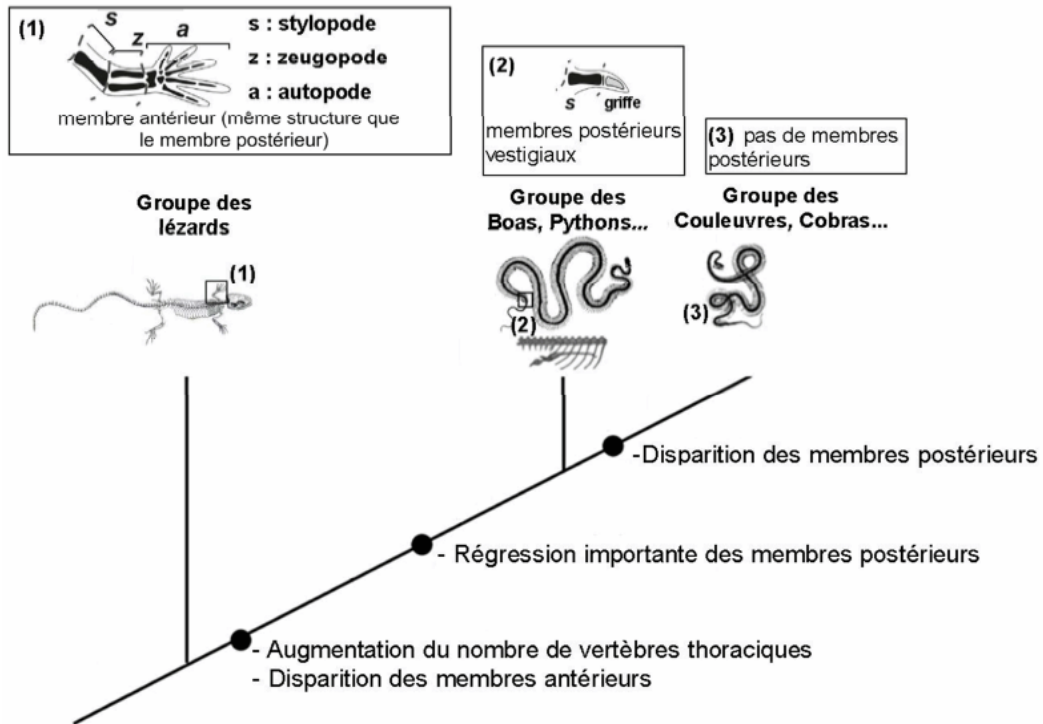


2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points

GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

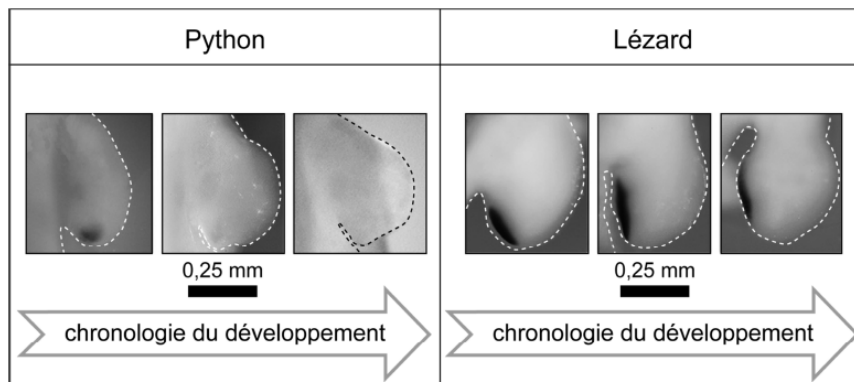
À l'aide de l'étude des documents et des connaissances, expliquer l'origine de la réduction ou de la perte des membres chez les serpents.

Document de référence : Arbre phylogénétique simplifié de quelques vertébrés



Document 1 : Expression du gène de développement Sonic HedgeHog – Shh – dans les ébauches de membres postérieurs à différents stades du développement embryonnaire d'un python et d'un lézard.

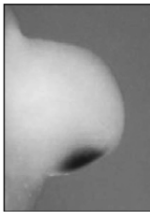
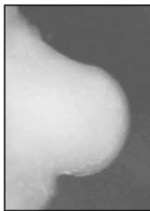

Le gène *Shh* est un gène du développement participant à la formation des membres antérieurs et postérieurs des vertébrés.



Leal et Cohn, 2016, Current Biology 26

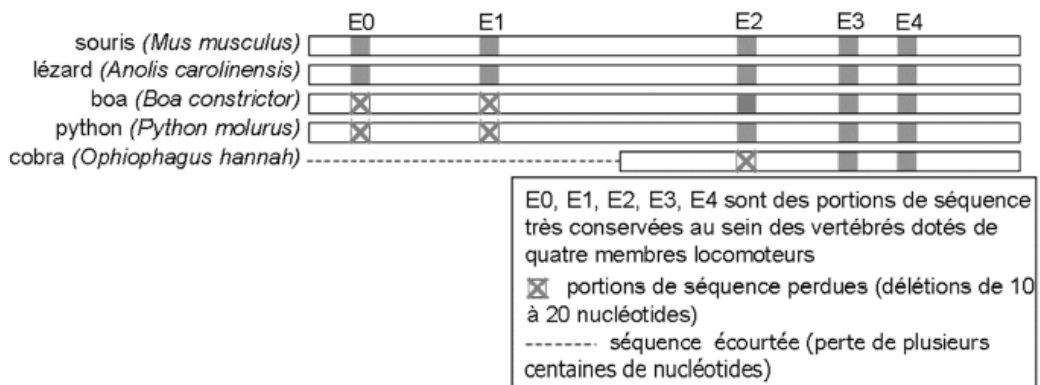
Les pointillés délimitent l'ébauche du membre postérieur de l'embryon.
Les tâches noires correspondent aux zones d'expression du gène *Shh*.

Document 2 : Rôle de ZRS, séquence d'ADN régulatrice du gène *Shh*

Manipulations génétiques	Expression du gène <i>Shh</i> par localisation de l'ARNm de <i>Shh</i> (zones sombres) dans les bourgeons de membres antérieurs d'embryons de souris âgés de 10,5 jours
Témoin : séquence ZRS de souris non modifiée (mZRS)	 0,1 mm
Suppression de la séquence ZRS de souris (mZRS)	 0,1 mm
Insertion de la séquence ZRS de python (pZRS) en remplacement de la séquence ZRS de souris (mZRS)	 0,1 mm ★ faible quantité d'ARNm de <i>Shh</i> mesurée

Kvon et al., 2016, Cell 167


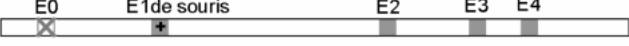
Document 3 : Représentation schématique de la séquence ZRS de différents vertébrés



Kvon et al., 2016, Cell 167

Document 4 : Réactivation de la séquence ZRS de souris « serpentisées » par génie génétique

La séquence pZRS(r) est obtenue par génie génétique en insérant la portion E1 de la séquence ZRS de souris dans la séquence ZRS du python.

Séquences ZRS insérées en remplacement de la séquence ZRS de souris	Activité de ZRS	Phénotype des souris
pZRS 	-	« souris serpentisée » : membres antérieurs et postérieurs atrophiés
pZRS(r) 	+	Membres antérieurs et postérieurs normalement développés

Kvon et al., 2016, Cell 167