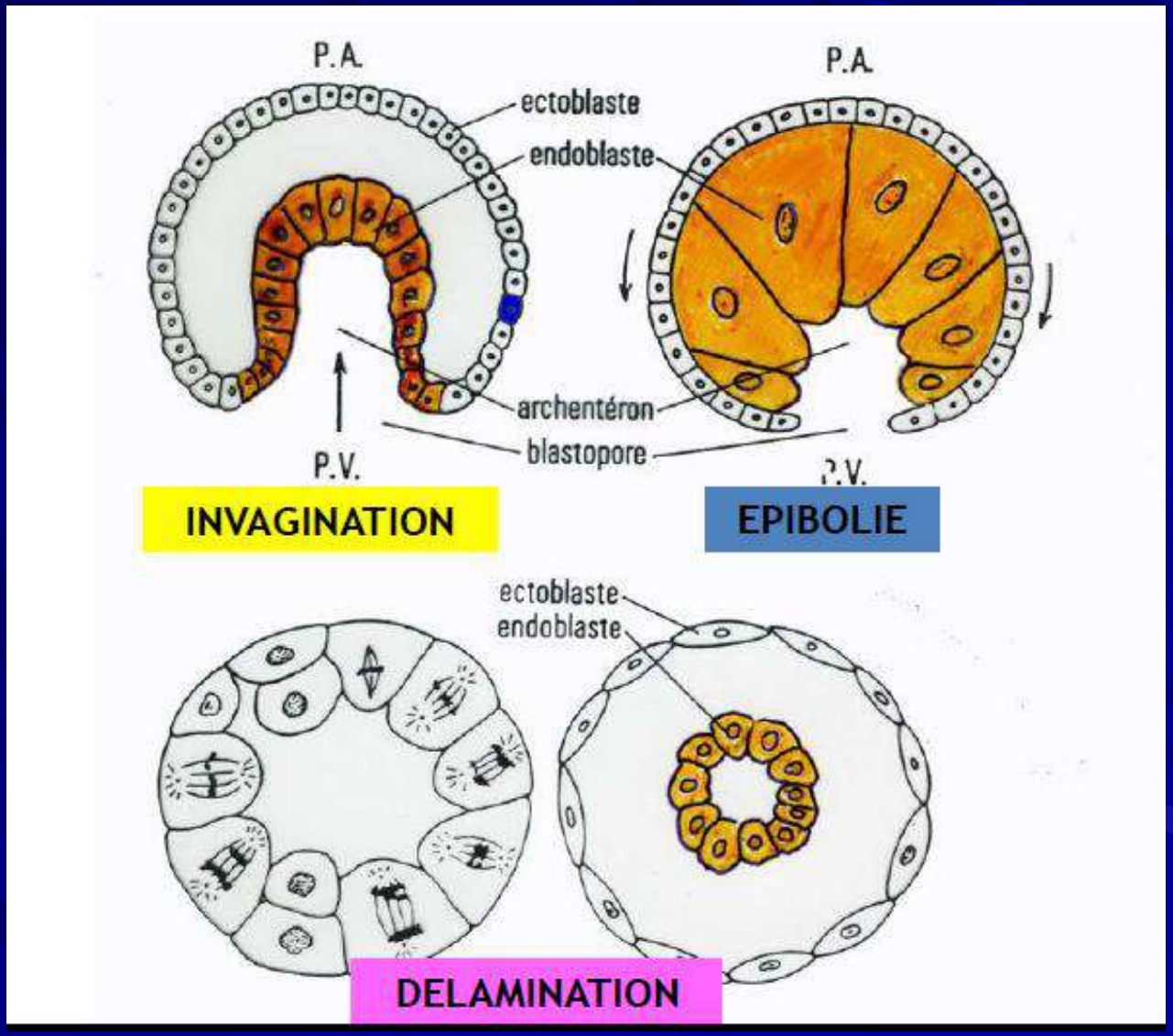
Gastrulation

- Caractérisée par d'importants remaniements par déplacements actifs de groupes cellulaires les uns par rapport aux autres ➔ Mise en place des feuillets embryonnaires fondamentaux :
  - 2 chez les animaux Diploblastiques : feuillet externe = ectoderme = ectoblaste et feuillet interne = endoderme = endoblaste
  - 3 chez les animaux Triploblastiques : ectoderme, endoderme et un feuillet intermédiaire = mésoderme = mésoblaste

Modalités de la gastrulation

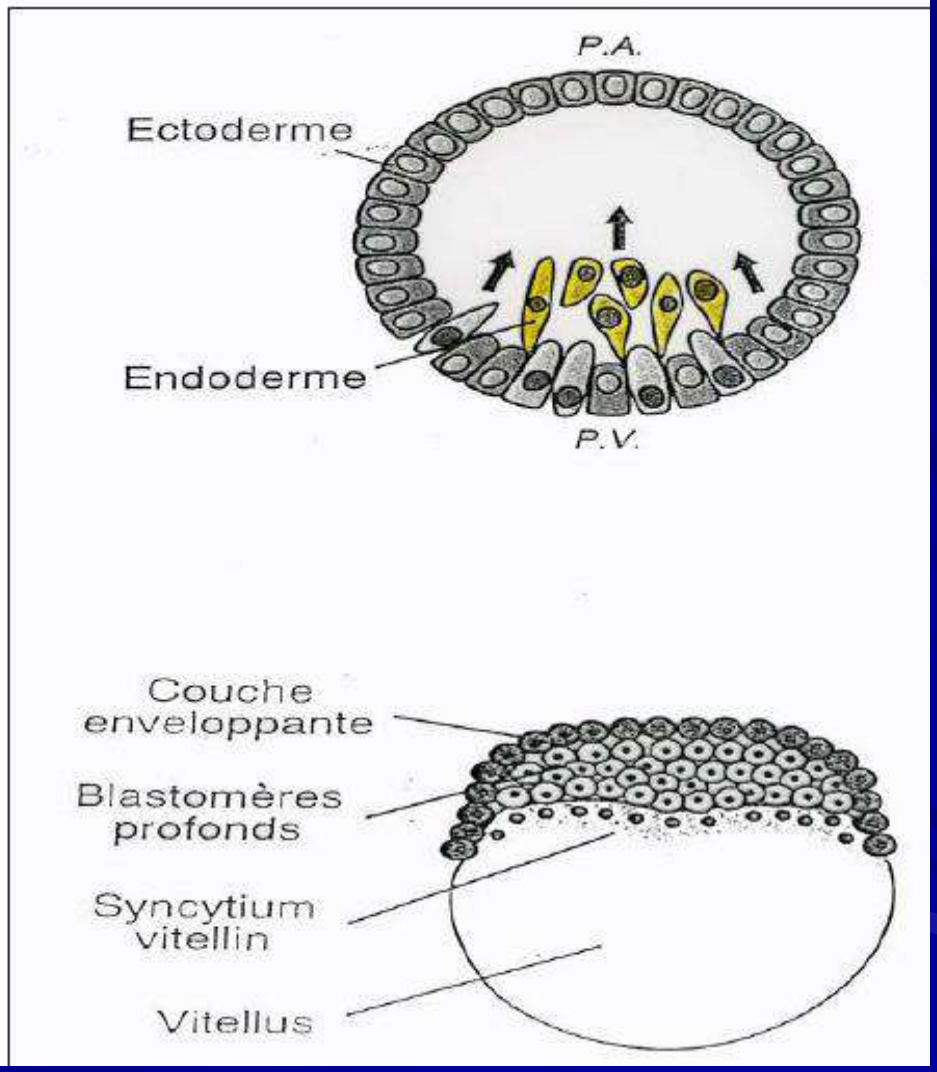
- 5 modalités différentes dont plusieurs peuvent se produire simultanément:
  - Invagination ou embolie
  - Recouvrement ou épibolie
  - Délamination
  - Immigration
  - Prolifération polaire

Modalités de la gastrulation -1-



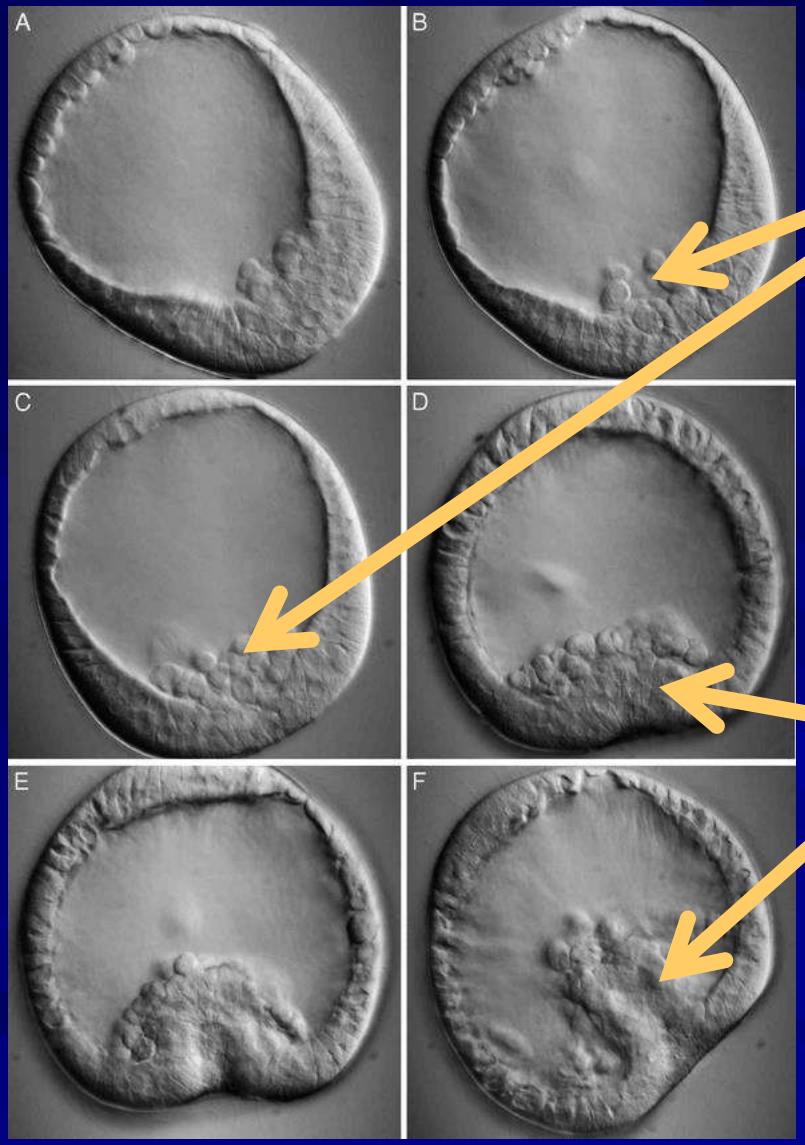
Modalités de la gastrulation -2-

IMMIGRATION



PROLIFERATION POLAIRE

Gastrulation chez l'Oursin



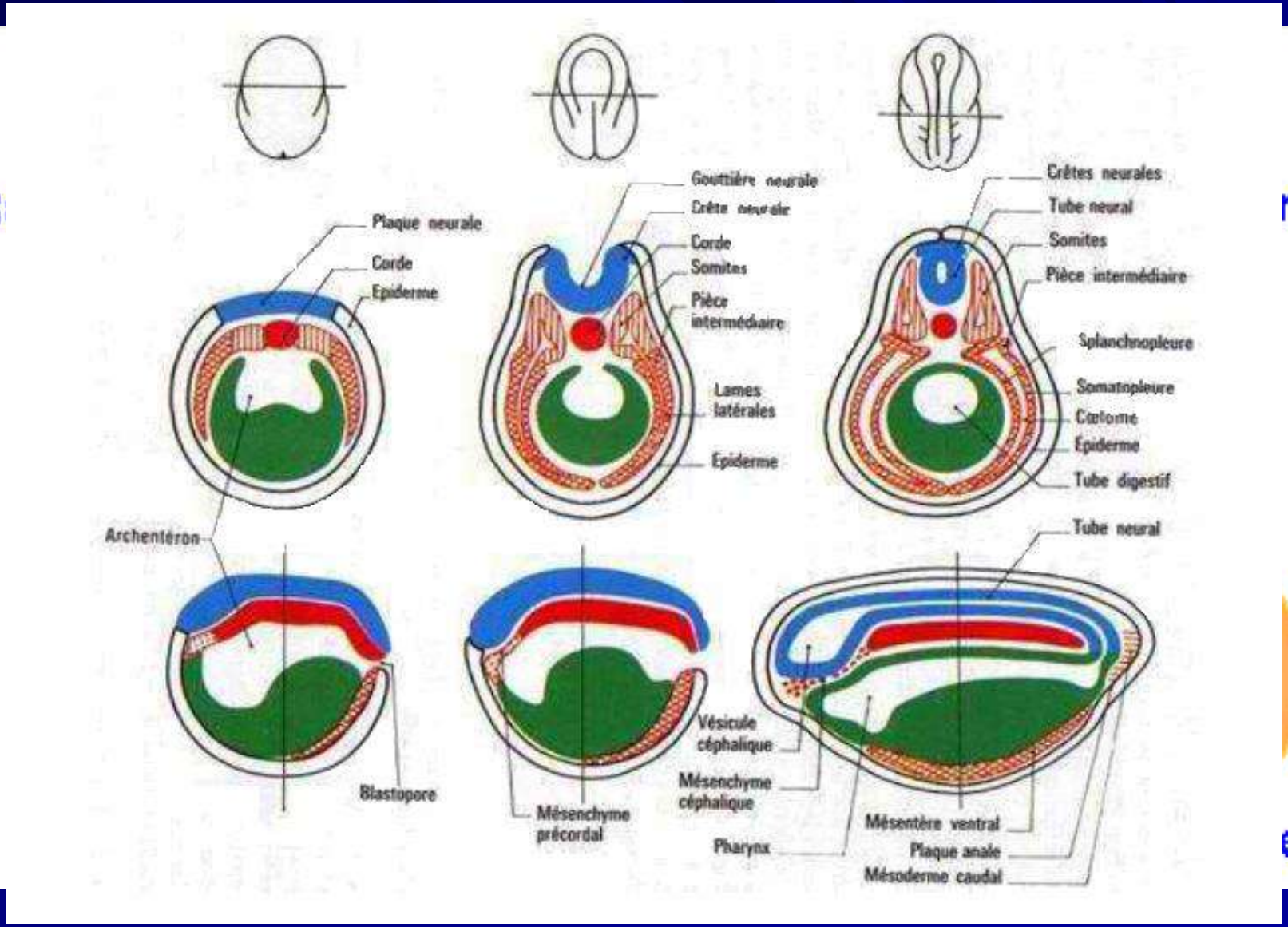
1 - Immigration

2 - Embolie

Organogenèse

- Ségrégation de groupes cellulaires qui se modèlent individuellement ➔ formation des ébauches d'organes ➔ différenciation progressive pour former les organes définitifs et fonctionnels
- Débute par la neurulation chez les Métazoaires triploblastiques = mise en place de l'ébauche du système nerveux central (SNC)
- Chez les Vertébrés, position dorsale ➔ épineuriens, présence d'une corde, généralement transitoire dorsale sous le SNC

Neurulation chez les Vertébrés



Devenir des feuillets embryonnaires

- Ectoblaste ➔ neuroblaste (SNC) et épiblaste (épiderme et phanères + ébauches des organes sensoriels)
- Mésoblaste ➔ squelette, muscles squellettiques et lisses, muscle cardiaque, vaisseaux sanguins, cellules sanguines et les gonades
- Endoblaste ➔,les épithéliums de l'appareil digestif (tube et glandes annexes), de la cavité pharyngienne et de ses dérivés, du poumon et de la vessie

Annexes embryonnaires

- = structures particulières facilitant le développement de l'embryon ➔ protection, nutrition et stockage des déchets
- Vésicule vitelline (nutrition), amnios (protection et hydratation) et allantoïde (respiration et accumulation de déchets)
- 2 groupes de Vertébrés:
  - Anamniotes: poissons et amphibiens, pas d'annexe embryonnaire, uniquement une vésicule vitelline chez les poissons
  - Amniotes: reptiles et mammifères, amnios et alllantoïde

Bon courage

LIENS UTILES ☝

Visiter :

1. https://biologie-maroc.com
   - Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. https://biologie-maroc.com/shop/
   - Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
   - Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
   - Trouver des bourses et des écoles privées

3. https://biologie-maroc.com/emploi/
   - Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
   - Trouver des offres d'emploi et de stage