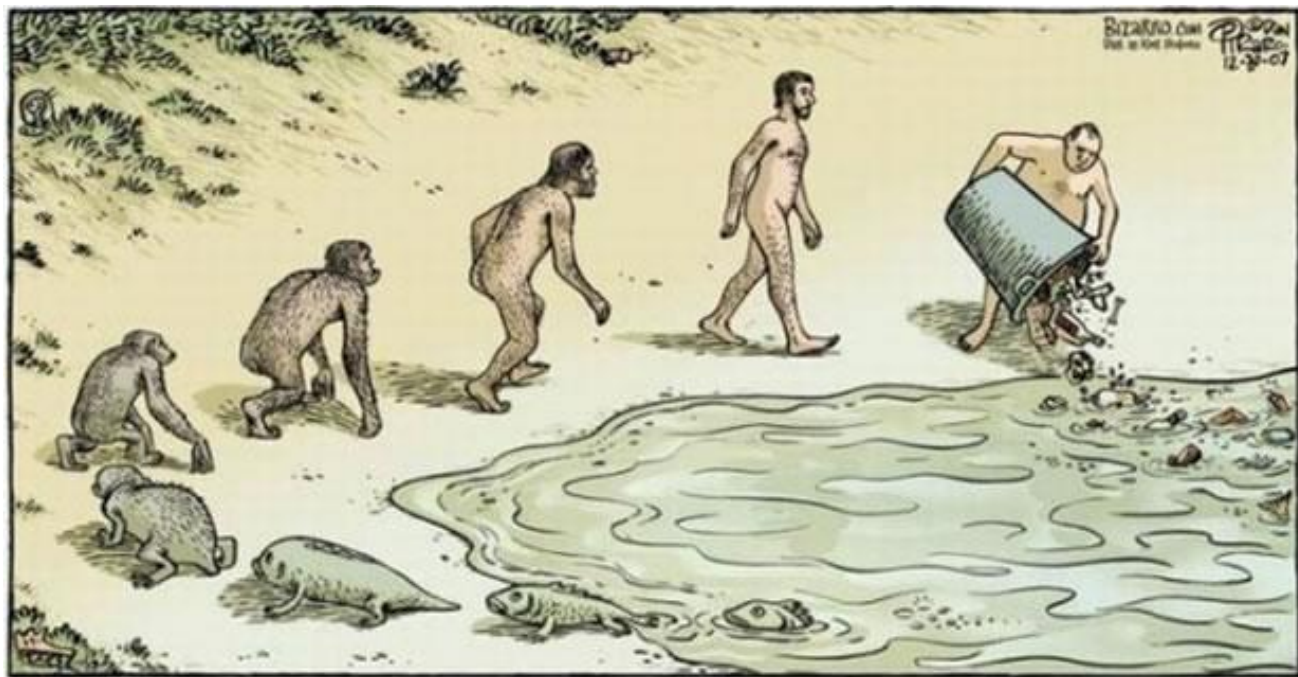


Chapitre 3 : l'évolution humaine





BITATO CHE
DUE IN UNA STAGIONE
P. ...
12-3-07

Chapitre 3 : l'évolution humaine

I. L'homme, un primate

A. Le groupe des primates

B. Construire un arbre phylogénétique

1. en utilisant des caractères anatomiques

2. en utilisant des données moléculaires

C. La place de l'homme parmi les primates

II. La lignée humaine (ou rameau humain)

A. L'attribution d'un fossile à la lignée humaine

B. Le genre Homo

C. Homo sapiens

Chapitre 3 : l'évolution humaine

I. L'homme, un primate

A. Le groupe des primates

B. Construire un arbre phylogénétique

1. en utilisant des caractères anatomiques

2. en utilisant des données moléculaires

C. La place de l'homme parmi les primates

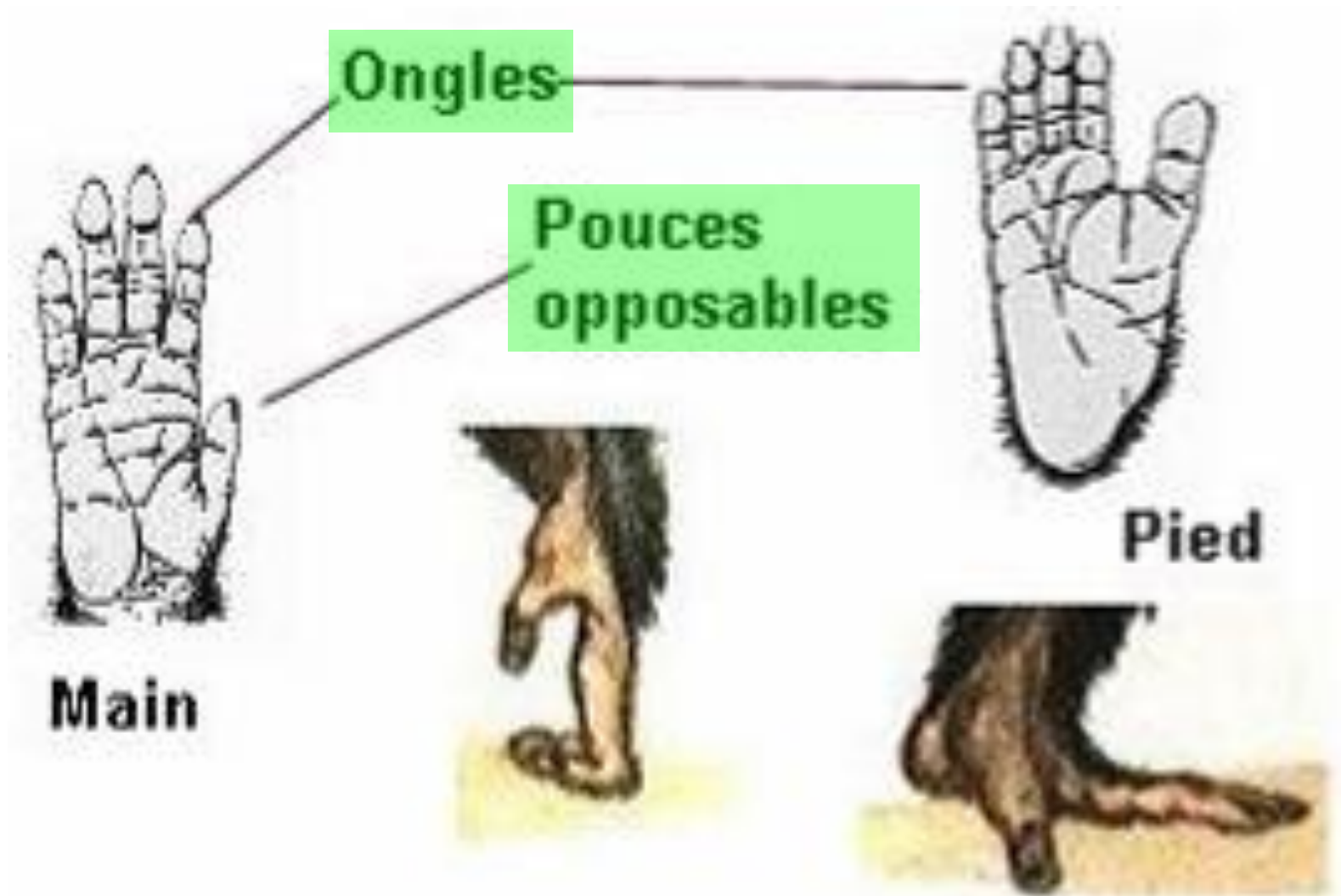
II. La lignée humaine (ou rameau humain)

A. L'attribution d'un fossile à la lignée humaine

B. Le genre Homo

C. Homo sapiens

Caractéristiques des primates



Chapitre 3 : l'évolution humaine

I. L'homme, un primate

A. Le groupe des primates

B. Construire un arbre phylogénétique

1. en utilisant des caractères anatomiques

2. en utilisant des données moléculaires

C. La place de l'homme parmi les primates

II. II. La lignée humaine (ou rameau humain)

A. L'attribution d'un fossile à la lignée humaine

B. Le genre Homo

C. Homo sapiens

Reconstituer une histoire évolutive



Quelques innovations présentes chez certains/tous vertébrés



Fig. 1. *Cyanogaster noctivaga*. a, holotype, MZUS
b, live paratype spe

Vertèbres



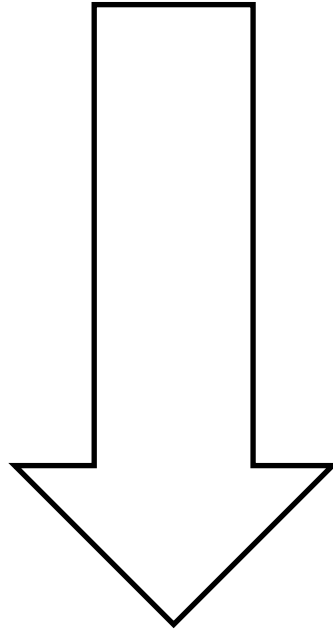
Poil



Doigts

Deux états d'un caractère

État ancestral



Etat dérivé = innovation évolutive

Choix d'un extragroupe



Il possède tous les caractères à l'état ancestral

EXTRAGROUPE

Reconstituer une histoire évolutive

Taxons--	caractères		
	Vertèbres	Poils	Doigts
Chien	0	1	1
Mésange	0	0	1
Sardine	0	0	0
ver de terre	0	0	0

1 : état dérivé = innovation

0 : état ancestral

Reconstituer une histoire évolutive

Taxons--	caractères		
	Vertèbres	Poils	Doigts
Chien	1	1	1
Mésange	1	0	1
Sardine	1	0	0
ver de terre	0	0	0

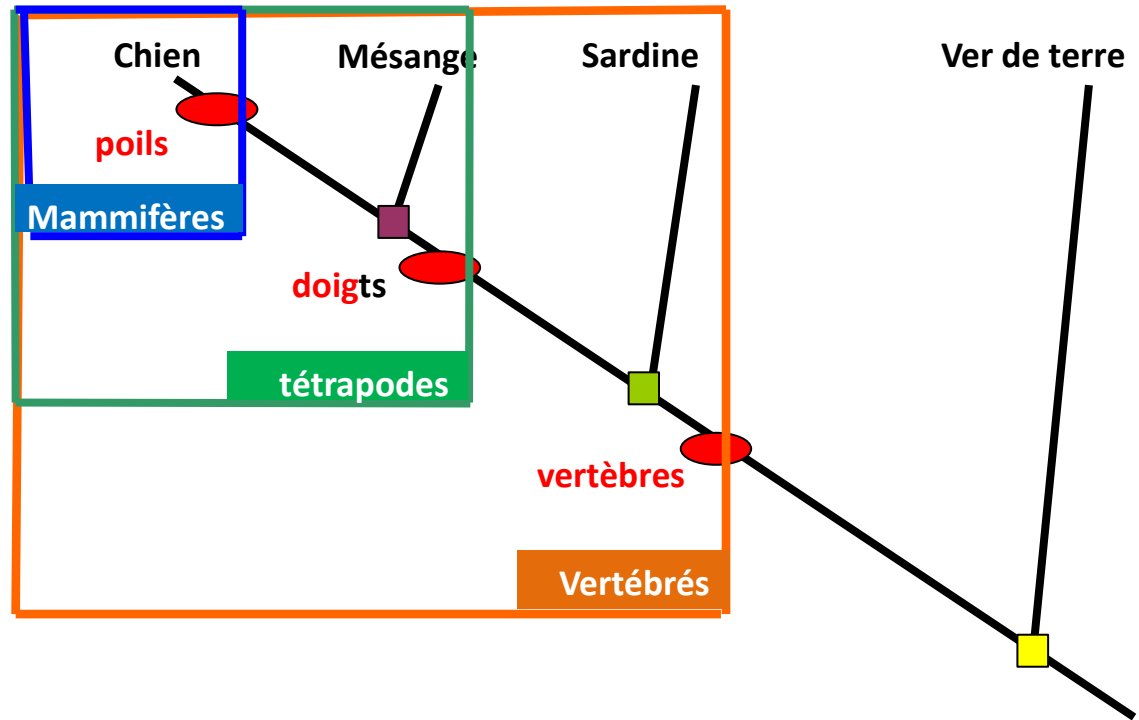
1 : état dérivé = innovation
0 : état ancestral

 Innovations évolutives

 Ancêtre commun au chien et à la mésange

 Ancêtre commun au chien, à la mésange et à la sardine

 Ancêtre commun au chien, à la mésange et à la sardine et au ver de terre



Reconstituer une histoire évolutive

- Rajoutez sur votre arbre :

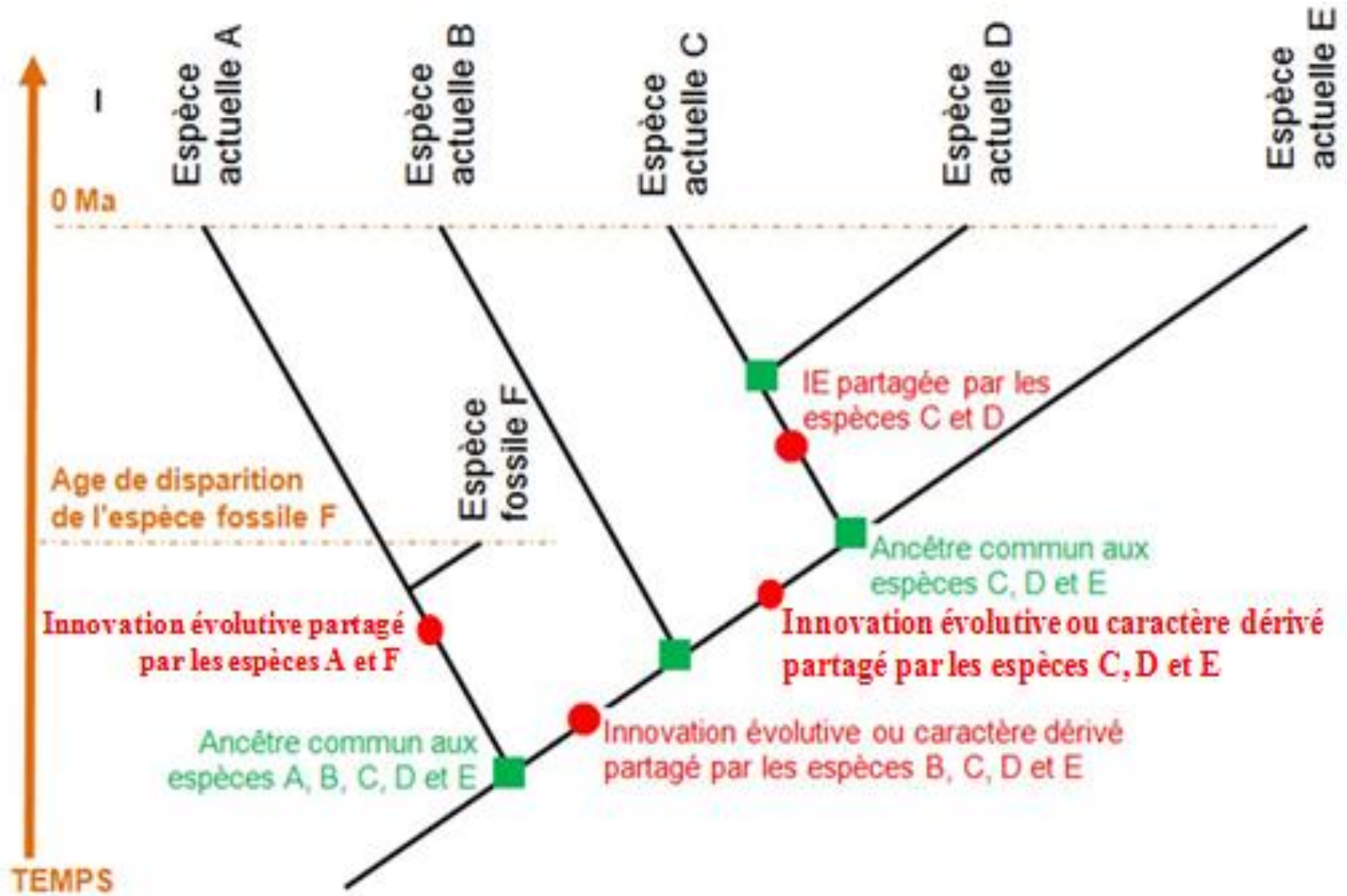
+ l'espèce : rat taupe nu



+ l'innovation : poumons

- Avec qui la mésange est-elle le plus apparentée ?

Arbre phylogénétique



Les caractères dérivés les plus partagés sont apparus « plus tôt » au cours de l'évolution (ici les vertèbres) alors que les caractères dérivés les moins partagés sont apparus « plus tard » au cours de l'évolution (ici les poils).

Les relations de parenté ainsi établies peuvent être traduites par un arbre phylogénétique.

Un arbre phylogénétique est constitué de branches à l'extrémité desquelles on place les **espèces** (actuelles ou fossiles). Sur les branches de l'arbre, on localise les différentes **innovations évolutives** (caractères dérivés qui sont apparus).

Chapitre 3 : l'évolution humaine

I. L'homme, un primate

A. Le groupe des primates

B. Construire un arbre phylogénétique

1. en utilisant des caractères anatomiques

2. en utilisant des données moléculaires

C. La place de l'homme parmi les primates

II. La lignée humaine (ou rameau humain)

A. L'attribution d'un fossile à la lignée humaine

B. Le genre Homo

C. Homo sapiens

Utilisation de données moléculaires

Séquence d'un gène ou de la protéine correspondante

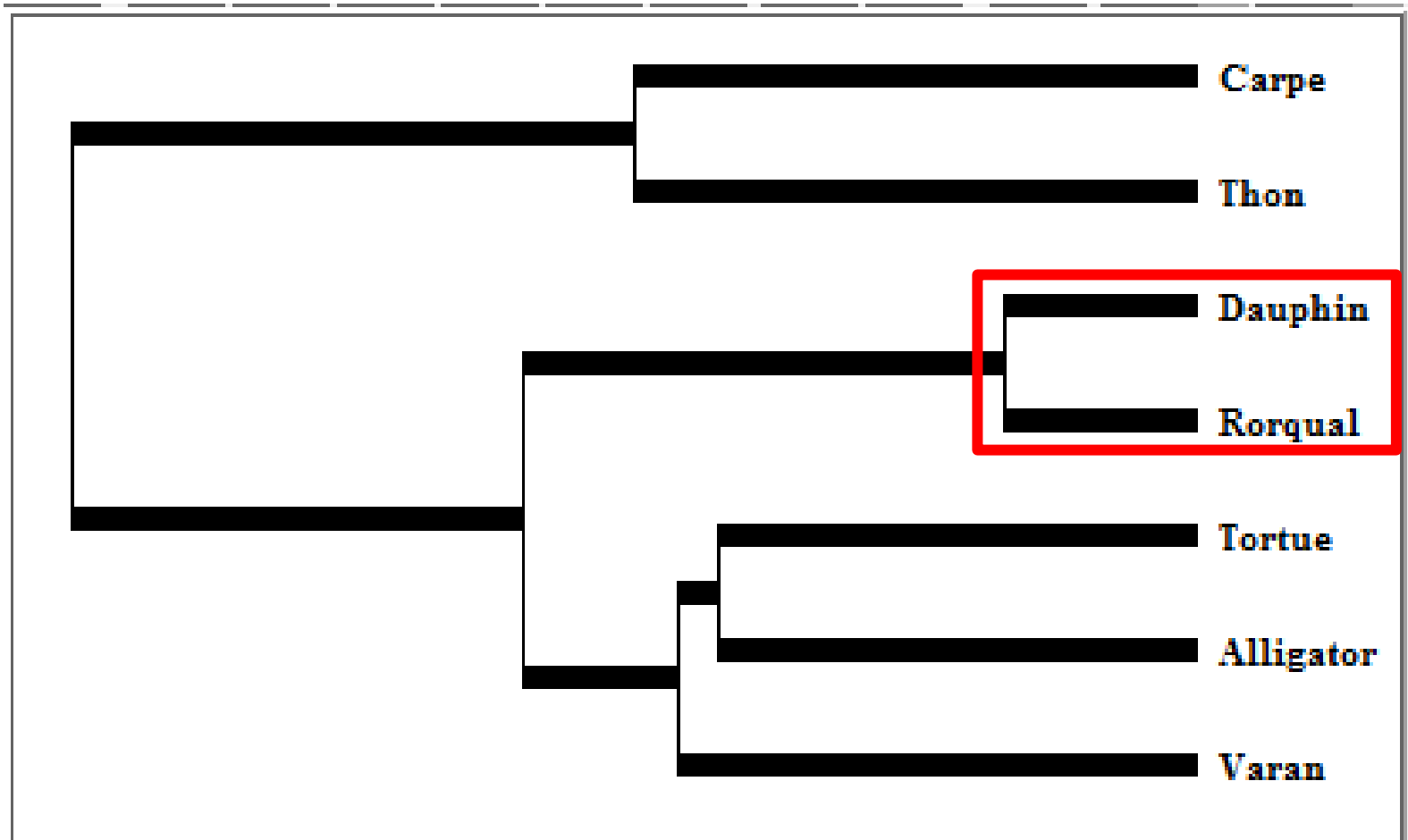
				5			10			15			20			25			30			35			40			45			50																					
Carpe	-	-	-	-	H	D	A	E	L	V	L	K	C	W	G	G	V	E	A	D	F	E	G	T	G	G	E	V	L	T	R	L	F	K	Q	H	P	E	T	Q	K	L	F	P	K	F	V	G	I	A	S	
Thon	-	-	-	-	A	D	F	D	A	V	L	K	C	W	G	P	V	E	A	D	Y	T	T	M	G	G	L	V	L	T	R	L	F	K	E	H	P	E	T	Q	K	L	F	P	K	F	A	G	I	A	Q	
Tortue	-	G	L	S	D	D	E	W	N	H	V	L	G	I	W	A	K	V	E	P	D	L	T	A	H	G	Q	E	V	I	I	R	L	F	Q	L	H	P	E	T	Q	E	R	F	A	K	F	K	N	L	T	T
Alligator	M	E	L	S	D	Q	E	W	K	H	V	L	D	I	W	T	K	V	E	S	K	L	P	E	H	G	H	E	V	I	I	R	L	L	Q	E	H	P	E	T	Q	E	R	F	E	K	F	K	H	M	K	T
Varan	-	G	L	S	D	E	E	W	K	K	V	V	D	I	W	G	K	V	E	P	D	L	P	S	H	G	Q	E	V	I	I	R	M	F	Q	N	H	P	E	T	Q	D	R	F	A	K	F	K	N	L	K	T
Dauphin	-	G	L	S	D	G	E	W	Q	L	V	L	N	V	W	G	K	V	E	A	D	L	A	G	H	G	Q	D	V	L	I	R	L	F	K	G	H	P	E	T	L	E	K	F	D	K	F	K	H	L	K	T
Rorqual	-	V	L	T	D	A	E	W	H	L	V	L	N	I	W	A	K	V	E	A	D	V	A	G	H	G	Q	D	I	L	I	S	L	F	K	G	H	P	E	T	L	E	K	F	D	K	F	K	H	L	K	T

Utilisation de données moléculaires

	Carpe	Thon	Tortue	Alligator	Varan	Dauphin	Rorqual
Carpe	0	41	83	85	81	84	86
Thon		0	82	84	84	76	79
Tortue			0	35	35	49	48
Alligator				0	41	53	52
Varan					0	48	48
Dauphin						0	14
Rorqual							0

Pourcentage de différences entre les séquences de la protéine étudiée

Utilisation de données moléculaires



Il est également possible de comparer des séquences de nucléotides de gènes ou des séquences d'acides aminés de protéines. On considère que si 2 protéines ont plus de 20% de leur séquence en commun, elles dérivent d'une molécule ancestrale et donc les espèces qui possèdent ces molécules ont un ancêtre commun.

Plus les similitudes moléculaires sont importantes, plus l'ancêtre commun est récent et plus les espèces sont apparentées.

Chapitre 3 : l'évolution humaine

I. L'homme, un primate

A. Le groupe des primates

B. Construire un arbre phylogénétique

1. en utilisant des caractères anatomiques

2. en utilisant des données moléculaires

C. La place de l'homme parmi les primates

II. La lignée humaine (ou rameau humain)

A. L'attribution d'un fossile à la lignée humaine

B. Le genre Homo

C. Homo sapiens

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

	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

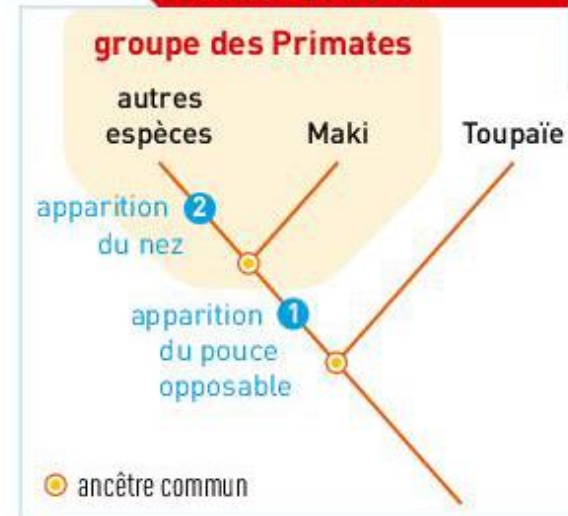
La construction d'un arbre phylogénétique permet de visualiser les liens de parenté entre différentes espèces.

Par exemple, le Maki est plus proche des autres espèces que le Tupaïe 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.

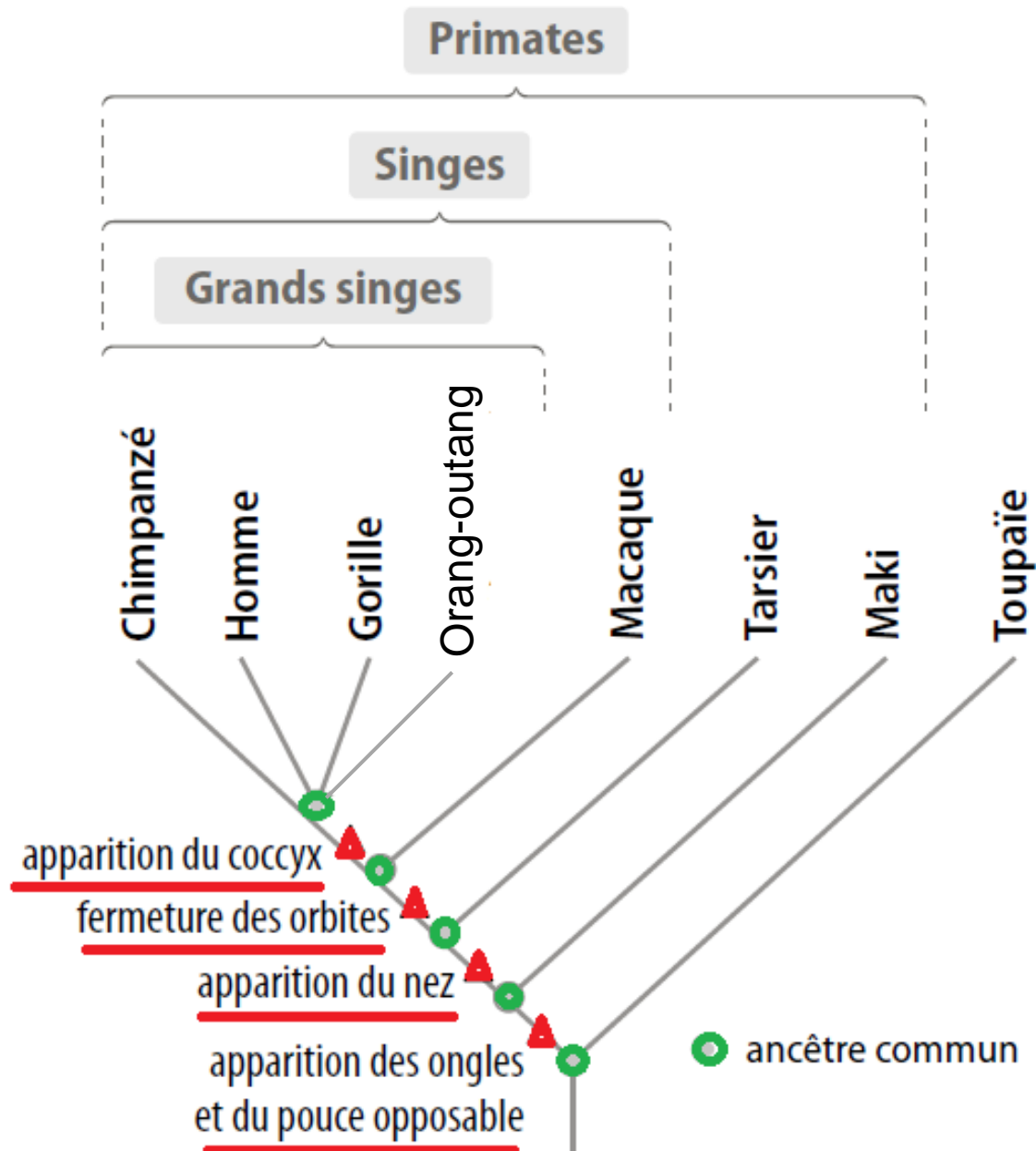
ANIMATION BONUS

Arbre de parenté



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

Activité : positionner l'homme dans le groupe des primates



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	A	C	C	T	G	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	A	C	C	T	G	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	A	C	C	T	G	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	A	C	C	T	G	C	G	C	
SAIMIRI	C	C	A	A	G	G	C	T	G	C	A	A	C	T	G	T	G	C	A	A	G	T	C	A	C	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*).

La séquence de l'Homme est plus proche de celle du chimpanzé que celle du gorille ou de l'orang-outang

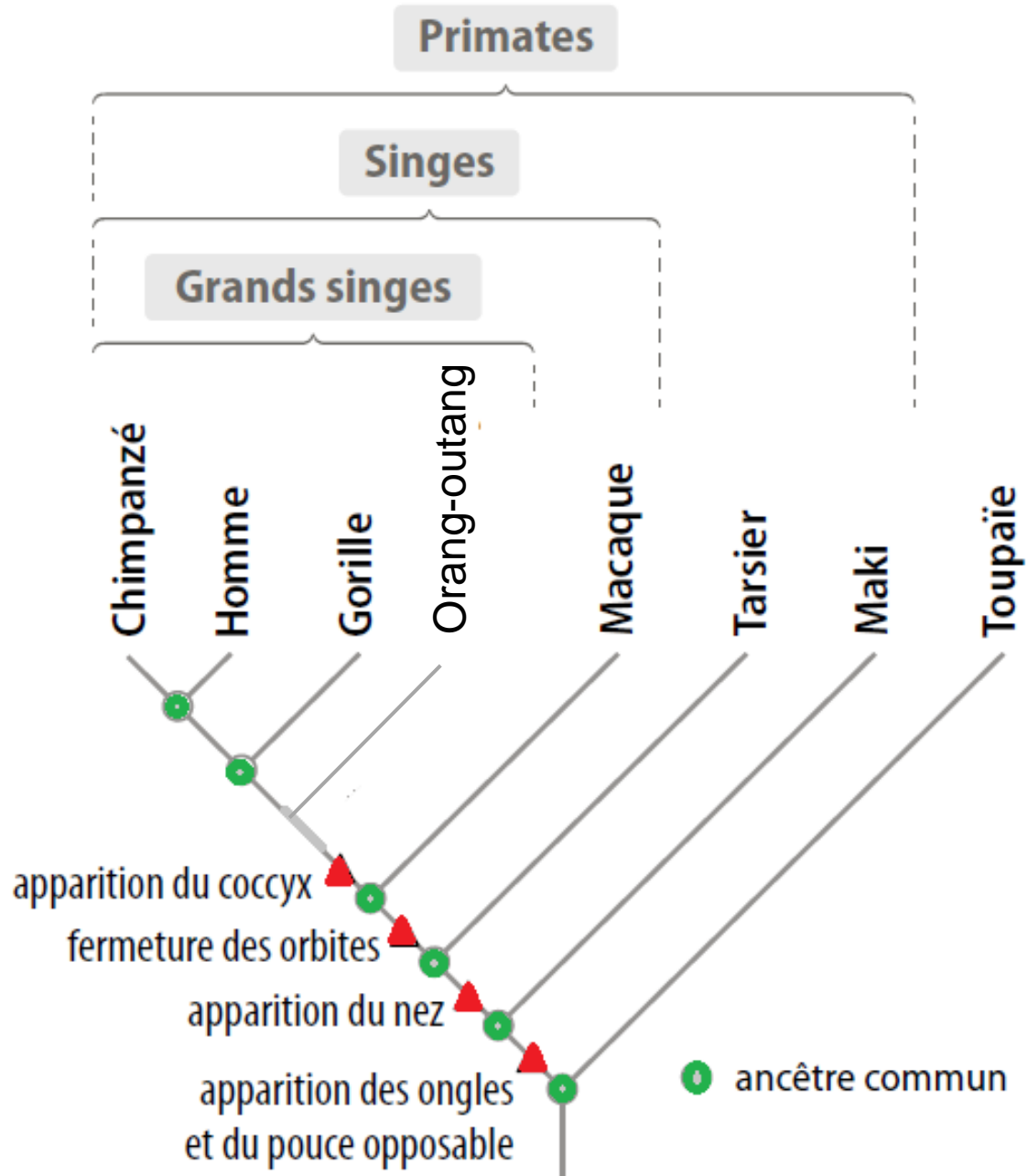
Homme- Gorille – Chimpanzé sont plus apparentés entre eux qu'avec l'orang-outang

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



Chapitre 3 : l'évolution humaine

I. L'homme, un primate

A. Le groupe des primates

B. Construire un arbre phylogénétique

1. en utilisant des caractères anatomiques

2. en utilisant des données moléculaires

C. La place de l'homme parmi les primates

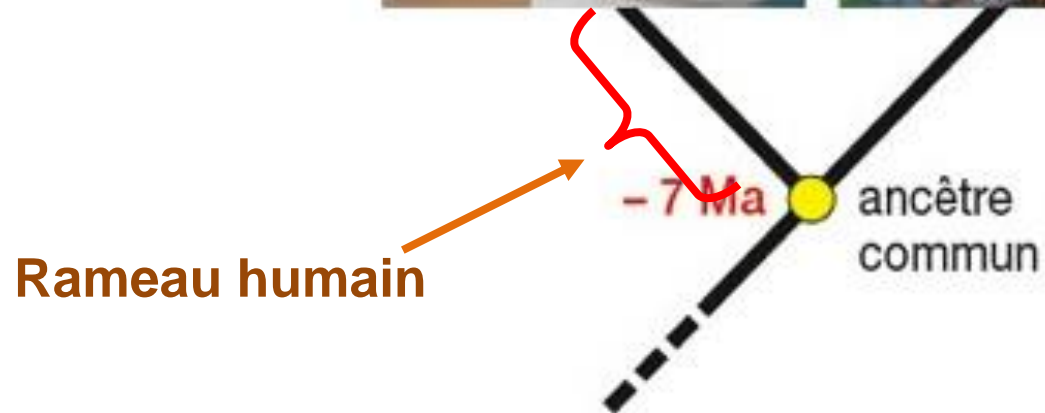
II. La lignée humaine (ou rameau humain)

A. L'attribution d'un fossile à la lignée humaine

B. Le genre Homo

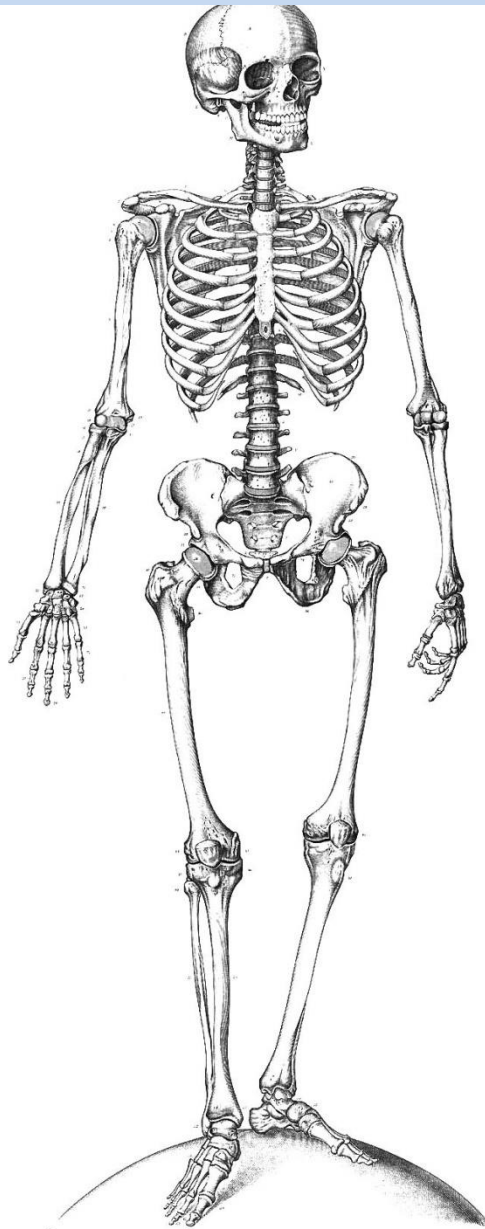
C. Homo sapiens

Le rameau humain :



Le rameau humain :

**Caractères dérivés
propres aux
humains**

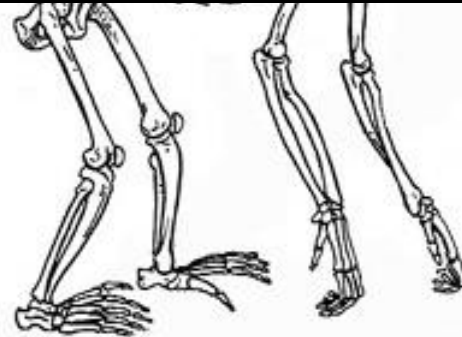
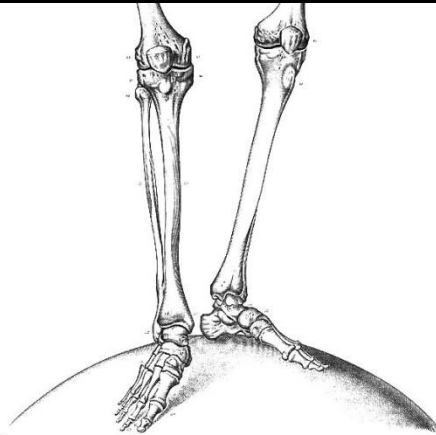


Le rameau humain :



**Caractères dérivés
propres aux
humains**

Les caractères dérivés possédés par l'Homme mais pas par le chimpanzé sont forcément apparus sur le « **rameau Humain » après le dernier ancêtre commun à l'Homme et au Chimpanzé**



Le rameau humain :

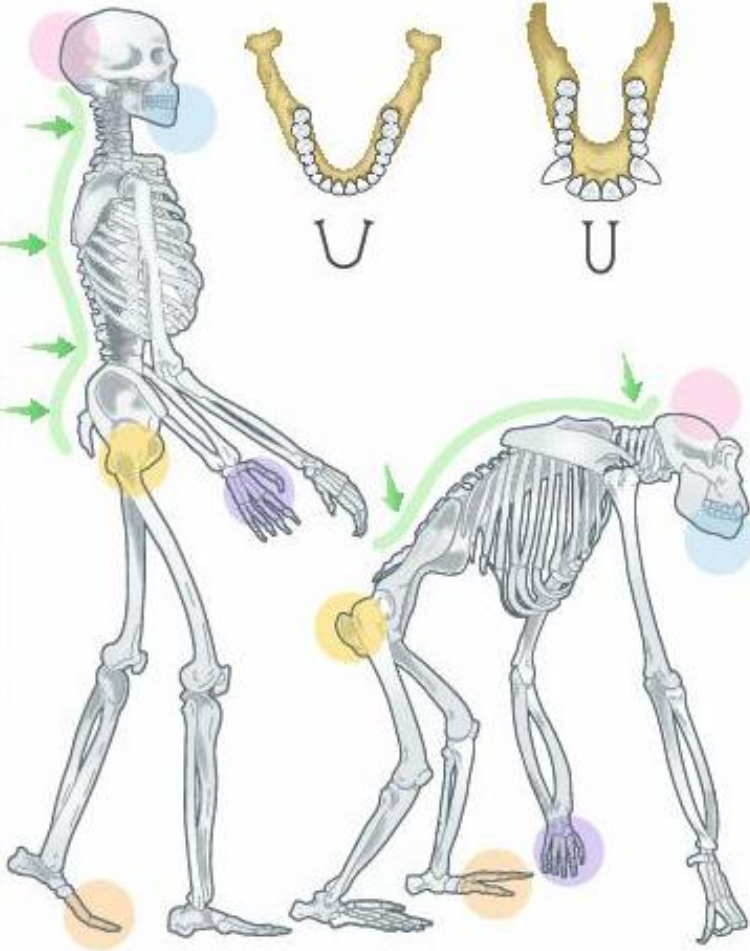


Fossile présentant au moins un des caractères dérivés propres aux humains



Le rameau humain :

1 Comparaison des squelettes de l'Humain bipède permanent et du Chimpanzé quadrupède

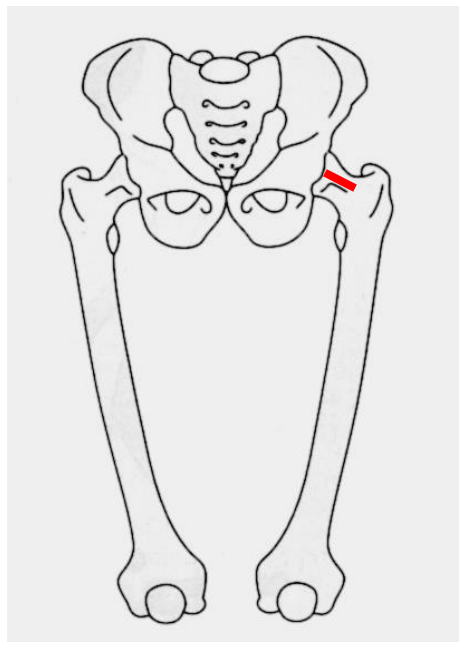
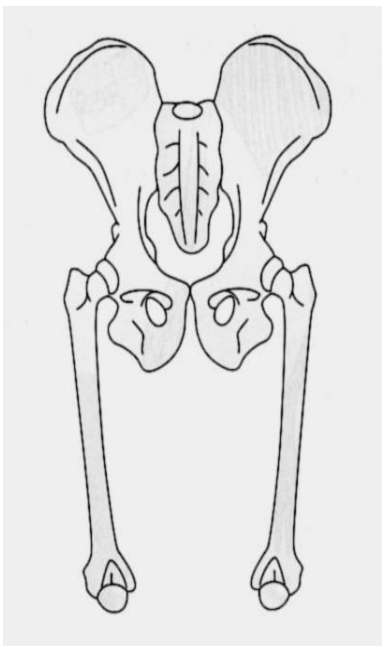
	Espèce humaine	Chimpanzé	
<ul style="list-style-type: none">• Crâne arrondi• Face plate• Trou occipital centré• Grand volume crânien		<ul style="list-style-type: none">• Crâne aplati, chignon occipital• Face projetée• Trou occipital à l'arrière• Petit volume crânien	
<ul style="list-style-type: none">• Menton• Mâchoire parabolique (U ouvert)		<ul style="list-style-type: none">• Pas de menton• Mâchoire en forme de U	
<ul style="list-style-type: none">• 4 courbures (cervicale/ dorsale/ lombaire/ sacrée)		<ul style="list-style-type: none">• 2 courbures (cervicale/ dorso-lombaire-sacrée)	
<ul style="list-style-type: none">• Pouce long• Phalanges incurvées		<ul style="list-style-type: none">• Pouce court• Phalanges incurvées	
<ul style="list-style-type: none">• Bassin large et court• Fémurs obliques		<ul style="list-style-type: none">• Bassin étroit et long• Fémurs droits	
<ul style="list-style-type: none">• Voute plantaire• Gros orteil non opposable		<ul style="list-style-type: none">• Pied plat• Gros orteil opposable	

La séparation entre la lignée du Chimpanzé et la lignée humaine est estimée à environ 7 millions d'années.

Bassin et fémur

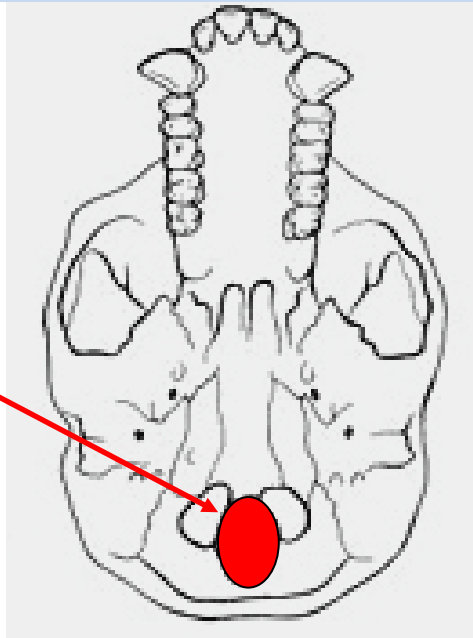
chimpanzé

homme

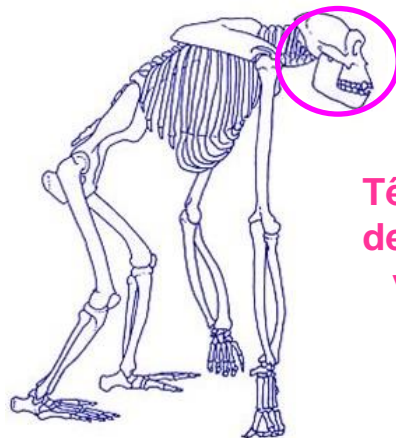


Position du trou occipital

Trou occipital en position reculée

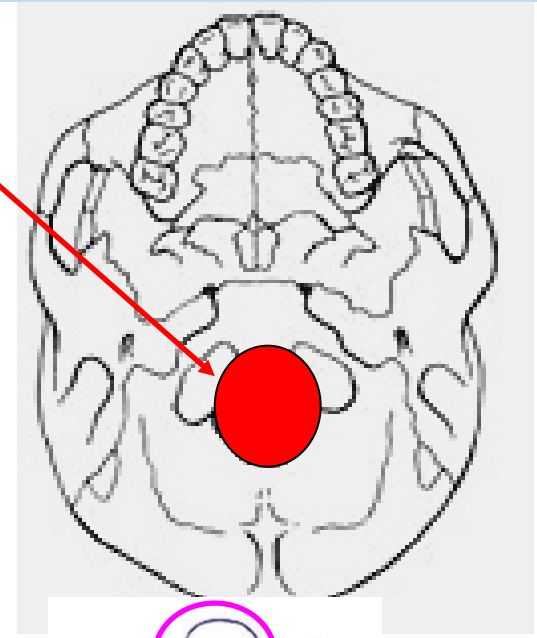


chimpanzé

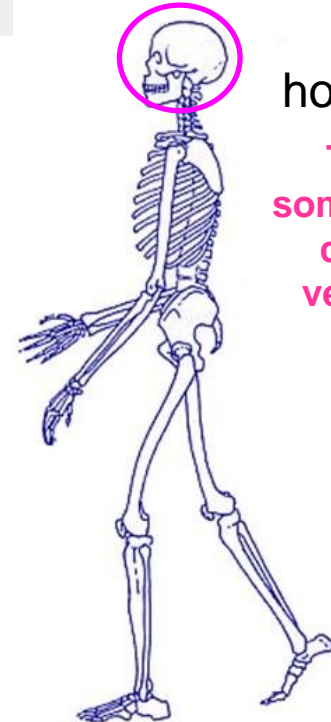


Tête en avant de la colonne vertébrale

Trou occipital en position avancée

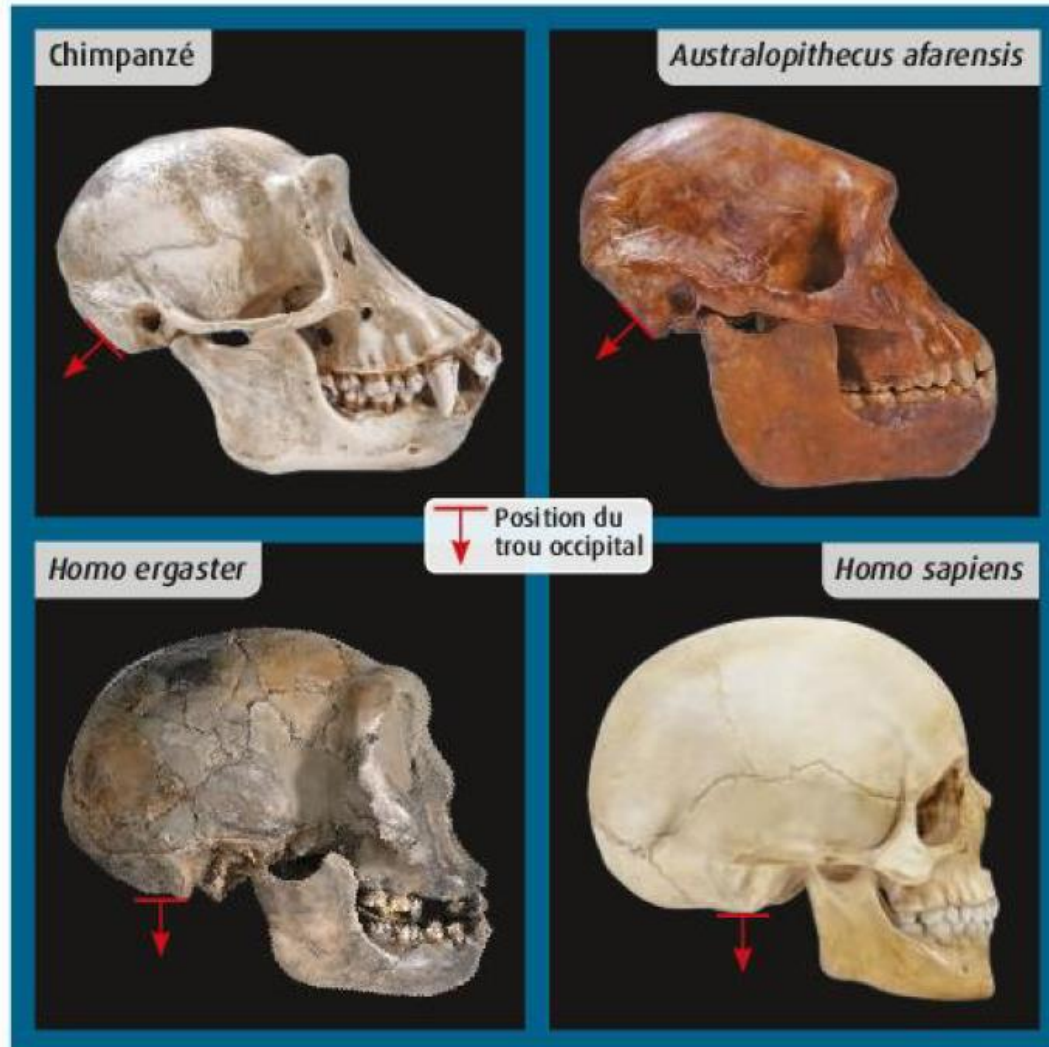


homme



Tête au sommet de la colonne vertébrale

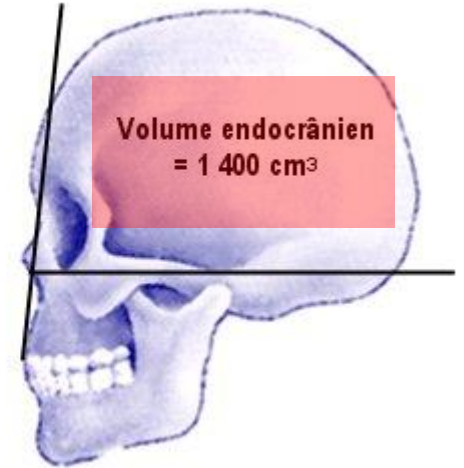
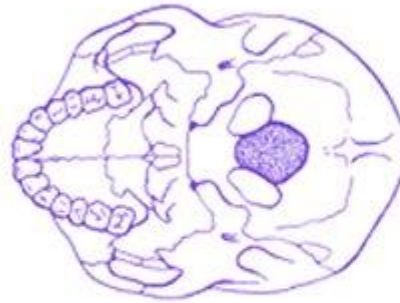
Position du trou occipital



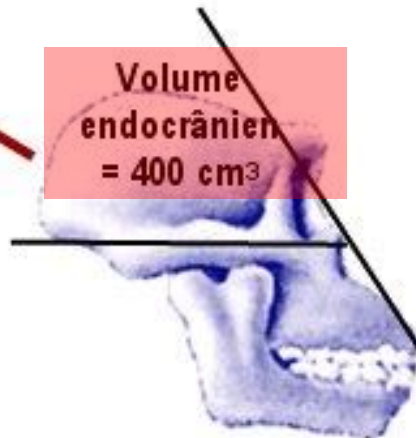
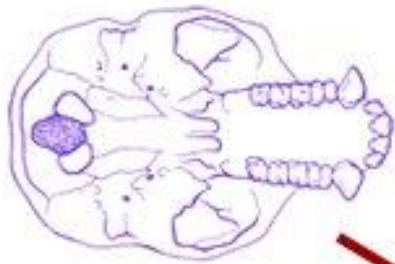
DOC 5 Position du trou occipital chez un chimpanzé et trois hominines. La colonne vertébrale s'insère dans le crâne par un orifice nommé trou occipital. La position de cet orifice et le mode de locomotion de l'animal sont liés.

Volume du crâne

homme



Volume endocrânien
= 1 400 cm³

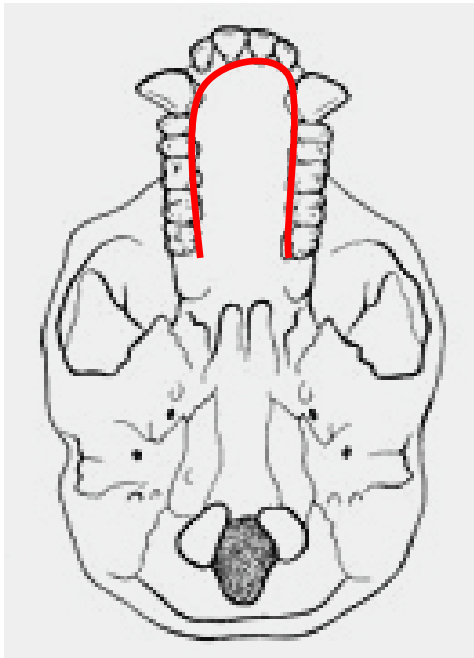


Volume
endocrânien
= 400 cm³

chimpanzé

Forme de la mandibule

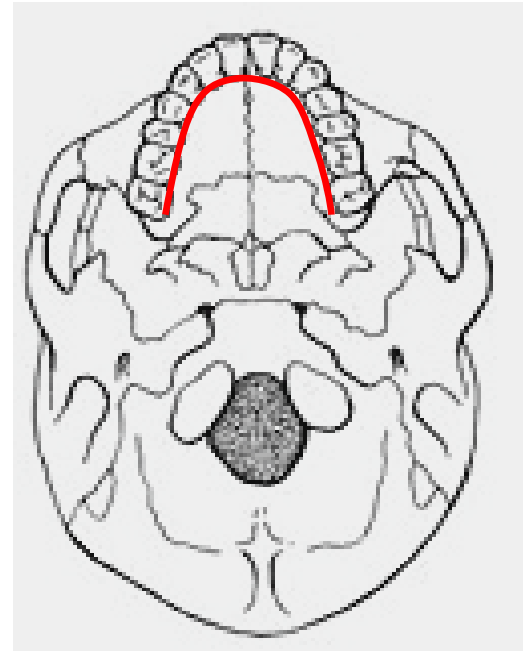
Arcade dentaire en U



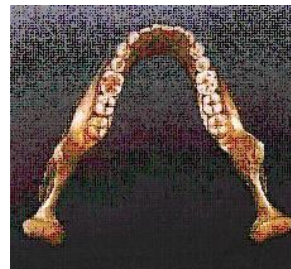
chimpanzé



Arcade dentaire parabolique (en V)



homme



Forme de la mandibule

Australopithecus afarensis

Angle facial : 56° à 75°

Volume crânien : 385 à 500 cm³

Mandibule en U



Homo floresiensis

Angle facial : 71° à 89°

Volume crânien : 1 250 à 1 750 cm³

Mandibule parabolique



Homo sapiens

Angle facial : 82° à 88°

Volume crânien : 1 350 cm³ en moyenne

Mandibule parabolique

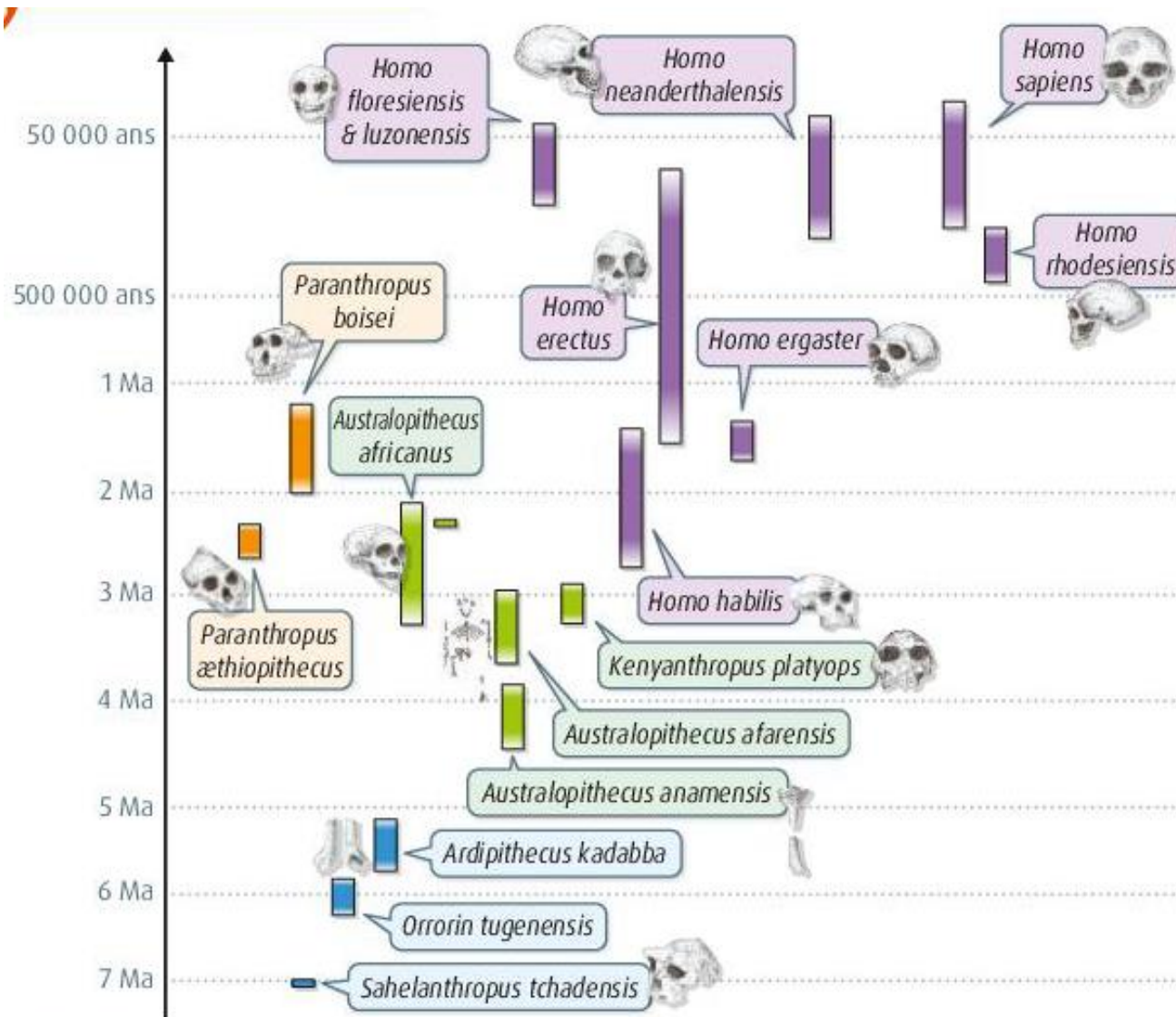


Homo floresiensis



DOC 5 Photo de crâne vu de profil et de mandibule de trois hominines. La forme de la mandibule est un caractère propre à tous les représentants du genre *Homo*. Le prognathisme est la projection plus ou moins avancée des deux mâchoires par rapport à la verticale allant du front au nez. En paléanthropologie, on évalue le prognathisme de la mâchoire supérieure, grâce à la mesure de l'angle facial. Celui-ci correspond à l'angle aigu formé par les droites (OP) et (MN). Plus l'angle est faible, plus le prognathisme est prononcé.

La lignée humaine / Rameau humain



DOC 2 Répartition temporelle de quelques hominines.

Différentes espèces de la lignée humaine ont évolué conjointement.

Notre espèce, *Homo sapiens*, est aujourd'hui la seule représentante vivante.

D'après Dominique Grimaud-Hervé, 2019

Une origine Africaine incontestable

Doc. 2

Sites de découverte des fossiles les plus anciens appartenant à la lignée humaine en Afrique



Le plus ancien fossile humain découvert hors d'Afrique est à ce jour *Homo georgicus*, trouvé en 1999 à Dmanisi en Géorgie et daté de 1,8 million d'années.



Crâne d'*Homo erectus ergaster georgicus* (Homme de Dmanisi).

Chapitre 3 : l'évolution humaine

I. L'homme, un primate

A. Le groupe des primates

B. Construire un arbre phylogénétique

1. en utilisant des caractères anatomiques

2. en utilisant des données moléculaires

C. La place de l'homme parmi les primates

II. La lignée humaine (ou rameau humain)

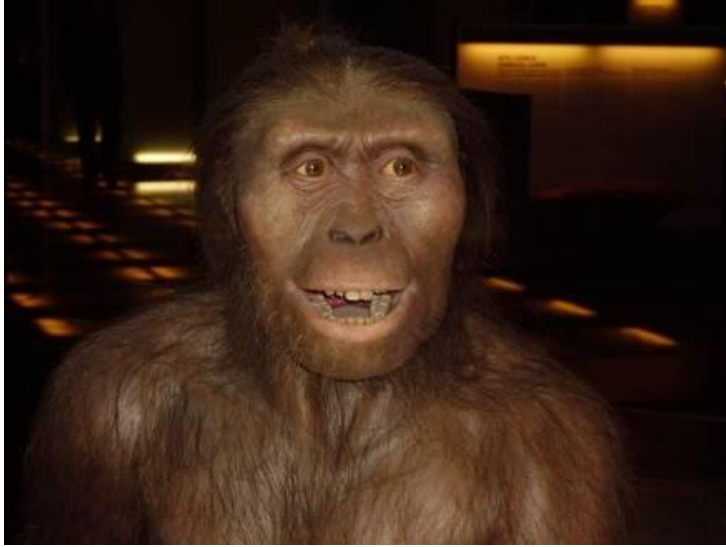
A. L'attribution d'un fossile à la lignée humaine

B. Le genre Homo

C. Homo sapiens

Les Australopithèques

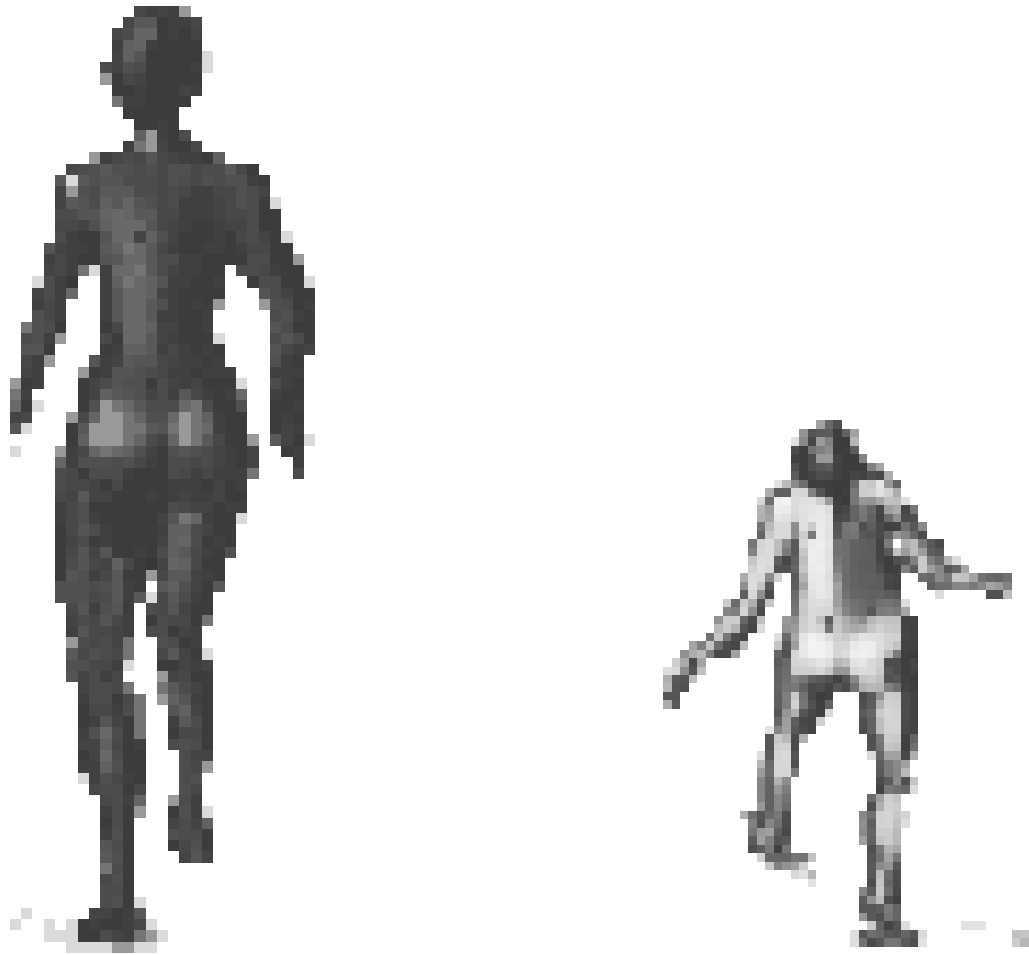
4,5 MA → 1 MA



A. Afarensis (Lucy)



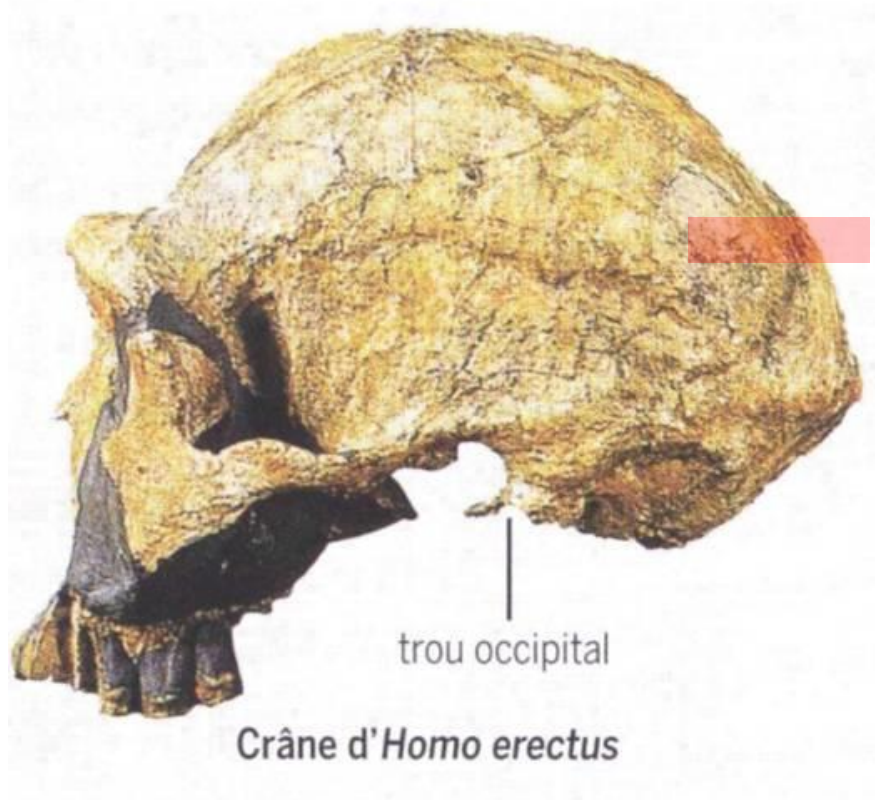
Les Australopithèques



Bipédie permanente mais imparfaite

Caractéristiques du genre Homo

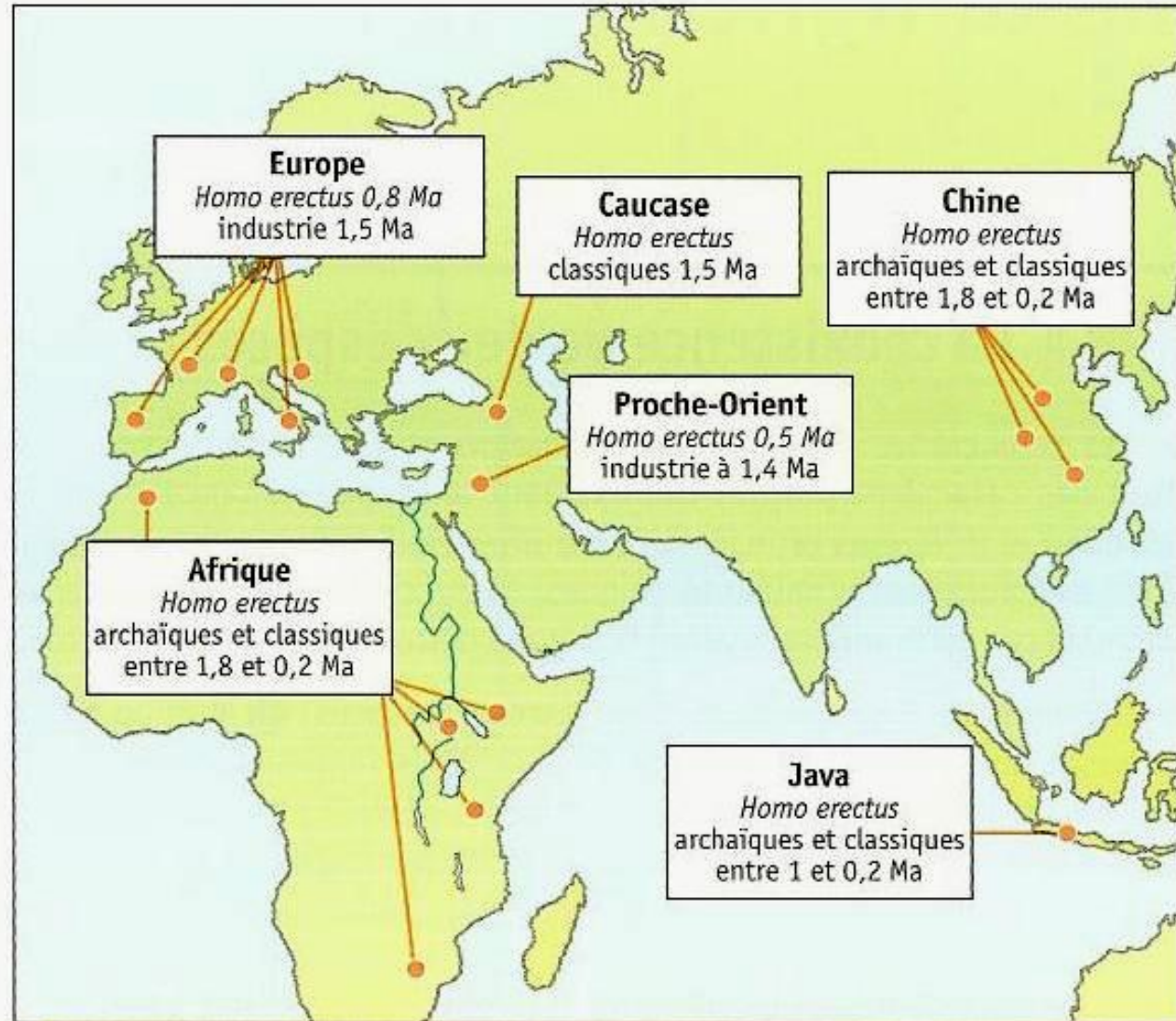
-2.5 Ma → actuel



Bipédie plus élaborée
Capacité crânienne importante

Caractéristiques du genre *Homo*

***Homo erectus* = grand migrateur qui a colonisé l'Afrique du nord, du sud, le proche orient, l'Asie et l'Europe.**



Carte de répartition des *Homo erectus* à travers l'ancien monde.

Homme de Neandertal

Ont peuplé l'Europe de **110 000 à 30 000 ans**.

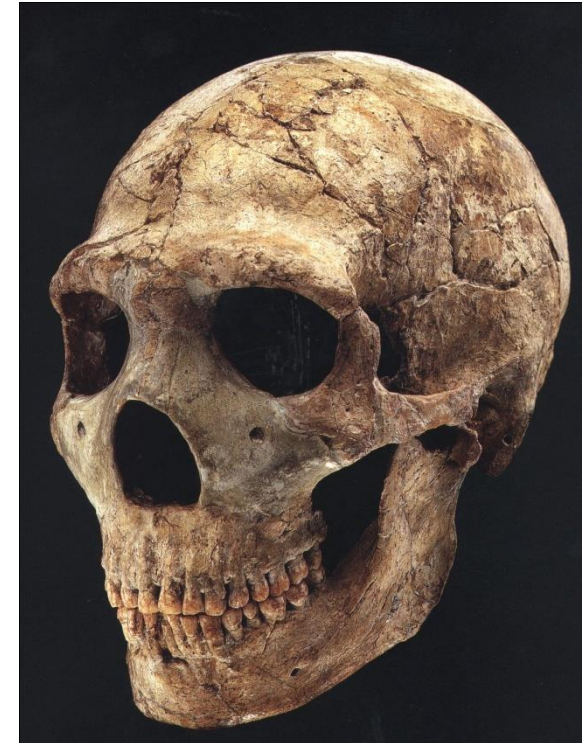
Corps trapu (membres courts), robuste 1,70 m pour 70 à 90 Kg, très musclé.

Capacité crânienne environ **15% plus grande** que celle de l'*Homo sapiens* : **1500 à 1750 cm³**.

Adaptés aux conditions glaciaires de l'Europe de cette époque (glaciations successives).

Outillage varié

Pratique des rites funéraires



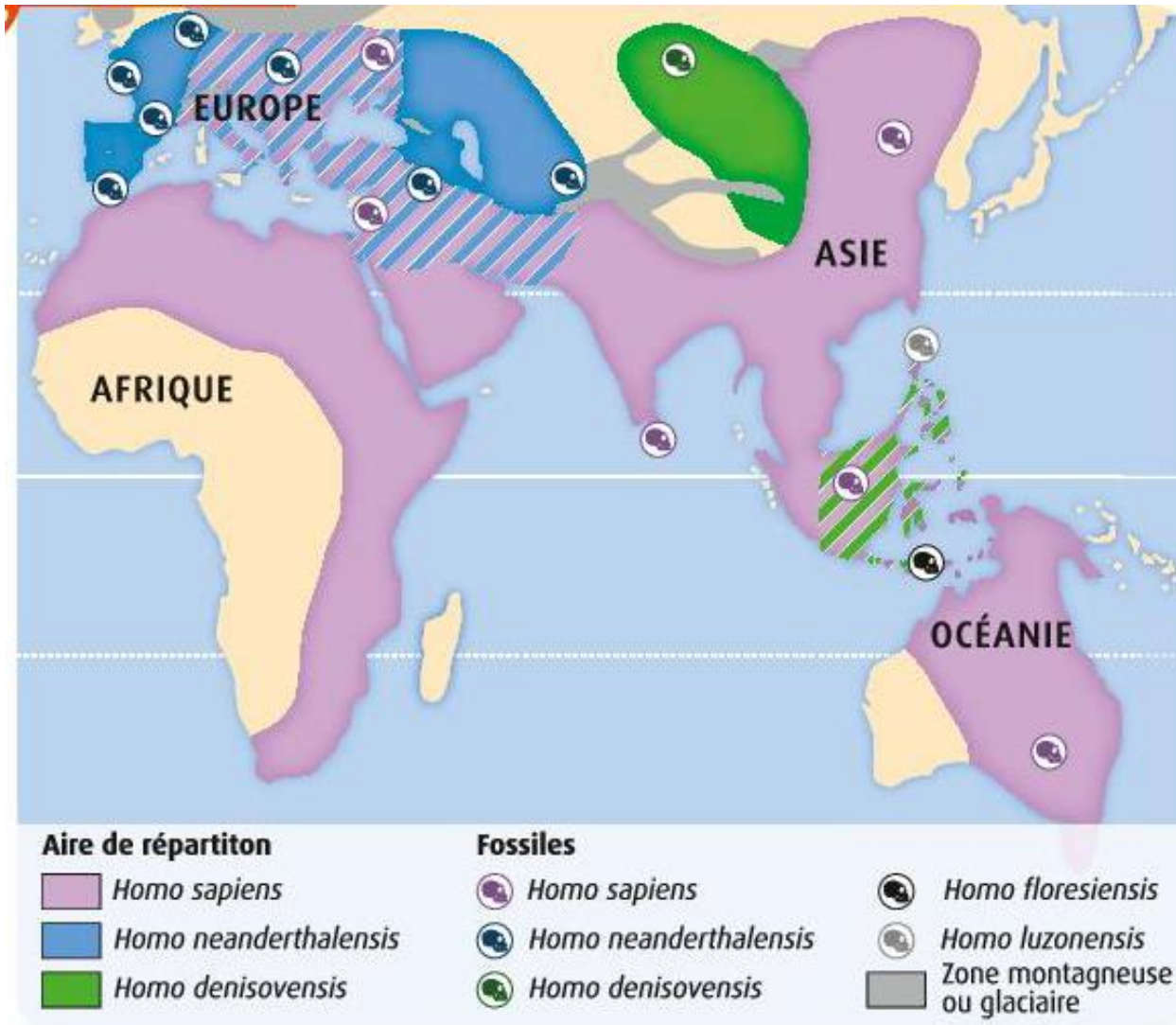
Les Denisoviens



Métisse entre une
femme
néandertalienne et un
homme dénisovien **-90
000 ans (Sibérie)**



Aires de répartition de quelques espèces du genre homo



DOC 3 Aire de répartition supposée des espèces du genre *Homo* il y a 40 000 ans: *Homo sapiens*, *H. neanderthalensis*, *H. floresiensis*, *H. denisovensis*, *H. luzonensis*. Cette carte a été établie grâce à la découverte et la datation de restes humains (ossements, productions, outils).

Exercices de révision
réalisés en classe

Entraînement : QCM, indiquez **la ou les** bonnes réponses

1. Plus 2 espèces partagent de caractères résultant d'innovations évolutives :

- a. plus elles sont proches parentes.
- b. plus leur degré de parenté est grand.
- c. tout dépend des caractères.

Entraînement : QCM, indiquez **la ou les** bonnes réponses

1. Plus 2 espèces partagent de caractères résultant d'innovations évolutives :

a. plus elles sont proches parentes.

b. plus leur degré de parenté est grand.

c. tout dépend des caractères.

Entraînement : QCM, indiquez la ou les bonnes réponses

2. D'après le **DOC. 1**, l'être humain est plus proche parent :

	Bonobo	Chimpanzé commun	Homme	Gorille	Macaque
Bonobo	0	0,881	2,64	3,08	11,9
Chimpanzé commun		0	2,64	3,08	11,9
Homme			0	3,08	11,9
Gorille				0	12,3
Macaque					0

DOC 1 Pourcentage de différence dans la séquence de la protéine COX2 chez cinq grands singes.

Le gène *cox2* est impliqué dans l'immunité chez les vertébrés. Les séquences de ce gène sont comparées afin d'estimer les ressemblances génétiques entre les espèces et d'en déduire leur degré de parenté.

- a. du chimpanzé commun que du bonobo.
- b. du gorille que du macaque.
- c. du bonobo que du gorille.

Entraînement : QCM, indiquez la ou les bonnes réponses

2. D'après le **DOC. 1**, l'être humain est plus proche parent :

	Bonobo	Chimpanzé commun	Homme	Gorille	Macaque
Bonobo	0	0,881	2,64	3,08	11,9
Chimpanzé commun		0	2,64	3,08	11,9
Homme			0	3,08	11,9
Gorille				0	12,3
Macaque					0

DOC 1 Pourcentage de différence dans la séquence de la protéine COX2 chez cinq grands singes.

Le gène *cox2* est impliqué dans l'immunité chez les vertébrés. Les séquences de ce gène sont comparées afin d'estimer les ressemblances génétiques entre les espèces et d'en déduire leur degré de parenté.

a. du chimpanzé commun que du bonobo.

b. du gorille que du macaque.

c. du bonobo que du gorille.

Entraînement : QCM, indiquez la ou les bonnes réponses

	Bonobo	Chimpanzé commun	Homme	Gorille	Macaque
Bonobo	0	0,881	2,64	3,08	11,9
Chimpanzé commun		0	2,64	3,08	11,9
Homme			0	3,08	11,9
Gorille				0	12,3
Macaque					0

3. D'après le **DOC. 1**, les deux espèces les plus proches parentes sont :

- a. le chimpanzé commun et l'être humain.
- b. l'être humain et le gorille.
- c. le bonobo et le chimpanzé commun.

Entraînement : QCM, indiquez la ou les bonnes réponses

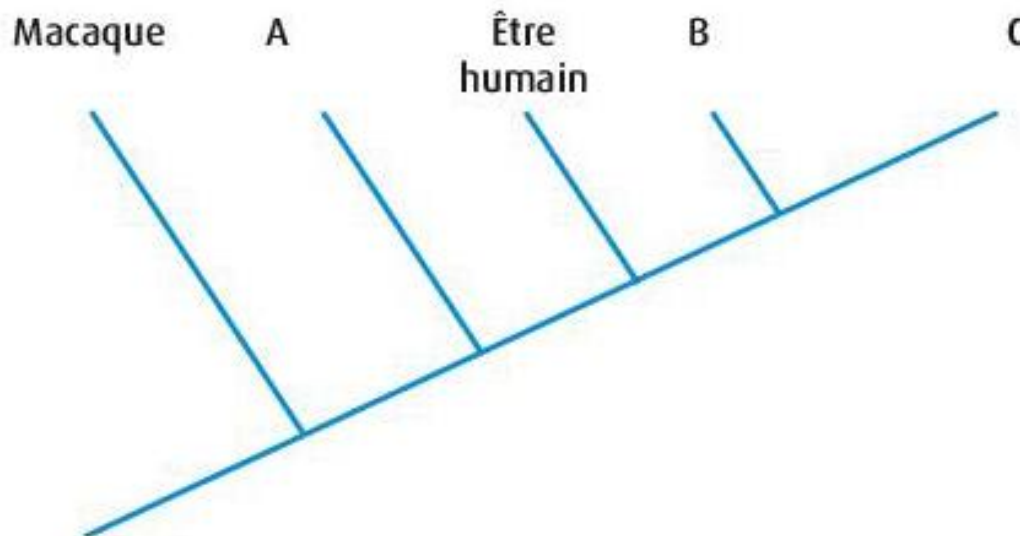
	Bonobo	Chimpanzé commun	Homme	Gorille	Macaque
Bonobo	0	0,881	2,64	3,08	11,9
Chimpanzé commun		0	2,64	3,08	11,9
Homme			0	3,08	11,9
Gorille				0	12,3
Macaque					0

3. D'après le **DOC. 1**, les deux espèces les plus proches parentes sont :

- a. le chimpanzé commun et l'être humain.
- b. l'être humain et le gorille.
- c. le bonobo et le chimpanzé commun.**

Entraînement : QCM, indiquez **la ou les** bonnes réponses

4. À partir des données du **DOC. 1**, les liens de parenté entre les espèces ont été représentés sous forme d'un arbre de parenté (**DOC. 2**).



DOC 2 Arbre de parenté de cinq primates.

Les espèces correspondant aux lettres sont :

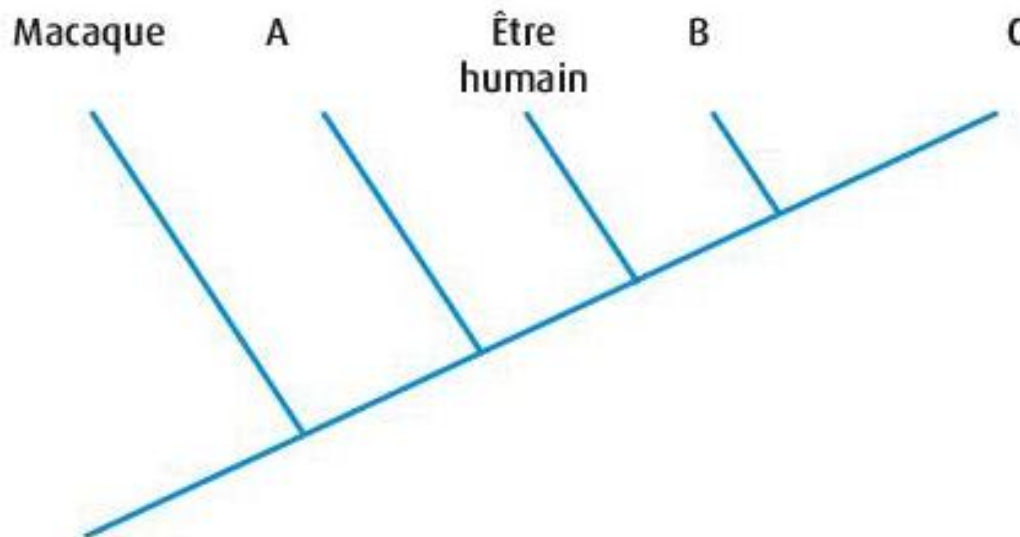
a. A = gorille, B = chimpanzé commun ou bonobo, C = chimpanzé commun ou bonobo.

b. A = gorille, B = chimpanzé commun forcément, C = bonobo forcément.

c. A = chimpanzé commun ou bonobo, B = chimpanzé commun ou bonobo, C = gorille.

Entraînement : QCM, indiquez la ou les bonnes réponses

4. À partir des données du DOC. 1, les liens de parenté entre les espèces ont été représentés sous forme d'un arbre de parenté (DOC. 2).



DOC 2 Arbre de parenté de cinq primates.

Les espèces correspondant aux lettres sont :

a. A = gorille, B = chimpanzé commun ou bonobo, C = chimpanzé commun ou bonobo.

b. A = gorille, B = chimpanzé commun forcément, C = bonobo forcément.

c. A = chimpanzé commun ou bonobo, B = chimpanzé commun ou bonobo, C = gorille.

Entraînement : QCM, indiquez **la ou les** bonnes réponses

5. Plus 2 espèces sont proches parentes :

- a. plus leurs derniers ancêtres communs sont lointains dans le passé.
- b. plus leurs derniers ancêtres communs sont récents.
- c. moins elles ont d'ancêtres en commun.

6. D'après les données du **DOC. 1, le chimpanzé commun partage l'ancêtre commun le plus récent avec :**

- a. l'être humain.
- b. le gorille.
- c. le bonobo.

Entraînement : QCM, indiquez **la ou les** bonnes réponses

5. Plus 2 espèces sont proches parentes :

- a. plus leurs derniers ancêtres communs sont lointains dans le passé.
- b. plus leurs derniers ancêtres communs sont récents.**
- c. moins elles ont d'ancêtres en commun.

6. D'après les données du **DOC. 1, le chimpanzé commun partage l'ancêtre commun le plus récent avec :**

- a. l'être humain.
- b. le gorille.
- c. le bonobo.**

12 Les liens de parenté des primates

✓ Analyser des matrices de caractères afin de construire un arbre phylogénétique

Le groupe des primates présente une grande diversité avec plus de cent quatre-vingts espèces répertoriées. Au sein du groupe, la phylogénie permet de préciser les liens de parenté par l'étude des caractères qu'ils possèdent.

Caractères étudiés	Griffes ou ongles plats	Narines	Appendice nasal	Queue
Espèces				
Koala (extra-groupe)	Griffes	Écartées	Truffe	Présence
Indri	Ongles	Écartées	Truffe	Présence
Tarsier	Ongles	Écartées	Nez	Présence
Babouin	Ongles	Rapprochées	Nez	Présence
Orang-outang	Ongles	Rapprochées	Nez	Absence

1 Matrice de caractères de cinq mammifères.

Questions

1. Construire l'arbre phylogénétique des espèces présentées, en ne retenant comme caractères que les innovations évolutives et en précisant bien les caractères partagés.
2. Entourer le groupe des catarhiniens sur l'arbre phylogénétique, sachant que ce groupe est constitué de primates ayant des narines rapprochées.



2 **Le tarsier des Philippines.**
C'est l'un des plus petits primates existants. Il mesure environ 10 cm.

