

Insertion dans le programme

- Terminale S obligatoire
Thème 1-A Génétique et évolution
Thème 1-A-4 Un regard sur l'évolution de l'Homme.

- Extrait du programme :
Le genre Homo regroupe l'Homme actuel et quelques fossiles.
La construction précise de l'arbre phylogénétique du genre Homo est controversée dans le détail.

Objectifs :

- Replacer un fossile dans la lignée humaine en utilisant les caractères crâniens.
- Faire évoluer l'arbre phylogénétique des primates en y greffant des espèces fossiles.
- Appréhender la difficulté à établir une phylogénie du genre Homo.

Matériel :

- Logiciel Phylogène : Collection « Homininés »
- Logiciel Homininés + documents « craniométrie ».
- Crânes de la lignée humaine

TP21 : Les caractères du genre Homo

Mise en situation et recherche à mener

Le professeur FOSSILE éminent paléontologue est sur un chantier de fouilles au Kenya, il vient de mettre à jour un crâne, un squelette avec un fémur bien conservé et un outil d'un fossile qu'il suppose appartenir à la lignée humaine. Il le référence KNM WT 1500.

Il se demande comment classer ce fossile : Appartient-t-il à la lignée humaine ? Où se situe-t-il dans l'arbre phylogénétique des hominins ?

Il vient vous demander votre aide .

Ressources

Document 1 : La craniométrie fournit des indices pour identifier les espèces.

L'évolution de la lignée humaine est marquée par une évolution des caractéristiques crâniennes. On constate que les différentes espèces d'hominins possèdent des caractéristiques crâniennes qui leur sont propres. Certaines de ces caractéristiques sont mesurables : inclinaison de la face, rapport hauteur/longueur du crâne, volume crânien, position du trou occipital...

Document 2 : L'étude du fémur donne des indications sur la bipédie.

Plus le fémur est redressé et long, plus il y a de chance d'avoir affaire à un bipède.

La bipédie est confirmée par l'étude de la partie supérieure du fémur. Le fémur des individus bipèdes présente un col allongé comme celui des hommes modernes alors que le col du fémur des grands singes est court.

Une paroi osseuse supérieure du col du fémur plus fine que celle de la paroi inférieure est un indice en faveur d'un appui répété sur les membres inférieurs. L'articulation du fémur avec le bassin permet de mesurer la stabilité et la possibilité de rester en position debout.

Données sur le fossile retrouvé :

- Une photo du crâne du fossile retrouvé accompagnée des mesures qui ont été effectuées dessus.
- Une photo du fémur du fossile accompagnée de photos de fémurs identifiés.
- Une photo de l'outil retrouvé à proximité des ossements du fossile.

Matériel envisageable :

- Un squelette du genre Homo (celui d'Homo sapiens) et du genre Pan (celui d'un chimpanzé gracie) + des données comparatives sur les deux squelettes disponibles dans le *logiciel Hominins*.
- Moulages de crânes de différentes espèces d'Hominins et photographies numérisées correspondantes situées dans le *logiciel Hominins* (lequel permet de faire différentes mesures sur les photos de crânes - voir fiche technique).
- Tableau relatant des activités associées à chaque représentant de la lignée humaine (outils utilisés, maîtrise du feu, art, sépulture...), des précisions sur leur mode de locomotion, leur répartition géographique...

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale : 10 minutes)

Proposer une démarche d'investigation afin de :

- déterminer si le fossile découvert peut être classé dans le genre Homo,
- de le positionner au sein de l'arbre phylogénétique de la lignée humaine.

Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

1- Comparaison des squelettes de l'homme et du chimpanzé afin de dégager les caractères dérivés propres au genre Homo:

Caractères crâniens : *position du trou occipital, présence ou non d'un front, taille mâchoire/crâne, forme de la mâchoire (en U ou en V), présence ou absence d'un espace entre incisives et canines chez le mâle, bourrelets sus orbitaires.*

Colonne vertébrale : *nombre de courbures.*

Cage thoracique : *forme.*

Forme du bassin : *longueur, largeur.*

Membres : *rapport de la longueur du membre antérieur par rapport à celle du membre postérieur, position du fémur par rapport au bassin.*

Mains / Pieds.

2- Comparaison des crânes:

Utiliser les fonctionnalités du logiciel homininé afin de faire les mesures sur les crânes suivants : Homo erectus, Homo habilis, Homo neandertalensis, Homo sapiens

Mesurer pour ces 4 espèces :

- l'inclinaison de la face.
- la hauteur du crâne.
- la longueur du crâne.
- le rapport hauteur, longueur.

3- Comparaison de KNM WT 1500 avec les autres espèces du genre Homo.

Tableau et photos.

Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix, **traiter** les données obtenues pour les **communiquer**.

Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

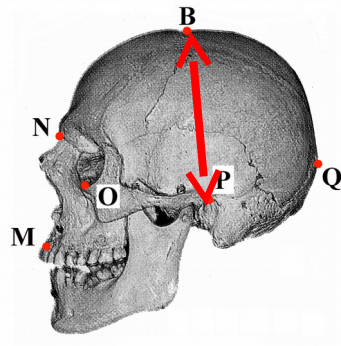
Exploiter les résultats afin de justifier l'appartenance de KNM WT 1500 au genre Homo et de le placer sur l'arbre exact (après l'avoir recopié) parmi les 3 distribués.

La mesure s'effectue conventionnellement sur le profil gauche.

L'inclinaison de la face ou prognathisme est l'angle entre :

- la droite OP joignant le point le plus bas de l'orbite oculaire (O) et le point le plus haut du trou auditif (P),
- la droite MN (M : point le plus proéminent de l'os maxillaire supérieur entre les alvéoles des deux incisives supérieures centrales ; N : rencontre de la suture des os nasaux et du frontal).

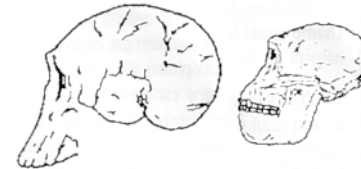
La **hauteur du crâne** est le segment BP.



La **longueur du crâne** est le segment NQ.

TP21 : Les caractères du genre Homo

	<i>Australopithecus</i>	<i>Homo habilis</i>	<i>Homo erectus</i>	<i>Homo Neanderthalensis</i>	<i>Homo Sapiens</i>
Durée de présence					
Locomotion	Bipède/Arboricole				
Volume crânien	350 à 510 cm ³	650 à 680 cm ³	850 à 1100 cm ³	1500 à 1750 cm ³	1100 à 2000 cm ³ (M:1350)
Caractéristiques du crâne*	Caractères ancestraux sauf trou occipital un peu avancé				
Angle facial**	56° à 75°				
Rapport H/L***	0.58 à 0.67				
Culture	Outils (nommez les)	Chopper et chopping tool	Biface	Bifaces, pointes de flèches, racloirs, percuteurs...	
	Larynx permettant un langage articulé	Vraisemblablement non			
	Aire cérébrale du langage	Vraisemblablement non			
	Feu		Oui	Oui	Oui
	Sépultures			Oui	Oui
	Art			Oui	Oui
Localisation					



TP21 : Les caractères du genre Homo

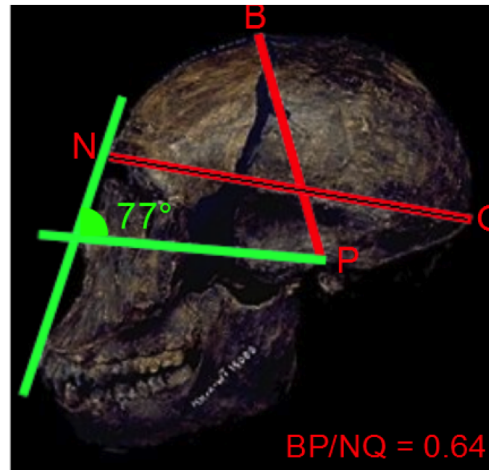


KNM WT 1500

Volume cérébral estimé entre 800 et 950 cc

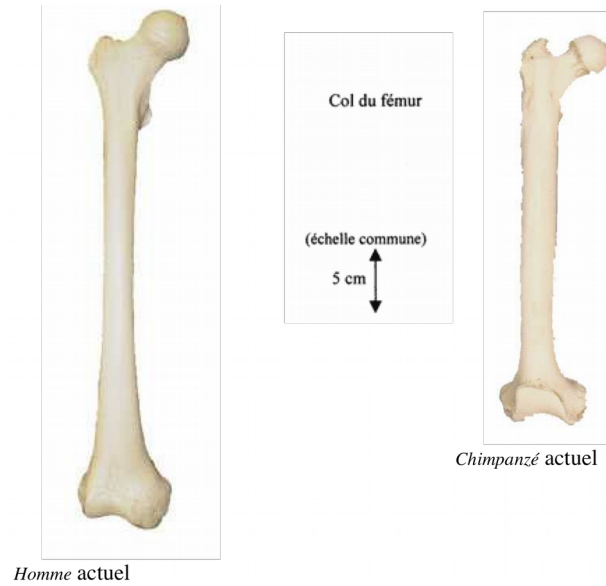


Mesures effectuées sur le crâne de KNM WT 1500



TP21 : Les caractères du genre Homo

Outils trouvés avec le fossile

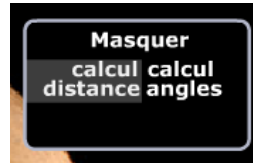


Fémur de KNM WT 1500

Crâniométrie : comment faire des mesures dans le logiciel Homininés ?

Mesures de distance : outil « calcul de distance »

Sélectionner « calcul distance »

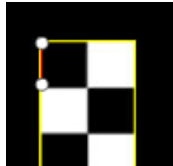


⇒ Définir l'échelle avec le repère d'échelle

Avec la souris, prendre l'une des extrémités du segment à placer sur l'échelle

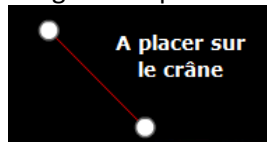


et l'amener vers l'échelle pour définir 1 cm



⇒ Faire la mesure :

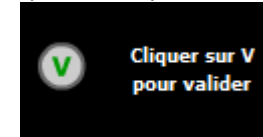
Prendre le segment A placer sur le crâne



et le placer sur le crâne entre les points entre lesquels on veut mesurer la distance :



Cliquer sur V pour valider :

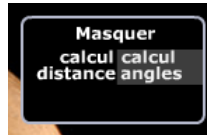


Le résultat de la mesure de distance s'affiche à côté du V :



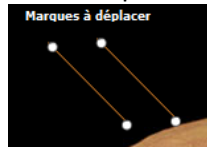
Mesures d'angles : outils « calculs d'angles »

Sélectionner « calcul angles »

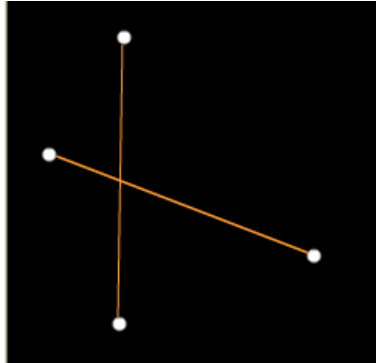


⇒ Définir l'angle à mesurer

A l'aide des Marques à déplacer

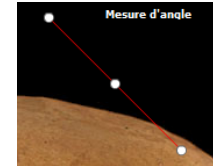


définir les droites passant par les points de références, formant l'angle à mesurer

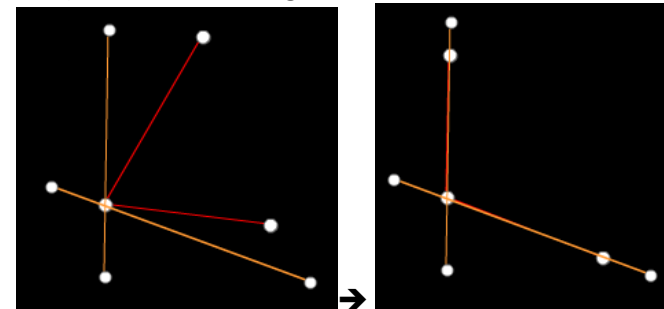


⇒ Faire la mesure :

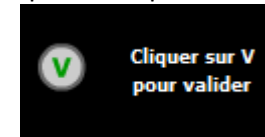
Prendre l'outil Mesure d'angle



et le superposer aux droites définies précédemment pour dessiner l'angle à mesurer (le sommet de l'angle à l'intersection des deux droites) :



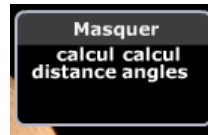
Cliquer sur V pour valider :



Le résultat de la mesure d'angle s'affiche à côté du V :



Pour faire disparaître les outils de mesure, sélectionner « Masquer »



TP21 : Les caractères du genre Homo

Trois arbres phylogénétiques sont proposés. À l'aide des données récoltées, recopiez l'arbre exact et placez-y le fossile étudié.

C : chimpanzé **HE** : Homo erectus **HH** : Homo habilis **HN** : Homo neandertanlensis **HS** : Homo sapiens

