

Activité : positionner l'homme dans le groupe des primates

Pistes de travail

Pour déterminer l'espèce la plus proche de l'Homme :

- 1 **Compléter** le tableau du **DOC. 1 b** puis **présenter** les liens de parenté de l'être humain avec les autres espèces présentées sous la forme d'un arbre phylogénétique sur lequel les groupes Primates, Singes et Grands singes seront délimités (**DOC. 1 ET 2**).
- 2 **Montrer** que la seule étude des caractères morphologiques et anatomiques ne permet pas de déterminer l'espèce la plus proche de l'Homme.
- 3 **Modifier** l'arbre phylogénétique obtenu précédemment en tenant compte des données génétiques et **déterminer** l'espèce la plus proche de l'Homme (**DOC. 3**).

* **Lexique** en fin de manuel

Activité : positionner l'homme dans le groupe des primates

1

Classer en utilisant des caractéristiques anatomiques

Toupaïe



Maki



Tarsier



Macaque



Gorille



Chimpanzé



Orang-outan



Une comparaison des caractéristiques morphologiques et anatomiques de différentes espèces actuelles permet d'établir leurs liens de parenté (a).

Au cours de l'évolution, des caractères apparaissent ou changent. Ces innovations permettent la transformation d'un caractère ancestral en un caractère dérivé. Elles sont transmises d'un ancêtre qui les possède à sa descendance. Ainsi, plus le nombre de caractères dérivés partagés par deux espèces est important et plus ces espèces sont apparentées ; autrement dit, plus leur ancêtre commun est récent. Une matrice de comparaison permet de déterminer facilement le nombre de caractères dérivés partagés par deux espèces (b). Cette matrice sert ainsi à la construction d'un arbre de parenté ou **arbre phylogénétique** (DOC. 2).

a Caractères morphologiques observables à l'œil nu de différentes espèces.

Activité : positionner l'homme dans le groupe des primates

1

	Terminaison des doigts (griffes ou ongles)	Pouce	Appendice nasal	Orbites	Vertèbres caudales* (queue ou coccyx*)
Homme	ongles	opposable	nez	fermées	coccyx
Chimpanzé	ongles	opposable	nez	fermées	coccyx
Gorille	ongles	opposable	nez	fermées	coccyx
Ourang-outan	ongles	opposable	nez	fermées	coccyx
Macaque	ongles	opposable	nez	fermées	queue
Tarsier	ongles	opposable	nez	ouvertes	queue
Maki	ongles	opposable	truffe	ouvertes	queue
Toupaïe	griffes	non opposable	truffe	ouvertes	queue

b Matrice de comparaison de quelques caractères de différentes espèces (caractères ancestraux, caractères dérivés).

Activité : positionner l'homme dans le groupe des primates

DOC

2

Construire un arbre phylogénétique

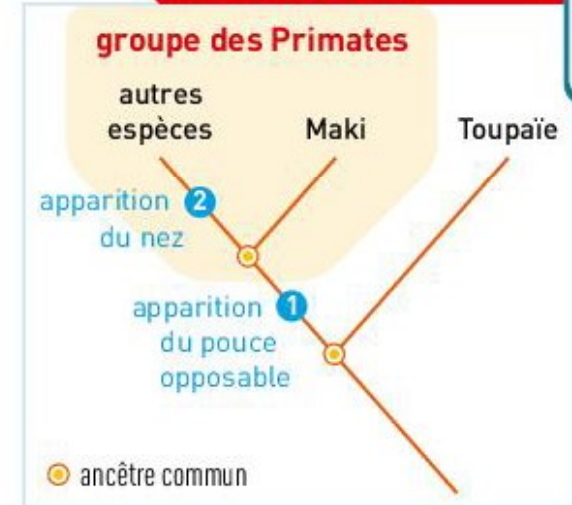
La construction d'un arbre phylogénétique permet de visualiser les liens de parenté entre différentes espèces.

Par exemple, le Maki est plus proche des autres espèces que le Toupaïe car il partage avec elles un pouce opposable (1). Mais, ne possédant pas de nez (2), il apparaît comme le plus éloigné des autres espèces du groupe des Primates.

L'apparition d'un ou de plusieurs caractères dérivés permet de définir un groupe où toutes les espèces sont issues d'un même ancêtre commun. Par exemple, le pouce opposable est l'un des caractères dérivés spécifiques du groupe des **Primates**. Les Singes sont des Primates dotés d'une orbite fermée. Parmi eux, les **Grands singes** (encore appelés Hominoïdes) se caractérisent par l'absence de queue remplacée par un coccyx.

ANIMATION BONUS

Arbre de parenté

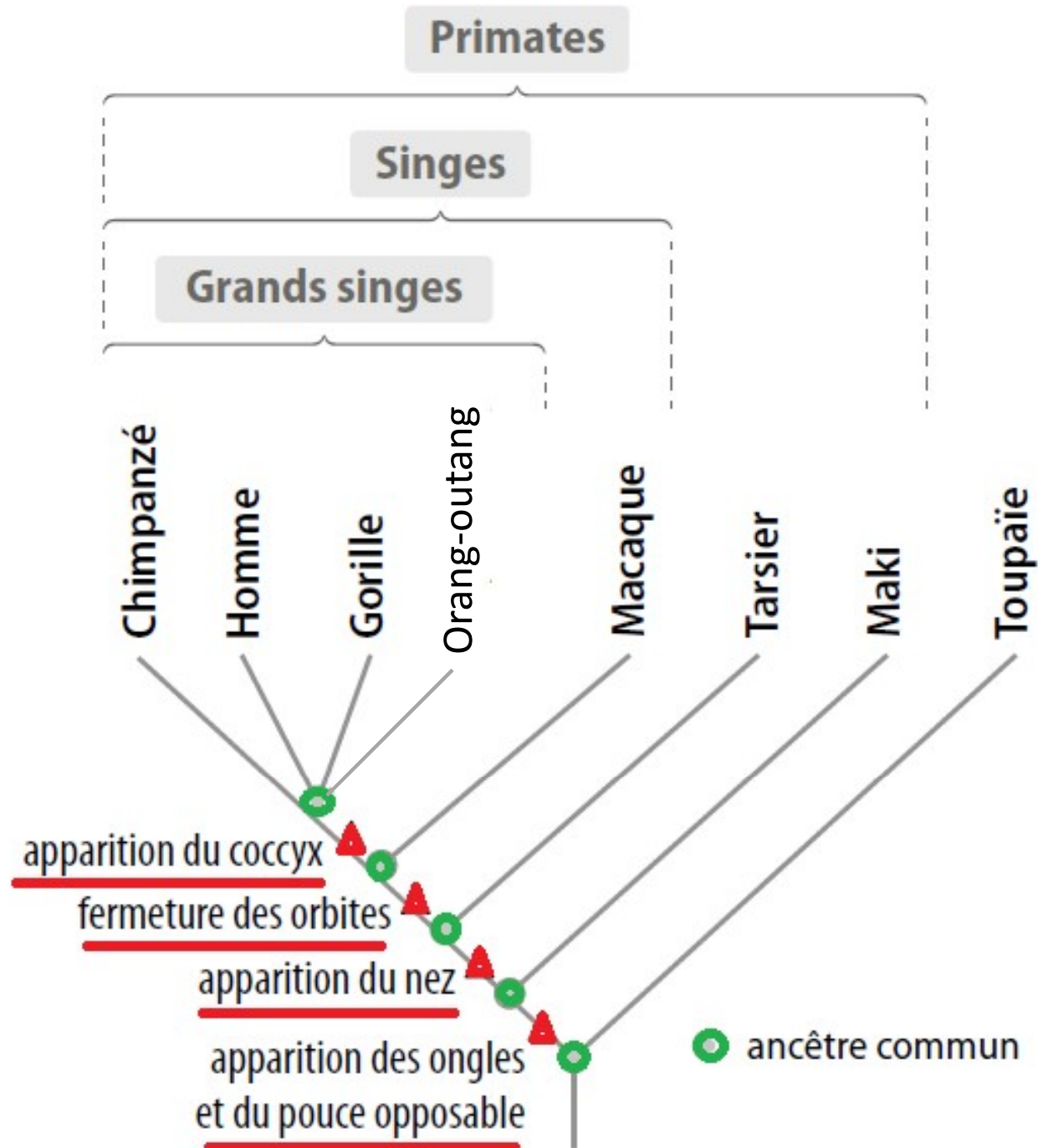


Arbre phylogénétique établi à partir des caractères pouce et appendice nasal.



Activité : positionner l'homme dans le groupe des primates

1



**Caractères
dérivés**

Activité : positionner l'homme dans le groupe des primates

2. La seule étude des caractères anatomiques ne permet pas de déterminer quelle est l'espèce la plus proche de l'homme car les grands singes (homme, gorille, orang outan et chimpanzé) possèdent autant de caractères dérivés.

→ il faut utiliser les données moléculaires

Activité : positionner l'homme dans le groupe des primates

Afin d'obtenir un arbre phylogénétique plus précis, il est possible de comparer les séquences* nucléotidiques d'un même gène présent chez différentes espèces (a). En effet, au cours du temps, l'ADN accumule des modifications liées aux mutations*. Pour un gène donné, et en supposant constante la fréquence des mutations, plus les différences

seront importantes et plus l'ancêtre commun entre deux espèces sera ancien. La matrice des distances (b) présente le pourcentage de différences entre les séquences d'un même gène comparées deux à deux. Ces résultats sont représentatifs de ceux obtenus par une comparaison de l'ensemble des génomes* de ces espèces.

		1150		1155		1160		1165		1170		1175		1180		1185		1190		1195		1200		1																																		
HOMME	C	C	G	A	G	G	C	T	G	C	A	G	C	T	G	T	G	C	A	G	G	T	C	G	G	A	A	G	A	C	A	G	G	C	T	G	C	A	G	C	A	C	G	T	G	G	C	G	G	G	A	C	C	T	G	C	C	C
CHIMPANZE	C	C	G	A	G	G	C	T	G	C	A	G	C	T	G	T	G	C	A	G	G	T	C	G	G	A	A	G	G	C	A	G	G	C	T	G	C	A	G	C	A	C	G	T	G	G	C	G	G	G	A	C	C	T	G	C	C	C
GORILLE	C	C	G	A	G	G	C	T	G	C	A	G	C	T	G	T	G	C	A	G	G	T	C	A	G	A	A	G	G	C	A	G	G	C	T	G	C	A	G	C	A	C	G	T	G	G	C	A	G	G	A	C	C	T	G	C	C	C
ORANGUTAN	C	C	G	A	G	G	C	T	G	C	A	G	C	T	G	T	G	C	A	G	G	T	C	A	G	A	A	G	G	C	A	G	C	T	G	C	A	G	C	A	C	G	T	G	G	C	A	G	G	A	C	C	T	G	C	G	C	
SAJIRI	C	C	A	A	G	G	C	T	G	C	A	A	C	T	G	T	G	C	A	A	A	G	A	C	A	A	A	G	G	C	A	G	C	T	G	C	A	G	C	G	C	A	T	G	G	C	C	A	G	A	T	C	T	C	A	G	C	

a Comparaison partielle du gène de la microcéphaline chez différents Primates (réalisée avec le logiciel *Phuloaène*).

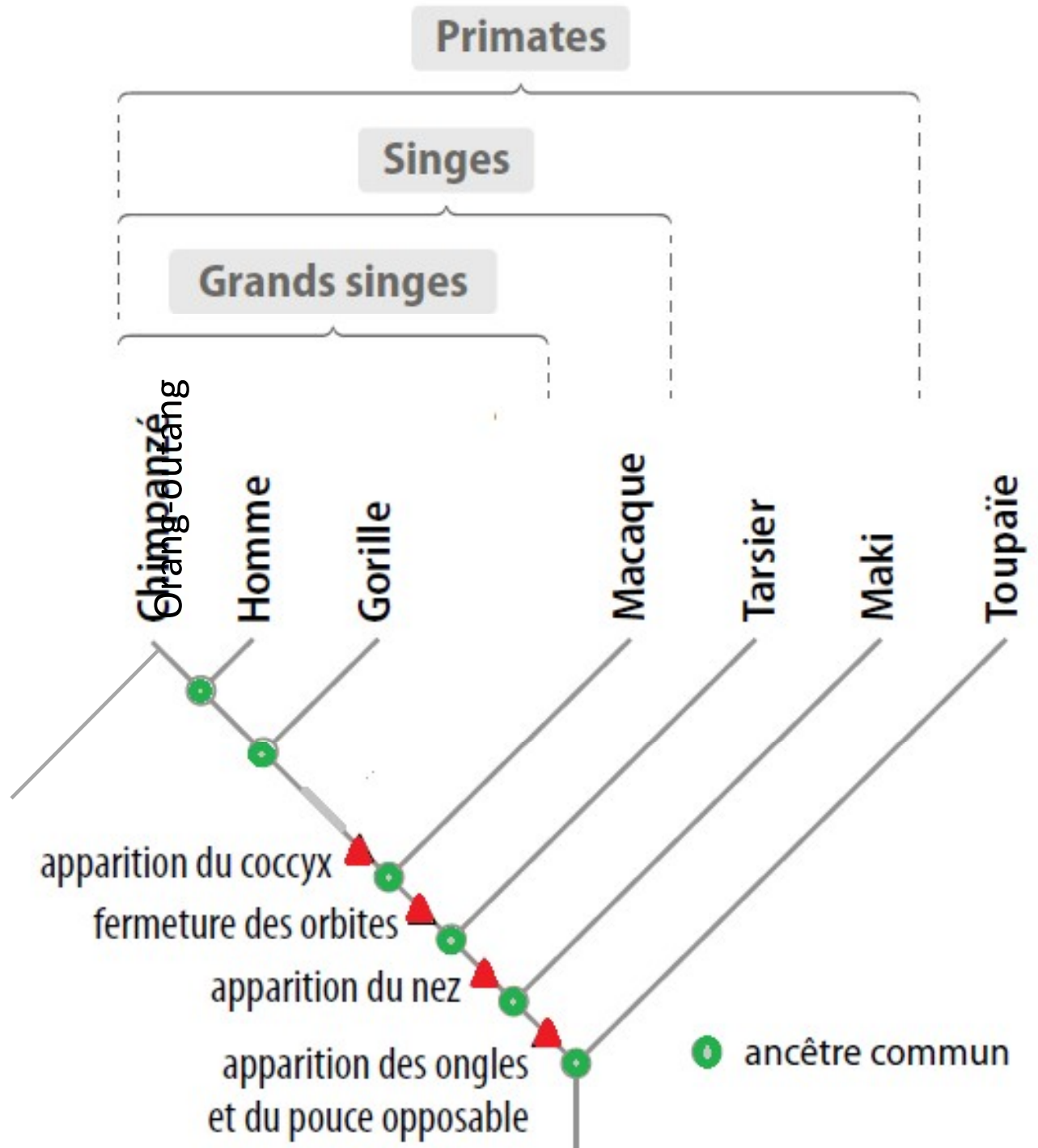
Activité : positionner l'homme dans le groupe des primates

b Matrice des distances issue de la comparaison de la séquence entière du gène de la microcéphaline (2 529 nucléotides) chez quelques Primates. Les valeurs indiquent le pourcentage de différence. ➤

	HOMME	CHIMPANZE	GORILLE	ORANGUTAN	SAIMIRI
HOMME	0	1.03	1.54	2.85	10
CHIMPANZE		0	1.23	2.57	9.77
GORILLE			0	2.77	9.92
ORANGUTAN				0	9.09
SAIMIRI					0

Activité : positionner l'homme dans le groupe des primates

3. Le chimpanzé est l'espèce la plus proche de l'homme.



Bilan : La comparaison de caractères morphologiques, anatomiques et de séquences de molécules montre que l'Homme appartient au groupe des **grands primates** (Gibbon, Orang-outangs, Gorilles, Chimpanzés, Homme). Les données moléculaires permettent de préciser les relations de parenté au sein du groupe des grands primates. L'Homme est plus étroitement apparenté au **Chimpanzé** qu'il ne l'est aux autres grands primates. Il partage avec le Chimpanzé un **ancêtre commun récent (6 à 7 Ma)**.