

UE9s - Organogenèse

ACTUALISATION

Fiche de cours n°2

Organogenèse, histogenèse et cytogenèse du système nerveux central

- ★ Notion tombée 1 fois au concours
- ★★ Notion tombée 2 fois au concours
- ★★★ Notion tombée 3 fois ou plus au concours

INTRODUCTION LE SYSTÈME NERVEUX CHEZ LES VERTÉBRÉS		
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dérive du feuillet ectodermique embryonnaire : <ul style="list-style-type: none"> ○ Le feuillet ectodermique participe également à la formation : <ul style="list-style-type: none"> - De l'épiderme - Des cellules des crêtes neurales - Des placodes sensorielles 	
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> ■ Encéphale : cerveau et cervelet ■ Moelle épinière 	
	Rôle <ul style="list-style-type: none"> ■ Assure l'intégration et le traitement de l'information provenant du SNP 	
	Contenu <ul style="list-style-type: none"> ■ Les ganglions nerveux périphériques ■ Les nerfs 	
	Rôles <ul style="list-style-type: none"> ■ Reçoit des informations par les capteurs sensoriels et les transmet au SNC ■ Active les fonctions motrices commandées par le SNC 	
	Constitué de 2 parties <ul style="list-style-type: none"> ■ Une somatique qui active les muscles du squelette ■ Une autonome rattachée aux viscères 	

INTRODUCTION NÉCESSITÉ DE PROCESSUS POUR LE DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME NERVEUX	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Accompagnés de mouvements morphogénétiques qui assurent la formation du tube neural ■ L'ensemble de ces mécanismes aboutissent à la mise en place d'un système de communication qui repose sur un réseau organisé de neurones, associés aux cellules gliales

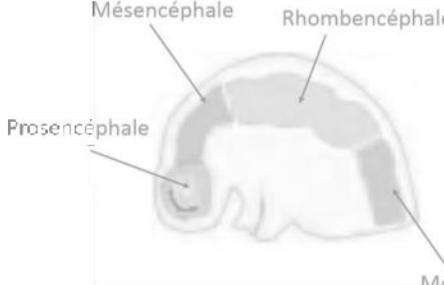
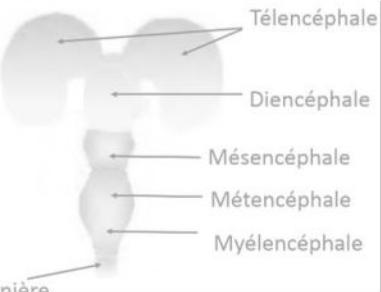
INDUCTION NEURALE		
	<ul style="list-style-type: none"> Correspond à la mise en place du neurectoblaste à partir duquel se développent le tube neural et les cellules des crêtes neurales Le tissu nerveux débute sa formation au cours de la neurulation : 3^{ème} semaine du développement par l'apparition du neurectoblaste 	
	<ul style="list-style-type: none"> Apparaît vers J18 avant l'apparition des premières paires de somites (vers J20) Donne naissance au tube neural et aux crêtes neurales à l'origine du système nerveux central et périphérique 	<p>neurectoblast Plaque neurale</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Invagination du neurectoblaste pour former la gouttière neurale 	<p>Gouttière neurale</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Individualisation et fermeture de la gouttière neurale pour former le tube neural Mise en place des cellules des crêtes neurales à la jonction entre le neurectoblaste et l'ectoblaste 	<p>Tube neural Crêtes neurales</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Fermeture bidirectionnelle du tube neural Fermeture asynchrone 	<p>Neuropore antérieur Fermeture du tube neural Bidirectionnelle Neuropore postérieur</p>

SIGNAUX MOLÉCULAIRES IMPLIQUÉS DANS L'INDUCTION NEURALE INDUCTION NEURALE PAR DES SIGNAUX VERTICAUX	
<p>A</p> <p>Default</p> <p>Ectodermal cell</p> <p>Neural cell</p> <p>Notochord</p> <p>Chordin Noggin Other BMP inhibitors</p> <p>BMP</p> <p>Transcription of BMP</p> <p>FGFs</p> <p>stimulation inhibition</p> <p>9-25</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Chordin ■ Noggin ■ Follistatin
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proviennent : <ul style="list-style-type: none"> ○ Du nœud de Hensen ○ De la chorde ○ De la plaqué préchordale
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inhibent la différenciation de l'épiderme et du mésoderme ventro-latéral

SIGNAUX MOLÉCULAIRES IMPLIQUÉS DANS L'INDUCTION NEURALE INDUCTION NEURALE PAR DES SIGNAUX HORIZONTAUX		
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avant l'apparition de la subdivision morphologique du tube neural, une régionalisation de la plaque neurale se met en place ▪ Chacune des cellules reçoit une information de position, qui lui indique sa localisation selon les axes antéro-postérieur et dorso-ventral ▪ La polarité antéro-postérieure du tube neural est déterminée au stade plaque neurale grâce à l'intégration de signaux moléculaires à effets caudalisant et rostralisant
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wnt ▪ FGF ▪ Acide rétinoïque (RA) ▪ Exprimés à partir du mésoblaste caudal
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Induisent l'expression de gènes Hox : <ul style="list-style-type: none"> ○ Responsables de la segmentation du tube neural postérieur
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inhibiteurs de Wnt ▪ Sécrétés par l'endoderme viscéral antérieur
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Induction de structures céphaliques
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aboutit à la subdivision en larges territoires d'expression, le long de l'axe antéro-postérieur, de gènes qui codent pour des facteurs de transcription ▪ Puis, après cette 1^{ère} étape de régionalisation antéro-postérieure, des facteurs sécrétés vont affiner ce patron initial ▪ La source de ces signaux correspond à des groupes de cellules = organisateurs locaux ou organisateurs secondaires



ORGANISATION DU TUBE NEURAL : LES SUBDIVISIONS DU CERVEAU FORMATION DES 3 PREMIÈRES VÉSICULES CÉPHALIQUES	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Première manifestation visible de la régionalisation du système nerveux central ▪ Apparition de constrictions successives qui alternent avec des renflements le long de l'axe antéro-postérieur ▪ Vont définir les principales subdivisions du futur système nerveux central : <ol style="list-style-type: none"> 1) Prosencéphale ou cerveau antérieur 2) Mésencéphale ou cerveau médian 3) Rhombencéphale ou cerveau postérieur ▪ Le reste du tube neural correspond à la future moelle épinière
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se forment ventralement, dès la fermeture du tube neural à ce niveau

ORGANISATION DU TUBE NEURAL : LES SUBDIVISIONS DU CERVEAU DEVENIR DES VÉSICULES					
 <p>Mésencéphale Rhombencéphale Prosencéphale Moelle épinière</p>	 <p>Télencéphale Diencéphale Mésencéphale Métencéphale Myélencéphale</p>				
25^{ÈME} JOUR DE DÉVELOPPEMENT = STADE 3 VÉSICULES	5^{ÈME} SEMAINE DE DÉVELOPPEMENT = STADE 5 VÉSICULES				
	<ul style="list-style-type: none"> Parallèlement à la fermeture caudale du tube, une nouvelle constriction apparaît au niveau du prosencéphale 				
	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ① Télencéphale </td><td> <ul style="list-style-type: none"> Vésicule la plus antérieure Donnera les hémisphères cérébraux </td></tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ② Diencephale </td><td> <ul style="list-style-type: none"> Formera chez l'adulte : <ul style="list-style-type: none"> Le thalamus L'hypothalamus La rétine Le nerf optique La partie neurale de la glande hypophysaire </td></tr> </table>	① Télencéphale	<ul style="list-style-type: none"> Vésicule la plus antérieure Donnera les hémisphères cérébraux 	② Diencephale	<ul style="list-style-type: none"> Formera chez l'adulte : <ul style="list-style-type: none"> Le thalamus L'hypothalamus La rétine Le nerf optique La partie neurale de la glande hypophysaire
① Télencéphale	<ul style="list-style-type: none"> Vésicule la plus antérieure Donnera les hémisphères cérébraux 				
② Diencephale	<ul style="list-style-type: none"> Formera chez l'adulte : <ul style="list-style-type: none"> Le thalamus L'hypothalamus La rétine Le nerf optique La partie neurale de la glande hypophysaire 				
	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ③ Mésencéphale </td><td> <ul style="list-style-type: none"> Ne subit pas de subdivision Participe à la formation : <ul style="list-style-type: none"> Du tectum optique Du tegmentum Du cervelet </td></tr> </table>	③ Mésencéphale	<ul style="list-style-type: none"> Ne subit pas de subdivision Participe à la formation : <ul style="list-style-type: none"> Du tectum optique Du tegmentum Du cervelet 		
③ Mésencéphale	<ul style="list-style-type: none"> Ne subit pas de subdivision Participe à la formation : <ul style="list-style-type: none"> Du tectum optique Du tegmentum Du cervelet 				
	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ④ Métencéphale </td><td> <ul style="list-style-type: none"> Forme chez l'adulte : <ul style="list-style-type: none"> Une partie du cervelet Le pont </td></tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ⑤ Myélencéphale </td><td> <ul style="list-style-type: none"> Primordium du bulbe rachidien Des nerfs crâniens IV à XII </td></tr> </table>	④ Métencéphale	<ul style="list-style-type: none"> Forme chez l'adulte : <ul style="list-style-type: none"> Une partie du cervelet Le pont 	⑤ Myélencéphale	<ul style="list-style-type: none"> Primordium du bulbe rachidien Des nerfs crâniens IV à XII
④ Métencéphale	<ul style="list-style-type: none"> Forme chez l'adulte : <ul style="list-style-type: none"> Une partie du cervelet Le pont 				
⑤ Myélencéphale	<ul style="list-style-type: none"> Primordium du bulbe rachidien Des nerfs crâniens IV à XII 				
	<ul style="list-style-type: none"> Il n'y a pas d'individualisation morphologique marquée entre le rhombencéphale postérieur et la moelle épinière qui participe chez l'adulte au contrôle moteur et sensoriel du tronc et des membres via les nerfs spinaux 				

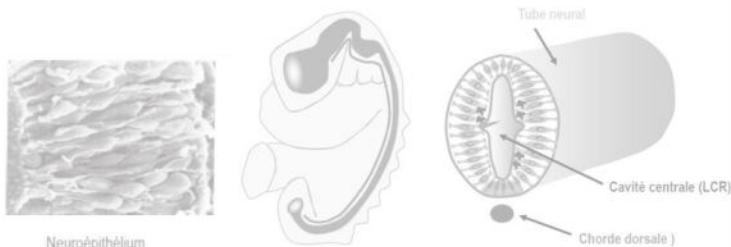
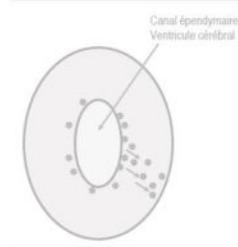
ORGANISATION DU TUBE NEURAL AFFINEMENT DE L'ORGANISATION ANTÉRO-POSTÉRIEURE : MOLÉCULES DE SIGNALISATION	
	Rhombencéphale (Plaque préchordale) (Notochorde Mésoblaste para-axial) Tube neural rétinoïc acid (noto)chord(e) FGF Wnt en emx lim otx cdx Hox retinoic acid (noto)chord(e)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ A ce niveau, la plaque préchordale exprime les facteurs de transcription EMX, LIM et OTX2
	<ul style="list-style-type: none"> ■ A ce niveau, la notochorde et le mésoblaste para-axial avec l'expression de Hox et cdx
	<ul style="list-style-type: none"> ■ La notochorde + l'acide rétinoïque

ORGANISATION DU TUBE NEURAL AFFINEMENT DE L'ORGANISATION ANTÉRO-POSTÉRIEURE : CENTRES ORGANISATEURS SECONDAIRES	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le plus céphalique des organisateurs ■ Localisé à la jonction entre la plaque neurale antérieure et l'ectoderme non neural ■ Sécrète des signaux nécessaires à la mise en place du télencéphale : FGF et Shh : <ul style="list-style-type: none"> ○ Facteurs qui participent à la régulation de gènes majeurs du développement du télencéphale et à la prolifération cellulaire au sein de la vésicule céphalique
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Localisée au centre du diencéphale
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Situé entre le cerveau moyen et le cerveau postérieur
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Situé dans la partie centrale du rhombencéphale ■ Caractérisé comme source locale de FGF ■ Joue un rôle crucial dans la spécification des territoires adjacents

ORGANISATION DU TUBE NEURAL AFFINEMENT DE L'ORGANISATION ANTÉRO-POSTÉRIEURE	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relevant l'expression de gènes : ○ Observation des territoires d'expression de différents gènes

RÉGIONALISATION DORSO-VENTRALE DU TUBE NEURAL		
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en place de la polarité dorso-ventrale plus tardivement que la polarité antéro-postérieure
	Toit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zone la plus dorsale du tube ▪ Zone dépourvue de précurseurs neuronaux : ○ Taux de prolifération faible
	Compartiment intermédiaire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zone de formation des futurs neurones
	Plancher	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zone la plus ventrale du tube ▪ Zone dépourvue de précurseurs neuronaux : ○ Taux de prolifération faible

RÉGIONALISATION DORSO-VENTRALE DU TUBE NEURAL	
MÉCANISMES MOLÉCULAIRES DE LA RÉGIONALISATION DORSO-VENTRALE DU TUBE NEURAL	
	<ul style="list-style-type: none"> Dépend de signaux sécrétés par les tissus adjacents
	<ul style="list-style-type: none"> Signaux sécrétés par la notochorde, la plaqué du plancher et les somites Shh sécrété par la notochorde puis le plancher induit la répression de gènes dorsalisants tels que Pax3 et Pax7 Différenciation des neurones moteurs
	<ul style="list-style-type: none"> Signaux sécrétés par l'épiderme et la plaqué du toit Forme les futures lames alaires sensitives Activation de cascades de signalisation médiées par BMP et Wnt responsables de l'expression de gènes dorsalisants : Pax3 et Pax7

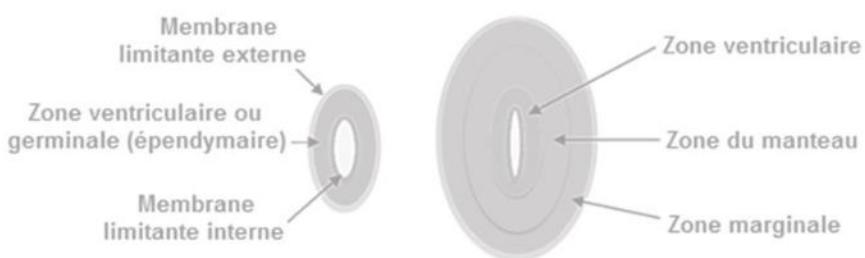
DÉTERMINATION ET CYTODIFFÉRENCEIATION NEURONALE ET ÉDIFICATION DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL	
DÉTERMINATION NEURONALE ET CYTODIFFÉRENCEIATION	
	<ul style="list-style-type: none"> Le tube neural est constitué d'un (neuro)épithélium uni- puis pseudo-stratifié Délimite une cavité centrale (futurs ventricules et canal épendymaire) Est composé de cellules souches : les cellules neuroépithéliales 
	 
	<ul style="list-style-type: none"> Prolifération cellulaire Migration cellulaire Contacts cellulaires (synapses) Cytodifférenciation Mort cellulaire (neurones)
	<ul style="list-style-type: none"> La cytodifférenciation se fait en parallèle de la régionalisation du tube neural Des groupes de cellules du neurectoderme = proneuraux, expriment des gènes qui leur confèrent la compétence pour devenir des neurones : <ul style="list-style-type: none"> Exemple de gènes : neurogénine : <ul style="list-style-type: none"> Gène proneural précoce Active un facteur de transcription impliqué dans la différenciation neurale
	<ul style="list-style-type: none"> Nécessaire à l'édification du système nerveux : neurones et cellules gliales
	<ul style="list-style-type: none"> Exercés par les cellules sur leurs voisines, parallèlement à leur spécification neurale Pour cela, utilisation de la voie Notch/Delta qui assure le maintien de précurseurs neuronaux

DÉTERMINATION ET CYTODIFFÉRENCEIATION NEURONALE ET ÉDIFICATION DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL	
LES CELLULES SOUCHES NEUROÉPITHELIALES	
	<ul style="list-style-type: none"> Cellules pluripotentes 
	<ul style="list-style-type: none"> De l'ensemble des cellules du système nerveux central : <ul style="list-style-type: none"> Sauf des cellules microgliales
	<ul style="list-style-type: none"> Se divisent Migrent Se différencient pour édifier le système nerveux central
	

DÉTERMINATION ET CYTODIFFÉRENCIATION NEURONALE ET ÉDIFICATION DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL
HISTOGENÈSE DU TUBE NEURAL

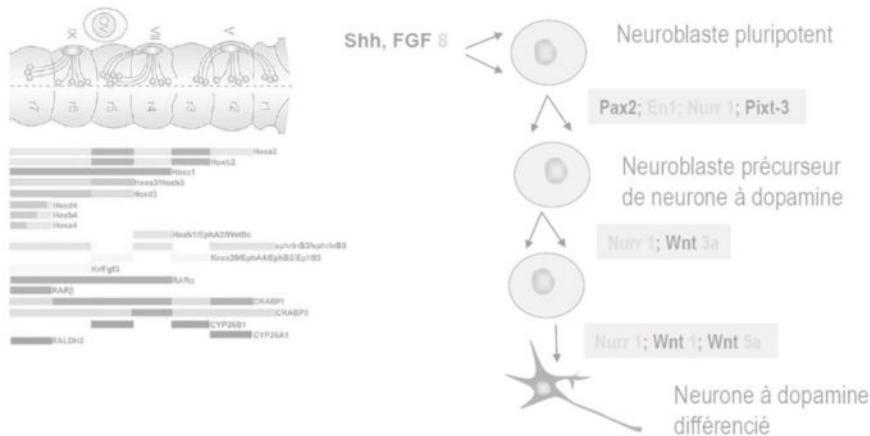
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les cellules neuroépithéliales forment la zone ventrale qui borde les ventricules latéraux : <ul style="list-style-type: none"> ○ Aspect pseudo-stratifié due à la juxtaposition étroite des cellules sans interposition de fibre ■ Cellules polarisées selon axe apico-basal 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pour générer deux cellules souches neuroépithéliales filles : <ul style="list-style-type: none"> ○ Pour augmenter la population de progéniteurs ■ Au cours des divisions, le noyau se déplace de manière apico-basal en fonction du stade du cycle cellulaire : <ul style="list-style-type: none"> ○ Augmentation de la surface et de l'épaisseur de la zone ventrale 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Débutées par les cellules souches neuroépithéliales qui changent leur mode de division : <ol style="list-style-type: none"> 1) Une des cellules filles reste cellule souche neuroépithéliale 2) L'autre est une cellule post-mitotique neuronale ou une cellule de la glie radiaire (G) ■ Les neuro-progéniteurs vont changer leurs caractéristiques en perdant des caractères de cellules épithéliales : <ul style="list-style-type: none"> ○ Perte des jonctions serrées intercellulaires ○ Acquisition de traits astrogiaux ■ Ainsi, le neuroépithélium va donner naissance à un nouveau type cellulaire distinct mais apparenté : <ul style="list-style-type: none"> ○ La glie radiaire et les neurones 	

DÉTERMINATION ET CYTODIFFÉRENCE NEURONALE ET ÉDIFICATION DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL NEUROGENÈSE	
<p>The diagram illustrates the process of neurogenesis. It starts with a 'Cellule neuroépithéliale' (neuroepithelial cell) at the top left. Two arrows point from it to two different paths of differentiation:</p> <ul style="list-style-type: none"> An upper path leads to a 'Neuroblaste apolaire' (unipolar neuron), which then differentiates into 'Neurones matures' (mature neurons) on the right. This stage involves 'Prolifération Différenciation'. A lower path leads to a 'Neuroblaste bipolaire' (bipolar neuron). From this stage, two more paths emerge: <ul style="list-style-type: none"> One leads to a 'Neuroblaste unipolaire (axone)' (unipolar neuron with an axon), which then undergoes 'Migration Différenciation' to become a 'Neuroblaste multipolaire (axone + dendrites)' (multipolar neuron with an axon and dendrites). This stage involves 'Migration Différenciation Mort (pour certains)' (migration, differentiation, and death for some). The other path from the bipolar neuron leads directly to a 'Neuroblaste multipolaire (axone + dendrites)' via 'Migration Différenciation'. <p>Finally, all differentiated neurons converge to undergo 'Migration Différenciation neurochimique' (chemical differentiation) on the right side of the diagram.</p>	<p>Cellule neuroépithéliale</p> <p>Prolifération Différenciation</p> <p>Neuroblaste apolaire</p> <p>Neurones matures</p> <ul style="list-style-type: none"> Production de neurotransmetteurs Mise en place de synapses Etablissement de circuits <p>Neuroblaste bipolaire</p> <p>Neuroblaste unipolaire (axone)</p> <p>Migration Différenciation</p> <p>Migration Differenciation Mort (pour certains)</p> <p>Neuroblaste multipolaire (axone + dendrites)</p> <p>Migration Différenciation neurochimique</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Donne naissance à une série de neuroblastes qui possèdent deux expansions cytoplasmiques en contact avec les deux membranes limitantes interne et externe du tube neural
	<ul style="list-style-type: none"> Rétraction de ces expansions Migration de ces neuroblastes dans la zone du manteau
	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un dendrite transitoire et d'un axone
	<ul style="list-style-type: none"> Dégénérescence du dendrite transitoire
	<ul style="list-style-type: none"> Remplacement du dendrite unique par de multiples dendrites
	<ul style="list-style-type: none"> Production de neurotransmetteurs Mise en place de synapses Etablissement de circuits
	<ul style="list-style-type: none"> Joue un rôle déterminant, au cours de la neurogenèse : <ul style="list-style-type: none"> Pour se développer, les neurones migrent vers les régions cérébrales spécifiques et établissent des connexions synaptiques entre eux et en absence de ces contacts les neurones meurent par apoptose

DÉTERMINATION ET CYTODIFFÉRENCEATION NEURONALE ET ÉDIFICATION DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL : NEUROGENÈSE	
MIGRATION NEURONALE	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Permet à chaque neurone de se rendre de son lieu de naissance à sa position finale dans le système nerveux de manière à constituer les circuits neuronaux ■ Se fait le long des prolongements des cellules gliales sous l'influence de différents facteurs
	 <p>The diagram illustrates the early stages of brain development. On the left, a cross-section shows the ventricular zone (Zone ventriculaire ou germinale) between the outer Membrane limitante externe and inner Membrane limitante interne. On the right, a larger cross-section shows the ventricular zone (Zone ventriculaire) at the center, surrounded by the mantle zone (Zone du manteau), which is further divided into the marginal zone (Zone marginale) at the periphery.</p>
① Zone ventriculaire	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zone de prolifération des neuroblastes
② Couche du manteau ou zone intermédiaire	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nouvelle couche qui résulte de la migration des neuroblastes en périphérie ■ Future substance grise : <ul style="list-style-type: none"> ○ Contient les corps des neurones
③ Couche marginale	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emission de nouveaux prolongements, par ces neuroblastes, qui vont s'étendre vers la périphérie ■ Future substance blanche : <ul style="list-style-type: none"> ○ Contient les prolongements des neurones
Au niveau de la moelle épinière	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sera relativement peu complexe au cours du développement
Dans le cerveau et le cervelet	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se compliquera considérablement au cours du développement

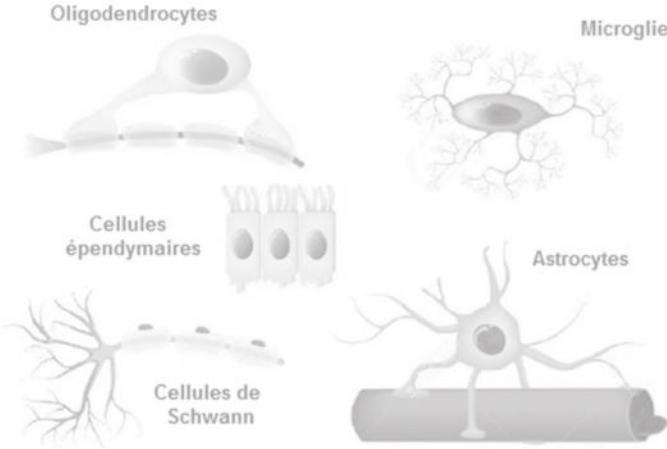
DÉTERMINATION ET CYTODIFFÉRENCIATION NEURONALE ET ÉDIFICATION DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL :
NEUROGENÈSE

DIFFÉRENCEZATION CHIMIQUE

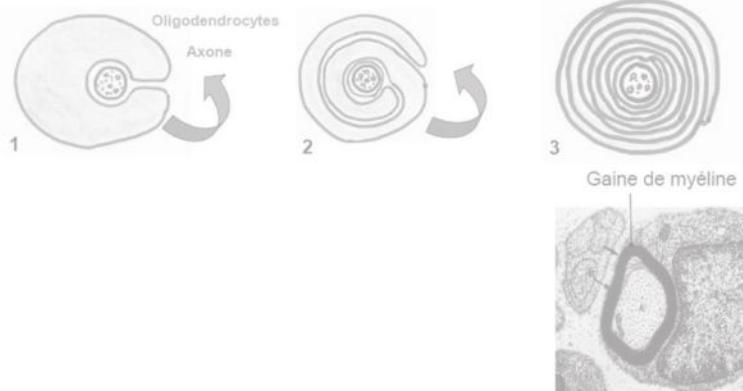


- Etablissement des synapses pour exprimer un ou plusieurs neurotransmetteurs : dopamine, acétylcholine, ...
- Sous la dépendance de l'expression spatio-temporelle de gènes de développement

DÉTERMINATION ET CYTODIFFÉRENCIATION NEURONALE ET ÉDIFICATION DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL : NEUROGENÈSE	
LES CELLULES DE LA GLIE RADIAIRE	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Premières des cellules gliales à apparaître ■ Proviennent du même précurseur neuroépithéial que les neuroblastes ■ Apparaissent pendant la neurogenèse
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Jouent un rôle clé dans le développement neuronal ■ Constituent un support dans la migration neuronale
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Donnent naissance à des neurones et des cellules gliales

DÉTERMINATION ET CYTODIFFÉRENCIATION NEURONALE ET ÉDIFICATION DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL : NEUROGENÈSE	
LES AUTRES CELLULES GLIALES	
	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Microglie ■ Astrocytes ■ Oligodendrocytes ■ Cellules de Schwann ■ Cellules épendymaires
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Apparaissent lorsque la production des neuroblastes a cessé
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rapport cellules gliales/neuroblastes dans le SNC est de 10:1
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Assurent la nutrition ■ Assurent une certaine stabilité structurelle aux neurones du SNC ■ Forment ultérieurement les gaines de myéline

DÉTERMINATION ET CYTODIFFÉRENCIATION NEURONALE ET ÉDIFICATION DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL : NEUROGENÈSE
LA MYÉLINISATION



	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mise en place progressive des gaines de myéline le long des axones
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Oligodendrocytes ■ Cellules de Schwann
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fait suite à l'histogenèse ■ Survient vers le 4^{ème} mois de vie intra-utérine : <ul style="list-style-type: none"> ○ La myélinisation du SNP précède la myélinisation du SNC ○ La myélinisation des racines sensitives précède la myélinisation des neurones moteurs ■ Est incomplète à la naissance ☺ ■ Se développe intensément au cours des 6 premiers mois postnataux ■ Se poursuit jusqu'à la puberté ☺☺☺ : <ul style="list-style-type: none"> ○ Voir au-delà, mais à un rythme moins soutenu
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Par enroulement progressif de la membrane plasmique des oligodendrocytes ☺ au contact des axones ■ Son bon déroulement est indispensable au bon fonctionnement des neurones : conduction nerveuse