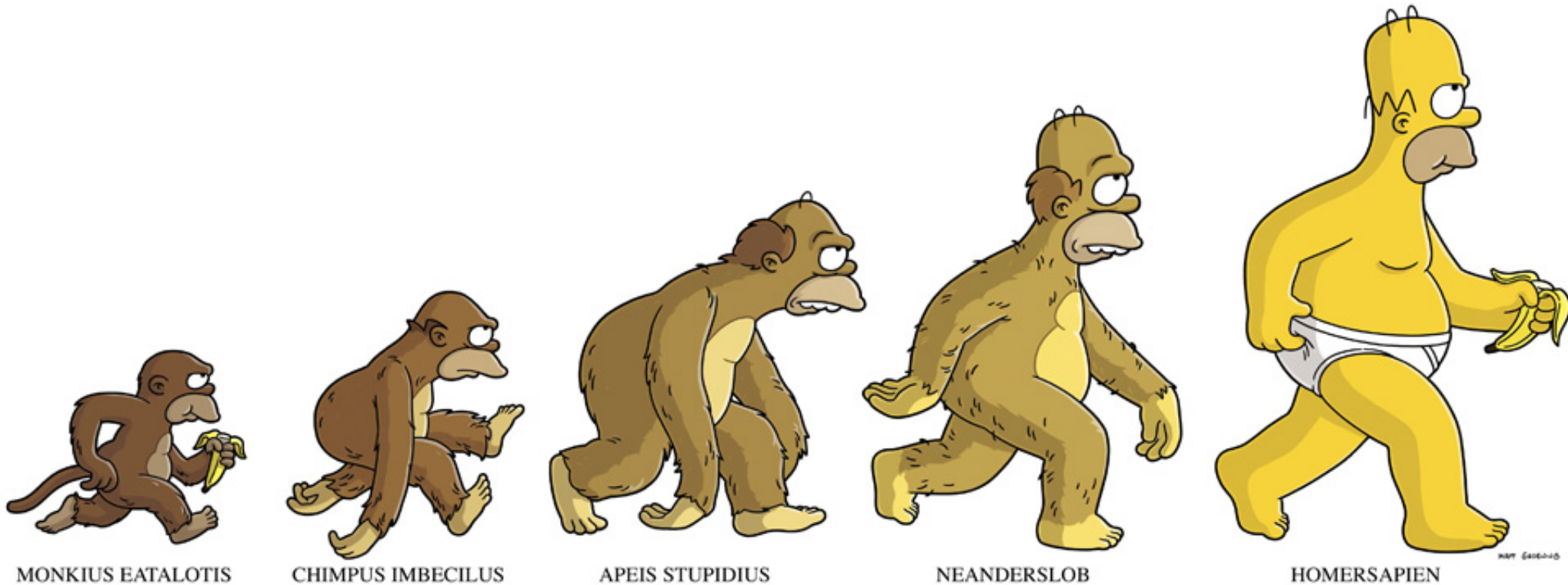


CHAPITRE V : Mutations et évolution

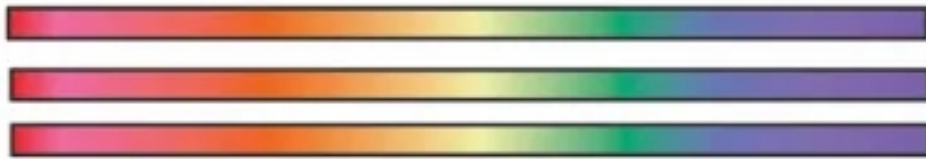
Leçon 12 : Génome humain et histoire humaine



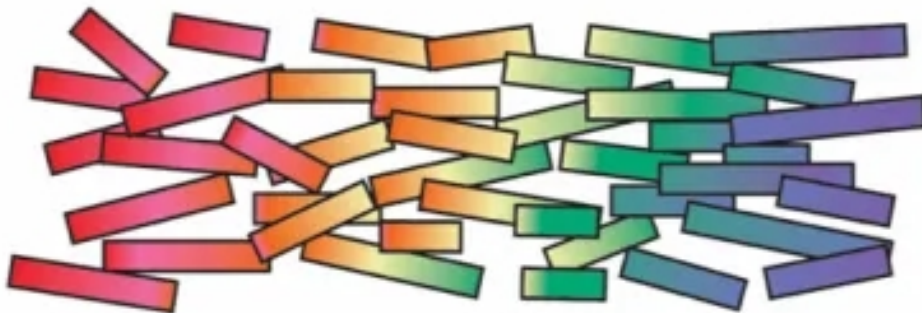
Human Genome Project



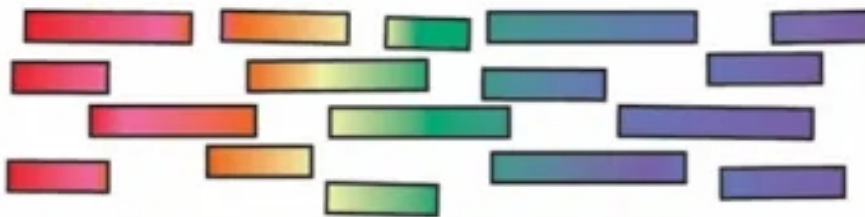
Un échantillon d'ADN est recueilli



De nombreuses copies sont produites



Les copies sont découpées en petits fragments aléatoires (1 000 nucléotides maximum)



Les fragments sont séquencés et sont informatiquement remis dans l'ordre

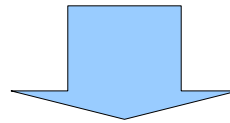
..AATGCACTGCGATTCCGATGAAGGGCATTGGC...

Le génome complet est assemblé

L'assemblage des fragments

- Recouvrements partiels des séquences

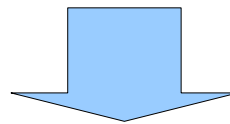
ATGCTAGTTTCATC
TTCATCGGCTTTGCA
TTGCATGGTAATTAA



ATGCTAGTTTCATC

TTCATCGGCTTTGCA

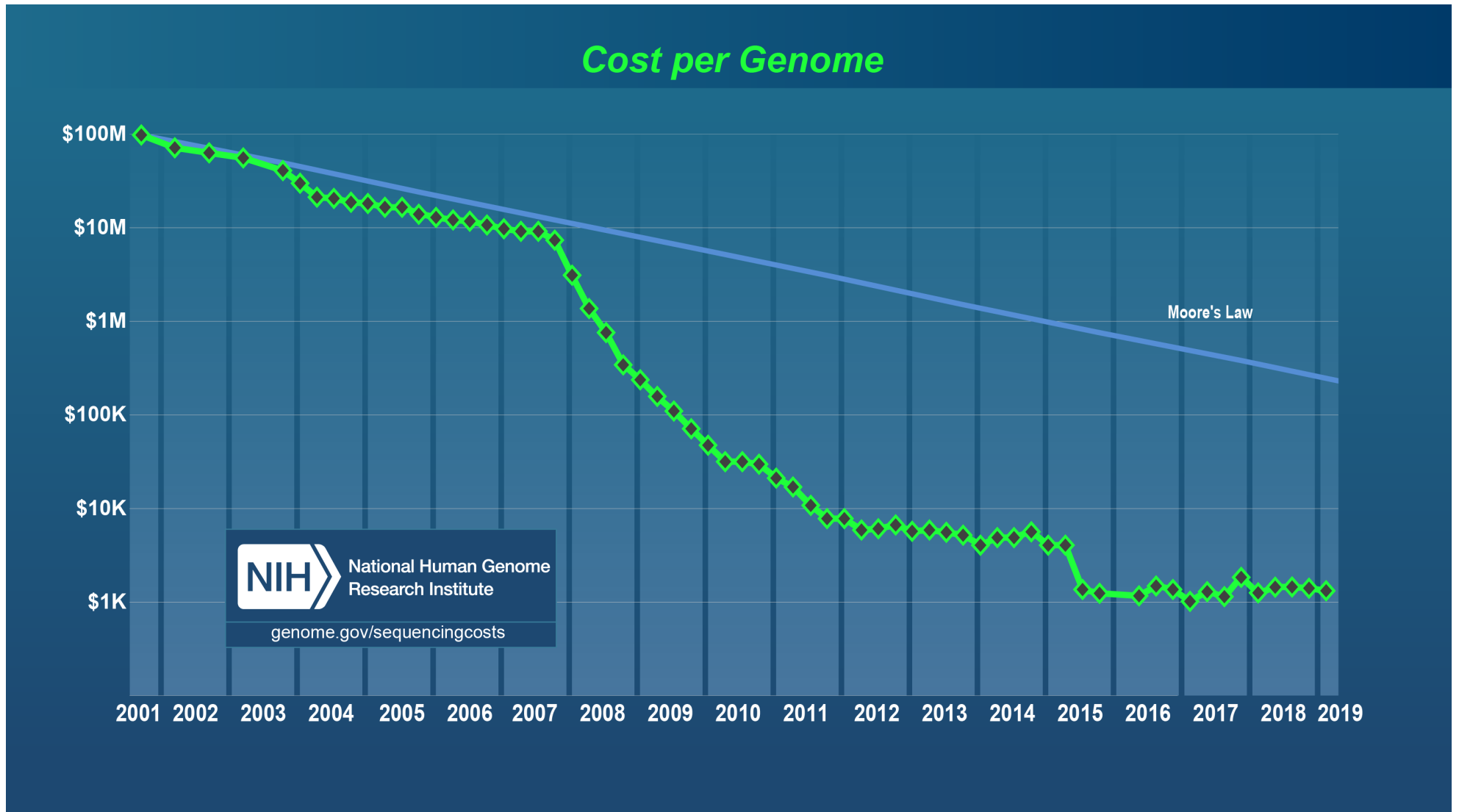
TTGCATGGTAATTAA



ATGCTAGTTTCATCGGCTTTGCATGGTAATTAA

Méthodes de séquençage modernes

- + rapides / - chères



Distances génétiques entre les séquences

- Estimation du pourcentage de mutations qui se sont produites entre les deux séquences
- Exemple ici avec l'ADN mitochondrial humain

[illegible]

Comparaisons des fréquences des allèles dans différentes populations

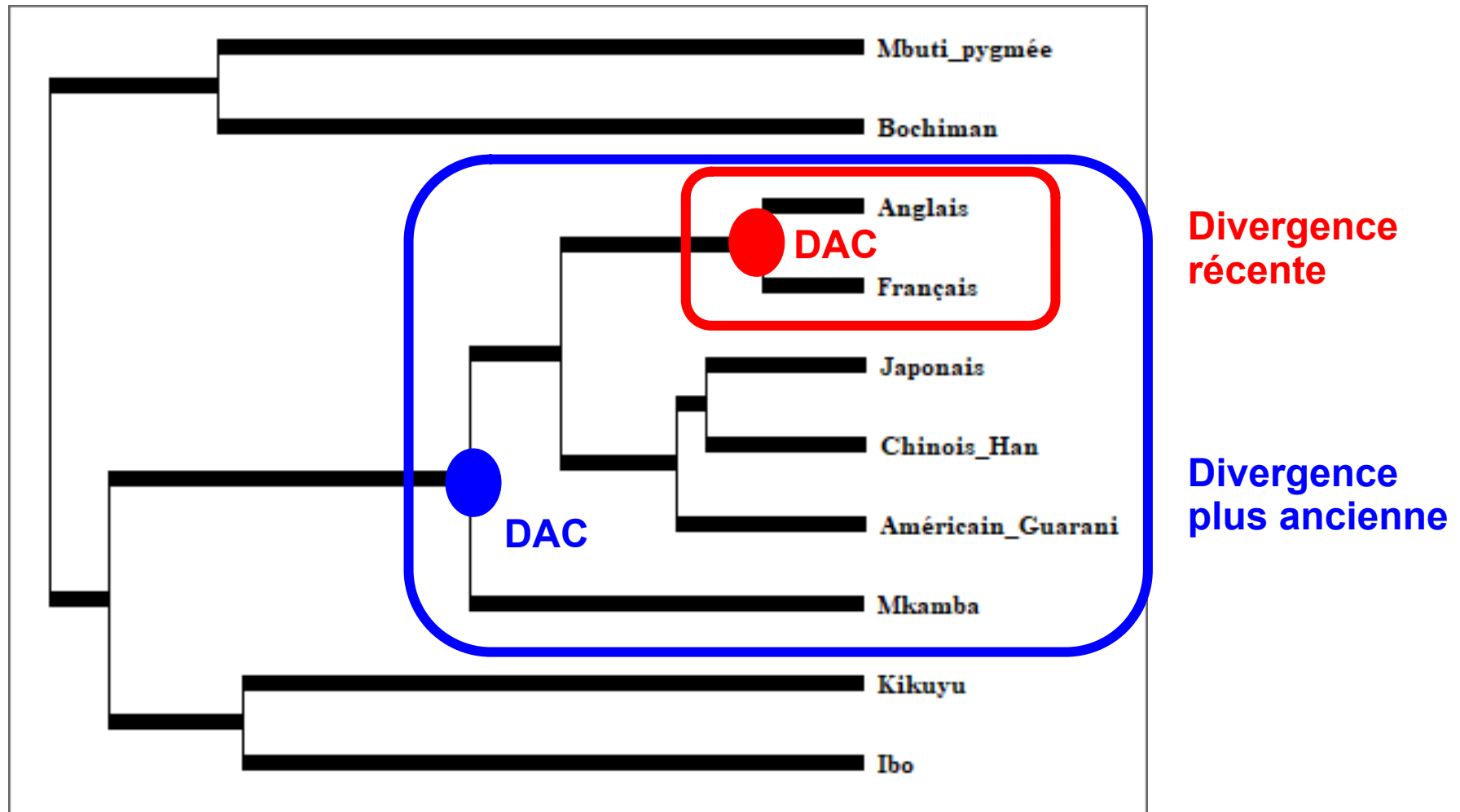
- Permet aussi de calculer une distance génétique

Fréquence des allèles A, B et O dans quelques populations humaines

Population	Pourcentage des allèles		
	A	B	O
Aborigène (Australie)	21,9	0	78,1
Anglaise	26,8	5,2	68
Canadienne	25,1	7,2	67,7
Égyptienne	22,6	18,7	58,7
Française	26,3	7,4	66,3
Indienne du Pérou	0	0	100
Navajo (Amérique du Nord)	14,6	0	85,4
Russe	20,9	15,2	63,8
Vietnamienne	13,9	24,4	61,7
Mondiale	24,1	9	66,9

Arbre phylogénétique des populations humaines

- Construction à partir d'une matrice de distances



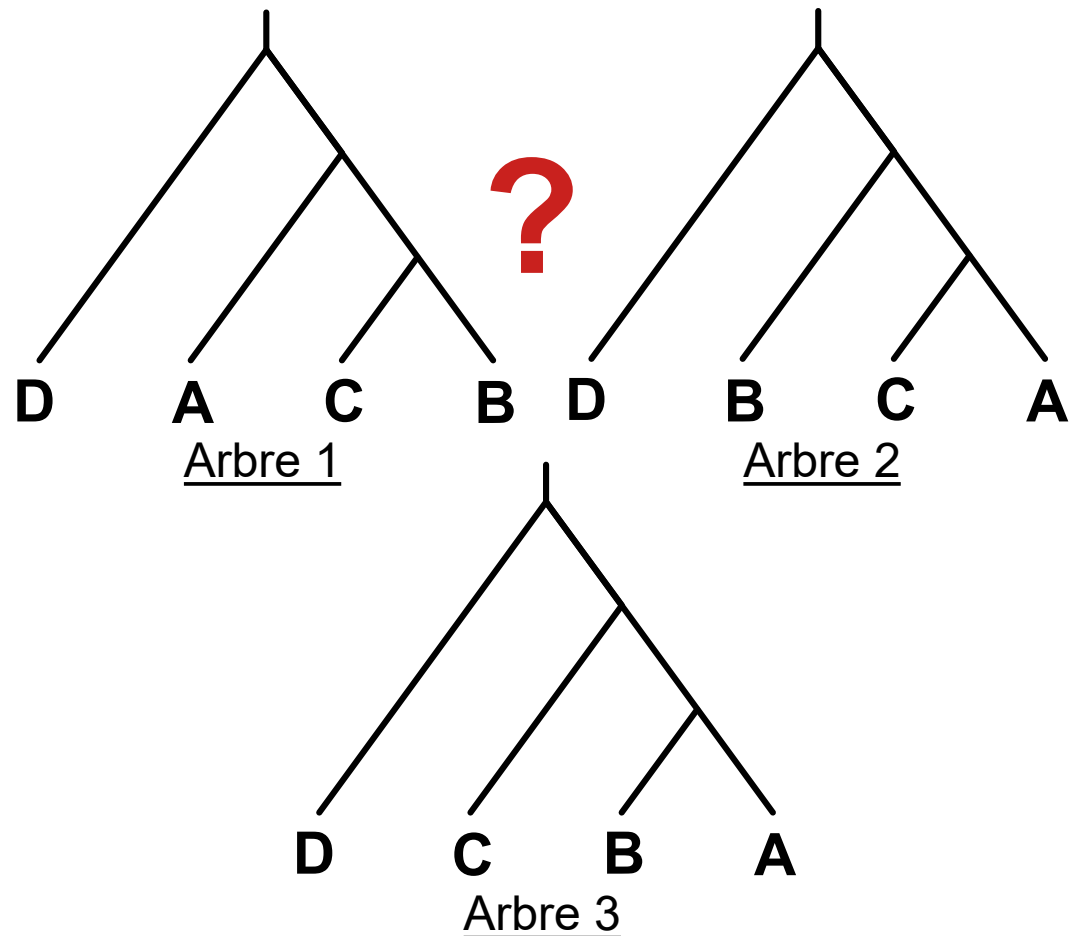
Construire un arbre phylogénétique

- On cherche l'arbre qui a la **longueur totale la plus petite**
- On place la racine entre l'extragroupe et les autres espèces

Extragroupe

	A	B	C	D
A	0	5	6	12
B	-	0	3	9
C	-	-	0	8
D	-	-	-	0

Matrice de distances entre 4 espèces



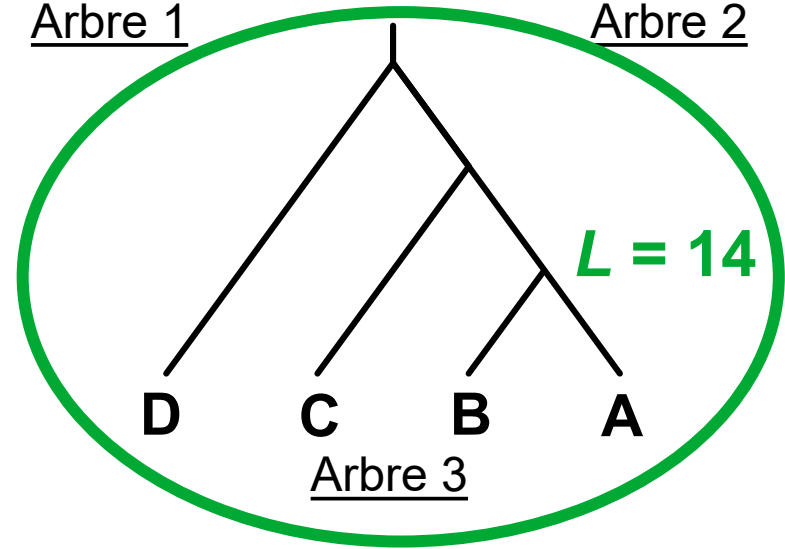
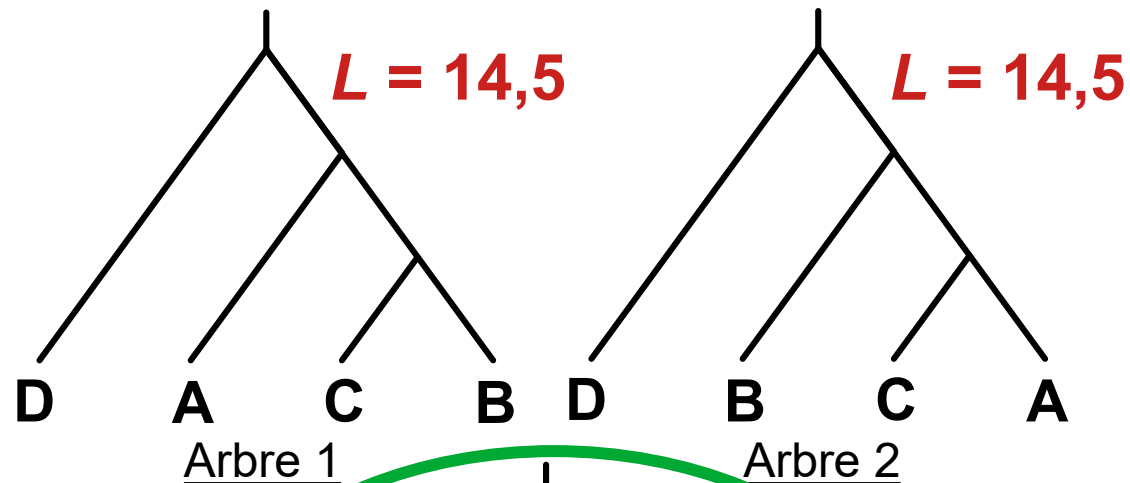
Construire un arbre phylogénétique

- On cherche l'arbre qui a la **longueur totale la plus petite**
- On place la racine entre l'extragroupe et les autres espèces

Extragroupe

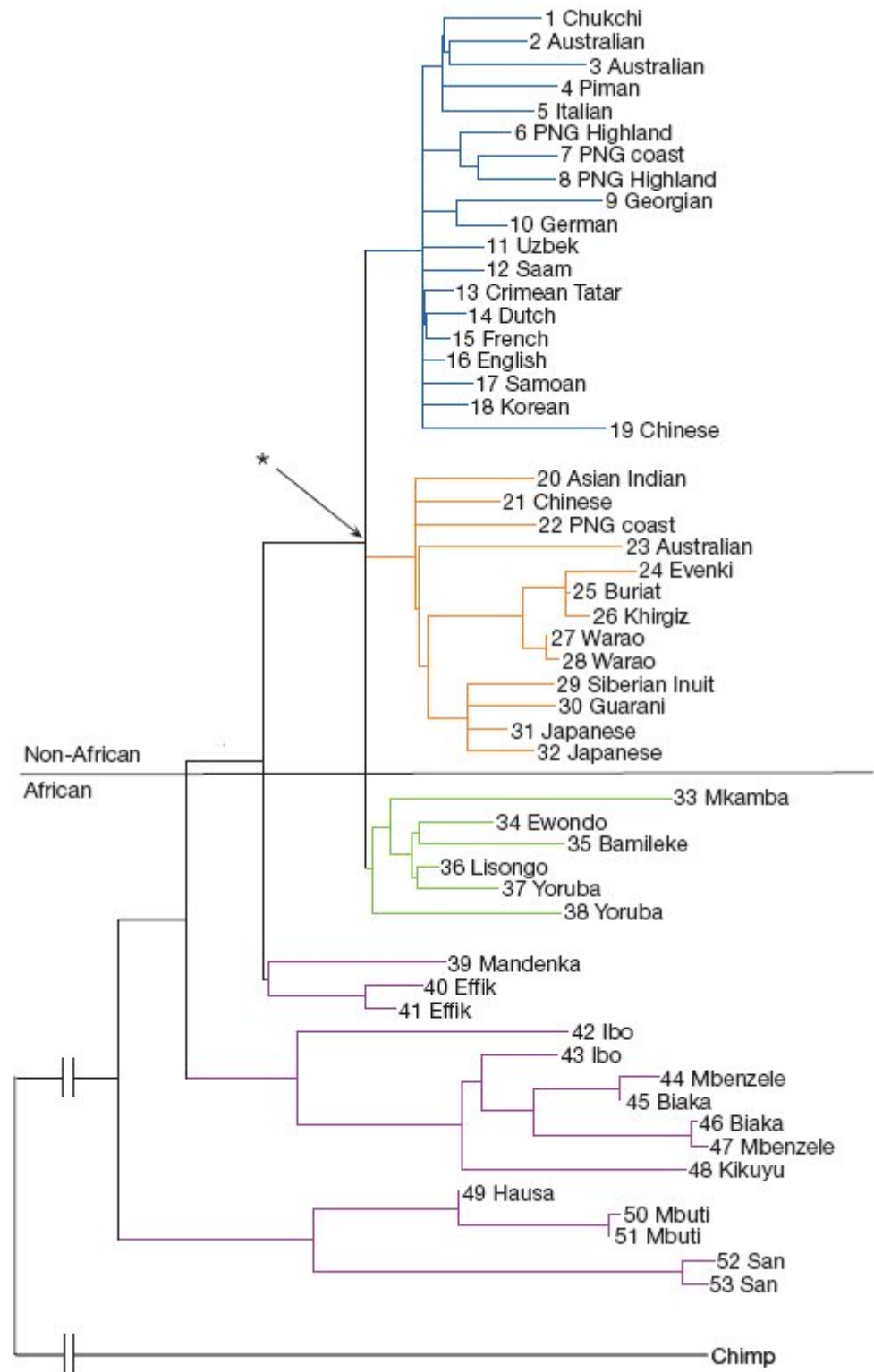
	A	B	C	D
A	0	5	6	12
B	-	0	3	9
C	-	-	0	8
D	-	-	-	0

Matrice de distances entre 4 espèces

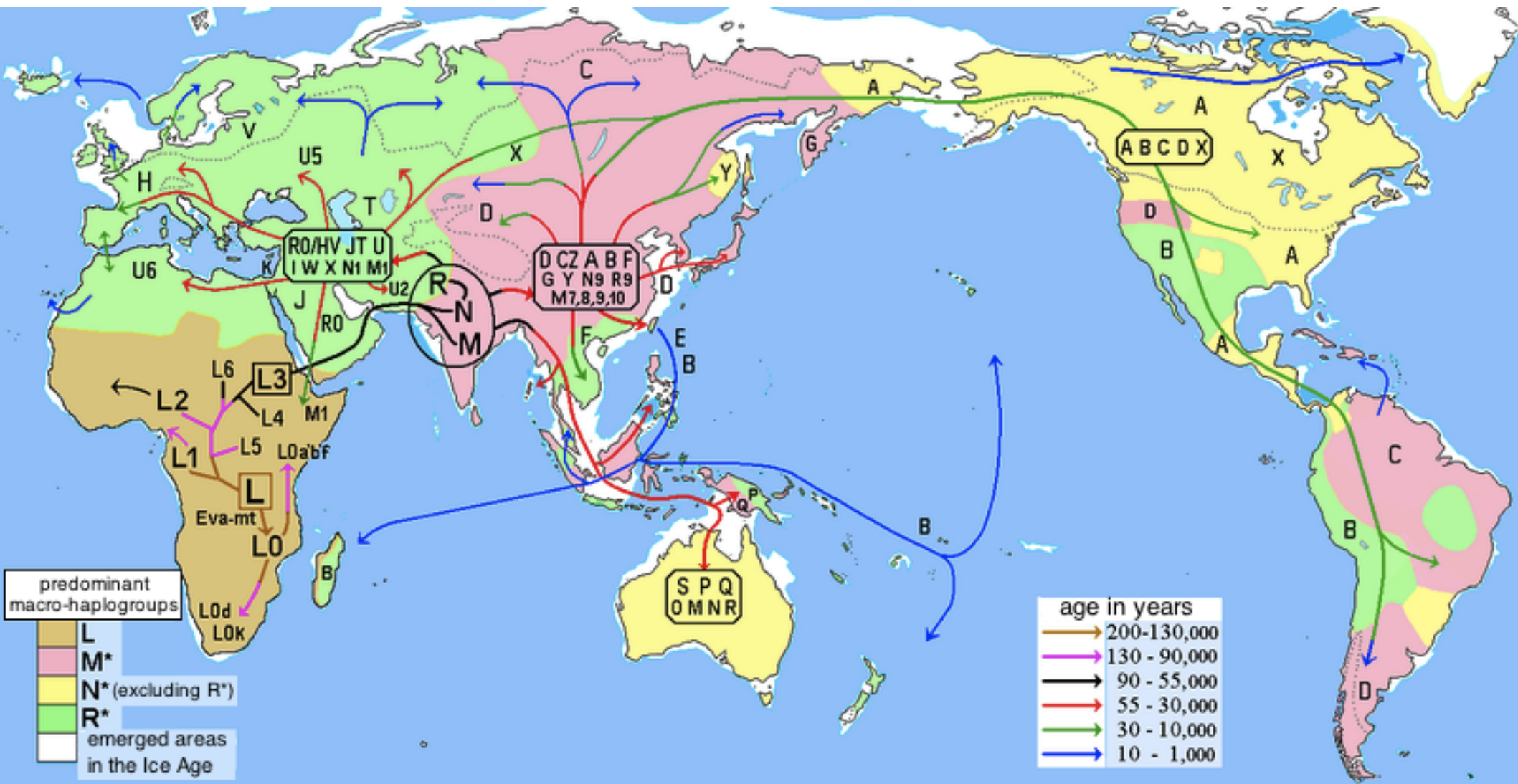


Les migrations humaines préhistoriques

- Début de la dispersion mondiale il y a 70 ka
- "Sortie d'Afrique"



Les migrations humaines préhistoriques



Autres espèces humaines

- Néandertals et Homme moderne

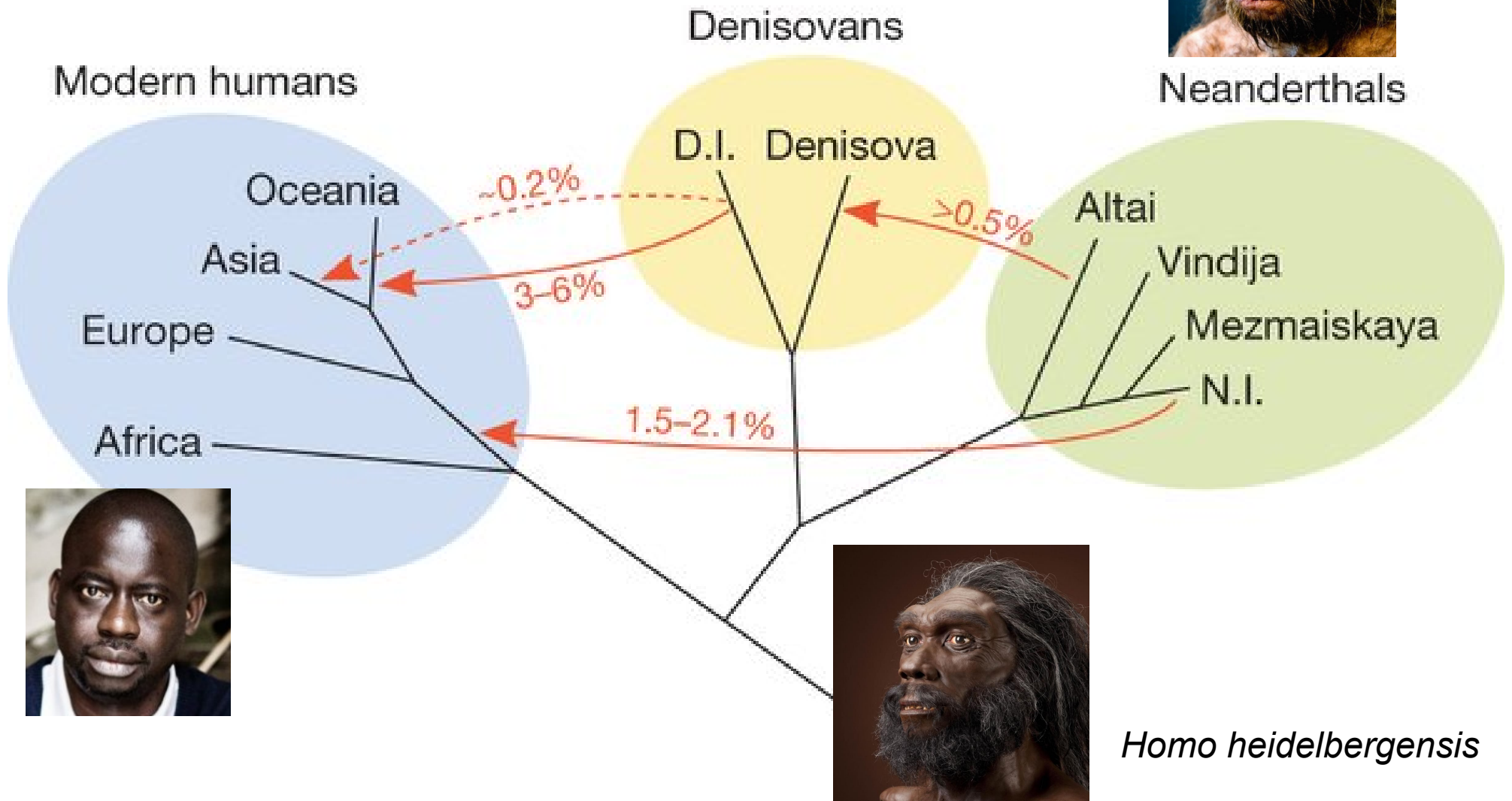


Hybridations entre espèces ?

- Introgressions



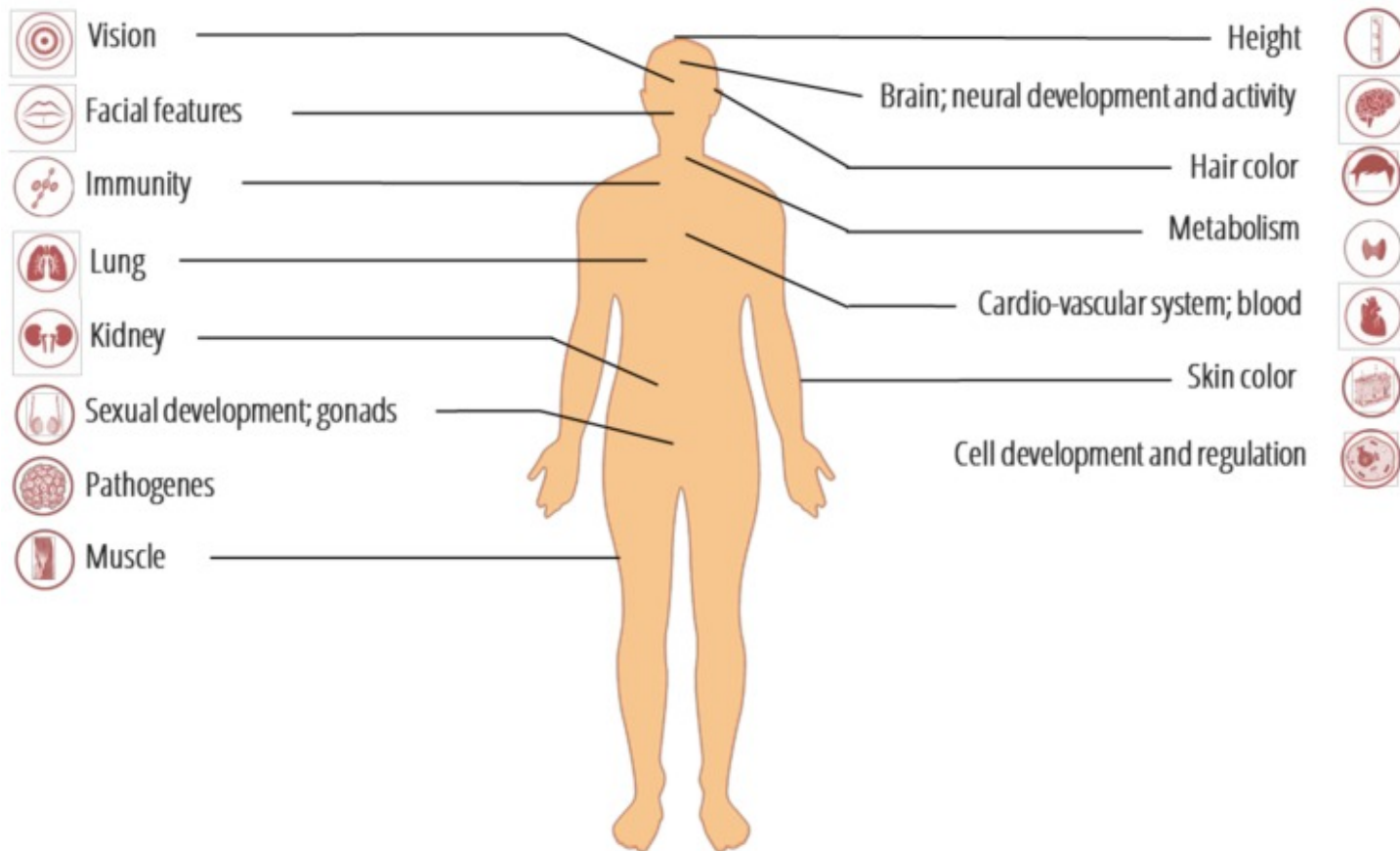
Neanderthals



Homo heidelbergensis

Exemples d'allèles néandertaliens

- Allèles néandertaliens comme **avantages** :
 - Pigments de la peau
 - Morphologie des cheveux
 - Fonctionnement du système immunitaire
- Allèles néandertaliens comme **inconvenients** :
 - Augmentation du risque de diabète de type II
 - Augmentation du risque de maladie de Crohn
 - Augmentation du risque de maladies cardiovasculaires



Sélection naturelle chez l'homme ?

- L'homme continue à évoluer
- Exemple de la couleur de peau comme adaptation à l'environnement

