

Embryologie du système visuel

ΛΙΣΝΕΙ
Εμρυολογίε qu σύστημα

► 1 – INTRODUCTION

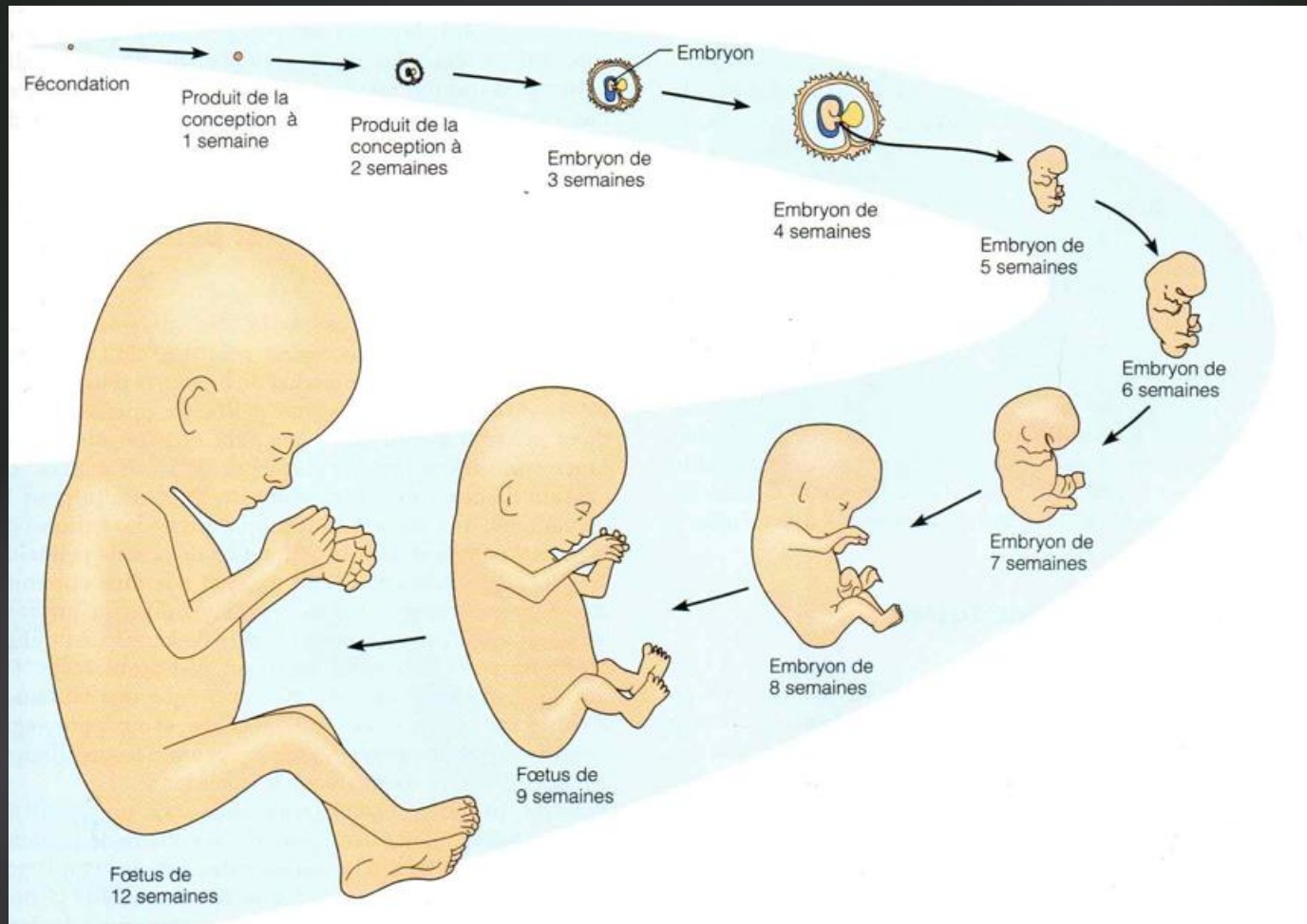
- ❑ Fécondation
- ❑ De l'embryon au fœtus

► 2 – DEVELOPPEMENT DE L'ŒIL

- ❑ Introduction
- ❑ Formation de la cupule optique
- ❑ Formation du cristallin
- ❑ Formation de la rétine neurale et de l'épithélium pigmentaire

INTRODUCTION

INTRODUCTION



- 1 Le stade embryonnaire commence au cours de la troisième semaine suivant la fécondation
- 2 Le stade foetal commence au cours de la neuvième semaine

□ La fécondation

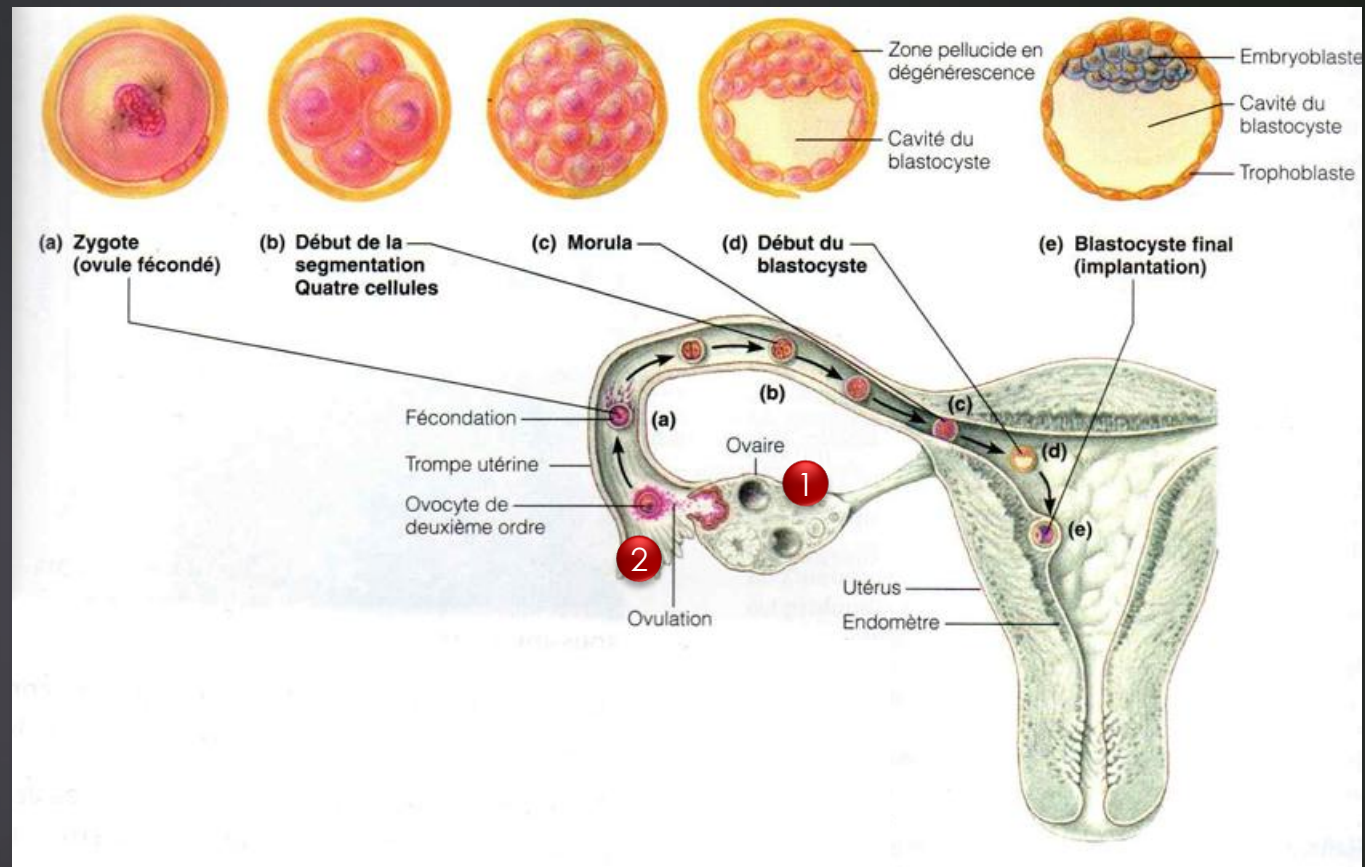
□ La fécondation

L'OVULATION

6

► L'ovulation :

- ❑ **Maturation des follicules :**
Les follicules dans les ovaires commencent à mûrir sous l'influence des hormones
- ❑ **Libération de l'ovule :**
Une fois mûr, un follicule libère un ovule dans la trompe de Fallope
- ❑ L'ovule est disponible pour être fécondé par un spermatozoïde pendant environ 24 heures

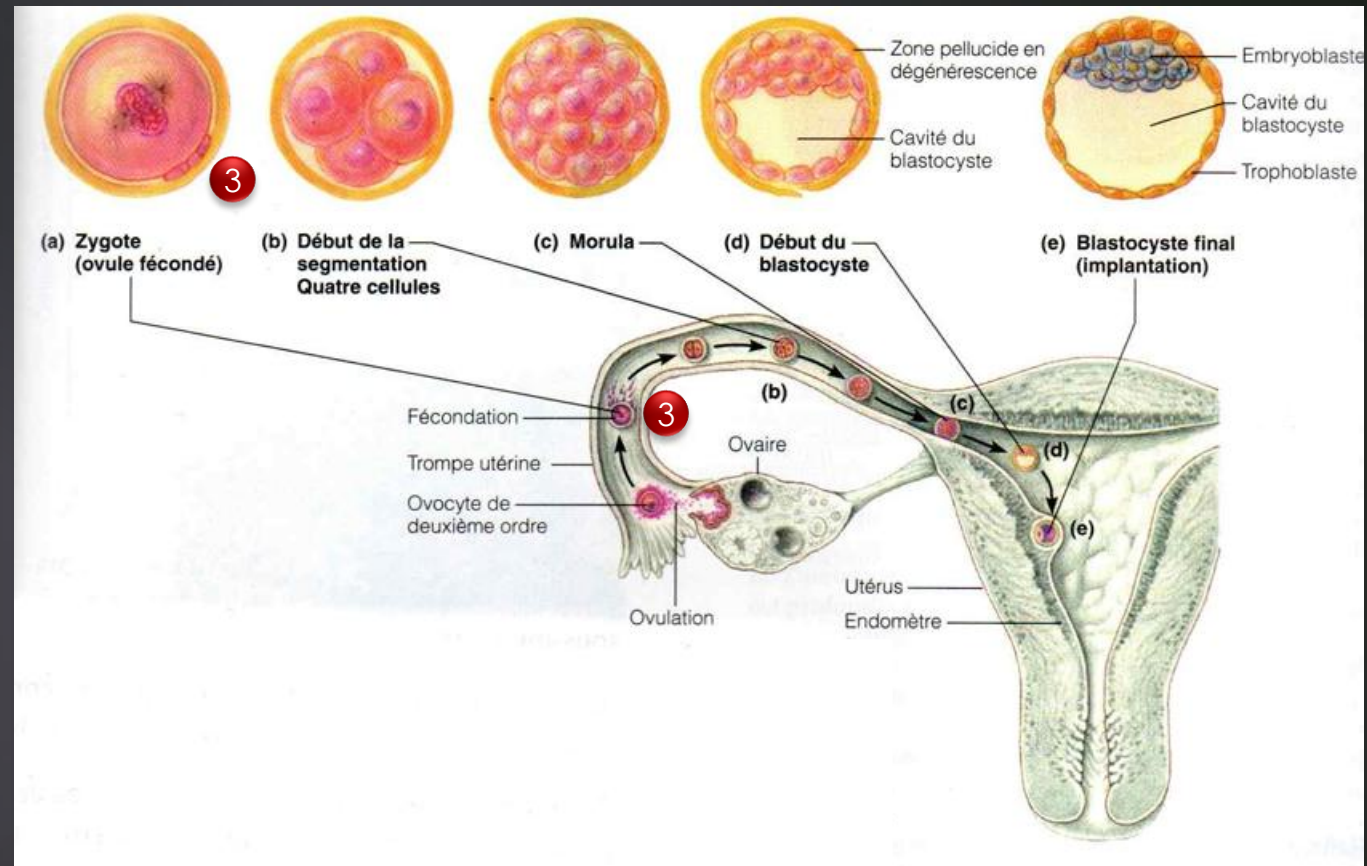


LA FECONDATION

7

► La fécondation :

- La fécondation est le processus par lequel un spermatozoïde rencontre et fusionne avec un ovule, donnant lieu à la formation d'un zygote, la première cellule d'un nouvel être humain



□ De l'embryon au fœtus

□ De l'embryon au fœtus

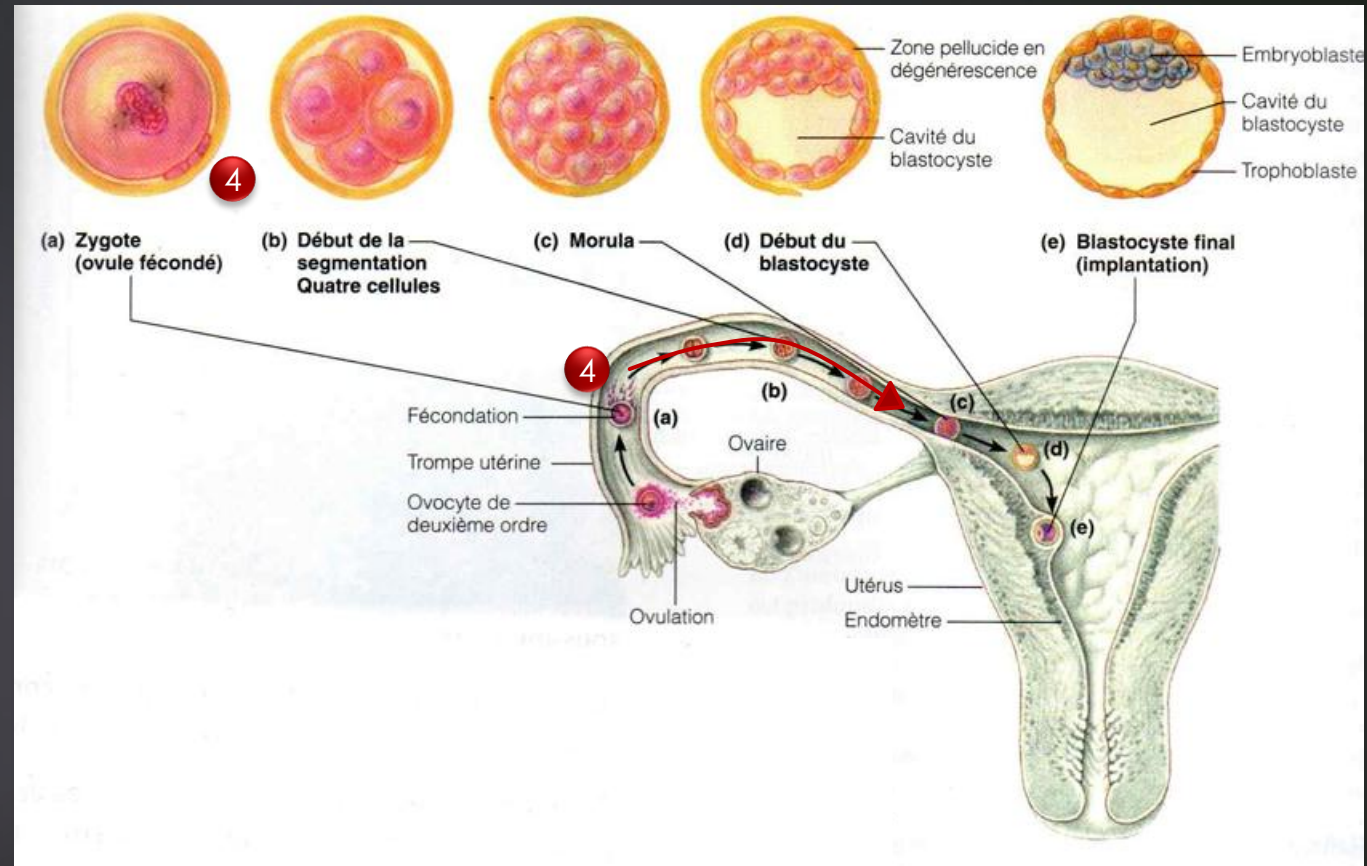
Développement préembryonnaire

9

► Le développement préembryonnaire débute au moment de la fécondation et dure environ deux semaines

► Le préembryon progresse libre le long de la trompe utérine

► Au cours de cette phase les cellules se divisent, formant le blastocyste qui finit par s'implanter

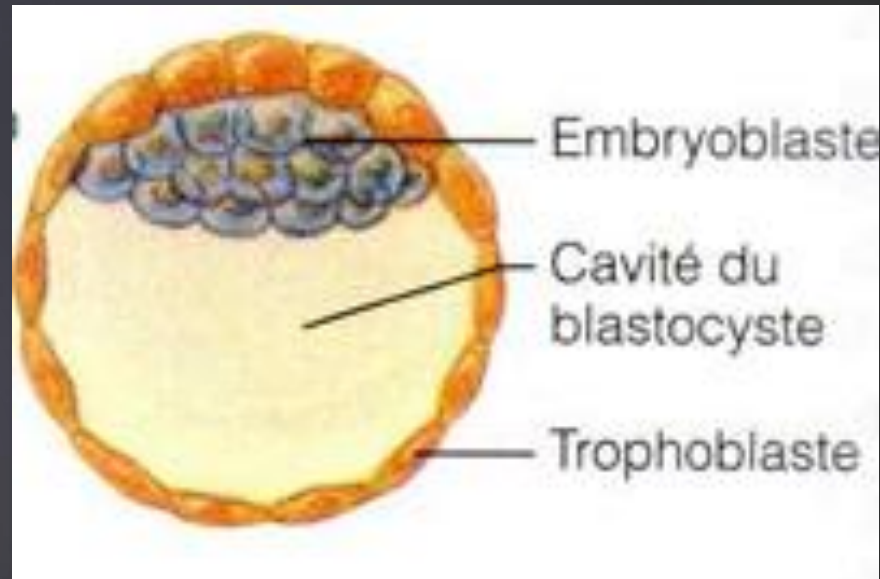


Développement préembryonnaire

10

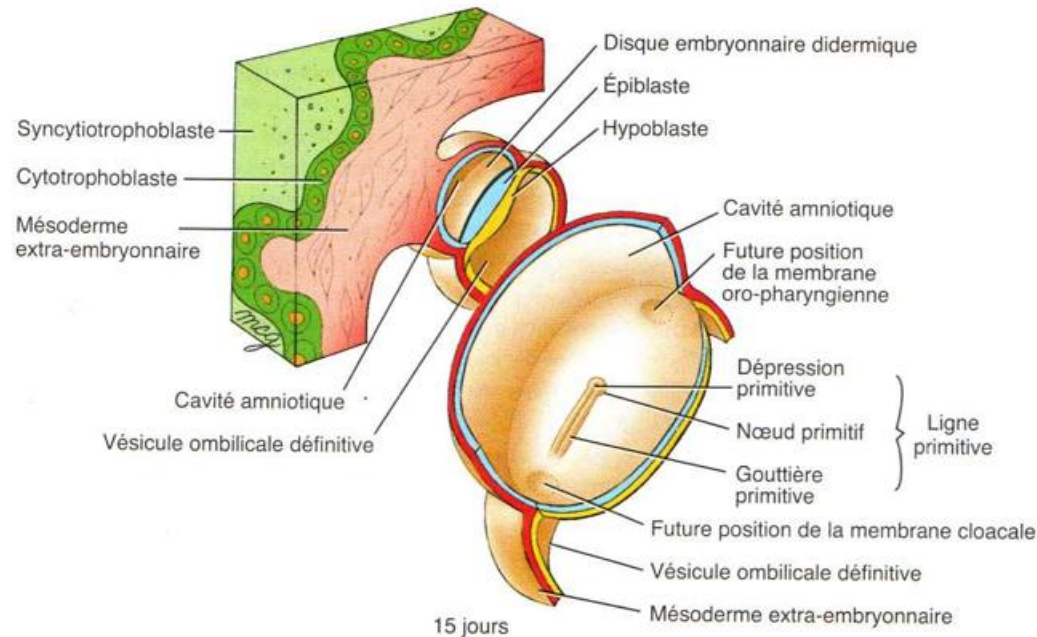
► Les cellules trophoblastiques prendront part à la formation du placenta. Elles se différencient en deux couches le cytotrophoblaste et le syncytiotrophoblaste

► L'embryoblaste devient le disque embryonnaire, qui sera à l'origine de l'embryon



Développement embryonnaire

11



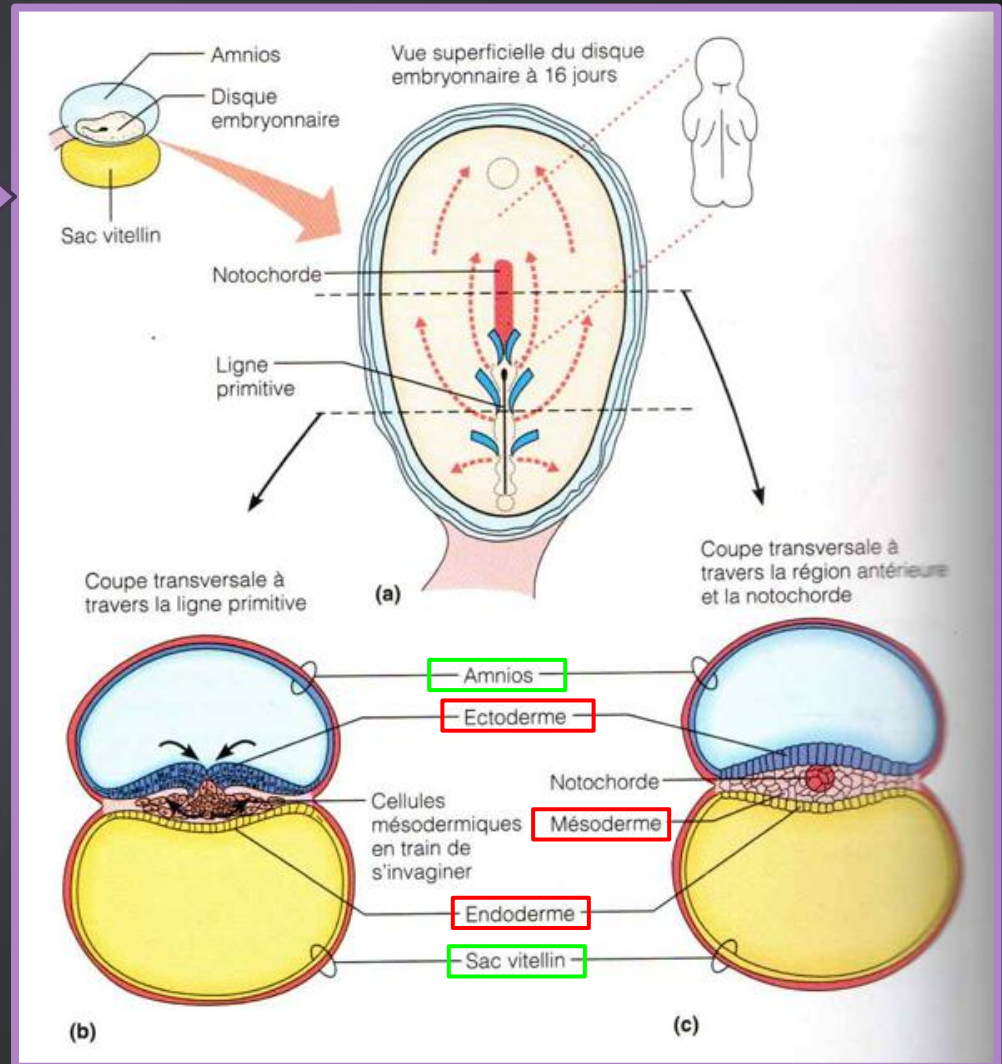
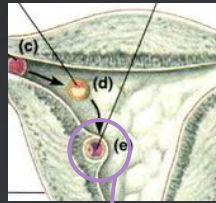
Vue de la face dorsale du disque embryonnaire didermique

Développement embryonnaire

12

► Les divisions cellulaires se poursuivent et le blastocyste progresse jusqu'au stade de la gastrula

► Au cours de la gastrula se forme les trois feuillets embryonnaires et le développement des membranes embryonnaires

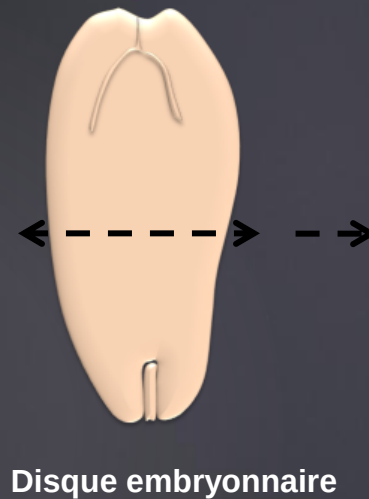
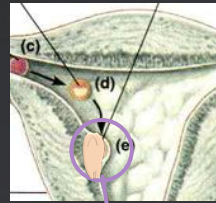


Développement embryonnaire

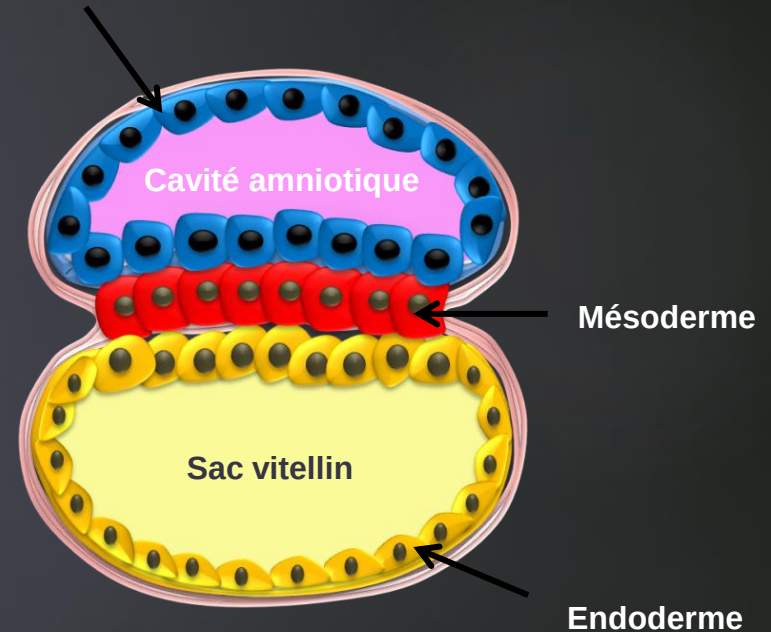
13

► La gastrulation aboutit à la formation des trois feuillets embryonnaires :

- L'ectoderme
- Le mésoderme
- L'endoderme



Ectoderme



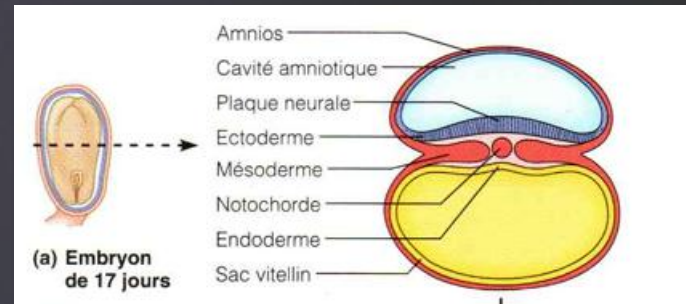
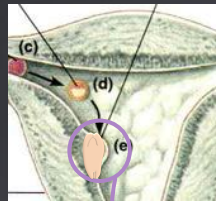
17° Jours

Développement embryonnaire

14

► Au cours, de la gastrulation, un évènement inducteur majeur se produit dans l'embryon : l'induction neurale.

► Cette induction se traduit par la formation d'une plaque neurale

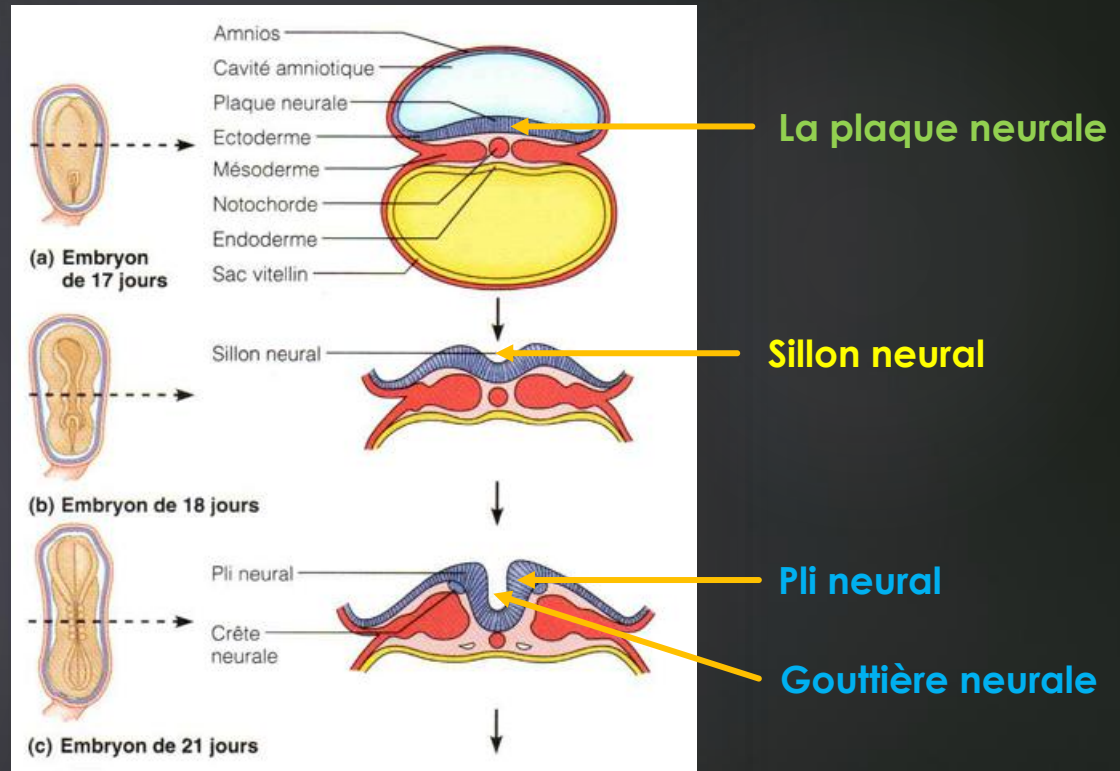


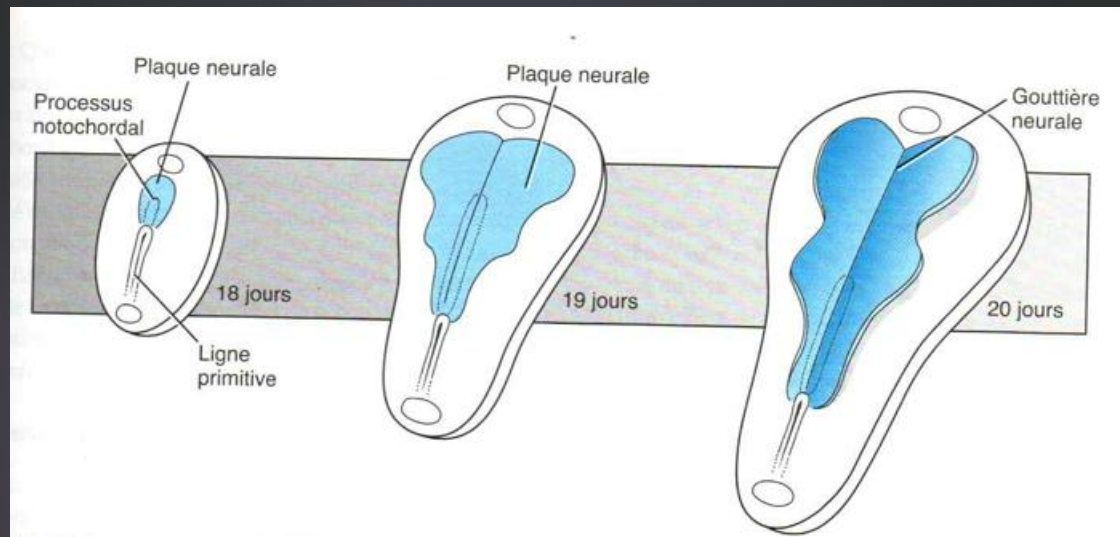
Développement embryonnaire

15

- L'ectoderme sus-jacent à la notochorde s'épaissit pour former la **plaque neurale**
- Cette dernière commence à se replier vers l'intérieur pour donner un **sillon neural**
- Celui-ci s'épaissit et crée **les plis neuraux** proéminents à l'origine de la **gouttière neurale**

La gastrulation





Schémas successifs montrant la croissance de la plaque neurale

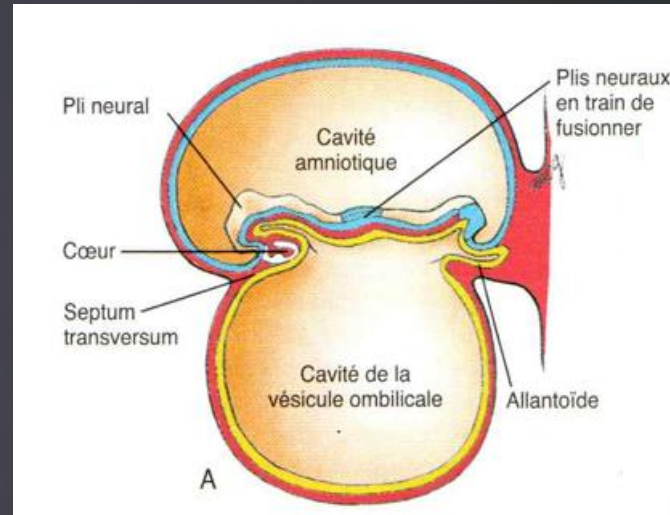
Développement embryonnaire

17

► Au 21^e jours, soit au début de la quatrième semaines l'embryon devient tridermique (trois feuillets)

► C'est à partir de moment là, que débute l'organogenèse

► Les plis neuronaux sont en train de fusionner



21^e Jour

Développement embryonnaire

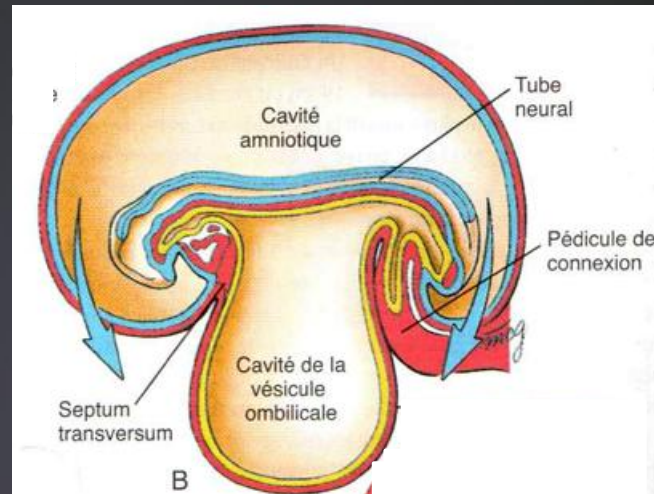
18

► Le plissement ou soulèvement embryonnaire débute le 22^e jour dans les régions crâniale et latérales de l'embryon

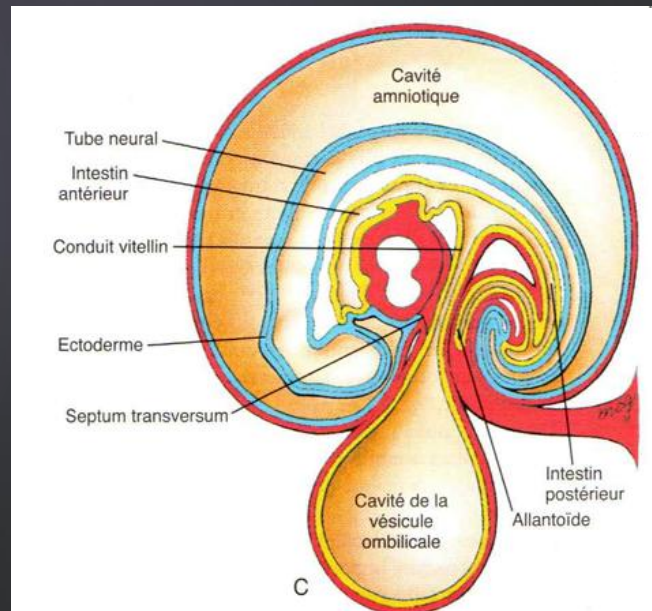
► Il se manifeste le 23^e jour dans la région caudale

► Ces soulèvements sont à l'origine du plan corporel en forme de tube dans un tube

Organogénèse



22^e Jour



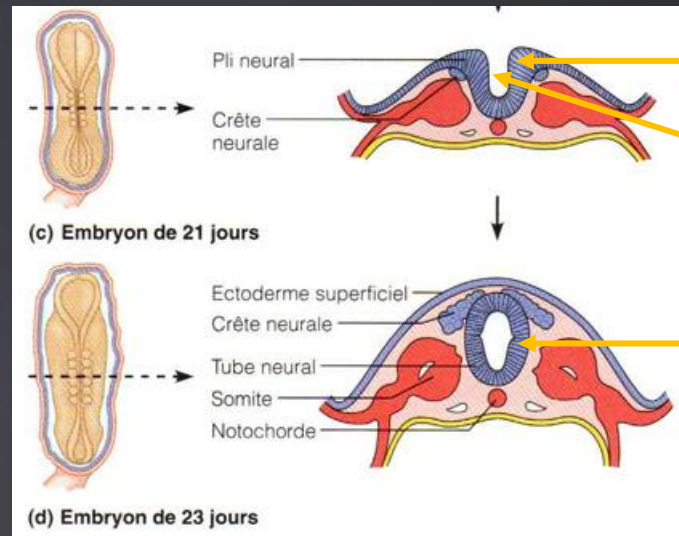
28^e Jour

Développement embryonnaire

19

- ▶ Au 23^e jour, les bords des plis neuronaux poursuivent leur fusion à l'origine **du tube neuronal**
- ▶ La fermeture complète de la gouttière neurale s'achève le 26^e jour
- ▶ La neurulation transforme la plaque neurale en un cylindre creux ou tube neural

Organogénèse



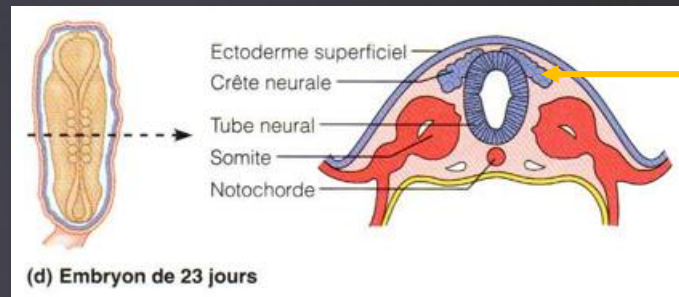
Pli neural

Gouttière neurale

Tube neural

► Le tube neuronal constitué se détache de l'ectoderme de surface et se localise entre l'ectoderme superficiel et la notochorde ; la **crête neurale** apparaît distinctement

► Les cellules des crêtes neurales prennent naissance au cours de la neurulation dans la partie dorsale du tube neural en cours de formation



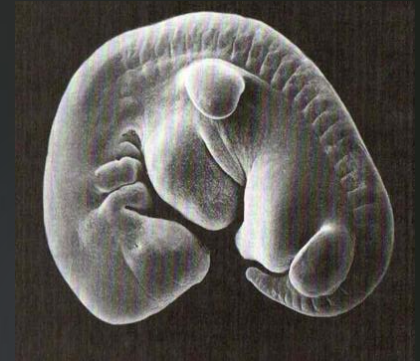
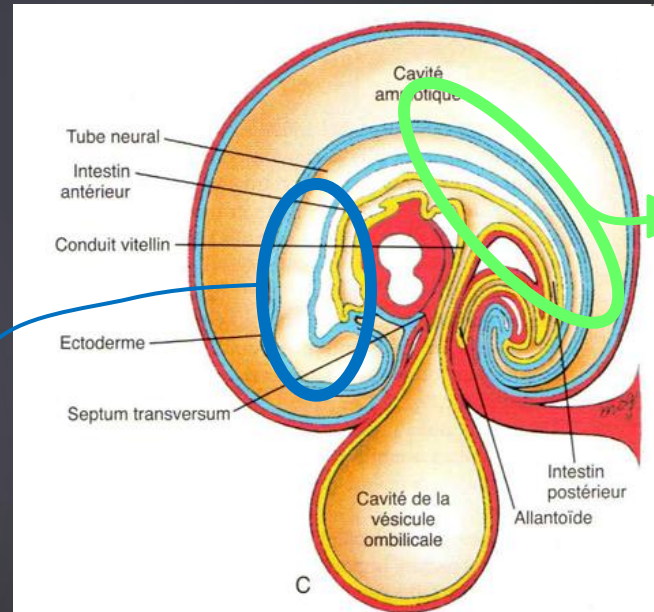
Crête neurale

⇒ Les cellules de la crête neurale seront à l'origine des nerfs crâniens et rachidiens et aux ganglions associés à ces nerfs, ...

Développement embryonnaire

21

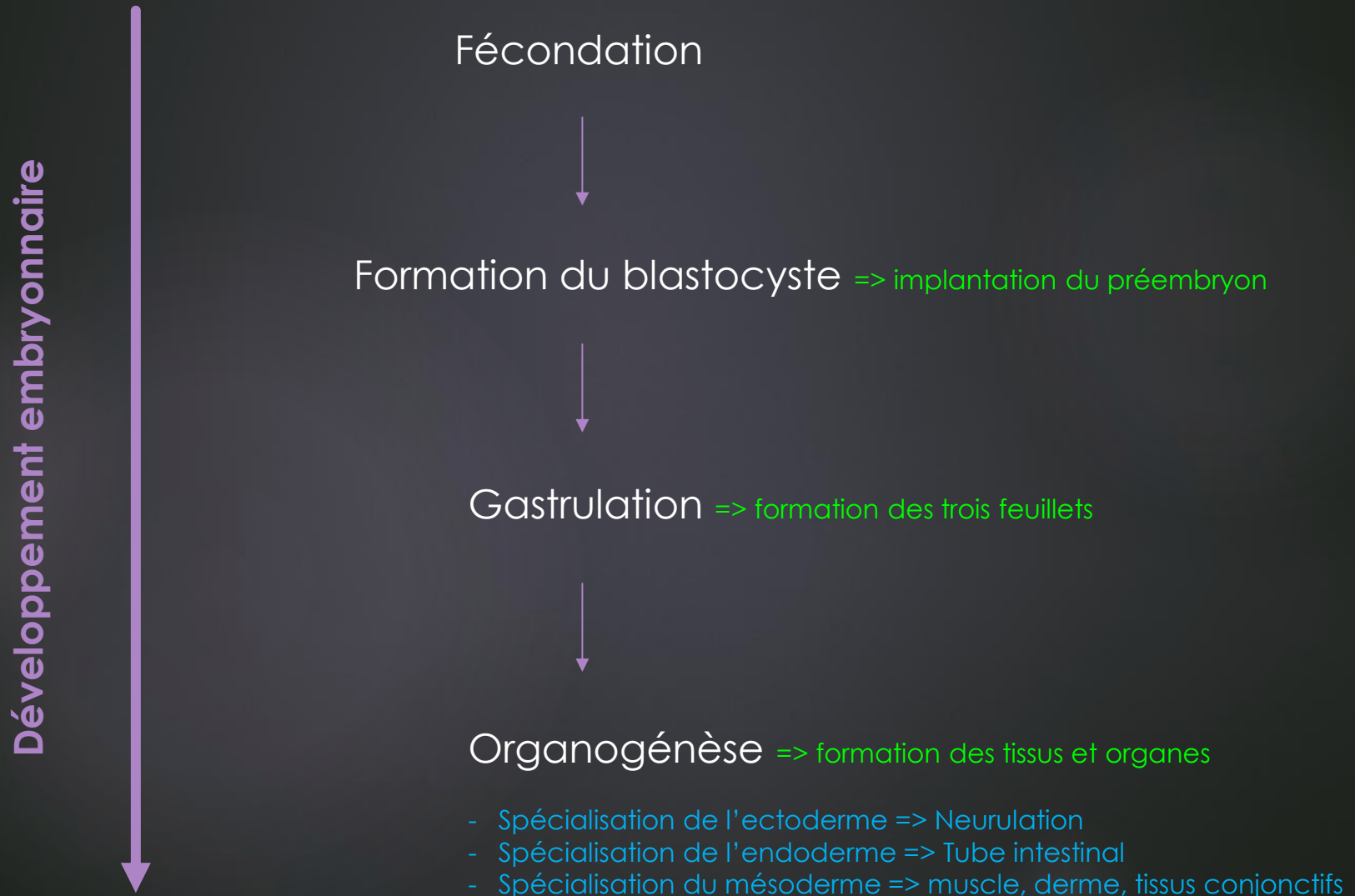
► La partie antérieure du tube neural deviendra l'encéphale et le reste la moelle épinière



=> La moelle épinière

28° Jour

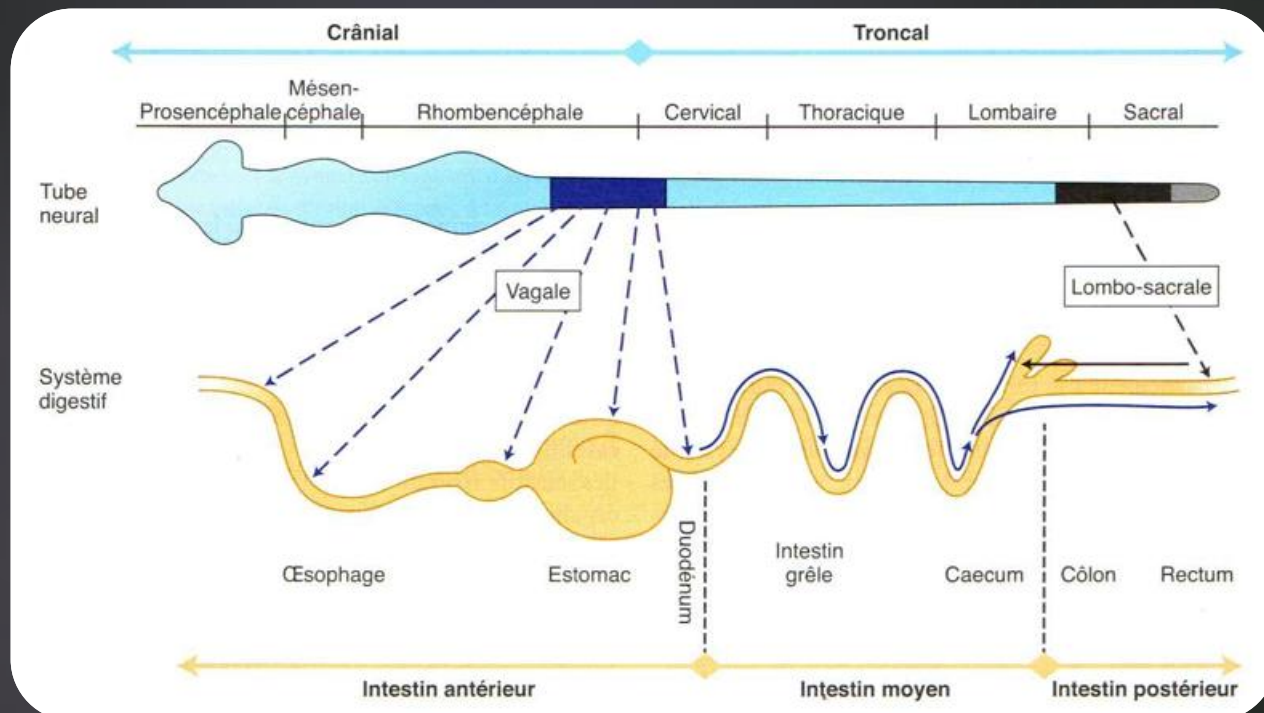
=> L'encéphale



Développement embryonnaire

23

Développement embryonnaire

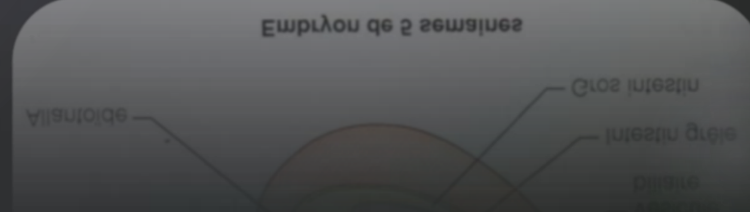
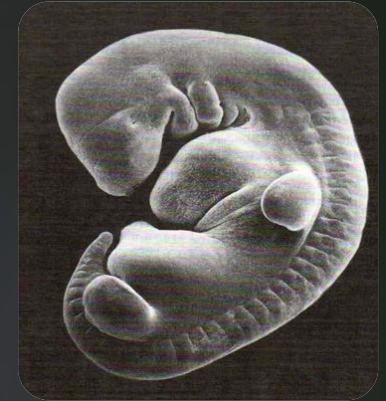
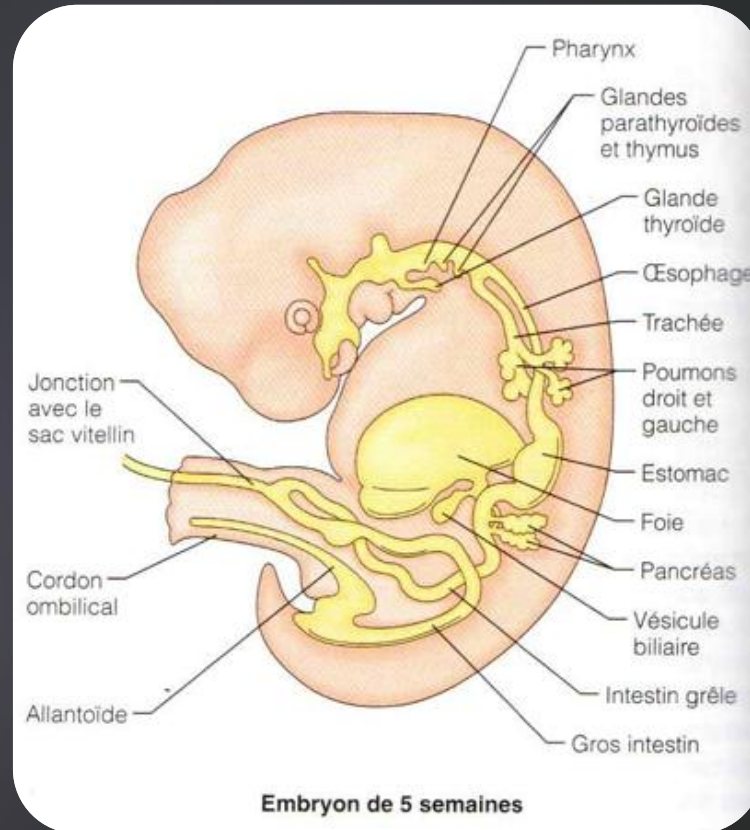


Développement embryonnaire

24

► A la fin de la période embryonnaire (Fin de l'organogenèse), lorsque l'embryon est âgé de 8 semaines et mesure 22 mm de la tête aux fesses

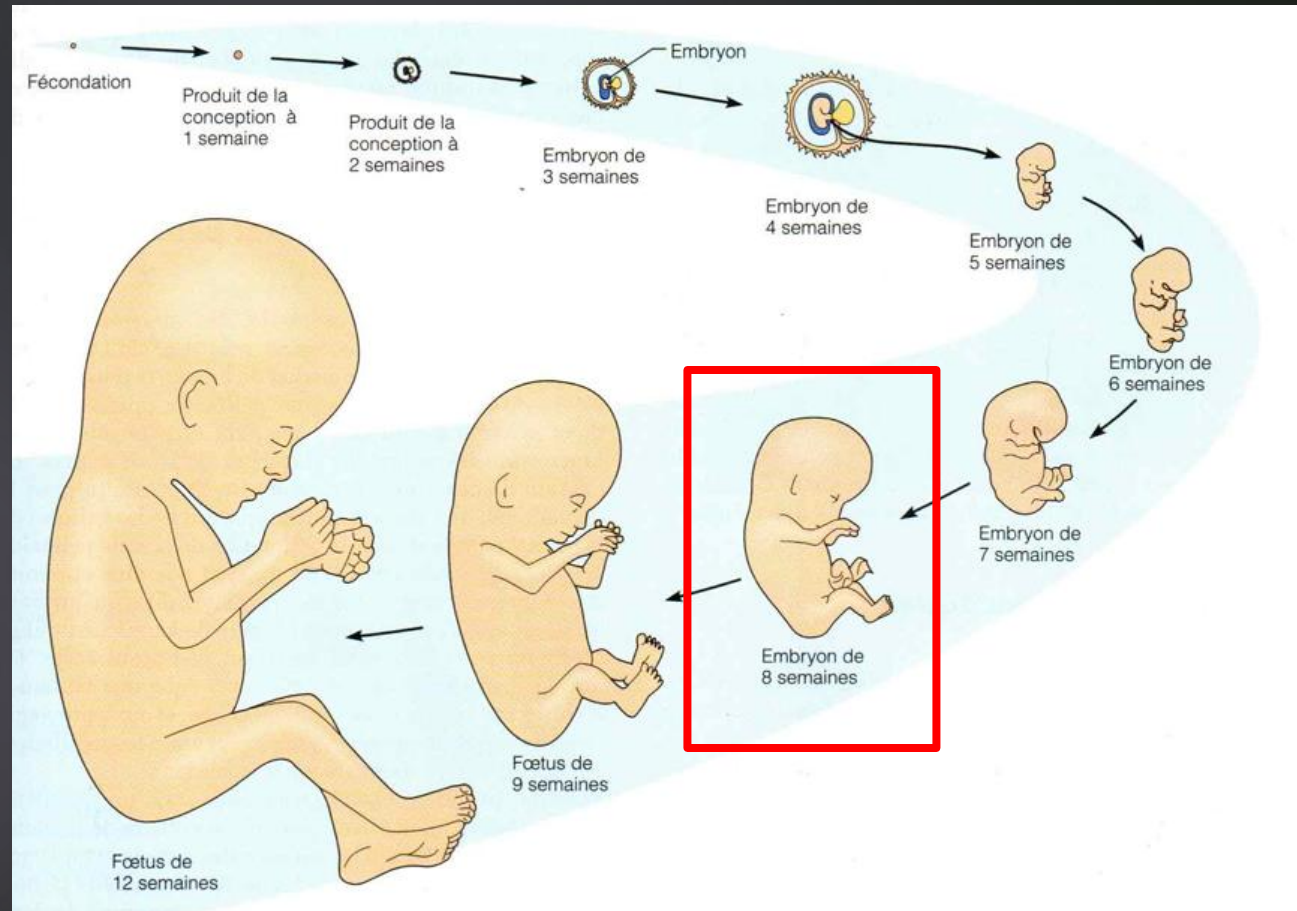
► Tous les systèmes de l'adulte sont présents



Développement embryonnaire

25

► Passé cette période de 8 semaines l'embryon entre dans la phase Foetal



DEVELOPPEMENT DE L'OEIL

Г. ОЕИГ
ДЕЛЕГОБЬЕВЕИИ DE

□ Introduction

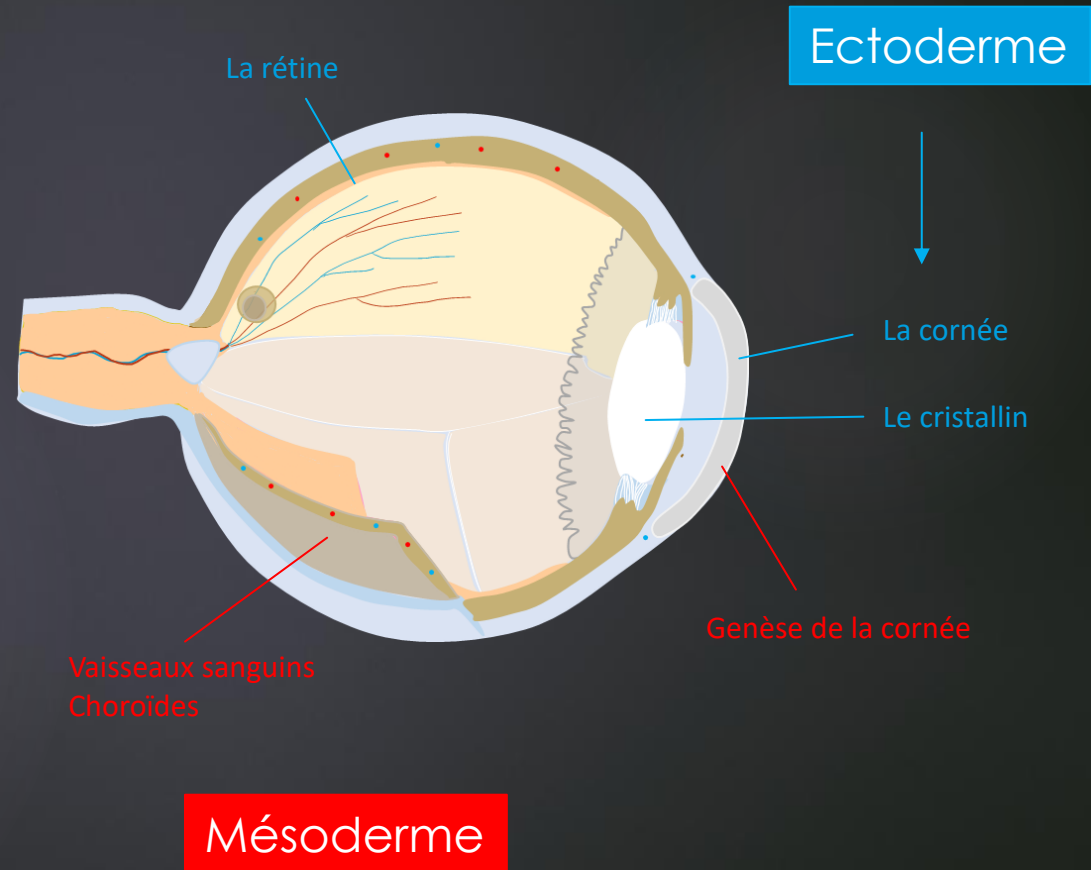
□ Introduction

INTRODUCTION

28

► L'œil se développe à partir de plusieurs feuillets embryonnaires :

- ❑ L'ectoderme => cristallin, partie de la cornée, épithélium pigmentaire, rétine neurale,...
- ❑ Le mésoderme => participe à la genèse de la cornée et aux vaisseaux sanguins de la couche choroïde



□ Formation de la cupule optique

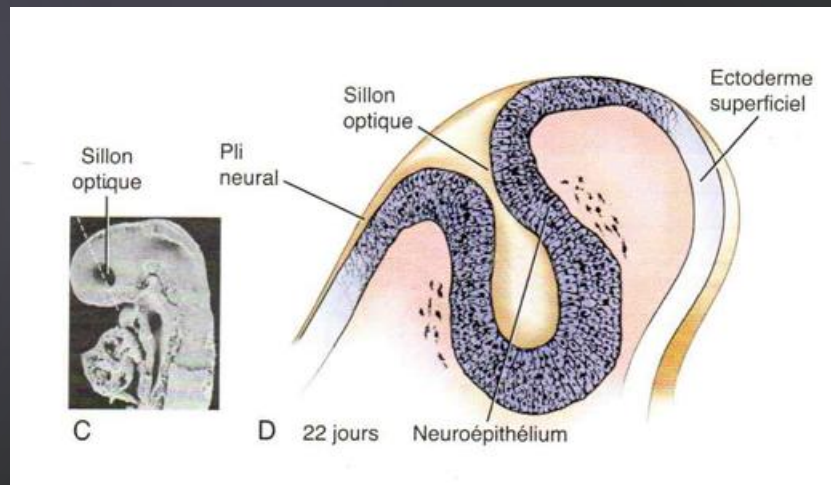
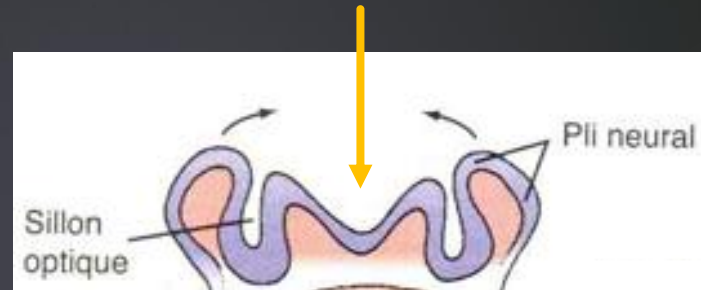
□ Formation de la cupule optique

Formation de la cupule optique

30

► La première indication morphologique de l'œil est la formation, le 22^e jour, du **sillon optique** dans la future portion proencéphalique (cerveau antérieur) de la gouttière neurale

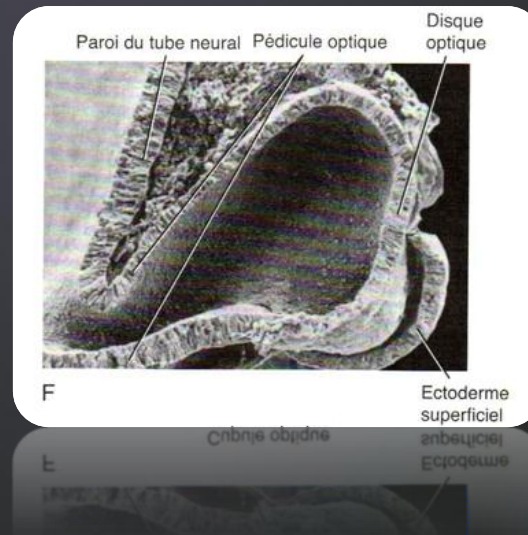
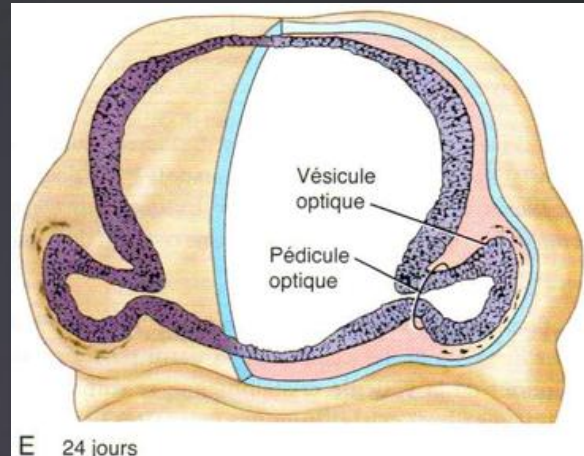
Sillon neural



Formation de la cupule optique

31

- Le 24^e jour, le **pédicule optique** apparaît et les ébauches oculaires ont formé deux invaginations latérales du tube neural appelées **vésicules optiques**



Formation de la cupule optique

32

► Le 24^e jour, la partie distale de la vésicule optique, le **disque optique**, prend contact avec l'ectoderme de l'ectoderme sus-jacent

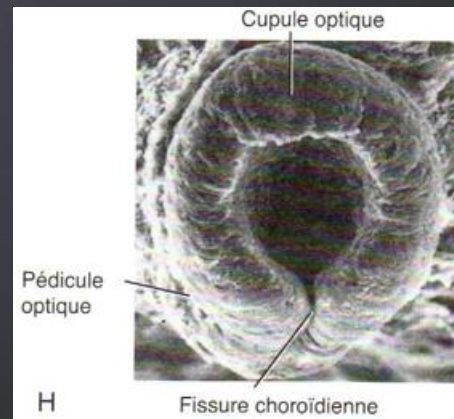
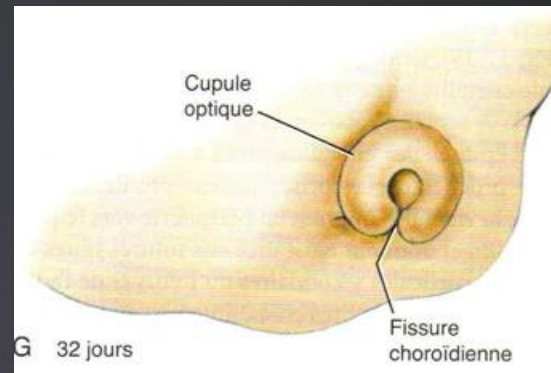


Formation de la cupule optique

33

► Vers le 32^e jour, le disque optique s'invagine, convertissant la visicule optique en **une cupule optique**, en forme de coupe.

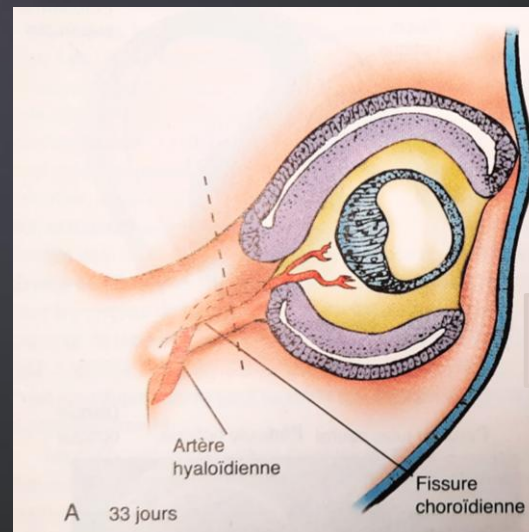
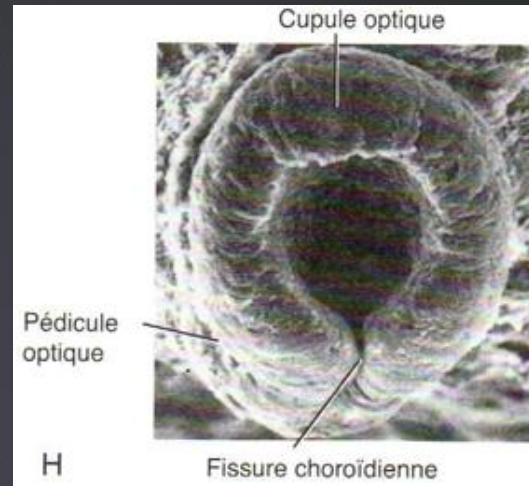
► Simultanément, la partie ventrale du pédicule optique s'invagine en **une fissure choroïdienne**



Formation de la cupule optique

34

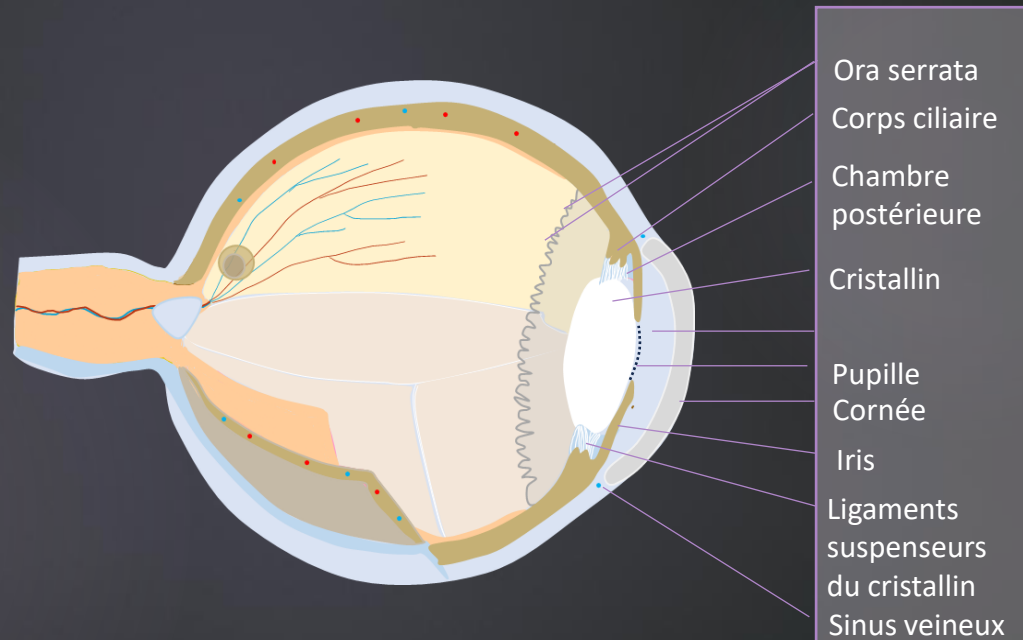
- Des vaisseaux sanguins pénètrent ultérieurement dans la cupule optique en passant par la fissure choroïdienne
- ⇒ puis les deux lèvres de cette fissure fusionnent
- Dès que la fissure est fermée, l'épithélium ciliaire primitif sécrète un liquide aqueux qui génère une pression intra-oculaire



Formation de la cupule optique

35

- L'épithélium ciliaire à l'âge adulte est localisé au niveau du corps ciliaire
- Ce dernier est responsable de la production de l'humeur aqueuse
- L'humeur aqueuse est un liquide clair qui nourrit et oxygène les structures antérieures de l'œil (cornée, cristallin,...). Il permet également de maintenir la pression intra-oculaire



□ Formation du cristallin

□ Formation du cristallin

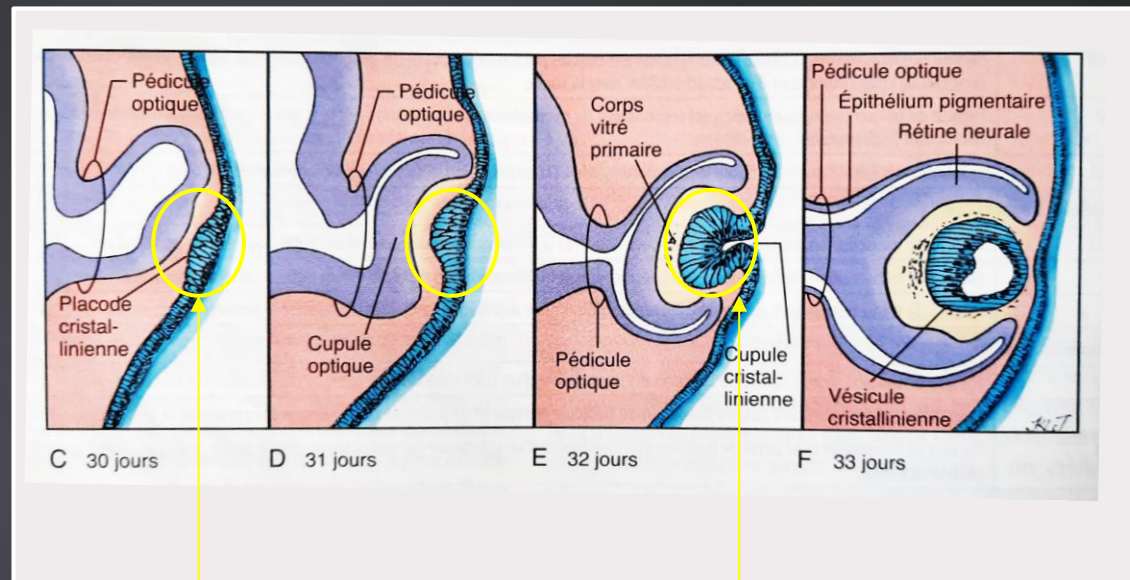
Formation du cristallin

37

► Après contact de la vésicule optique avec l'ectoderme superficiel

⇒ l'ectoderme qui lui fait face s'épaissit pour former une **placode cristallinienne**

► Dans la continuité la placode s'invagine et se transforme en **cupule cristallinienne**



Placode cristallinienne

Cupule cristallinienne

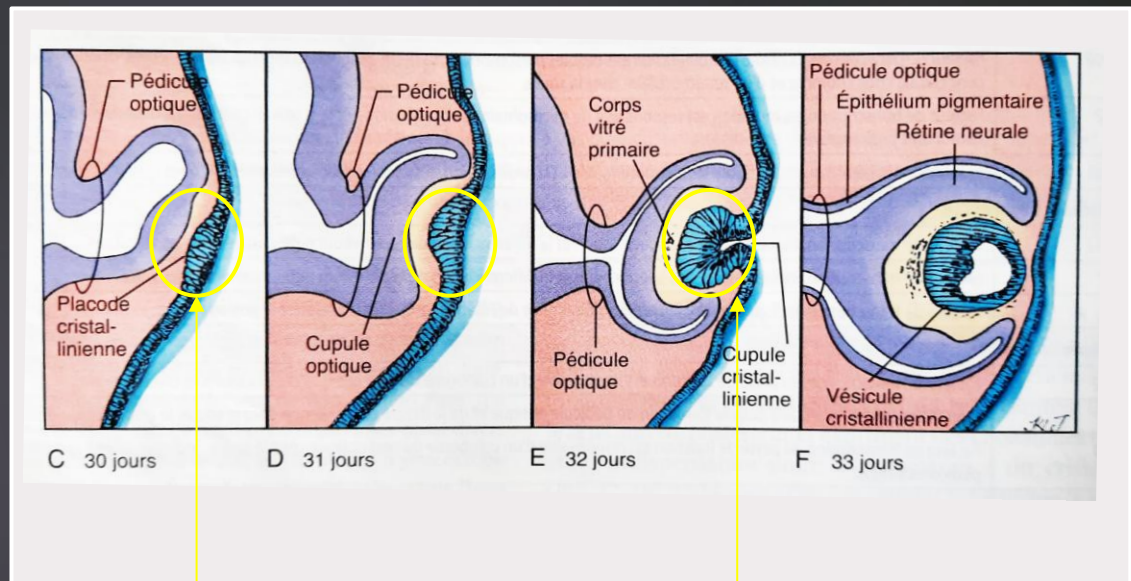


Cupule

Formation du cristallin

38

► Le 33^e jour, la placode se sépare de l'ectoderme superficiel et devient **une vésicule cristallinienne** creuse entourée d'une lame basale

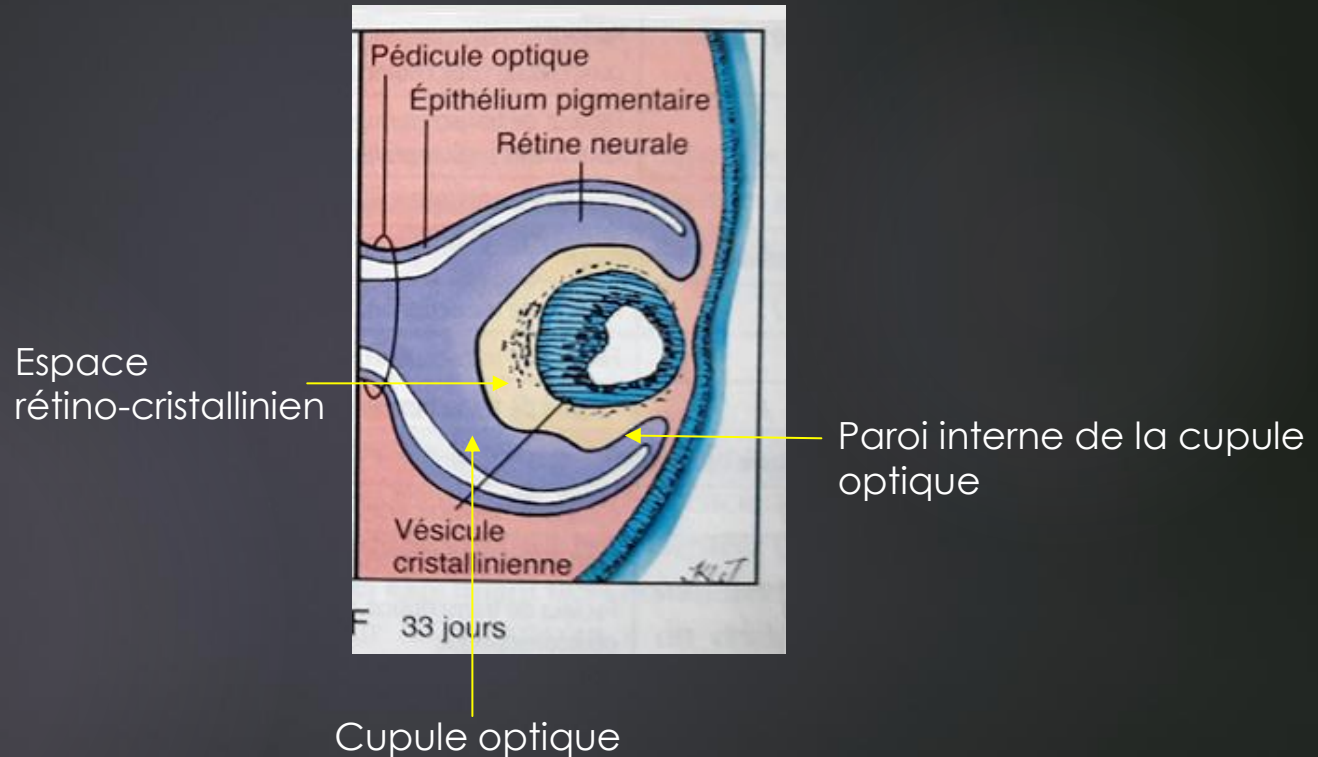


Placode cristallinienne

Cupule cristallinienne

Cupule

► Des cellules mésenchymateuses d'origine mésodermique migrent dans l'espace rétino-cristallinien séparant la vésicule cristallinienne de la paroi interne de la cupule optique en cours d'expansion et sécrètent une matrice gélatineuse : **le corps vitré primaire**



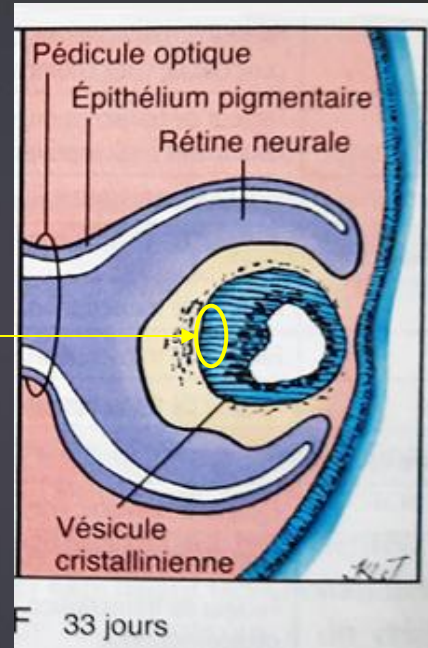
Formation du cristallin

40

► A partir du 37^e jour, les cellules de la paroi postérieure de la vésicule cristallinienne se différencient en longues fibres cristalliniennes primaires

► Ces fibres cristallines sont orientées de tel sorte qu'elles rendent le cristallin transparent

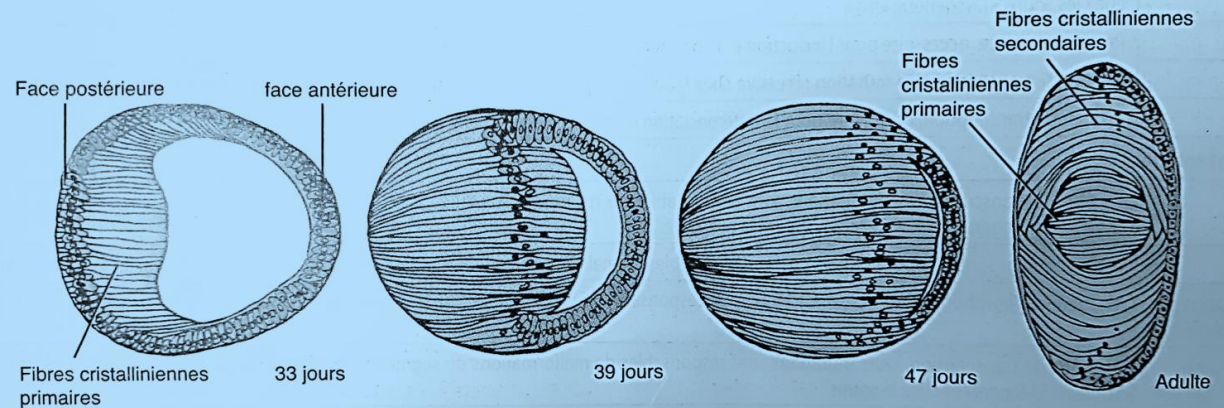
Paroi postérieure de la vésicule cristallinienne



Formation du cristallin

41

- Le cristallin se développe rapidement de la 5^e à la 7^e semaine
- Les cellules de la paroi postérieure s'allongent et se différencient en fibres cristalliniennes primaires
- Les fibres cristallines secondaires commencent à se former au cours du 3^e mois



- Formation de la rétine neurale et de l'épithélium pigmentaire

l'épithélium pigmentaire

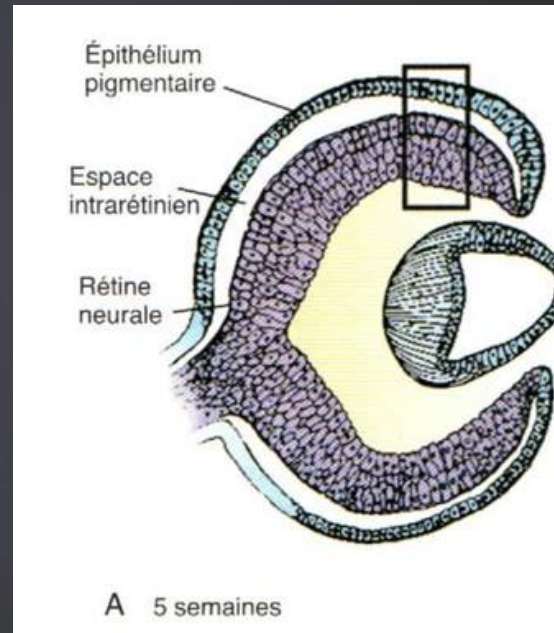
- Formation de la rétine neurale et de

Formation de la rétine

43

► Les deux parois de la cupule optique donnent naissance aux deux couches de la rétine :

- ❑ L'épaisse paroi interne pseudostratifiée devient la rétine neurale (contient les bâtonnets et les cônes)
- ❑ La mince paroi externe devient l'épithélium pigmentaire



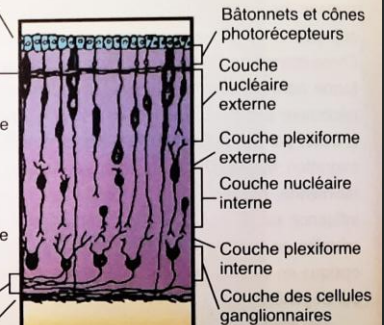
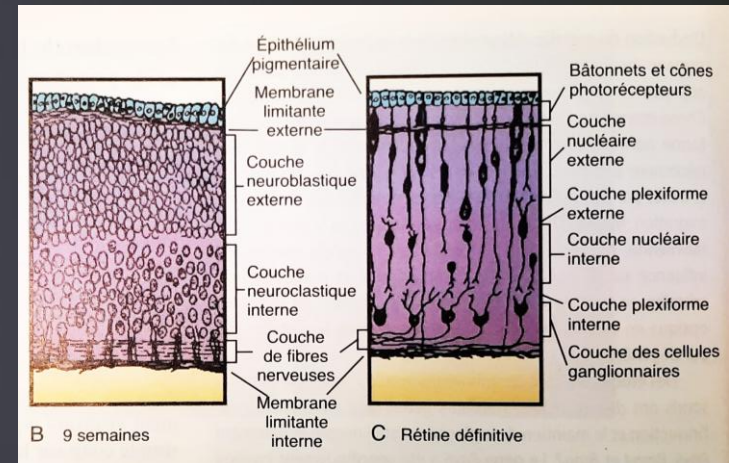
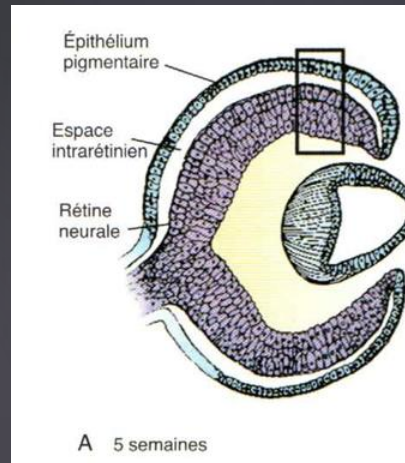
Formation de la rétine

44

► Ces deux couches cellulaires sont séparées par un espace étroit : l'espace intrarétinien

► Ce dernier disparaît pendant la 7^e semaine mais pour autant les deux couches ne fusionnent pas

► Un traumatisme peut provoquer un décollement de la rétine (séparation des deux couches)

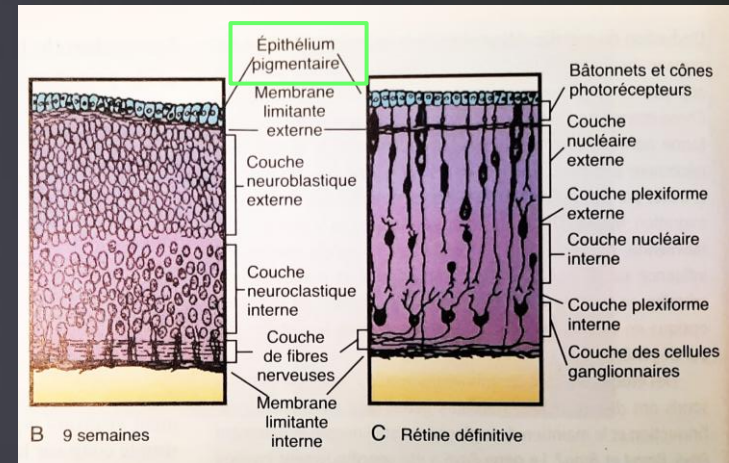
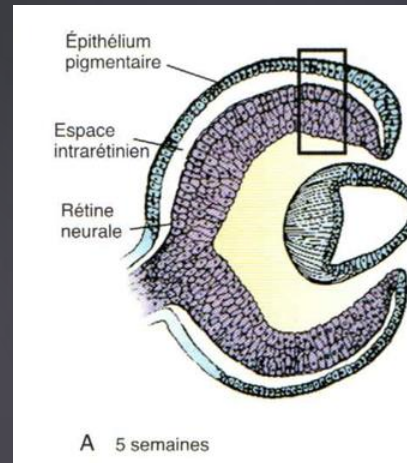


Formation de la rétine

45

► Au 33^e jour, la mélanine apparaît dans les cellules du futur **épithélium pigmentaire**

► Puis la lame basale (la **membrane de Bruch**) de cet épithélium se forme



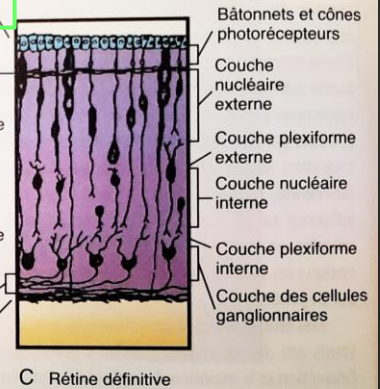
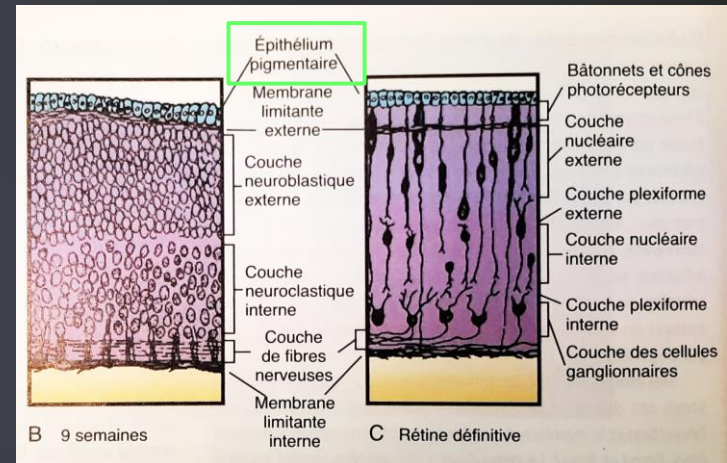
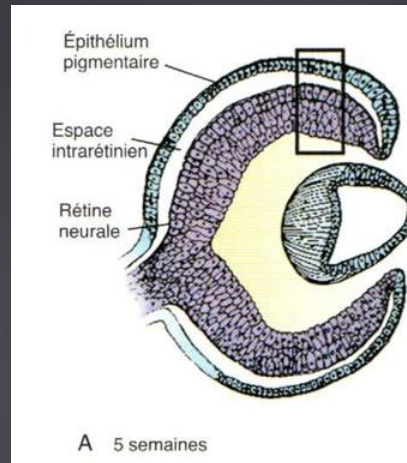
Formation de la rétine

46

► La différenciation de la rétine neurale débute à la fin de la 6^e semaine

► La couche de cellules rétinienne forme deux couches cellulaires rétiniennes embryonnaires :

- ❑ Une couche neuroblastique externe
- ❑ Une couche neuroblastique interne

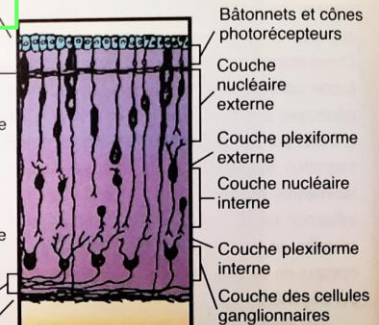
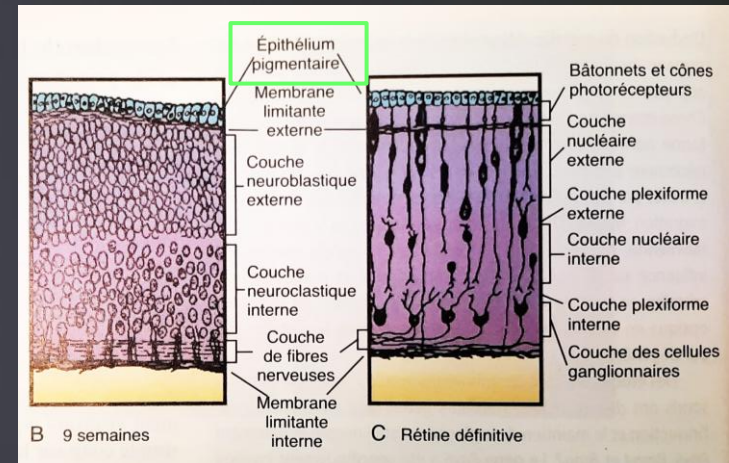
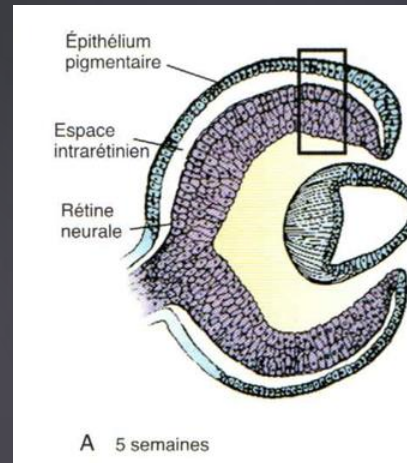


Formation de la rétine

47

► A la fin de la 9^e semaine, deux membranes supplémentaires se développent et couvrent les deux faces de la rétine neurale :

- ❑ Une membrane limitante externe
- ❑ Une membrane limitante interne

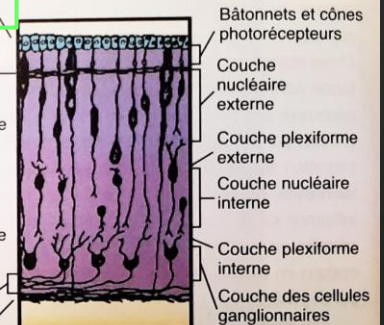
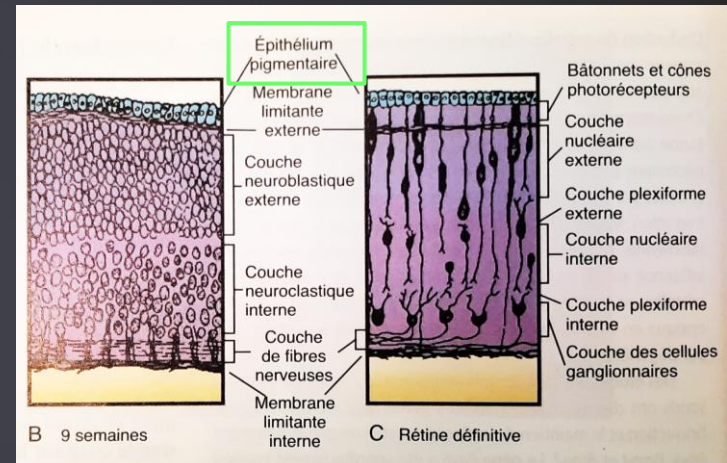
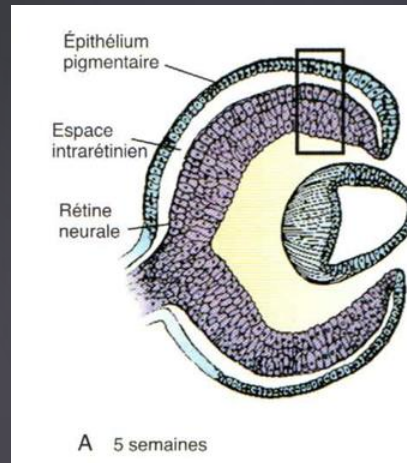


Formation de la rétine

48

► Finalement, les couches neuroblastiques externes et internes sont à l'origine respectivement :

- ❑ De la couche nucléaire externe
- ❑ La couche plexiforme externe
- ❑ La couche nucléaire interne
- ❑ La couche des cellules ganglionnaires

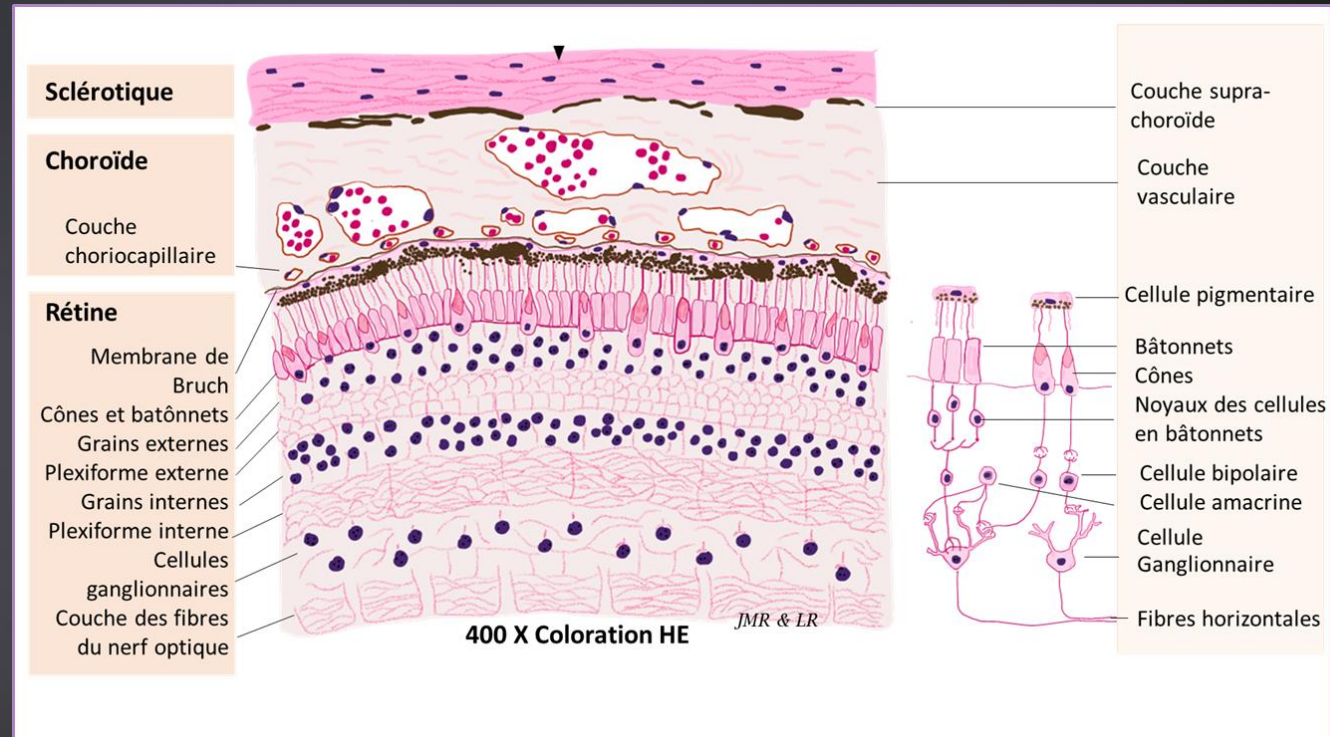


Formation de la rétine

49

► Six types neuronaux principaux et un type de cellules gliales sont formés dans un ordre conservé au cours de l'évolution :

- I. Les cellules ganglionnaires, les cônes et les cellules horizontales
- II. Puis se forme ensuite les cellules amacrine, les bâtonnets
- III. Enfin apparaît en dernier, les cellules bipolaires et les cellules gliales de Müller

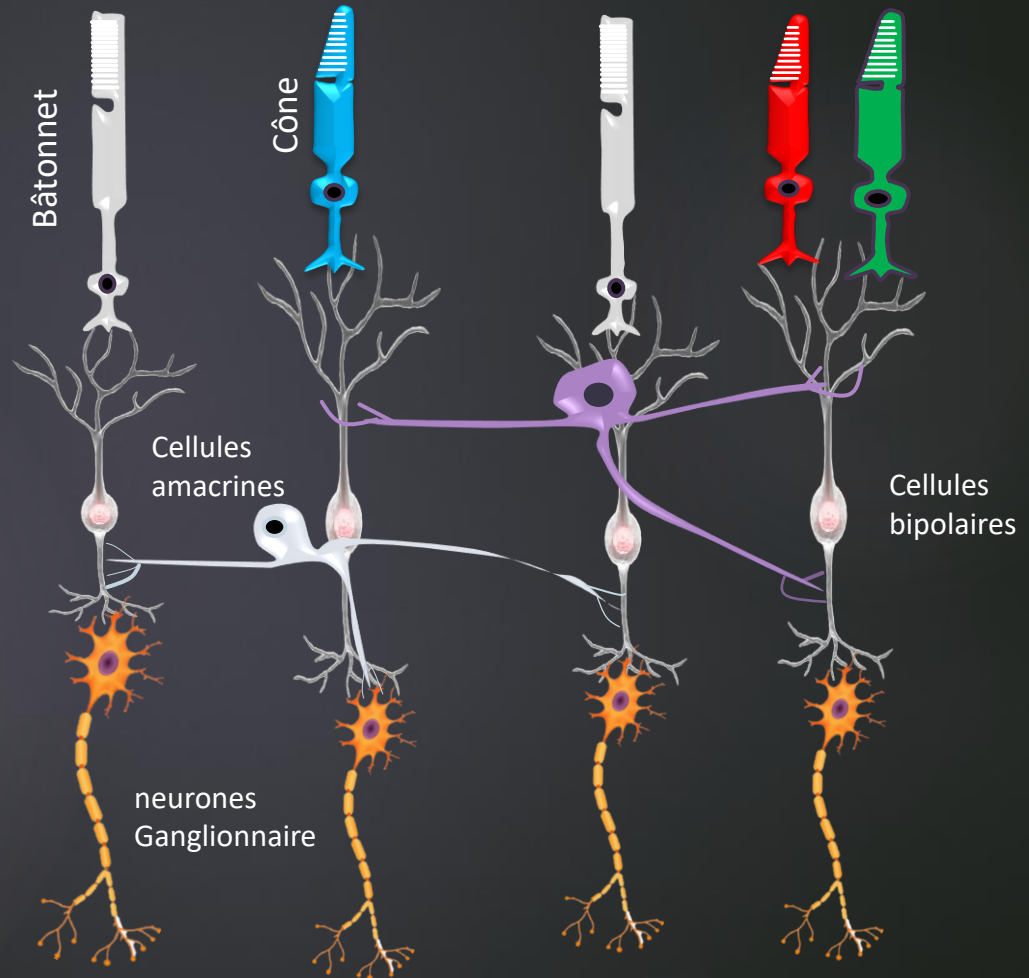


Formation de la rétine

50

► cellules horizontales ,
amacrines, bipolaires et
la glie de Müller prennent
naissance aux dépens
de la couche neuro-
blastique interne

► Les cônes et bâton-
nent quant à eux ils
dérivent de la couche
neuroblastique externe

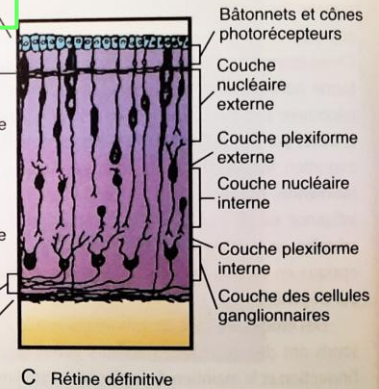
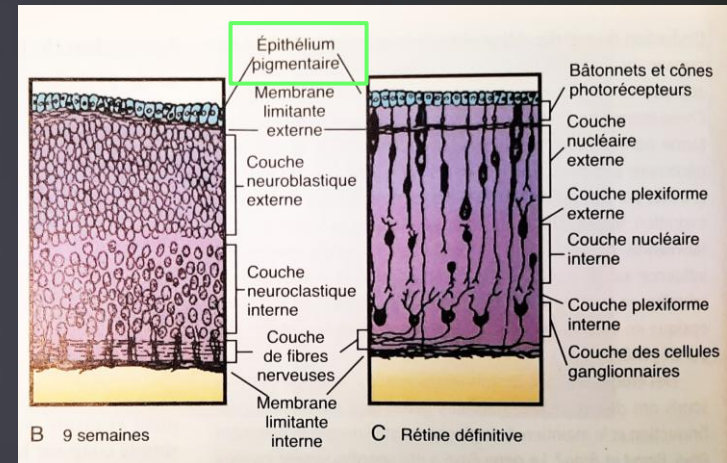
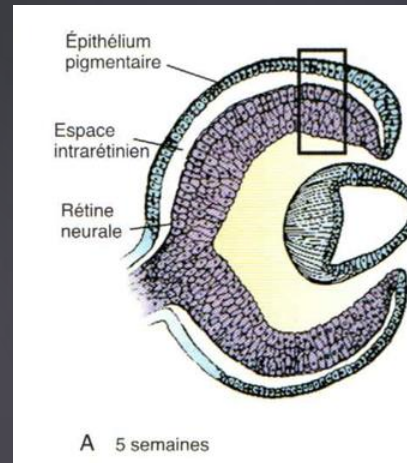


Formation de la rétine

51

► Les axones des cellules ganglionnaires forment la couche de fibre nerveuse et les fibres cheminent en direction du futur nerf optique

► Au cours de la 16^e semaine les prolongements neuronaux s'organisent en couche plexiforme externe et interne



EN RESUME

52

