

CM8 psychophysiologie.

III. La neurogenèse. Goodman & Doe 1993.

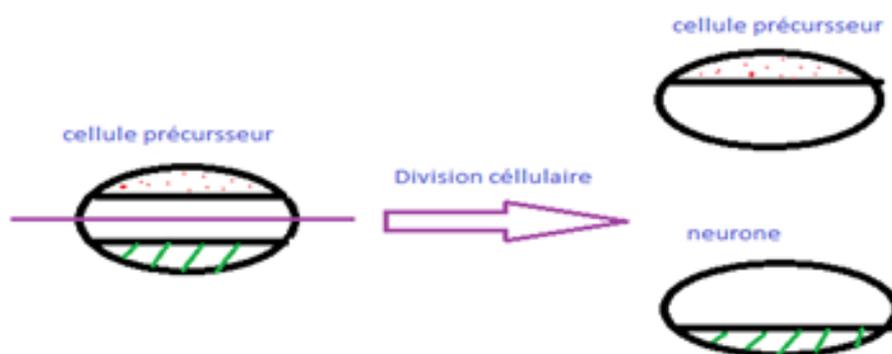
Comment le cerveau va petit à petit se construire ?



- \*Intro et modelage de la région formatrice.
- \*Genèse et migration des neurones et de la glie.
- \*Spécification des destinées cellulaires.
- \*Guidage des icônes de croissance axonale vers des buts spécifiques.
- \*Formation des connexions synaptiques.
- \*Liaison des facteurs trophiques assurant la survie et la différenciation.
- \*Réarrangement compétitif des synapses fonctionnelles.
- \*Maintien de la plasticité synaptique tout au long de la vie.

A. La genèse cellulaire.

**Zone de formation des nouveaux neurones : zone ventriculaire.** Ils se forment en grande partie entre la 5eme semaine et le 8eme mois. Une population de neurone précurseur donne naissance à une seconde population de neurone. Selon l'endroit et la date de la naissance de ces neurones ils auront des destinées différentes. Une fois tous les neurones fabriquées, le phénomène s'arrête. (Régression vers 20-22ans).



B. La migration cellulaire.

Déplacement du lieu de fabrication cellulaire vers le site définitif. Plusieurs mécanismes :

\*Tram de guidage des cellules gliales/cortex.

\*La cible est déterminée par l'âge de la cellule : Les plus jeunes migrent vers la périphérie en traversant des couches de cellules déjà différenciées.

Ex : Cortex : les cellules sont disposées en couches en fonction de leur âge.



Traversé par les jeunes neurones, moteurs d'une zone de neurone plus anciens : expression de nouveaux facteurs de transcription par signal d'acide rétinoïque des anciens neurones

\*Le lieu de naissance.

### C. Différenciation cellulaire.

C'est le processus au cours duquel les neuroblastes prennent l'aspect et les caractéristiques d'un neurone (dendrite + axone).

### D. Cône de croissance. Guidage axonale vers des buts spécifiques.

#### 1. Croissance axonale.

Neuroblaste  $\rightleftarrows$  Emission de prolongements  $\rightleftarrows$  neurites.

Allongement de l'axone par sa structure : Cône de croissance.

Cône de croissance : Elargissement de forme irrégulière et hérissé situé à l'extrémité de chaque prolongement de la cellule dont la fonction est de reconnaître le trajet que le neurite doit suivre. L'extrémité du cône de croissance est formée par Lamellipode (allongement) et filopode (rétractation).

Le neurite voyage à travers un milieu composé de protéines fibreuses. Il va pouvoir communiquer avec certaines protéines et dans ce cas le cône de croissance s'allonge, alors qu'avec d'autres il ne pourra pas communiquer et le cône de croissance se rétractera.

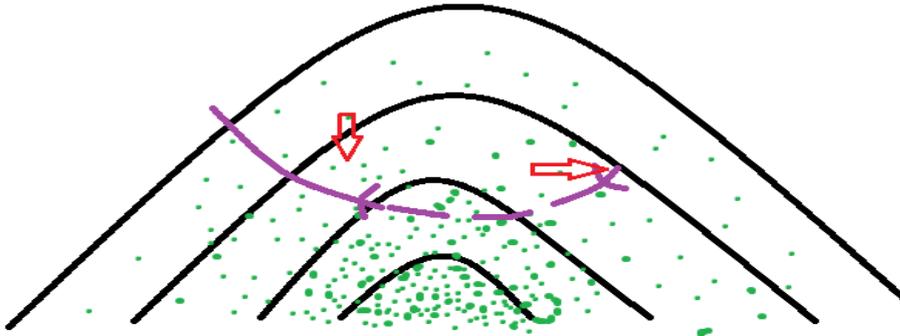
Attention : Certaines protéines ne sont reconnues que par une certaine population de cône, le guidage est donc plus complexe.

#### 2. Orientation vers la cible.

L'orientation est progressive par un processus d'attraction-répulsion.

Facteur chémoattractif : Molécule diffusible qui agit à distance pour attirer les axones en développement vers leur cible.

Facteur chémorépulsif : Molécule diffusible qui repousse les axones en développement.



#### E. Formation des synapses.

\*Cônes sont attirés par les cellules.

\*Contact entre le cône de croissance et la cible.

\*Aplatissement du cône  $\Rightarrow$  Libération des messagés.

\*Induction d'un groupe de récepteurs post synaptique au niveau de contact.

\*Libération par la cellule de facteurs.

\*Rétroaction via ces facteurs sur l'élément pré synaptique :

-Entrée de calcium puis libération de neurotransmetteur.

-Modification du cytosquelette : formation du bouton terminal.

\*Maturation de la synapse.

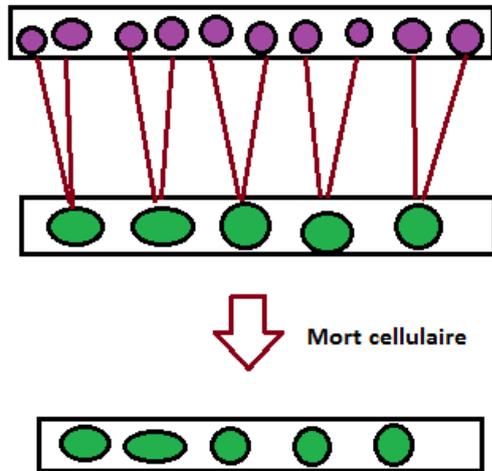
#### F. Elimination des synapses et cellules.

La mise en place des connexions s'accompagne d'un processus de réduction du nombre de neurones et synapses.

Mécanisme apoptose par compétition cellulaire pour les facteurs trophiques émanant des cellules cibles.

1<sup>er</sup> facteur identifié : peptide NGF (Nerve Growth factor) fabriqué par les tissus cibles reconnu par les axones du sympathique et transporté pour favoriser la survie cellulaire.

2<sup>eme</sup> facteur identifié : Réarrangement compétitif des synapses : au cours de la période critique, seules les synapses fonctionnelles vont subsister.



#### IV. La fécondation.

Avant fusionnage : réduction du matériel génétique.

A. La méiose : mécanisme indispensable à la réduction du matériel génétique avant la fusion.

Cellule haploïde : cellule ne comportant qu'un seul jeu de chromosome (différent de diploïde) →

Propre aux gamètes.

Méiose= deux divisions cellulaire :

- 1) Chromosomes homologues sont rassemblés puis séparés et distribués entre deux cellules filles dont chacune reçoit une seule copie de chaque paire de chromosome.
- 2) Répartition des chromatides entre les cellules filles.

B. Fécondation.

→ Fusion de deux gamètes :

\*Spermatozoïde : -Noyau Haploïde

-système de locomotion : L'axonème qui appartient au flagelle.

-Vésicule remplie d'enzyme : l'acrosome.

\*l'œuf ou ovule : **Enorme cellule qui contient toutes les substances nécessaires au démarrage de la croissance et du développement.**

L'ADN mitochondrie uniquement transmit par l'ovule. L'enveloppe extracellulaire forme un réseau fibreux autour de l'œuf qui est impliquée dans la reconnaissance du spermatozoïde : la zone pellicule.

### C. Reconnaissance et fusion des gamètes.

\*Attraction du spermatozoïde par l'œuf facteurs chimiotactique.

\*Liaison du spermatozoïde à la zone pellicule de l'œuf qui va indiquer au spermatozoïde ou se fixer.

\*Libération du contenu enzymatique de la vésicule acrosomide par exocytose.

\*Traversée de l'enveloppe par le spermatozoïde.

\*Fusion des membranes cellulaires de l'œuf et du spermatozoïde puis mise en contact des noyaux haploïde.

\*Activation du métabolisme de l'œuf.

### D. Système de blocage d'une multi fécondation.

Méthode de prévention contre l'union de plus de deux noyaux par blocage de la pénétration des spermatozoïdes.

\*Blocage rapide par modulation électrique de la membrane cellulaire :  $-70\text{mv}$   $\rightarrow$   $+20\text{mv}$ . La fusion des spermatozoïdes ne peut se faire qu'avec une membrane chargée négativement.

\*Blocage lent polyspermie. Fusion des granules corticaux avec la membrane cellulaire et le réseau protéique de l'enveloppe. Libération de protéase qui détruit les sites de fixation des spermatozoïdes.