

# Thème IA - Génétique et évolution

---

- ❖ Chapitre 3 - Evolution de la biodiversité.

# Exercices d'application

---

# Fiche 1

---

Exercice 1 : Qui suis-je ?

On m'a longtemps pensée mère de l'humanité, mais je suis une cousine :

Lucy

Je suis du genre Homo mais je n'ai cohabité avec Homo sapiens qu'en Europe :







Homo néanderthalensis







J'ai vécu il y a 7 millions d'années et je suis le plus vieil homininé connu :

Toumai

## Exercice 2 : Comparaison hommes-chimpanzés

A partir de votre livre p.92-93, Complétez le tableau ci-dessous afin de mettre en évidence les innovations anatomiques et culturelles qui distinguent l'homme du Chimpanzé.

	Homme			Chimpanzé
<b>Crâne</b>	<p>Faible prognathisme</p> <p>Trou occipital centré</p>			<p>Fort prognathisme</p> <p>Trou occipital en arrière</p>
<b>Mâchoire</b>	<p>parabolique (V)</p> <p>Dents petites et de même taille</p>			<p>à bords parallèles(U)</p> <p>Canines très développées</p>
<b>Bassin</b>	<p>Large</p> <p>Court</p>			<p>Étroit</p> <p>Long</p>

	Homme			Chimpanzé
Pied	pouce non opposable			pouce opposable
Main	pouce opposable			pouce opposable
Colonne vertébrale	4 courbures			1 courbure
Activités	Fabrication d'objets Créations artistiques			Utilisation d'objets

# Fiche 2

---

### Exercice 3 : Lecture d'un arbre phylogénétique de primates

A partir des seules informations des documents :

- Placez sur l'arbre phylogénétique les innovations évolutives à l'origine des caractères dérivés du tableau.
- Placez l'orang-outan sur l'arbre phylogénétique et précisez le degré de parenté entre l'orang-outan et chacune des autres espèces de l'arbre.
- Citez les caractéristiques du plus récent ancêtre commun à l'Homme, au chimpanzé et au gorille.

#### Tableau des caractères dérivés des primates

Le signe + signifie que le caractère dérivé est présent, le signe - signifie qu'il est absent.

Espèces	Gibbon	Homme	chimpanzé	Gorille	Orang-outan
Caractères dérivés					
Absence de queue	+	+	+	+	+
Fusion prénatale des os du poignet	-	+	+	+	-
Présence d'un sinus frontal	-	+	+	+	+
Bipédie permanente	-	+	-	-	-



Gibbon Orang-Outan Homme Chimpanzé Gorille

Bipédie permanente

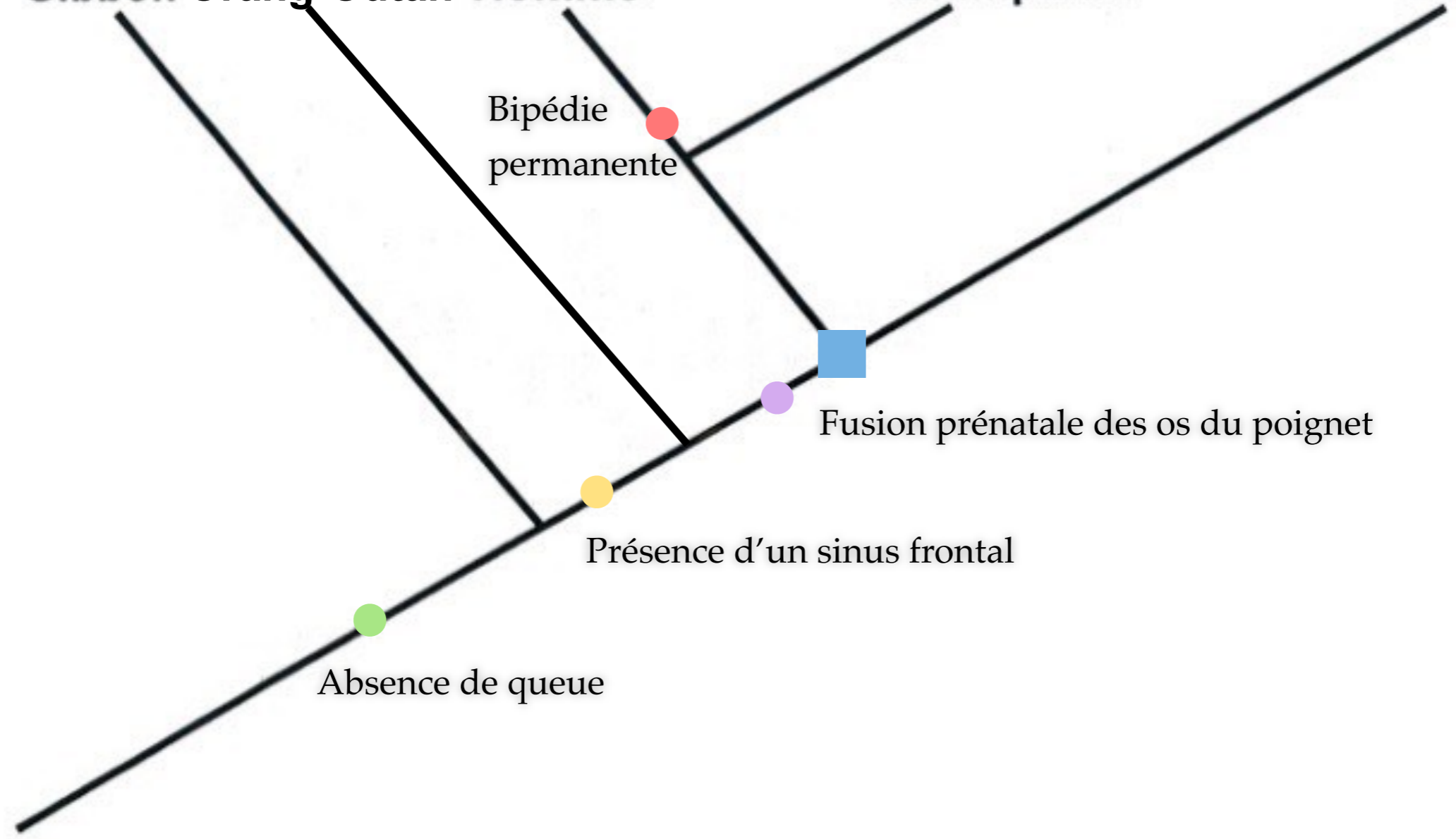
Fusion prénatale des os du poignet

Présence d'un sinus frontal

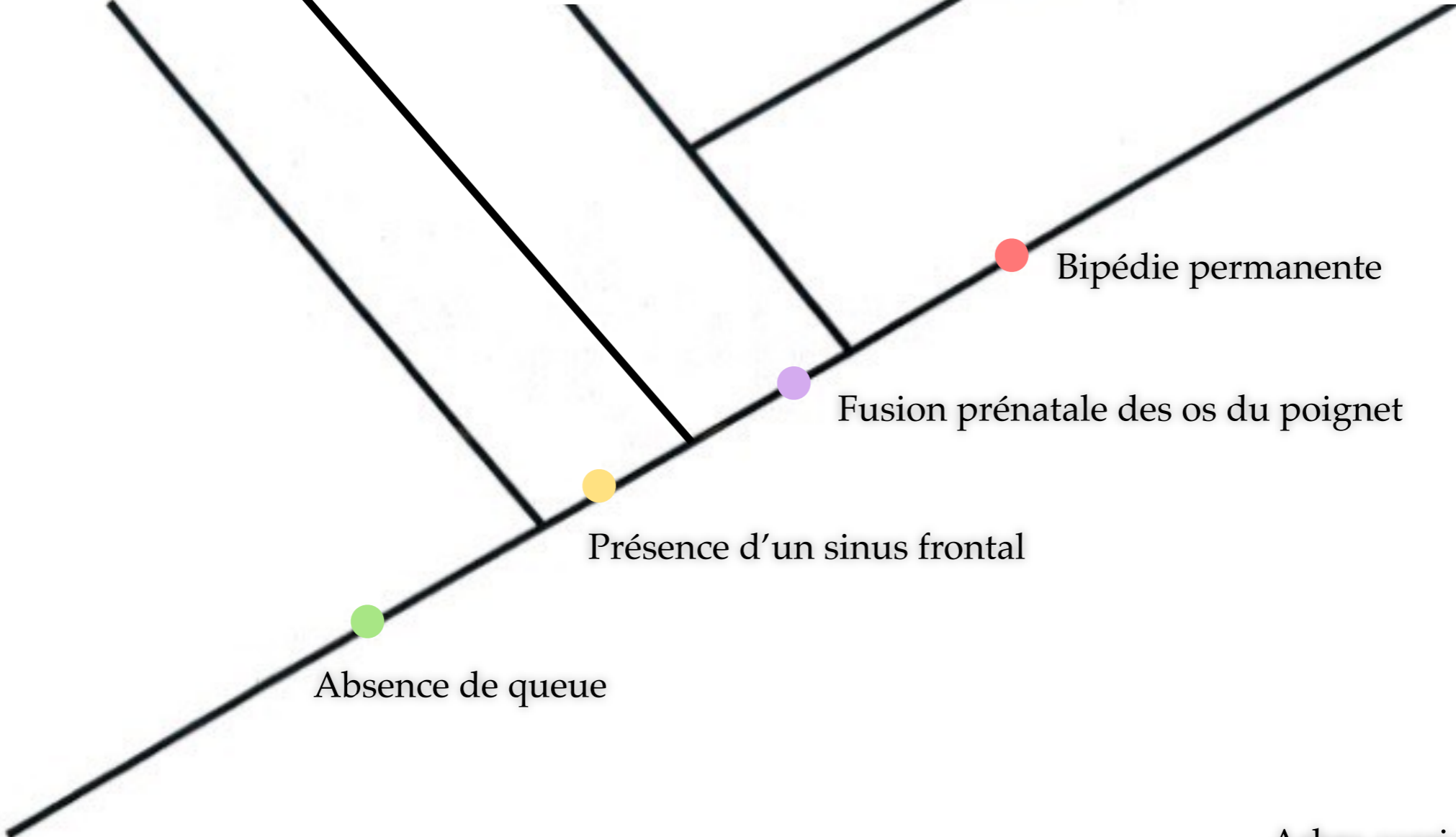
Absence de queue

ANCETRE COMMUN

INNOVATIONS

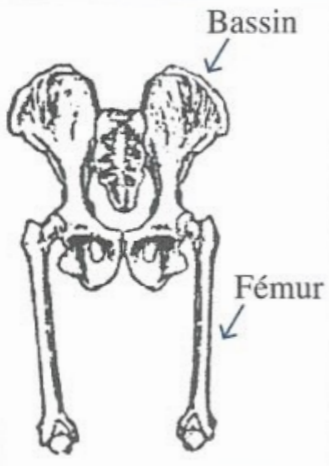

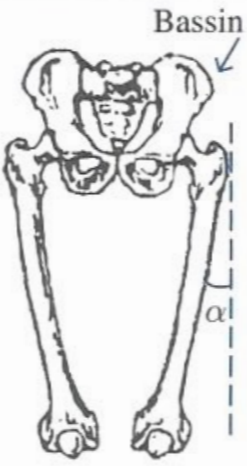


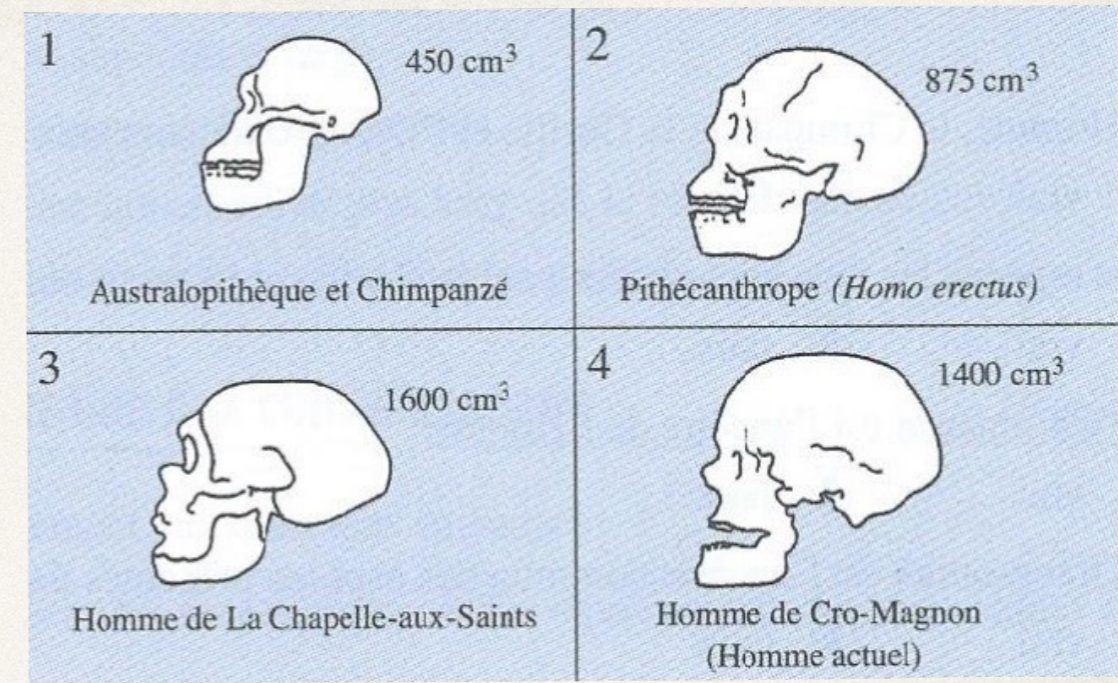
Gibbon Orang-Outan Gorille Chimpanzé Homme



Arbre corrigé

## Exercice 4 : appartenance à la lignée humaine

Espèce	Chimpanzé (actuel)	<i>Australopithecus afarensis</i> (-3,9 à - 3 MA)	<i>Homo erectus</i> (-1,8 à -0,12 MA)	<i>Homo sapiens</i> (actuel)
Mâchoire	En U	En U	Parabolique en V	Parabolique en V
Trou occipital	Non centré	Centré	Centré	Centré
Bassin et fémur			À peu près identique à <i>Homo sapiens</i>	
Gros orteil	Opposable	Opposable	Non opposable	Non opposable
Fabrication d'outils	Non	Non	Oui	Oui

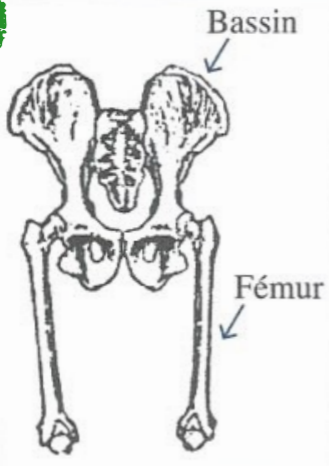

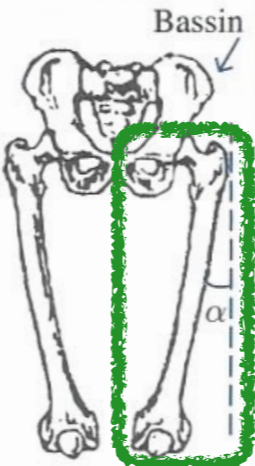


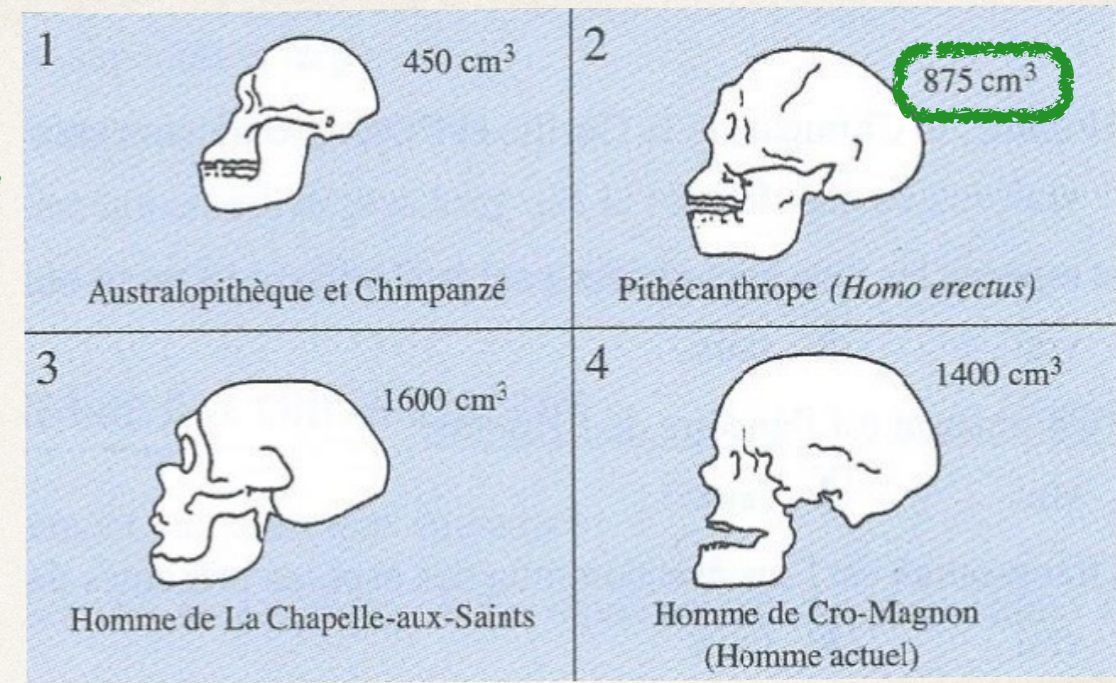
Caractéristiques anatomiques (à gauche) et encéphaliques (à droite) de quelques primates.

A l'aide des documents proposés :

- Déterminez les critères d'appartenance au genre *Homo*.
- Expliquez pourquoi on peut affirmer que les Australopithèques sont plus proches de l'Homme actuel que du Chimpanzé actuel.
- Précisez les relations de parenté entre les taxons étudiés.

## Exercice 4 : appartenance à la lignée humaine

Espèce	Chimpanzé (actuel)	<i>Australopithecus afarensis</i> (-3,9 à - 3 MA)	<i>Homo erectus</i> (-1,8 à -0,12 MA)	<i>Homo sapiens</i> (actuel)
Mâchoire	En U	En U	Parabolique en V	Parabolique en V
Trou occipital	Non centré	Centré	Centré	Centré
Bassin / fémur			À peu près identique à <i>Homo sapiens</i>	
Gros orteil	Opposable	Opposable	Non opposable	Non opposable
Fabrication d'outils	Non	Non	Oui	Oui



Caractéristiques anatomiques (à gauche) et encéphaliques (à droite) de quelques primates.

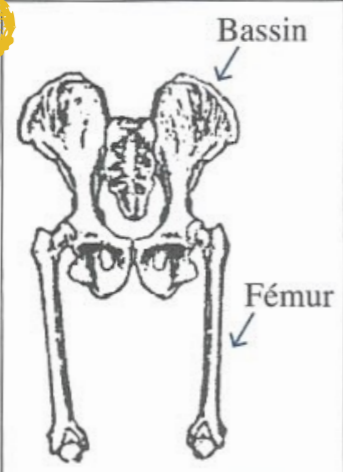
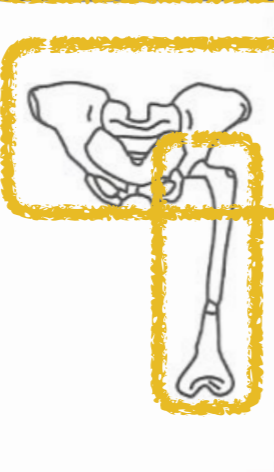
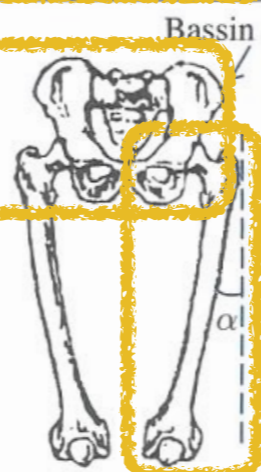
A l'aide des documents proposés :

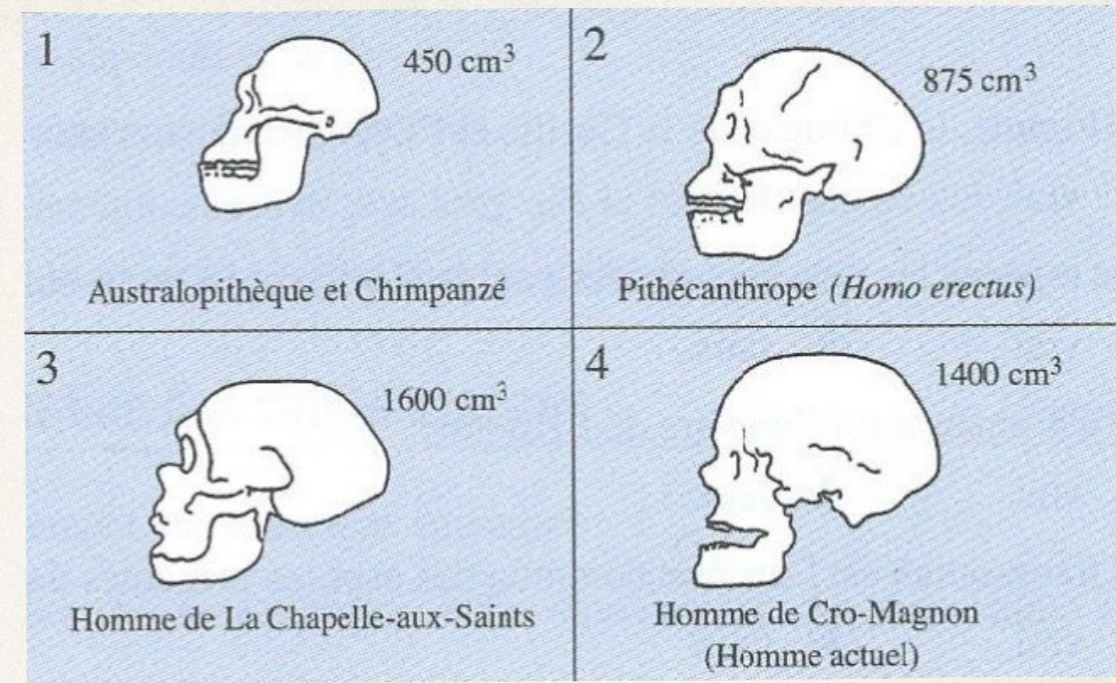
a) Déterminez les critères d'appartenance au genre Homo.

b) Expliquez pourquoi on peut affirmer que les Australopithèques sont plus proches de l'Homme actuel que du Chimpanzé actuel.

c) Précisez les relations de parenté entre les taxons étudiés.

## Exercice 4 : appartenance à la lignée humaine

Espèce	Chimpanzé (actuel)	<i>Australopithecus afarensis</i> (-3,9 à - 3 MA)	<i>Homo erectus</i> (-1,8 à -0,12 MA)	<i>Homo sapiens</i> (actuel)
Mâchoire	En U	En U	Parabolique en V	Parabolique en V
Trou occipital	Non centré	Centré	Centré	Centré
Bassin fémur			À peu près identique à <i>Homo sapiens</i>	
Gros orteil	Opposable	Opposable	Non opposable	Non opposable
Fabrication d'outils	Non	Non	Oui	Oui



Caractéristiques anatomiques (à gauche) et encéphaliques (à droite) de quelques primates.

### Caractères dérivés

A l'aide des documents proposés :

- Déterminez les critères d'appartenance au genre *Homo*.
- Expliquez pourquoi on peut affirmer que les Australopithèques sont plus proches de l'Homme actuel que du Chimpanzé actuel.
- Précisez les relations de parenté entre les taxons étudiés.

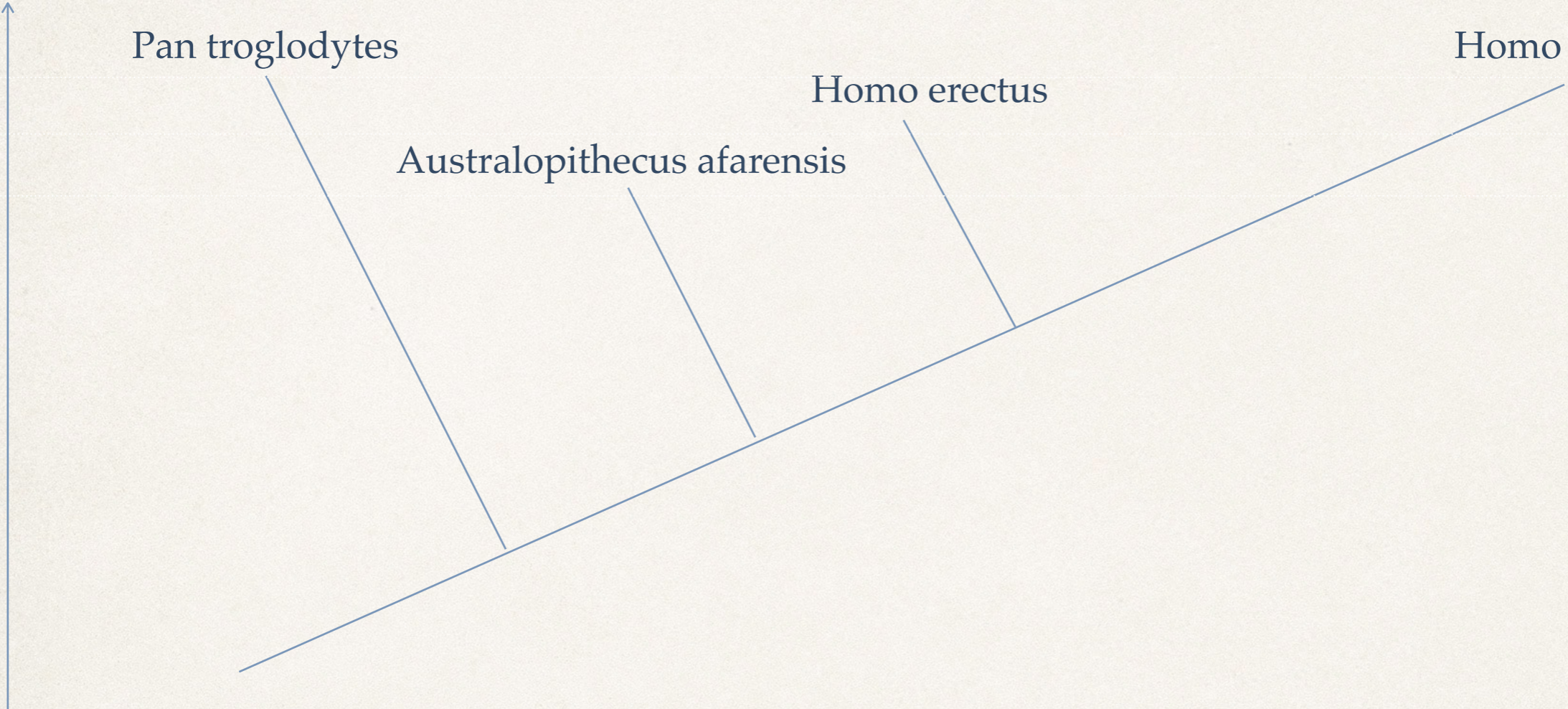
Temps

Pan troglodytes

Australopithecus afarensis

Homo erectus

Homo sapiens



# Fiche 3

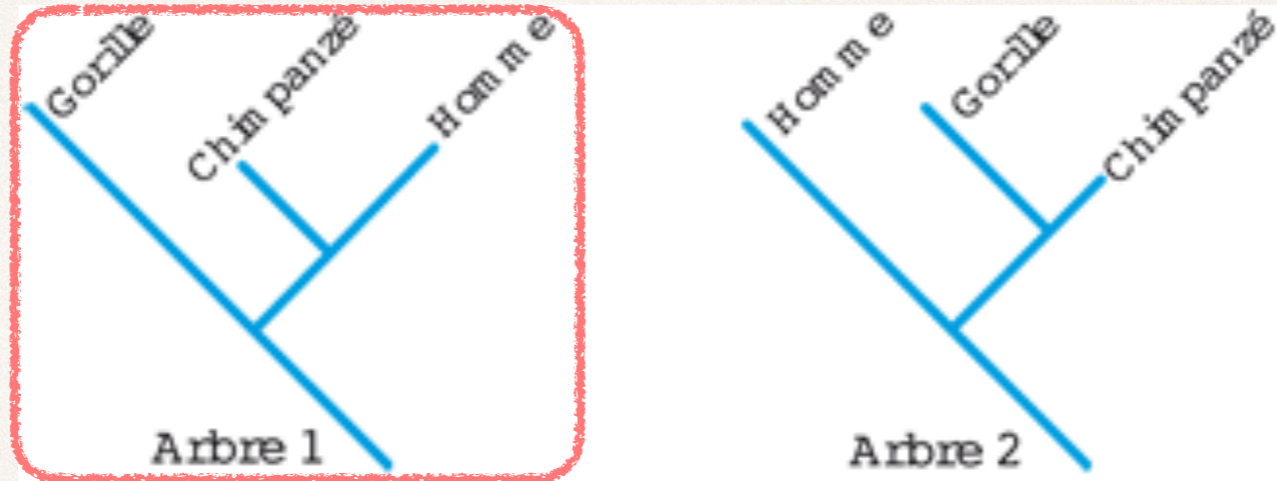
---

**Exercice 5 :** Apport des données comportementales dans l'étude de l'évolution.

On cherche à déterminer les liens de parentés entre 3 espèces de primates. Pour cela deux arbres phylogénétiques vous sont proposés (document 1).

A partir de l'étude des documents proposés, déterminer l'arbre le plus probable.

**Document 1 :** arbres phylogénétiques possibles entre l'Homme, le gorille et le Chimpanzé



**Document 2 :** données génétiques : étude de la NADH déshydrogénase des 3 espèces étudiées.

	Chimpanzé	Gorille	Homme
Chimpanzé	100	87.8	89
Gorille		100	86.5
Homme			100

—> Homme chimpanzé plus proches qu'avec le gorille

*Tableau du pourcentage de ressemblance du gène de l'enzyme NADH déshydrogénase (complexe enzymatique intervenant dans la respiration mitochondriale).*



**Document 3** : données sur le comportement et la locomotion :

« Les primatologues s'approchent sans bruit d'une clairière dans la forêt de Taï en Côte d'Ivoire. Ils entendent des bruits sourds et des craquements répétés. Ils ont l'impression qu'un petit groupe s'affaire en ces lieux. Sans doute utilisent-ils des outils rudimentaires à une tâche quotidienne. Entrant dans la clairière, ils découvrent plusieurs individus occupés à casser, avec des marteaux de bois et des enclumes, des noix de Coula, presque aussi dures que de la pierre, mais bien nourrissantes. (...) A bien des égards, ce groupe ressemble à une famille en quête de nourriture. Les marteaux et les enclumes qu'il laisse derrière lui, et dont certains sont en pierre, exciteraient l'imagination de tout anthropologue qui cherche les signes d'une civilisation primitive. Pourtant, les habitants de cette forêt sont non pas des Hommes, mais des Chimpanzés ! (...) Ces comportements placent les Chimpanzés dans une classe à part car ils ont des coutumes plus élaborées que n'importe quel autre animal déjà étudié. »

D'après Whiten et Boesch, la Culture des Chimpanzés,  
Dossier Pour La Science n°57, octobre 2007

Indiquez si les propositions sont vraies ou fausses.


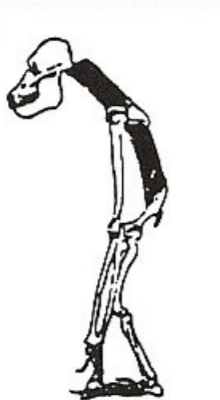














	Vrai	Faux
Dans l'arbre 1, l'homme et le Chimpanzé sont les espèces les plus proches car leur dernier ancêtre commun est plus récent.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dans l'arbre 2, l'homme et le gorille sont les espèces les plus proches car leur dernier ancêtre commun est plus récent.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Le document 2 présente le résultat de la comparaison du génome des 3 espèces étudiées.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Les séquences des NADH déshydrogénases des 3 espèces ne sont pas homologues.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
D'après le document 2, l'Homme et le Chimpanzé ont 89% de différences entre les séquences de leur gène de la NADH déshydrogénase.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Le document 3 valide l'arbre 2.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Les documents 2 et 3 concordent pour valider l'arbre 1.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

# Fiche 4

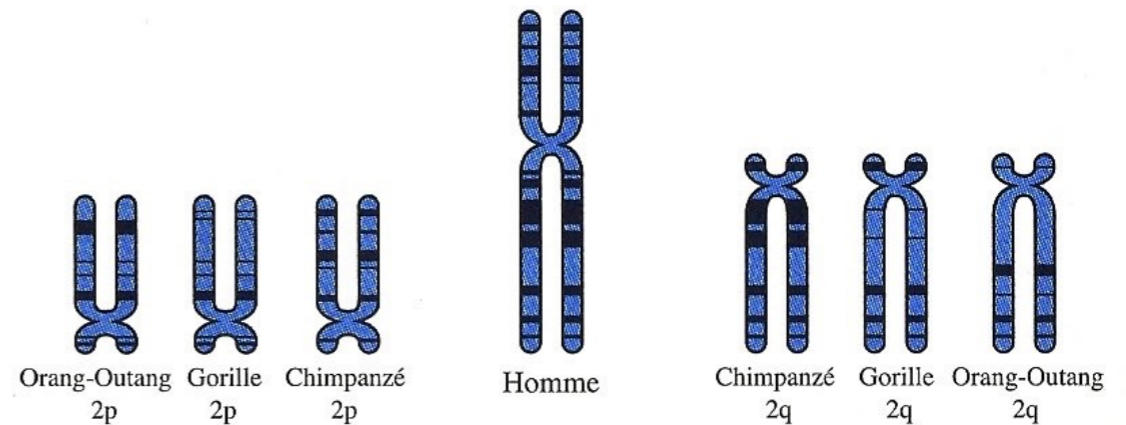
---

## Les parentés des grands primates

En utilisant les documents joints, précisez la place de l'homme dans le règne animal et dégagez les caractéristiques du plus récent ancêtre commun partagé par l'homme et l'espèce dont il est le plus proche parent.

	Chimpanzé	Orang-outang	Gorille	Homme
squelette et silhouette				
capacité crânienne	De 380 à 440 cm <sup>3</sup>	De 385 à 490 cm <sup>3</sup>	De 450 à 625 cm <sup>3</sup>	De 1100 à 1700 cm <sup>3</sup>
crânes				
mains				
pieds				
structure sociale	grégaire	variable (solitaire, couple ou groupe)	grégaire	grégaire

- Document A : quelques données anatomiques et biologiques



Document B : chromosomes non homologues 2p et 2q de trois singes et chromosome 2 humain. Donnée : le nombre total de chromosomes chez les singes est de 48, il est de 46 chez l'Homme

- Document C : différences (exprimées en %) entre les gènes codant pour la chaîne alpha de l'hémoglobine de quelques primates

	Homme	Chimpanzé	Gorille	Orang-Outang
Homme	0			
Chimpanzé	1,45	0		
Gorille	1,51	1,57	0	
Orang-Outang	2,98	2,94	3,04	0

### Aide méthodologique

Il faut exploiter chacun des documents séparément au brouillon et réorganiser les informations (les conclusions partielles de chacun des documents) afin de répondre de manière organisée à la question.

