

Séance du 03/04/2020

Corrigé de l'activité sur la spéciation :

**Doc. 1 :** Ce document présente un exemple de spéciation avec isolement géographique. L'espèce ancestrale Z aurait été scindée en deux sous-populations lors d'un épisode de glaciation. Chaque sous-population évolue de manière indépendante sous l'effet de la sélection naturelle et de la dérive génétique. À la fin de la période de glaciation, lorsque les aires de répartition sont à nouveau entrées en contact, les individus des deux sous-ensembles avaient divergé de telle sorte qu'ils ne pouvaient plus se reproduire : on a alors affaire à deux espèces distinctes. Les fortes ressemblances morphologiques toujours constatées peuvent être interprétées comme le signe d'un ancêtre commun relativement récent.

**Doc. 2 :** Une espèce ancestrale a colonisé le lac Apoyo, il y a environ 23 000 ans. Les individus de cette espèce ancestrale avaient un régime alimentaire varié. De fait, les individus de cette espèce ancestrale présentaient des variations morphologiques, en particulier concernant la forme de leur mâchoire. Lors de la colonisation du lac, les individus hybrides présentant une morphologie de la mâchoire intermédiaire se trouvent contre-sélectionnés car ils ne sont ni adaptés à se nourrir près du rivage ni adaptés à se nourrir en eau profonde. Au contraire, les individus qui présentaient un type bien marqué sont avantagés par la sélection naturelle. Ces individus ont tendance à se reproduire avec les individus du même type qu'eux, ce qui conduit à un isolement reproducteur entre deux sous-populations. Ainsi, au sein de la population ancestrale, en un même lieu géographique, deux sous-populations se sont individualisées et ont divergé jusqu'à former deux nouvelles espèces

Bilan :

**Il s'agit des mécanismes qui permettent l'individualisation d'un groupe particulier au sein d'une espèce jusqu'à ce qu'il s'en isole génétiquement (plus d'interfécondité). Les exemples sont multiples mais passent tous par un isolement reproductif et un arrêt des flux de gènes entre les populations. Les mécanismes de spéciations sont multiples. Cet isolement peut être géographique : papillons du genre *Zerynthia* (page 70), collemboles édaphiques de Cour Igue et des Pyrénées, salamandres californiennes, ... Cette spéciation se nomme la spéciation allopatrique**

**Il peut aussi être écologique poissons *Amphilophus* du lac Apoyo (page 71), génétique (polyploïdisation), comportemental (chants d'oiseaux reconnaissance des partenaires) lors des parades nuptiales, .... On parle de spéciation sympatrique.**

**Mais dans tous les cas il faut que la durée d'isolement soit telle que la dérive génétique et/ou la sélection naturelle soient suffisantes pour les individus ne soient plus interféconds et que les différences génétiques (suites à des mutations) soient suffisantes pour qu'il n'y ait plus d'interfécondité. Faute de quoi, quand les deux groupes séparés se retrouvent, ils se fondent à nouveau dans un seul et même ensemble**

**Cela n'implique pas forcément des temps très longs. Cela dépend à la fois de la taille du groupe isolé (dérive génétique + /- rapide), de la durée des cycles biologiques, de la pression sélective du milieu de vie, des mutations ponctuelles ou chromosomiques qui arrivent +/- tôt etc...**

quelques illustrations pour ce chapitre :

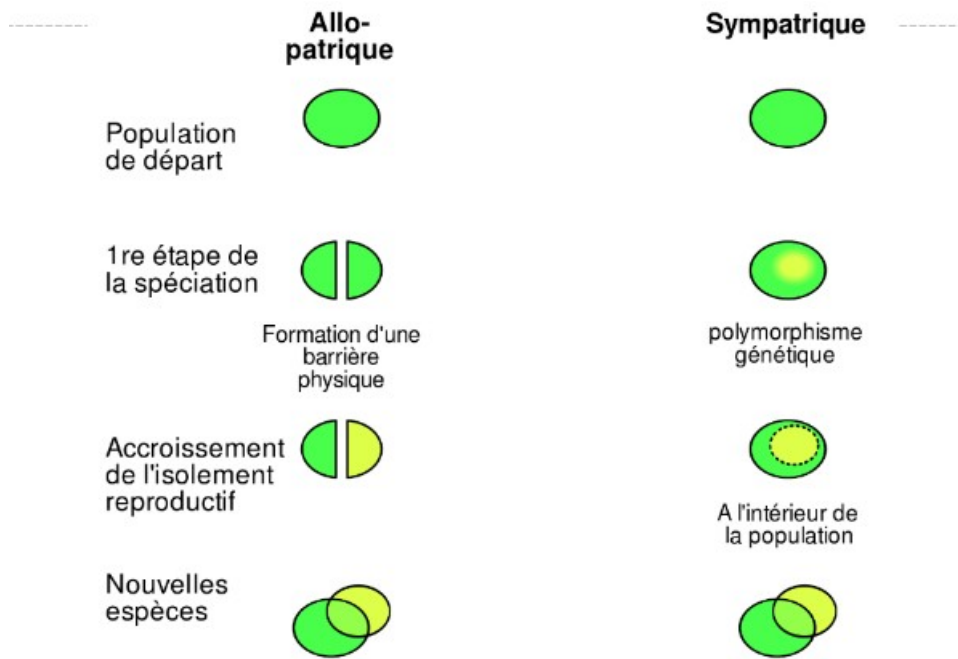


Schéma de 2 formes de spéciation

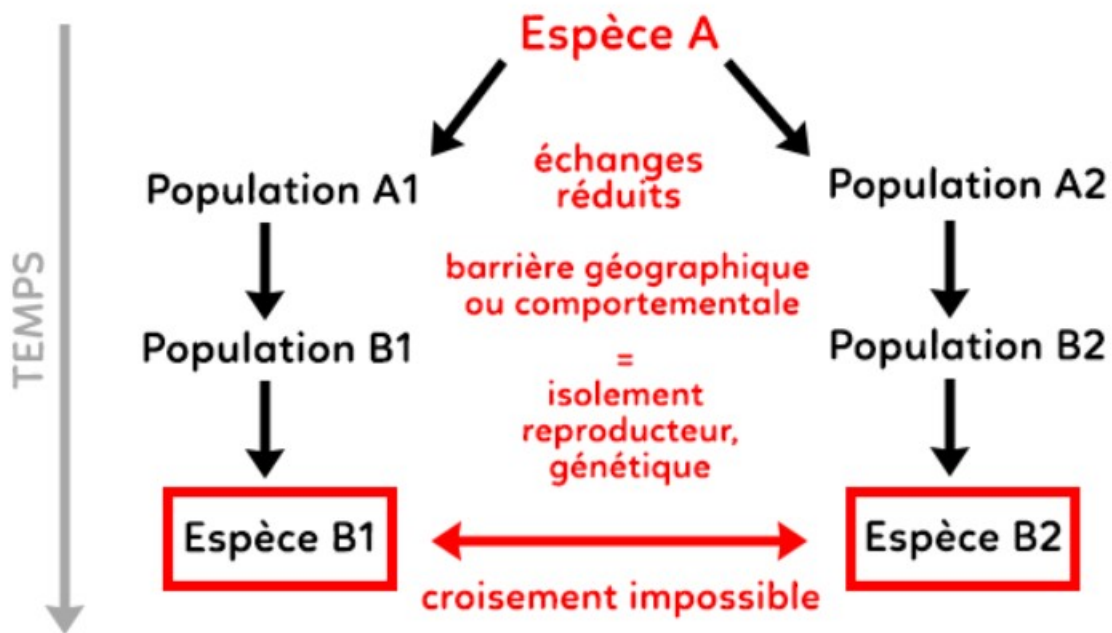
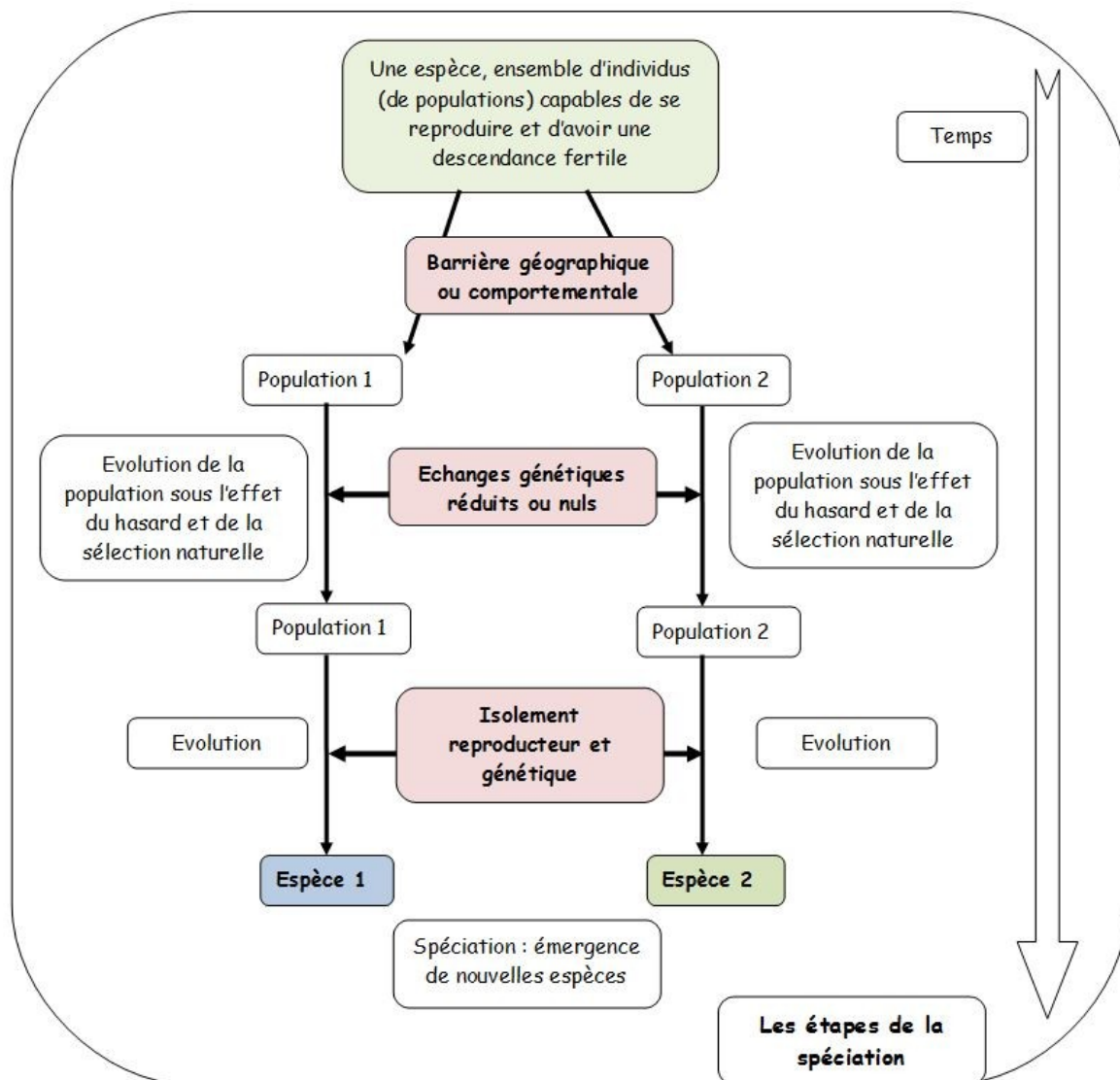


Schéma-bilan sur la diversification du vivant



**UN autre schéma-bilan sur la formation d'espèces.**

**Ceci clôture le chapitre 3 sur le thème de l'évolution.**

**Chapitre 4 <> Un regard sur l'évolution de l'Homme**

Introduction : Les paléanthropologues cherchent le fameux « chaînon maquant » entre l'Homme et les grands singes et retracer l'histoire évolutive de la lignée humaine. Les études se font à partir d'études de certains critères (morphologiques, comportementales, génétiques...). Ces études supposent une parenté et l'appartenance de l'Homme et des grands singes à un même groupe.

Pbq : quels indices permettent de supposer l'appartenance de l'Homme au groupe des primates ?  
Comment retracer l'Histoire du genre Homo ?

**I <> Des arguments pour justifier la place de l'Homme sur l'Arbre du vivant.**

**A) L'Homme est un primate.**

**Support : activité 1**

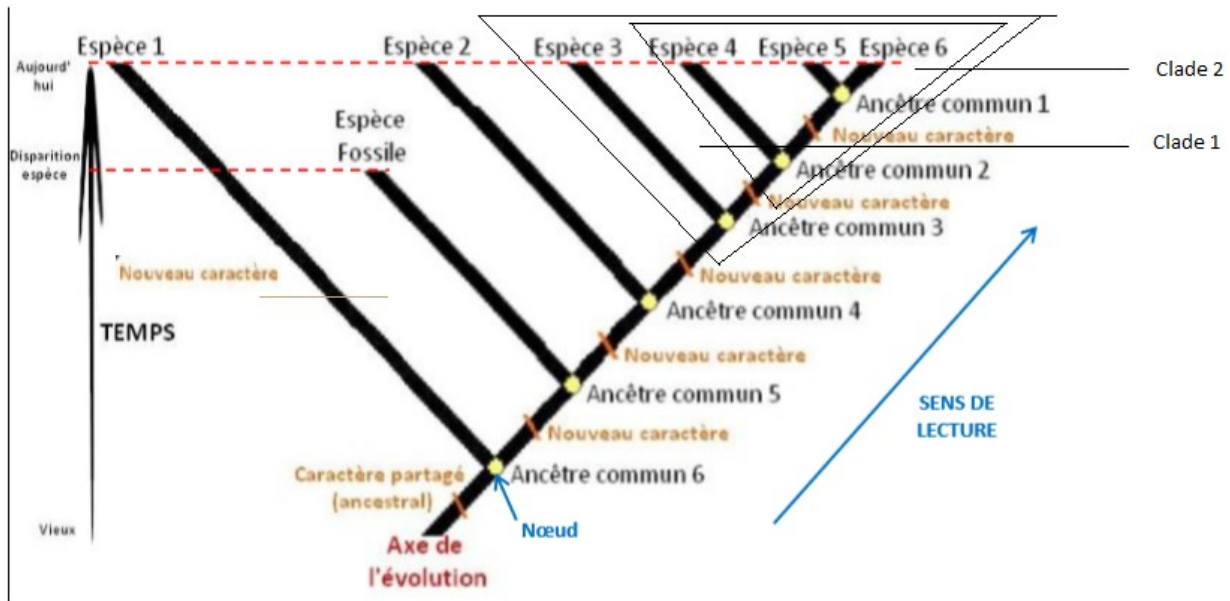
## Première partie : construction d'arbres de parenté (prenez le temps de bien lire ce document)

### Construction d'un arbre phylogénétique

La construction d'un arbre phylogénétique repose sur le principe de la cladistique qui a été proposé par Henning dans les années 50 et repose sur la méthode présentée ci-après ; les deux premières étapes ne sont pas à faire si vous travaillez avec phylogène :

1. Tracer un axe oblique qui représentera l'axe évolutif du groupe d'espèces étudiés.
2. Tracer la flèche du temps (en bas les temps anciens et en haut les temps actuels) : étape facultative
3. Construire la matrice phylogénétique ; il s'agit d'une matrice de comparaison des différents caractères étudiés. Il suffit de sélectionner les espèces et les caractères étudiés et de compléter le tableau en fonction des données disponibles
4. Polarisiser les caractères, il faut donner parmi les caractères étudiés quels sont les états ancestraux et quels sont les états dérivés. Les caractères présents à l'état ancestral sont souvent portés par le taxon extra-groupe (voir plus loin pour définition de taxon extra-groupe). Les autres caractères sont donc dits dérivés.
5. Placer les différentes espèces, il faut tracer des axes perpendiculaires à l'axe « évolutif ». Pour placer les espèces, il faut respecter les conditions suivantes :
  1. la première espèce à placer est celle qui a le plus de caractères ancestraux, on l'appelle le **taxon extra-groupe**, il s'agit souvent d'une espèce ne faisant pas partie du groupe étudié mais qui a un but comparatif (c'est une sorte de témoin)
  2. les espèces sont à placer tout en respectant le **principe de parcimonie**. Ce principe stipule que dans l'histoire du vivant, le nombre d'innovations évolutives qui sont apparues doit être le plus faible possible, ce qui rend l'histoire évolutive plus probable. Autrement dit, l'arbre doit présenter le moins de changements possibles.
  3. **Pour respecter le principe de parcimonie, il faut placer les espèces de telle sorte que plus l'espèce semble être apparue assez tôt dans l'histoire évolutive du groupe alors plus elle dispose de caractères ancestraux et plus l'espèce est apparue tardivement, moins l'espèce dispose de caractères ancestraux.**
  4. Les axes portent le nom de branche. Au bout de chaque branche, le nom de l'espèce doit être indiqué.
  5. A chaque branche placer un nœud qui correspond à l'ancêtre commun hypothétique de tous ses descendants.
6. Placer les innovations évolutives soit sur l'axe évolutif, soit sur la branche (dans le cas où seule l'espèce étudiée dispose de ce caractère), ces innovations montrent que l'ancêtre commun du groupe a transmis à tous ces descendants les caractères nouveaux qui sont apparus, plus deux espèces partagent des caractères dérivés, plus elles sont apparentées et plus leur ancêtre commun est récent.
7. On peut compléter l'arbre en définissant les groupes monophylétiques ou clade, seul groupe ayant un sens dans la classification du vivant et pour établir les relations de parenté. Il s'agit d'un groupe qui regroupe l'ensemble des espèces (actuelles ou fossile) descendantes d'un même ancêtre commun.
8. Titrer l'arbre phylogénétique

Un arbre phylogénétique a donc l'aspect suivant :



**Titre : Schéma d'un arbre phylogénétique simplifié**

L'espèce 5 appartient aux clades 1 et 2, tandis que l'espèce 3 uniquement au clade 1. L'espèce 6 est le groupe frère de l'espèce 5

Terminale S	<b>ACT. 1</b>	<b>Thème 1/Chapitre 4 : La place de l'Homme au sein des primates</b>
-------------	---------------	--

Situation déclenchante : On a mis en évidence la proximité entre l'Homme et le chimpanzé, on peut donc supposer une parenté entre ces deux espèces.

Situation problème : Quels sont les arguments permettant de justifier la place de l'Homme au sein des primates ?

Consigne
<p><b><u>Premier temps : rappel sur la classification phylogénétique et principe de parcimonie</u></b></p> <p><b><u>Deuxième temps : Mettre en œuvre un protocole expérimental et présenter des résultats sous une forme adaptée (version papier)</u></b></p> <p>1) Travailler sur les groupes suivants de la collection vertébrés lycée : autruche, babouin, bonobo, cheval, crocodile, éléphant, homme, oreillard, salamandre, tarsier, thon. Sélectionnez les caractères suivants et complétez la matrice : une fenêtre temporale, température, pouce opposable, poils, choanes, poumons fonctionnels, amnios, vertèbres cervicales, plumes, ongles plats (voir document annexe)</p> <p>2) Quelles sont les caractères à l'état dérivé partagés par le tarsier, l'homme, le babouin et le bonobo qui appartiennent tous les quatre au groupe des primates ? (vous pouvez essayer de construire l'arbre de parenté)</p>

3) A l'aide du document annexe 2 sur le groupe des primates, peut-on préciser si certaines espèces sont plus apparentées que d'autres ? Sur quels critères ?

4) En construisant l'arbre de parentés des primates à l'aide du document annexe 2, est-il possible de définir avec précision la parenté entre ces espèces. C'est-à-dire, pouvons nous définir le groupe frère de l'Homme par exemple ? Que nous faudrait-il pour le définir avec précisions ?

**Troisième temps : Une parenté précisée à partir de données moléculaires**

Afin de préciser la place de l'Homme au sein des grands Primates (Hominoïdes), on utilise des données moléculaires.

Dans Phylogène :

- Choisir l'activité « étude moléculaire », puis le fichier : COX2-Primates.aln. La séquence protéique de COX2 (une sous-unité de la cytochrome oxydase, une enzyme indispensable à la respiration cellulaire chez les êtres vivants) pour différents primates s'affiche.
- Afficher une matrice des distances en nombre d'acides aminés différents (ou en pourcentages de différences) pour le bonobo, le chimpanzé, le gorille, l'homme, le macaque et l'orang-outan.
- Construire l'arbre phylogénétique correspondant. À l'aide du document annexe 3

5) Modifier l'arbre de parenté vu plus tôt à l'aide des données moléculaires obtenues, recopier l'arbre et ajoutez-y les innovations évolutives qui apparaissent dans le groupe des primates et Compléter l'arbre avec les dates repères : primates -55Ma hominoïdes -23Ma hominidés -13Ma homininés -7Ma

Document annexe 1 :

	Une fenêtre temporelle	Température	Pouce opposable	Poils	Choanes	Poumons fonctionnels	Amnios	Vertèbres cervicales	Plumes	Ongles plats
Bonobo	Oui	Endotherme	Oui	Présents	Présence	Présents	Présent	Plus de 3	Absentes	Présents
Cheval	Oui	Endotherme	Non	Présents	Présence	Présents	Présent	Plus de 3	Absentes	Absents
Crocodile	Non	Ectotherme	Non	Absents	Présence	Présents	Présent	Plus de 3	Absentes	Absents
Elephant	Oui	Endotherme	Non	Présents	Présence	Présents	Présent	Plus de 3	Absentes	Absents
Homme	Oui	Endotherme	Oui	Présents	Présence	Présents	Présent	Plus de 3	Absentes	Présents
Oreillard	Oui	Endotherme	Non	Présents	Présence	Présents	Présent	Plus de 3	Absentes	Absents
Salamandre	Non	Ectotherme	Non	Absents	Présence	Présents	Absent	Moins de 3	Absentes	Absents
Tarsier	Oui	Endotherme	Oui	Présents	Présence	Présents	Présent	Plus de 3	Absentes	Présents
Thon	Non	Ectotherme	Non	Absents	Absence	Absents	Absent	Moins de 3	Absentes	Absents

Matrice de caractères de la question 1 du temps 2

Document annexe 2 : matrice de caractère de la question 3

	Appendice nasal	Narines	Orbites	Queue	Pouce	Terminaisons des doigts
Babouin	Nez	Rapprochées	Fermées	Présente	Opposable	Ongles
Bonobo	Nez	Rapprochées	Fermées	Absente	Opposable	Ongles
Chimpanzé	Nez	Rapprochées	Fermées	Absente	Opposable	Ongles
Gibbon	Nez	Rapprochées	Fermées	Absente	Opposable	Ongles
Gorille	Nez	Rapprochées	Fermées	Absente	Opposable	Ongles
Homme	Nez	Rapprochées	Fermées	Absente	Opposable	Ongles
Indri	Truffe	Ecartées	Ouvertes	Présente	Opposable	Ongles
Maki	Truffe	Ecartées	Ouvertes	Présente	Opposable	Ongles
Macaque	Nez	Rapprochées	Fermées	Présente	Opposable	Ongles
Orang-Outan	Nez	Rapprochées	Fermées	Absente	Opposable	Ongles
Saki	Nez	Ecartées	Fermées	Présente	Opposable	Ongles
Tarsier	Nez	Ecartées	Ouvertes	Présente	Opposable	Ongles
Toupaïe	Truffe	Ecartées	Ouvertes	Présente	Non opposable	Griffes

Document annexe 3 : Matrice des distances pour les séquences peptidiques de COX2.

	BONOBO	CHIMPAN	HOMME	GORILLE	ORANOUT	GIBBON	MACAQUE
BONOBO	0	2	6	7	12	14	27
CHIMPAN		0	6	7	12	14	27
HOMME			0	7	14	13	27
GORILLE				0	9	14	28
ORANOUT					0	14	28
GIBBON						0	25
MACAQUE							0

Travail à faire pour le 02/04/2020

- finir l'activité.

Travail pour les vacances :

- réviser pour le bac blanc 3 (si jamais on le fait ). Au programme : tout depuis le début de l'année sauf les deux derniers chapitres vus en obligatoire et pour la spé, tout le thème sur la climatologie.