

Nœud n°	Nom du nœud	Nom du taxon	Taxons au sein du taxon / exemples d'espèces	Synapomorphies		+ ancien fossile	Autres infos
1	CHORDES			<ul style="list-style-type: none"><li>SNC dorsal = épineuriens</li><li>Chorde = tige fibreuse élastique servant d'axe de soutien</li><li>Initialement : larve nageuse à symétrie bilatérale pourvue d'une queue</li></ul>		Précambrien (-575 ; 542 Ma)	Organisation embryonnaire : Dos → tube nerveux → chorde fibreuse → TD → ventre
		Céphalocordés			<ul style="list-style-type: none"><li>Animal marin</li><li>Peu ou pas d'organes sensoriels</li></ul>		
		Urodés	→ Asidiacés (solitaires, fixés / coloniaux fixés) → Thaliacés (solitaires pélagiques / coloniaux pélagiques) → appendiculaires (solitaires pélagiques)	<ul style="list-style-type: none"><li>Respiration transtégumentaire + rôle pharynx</li><li>Filtreur : cirres buccaux + pharynx</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Vie coloniale fréquente</li><li>Souvent fixés</li><li>Larve présente chorde et adulte fente pharyngienne</li><li>Symétrie bilatérale</li></ul>		
2	CRANIATES / VERTEBRES			<ul style="list-style-type: none"><li>Crâne, cartilagineux ou osseux constitué d'un splanchnocrâne et d'un neurocrâne</li><li>Splanchnocrâne composé d'une série d'arcs viscéraux (certains séparés par des fentes branchiales)</li><li>Présence de vertèbres d'os ou de cartilage qui se représentent sur un axe A-P</li><li>Cerveau en 5 parties (tel, di, mes, met, rhomb-encéphale)</li><li>pancréas</li></ul>		Cambrien inférieur (-525 Ma)	
		Cyclostomes ⇒ absence de mâchoire	Myxines ⇒ marins ⇒ charognards grâce à denticules carrés	<ul style="list-style-type: none"><li>perte vertèbres (capacité torsion)</li><li>perte pancréas</li><li>yeux non fonctionnels sous la peau</li><li>production de mucus pour défense</li></ul>			

Nœud n°	Nom du nœud	Nom du taxon	Taxons au sein du taxon / exemples d'espèces	Synapomorphies	+ ancien fossile	Autres infos
	<b>CRANIATES / VERTEBRES</b>	<b>Cyclostomes</b>	Lamproie ⇒ marins cartilage autour de la corde et du tube neural d'une lamproie ⇒ crâne + vertèbre ⇒ certains adultes ne se nourrissent pas	<ul style="list-style-type: none"> <li>développement indirect</li> <li>larve d'eau douce suspensivore (branchies)</li> <li>adultes + souvent ectoparasites</li> </ul>		
<b>3</b>	<b>GNATHOSTOMES</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>mâchoire issue des premiers arcs viscéraux du splanchnocrâne</li> <li>vertèbres forment colonne vertébrale à laquelle sont reliés 2 paires de membres par intermédiaire de ceintures</li> <li>gaine de myéline autour des fibres nerveuses</li> <li>hémoglobine constituée de 2 chaînes <math>\alpha/\beta</math></li> <li>sacs aériens connectés au tube digestif</li> </ul>	Silurien (-430 Ma)	
		<b>Chondrichthyens</b>	→ holocéphales (chimères) → batoïdes (raies) → Sélachimorphes (requins) ⇒ majoritairement prédateurs + marins	<ul style="list-style-type: none"> <li>chez le ♂, nageoires pelviennes transformées en organe copulateur = fécondation interne</li> </ul>	Silurien (-430 Ma)	sacs aériens perdus ⇒ substation dans colonne d'eau = doivent nager en continu urée ⇒ osmorégulation
<b>4</b>	<b>OSTEICHTYENS</b>				-420 Ma	

Nœud n°	Nom du nœud	Nom du taxon	Taxons au sein du taxon / exemples d'espèces	Synapomorphies	+ ancien fossile	Autres infos
	<b>OSTEICHTYENS</b>	<b>Actinoptérygiens</b>	→ Polyptéridés → Chondrostéens : poumons ⇒ vessie natatoire → Holostéens → Téléostéens : poumons ⇒ vessie natatoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>os endochondral (à partir de la matrice cartilagineuse) et os dermique (à partir mésenchyme)</li> <li>nouveaux os dermiques forment mâchoires et d'autres parties du crâne</li> <li>sacs aériens connectés au tube digestif (primitivement des poumons mais peuvent servir de vessie natatoire pour sustentation)</li> </ul>		
<b>5</b>	<b>SARCOPTERYGIENS</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>squelette monobasal</li> <li>dents avec émail</li> </ul>	-420 Ma	présence d'un seul os qui fait jonction entre ceinture scapulaire/pelvienne & reste du membre ⇒ squelette monobasal
		<b>Coelacanthes</b>				Fossiles vivantes à tort → évolution non évidente à l'œil
		<b>Dipneustes</b>	Vivent en eau douce/chaude (O2 se dissout + mal) Bassins souvent à sec ⇒ nécessité poumons	<ul style="list-style-type: none"> <li>branchies + poumons</li> <li>cœur partiellement cloisonné</li> </ul>		
<b>6</b>	<b>TETRAPODES</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>4 membres chiridiens</li> <li>Poumons alvéolés ⇒ double circulation sanguine (générale &amp; pulmonaire) ⇒ cloisonnement du cœur &amp; des cavités</li> <li>Arc hyoïde « devient » columelle (relie tympan &amp; oreille interne) ⇒ transmission du son dans le milieu aérien = oreille moyenne</li> <li>Apparition choares ⇒ connectés à la cavité buccale</li> </ul>	Devonien (-368 Ma)	
	<b>TETRAPODES</b>	<b>Lissamphibiens</b>	→ anoures → urodèles → gymnophores		Trias (-240 Ma)	

Nœud n°	Nom du nœud	Nom du taxon	Taxons au sein du taxon / exemples d'espèces	Synapomorphies	+ ancien fossile	Autres infos
7	AMNIOTES			<ul style="list-style-type: none"> <li>Amnios</li> <li>Présence de vertèbres cervicales (= cou)</li> </ul>	Carbonifère (- 338 Ma)	Amnios : protection contre les chocs/dessiccation
		Mammifères			Trias (- 210 Ma)	
8	DIAPSIDES			<ul style="list-style-type: none"> <li>2 fosses temporales en arrière de l'orbite</li> </ul>		
		Lépidosauriens		<ul style="list-style-type: none"> <li>Perte fréquente des membres</li> <li>2 fosses temporales ⇒ mobilité maximale des mâchoires permettant d'avaler des grosses proies</li> <li>Peau recouverte de phanère = écailles cornées, mues</li> <li>Fécondation interne (certaines espèces ovovivipares)</li> </ul>	Permien/Trias (- 250 Ma)	
		Chéloniens		<ul style="list-style-type: none"> <li>Carapace dorsale et verticale</li> <li>Pas de dents sur les os de la mâchoire</li> <li>Bec corné</li> <li>Perte des fosses temporales ?</li> </ul>	Trias (- 210 Ma)	
9	ARCHOSAURIENS			<ul style="list-style-type: none"> <li>Fenêtre mandibulaire</li> <li>Présence gésier</li> <li>Membrane nictitante (protection œil)</li> </ul>		
		Crocodiliens	Majoritairement en eau douce, dans zones intertropicales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Palais secondaire</li> <li>Ovipares</li> </ul>	Trias (-230 Ma)	
	ARCHOSAURIENS	Oiseaux	→ Paléognathes (autruches) → Galloansérés (poules) → Neoaves (martin pêcheur)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plumes de type rémige (permettent vol)</li> <li>Membres antérieurs avec rotation arrière permettant le repli des ailes</li> <li>Clavicules réunies en fourchette</li> <li>Fosses temporales fusionnent avec orbite</li> <li>Endothermes</li> <li>Granivores ou prédateurs</li> <li>Tous ovipares</li> </ul>	Jurassique (- 150 Ma)	

### Qu'est-ce qu'une vertèbre ?

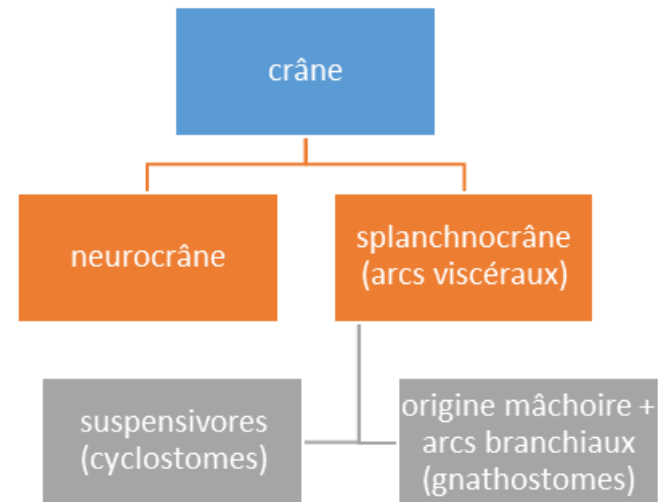
⇒ pièces du squelette qui se répètent le long de l'axe antérieur et qui protègent et soutiennent le tube nerveux = signe de métamérie

### Qu'est-ce qu'un crâne ?

⇒ portion du squelette qui est située autour de la partie antérieure du tube nerveux au niveau de la tête

### Définition amnios

⇒ annexe embryonnaire présente chez les amniotes, enveloppe située autour de l'embryon, délimitant une cavité remplie d'un liquide permettant à l'embryon d'être protégé contre la dessiccation et les chocs



# EVOLUTION DES CHORDES ET ADAPTATION AU MILIEU

Contraintes	Milieu aérien	Milieu aquatique
Appareil respiratoire	⇒ Milieu desséchant ⇒ internalisation des structures respiratoires ⇒ poumons existaient avant la transition terrestre des Chordés	⇒ Milieu pauvre en O <sub>2</sub> ⇒ structure évaginée à l'extérieur ⇒ milieu dense = soutien de ces structures ⇒ Milieu visqueux ⇒ mise en place de la convection (renouvellement d'un gradient)

Contrainte sur ...	...et...	Contrainte du milieu aérien	Adaptations
Squelette	Colonne vertébrale	Milieu peu dense ⇒ sustentation du squelette / corps	⇒ Renforcement osseux des vertèbres ⇒ perte ondulation pendant la locomotion ⇒ Courbure de la colonne vertébrale ⇒ Aérodynamisme en milieu aquatique = forme du corps et stabilisateurs (= nageoires) ⇒ Développement d'une région cervicale avec les débuts d'une locomotion terrestre ⇒ Disparition des côtes et apparition d'une région lombaire permettant une locomotion rapide
	Ceintures		⇒ Scapulaire (ant) ⇒ Pelvienne (post) ⇒ Membres parasagittal chez les mammifères ⇒ poussée + forte ⇒ Membres transversal chez Salamandre
	Diversification des modes de locomotion		⇒ Variation autour du plan d'organisation ⇒ adaptation
Oreille moyenne		Transmission du son en milieu peu dense	⇒ modification des os de la mâchoire qui deviennent des os de l'oreille moyenne ⇒ spécialisation des os
Régulation de la température		Milieu non tamponné	⇒ ectotherme ⇒ T° imposée par le milieu extérieur ⇒ endotherme ⇒ régulation interne de la T° du corps = adaptation
Autres adaptations au milieu aérien		Milieu desséchant ⇒ limitation des pertes en eau	⇒ kératinisation ⇒ excrétion (urée/acide urique) ⇒ amnios

