

Exercice 1 - Notre parent, le « Hobbit »...

Sur 10 points

En 2003, une équipe australo-indonésienne découvre les restes très complets d'un individu dans une grotte de la petite île indonésienne de Florès. Des restes fossiles correspondant à plus de 10 individus ont été mis au jour. Très rapidement surnommé le « Hobbit » (en référence à la fiction de Tolkien) en raison de sa petite taille (1 mètre), ce fossile a alimenté de nombreuses controverses entre les chercheurs.

Après la découverte de cinq autres squelettes, les découvreurs proposent de créer une nouvelle espèce baptisée *Homo floresiensis* (Homme de Florès).

À l'aide des informations tirées des documents et de vos connaissances, présentez les arguments en faveur d'une parenté plus étroite de l'espèce *Homo floresiensis* avec *Homo sapiens* qu'avec les chimpanzés.

Document 1 : quelques outils retrouvés sur le site de Florès



Lames, grattoirs et poinçons (face et profil)

D'après Nature vol.431- 28 Octobre 2004.

« (...) lors des fouilles qui ont mis au jour *Homo floresiensis*, des outils élaborés ont été trouvés au milieu de restes d'éléphants nains (...). Pour les découvreurs, cela suggère que *Homo floresiensis* était un chasseur d'éléphants nains. S'il est possible qu'un seul individu ait pu venir à bout d'un jeune éléphant nain, les restes de spécimens adultes pesant jusqu'à une demi tonne laissent penser que les petits hommes de Florès pratiquaient une chasse coordonnée, une activité qui (...) nécessitait un langage» (d'après Wong K. mars 2005. Pour La Science).

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :






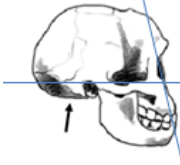

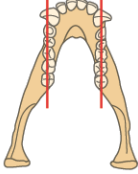

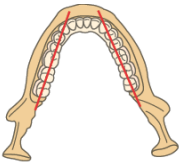


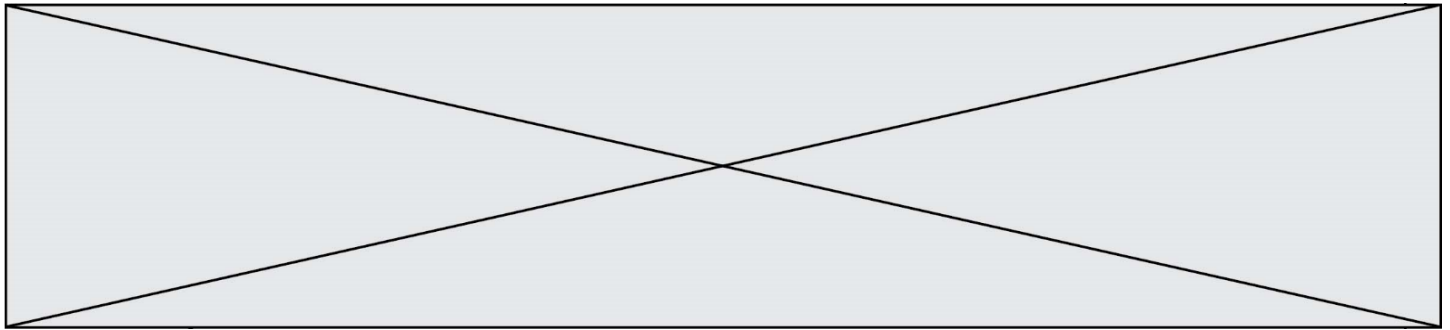
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

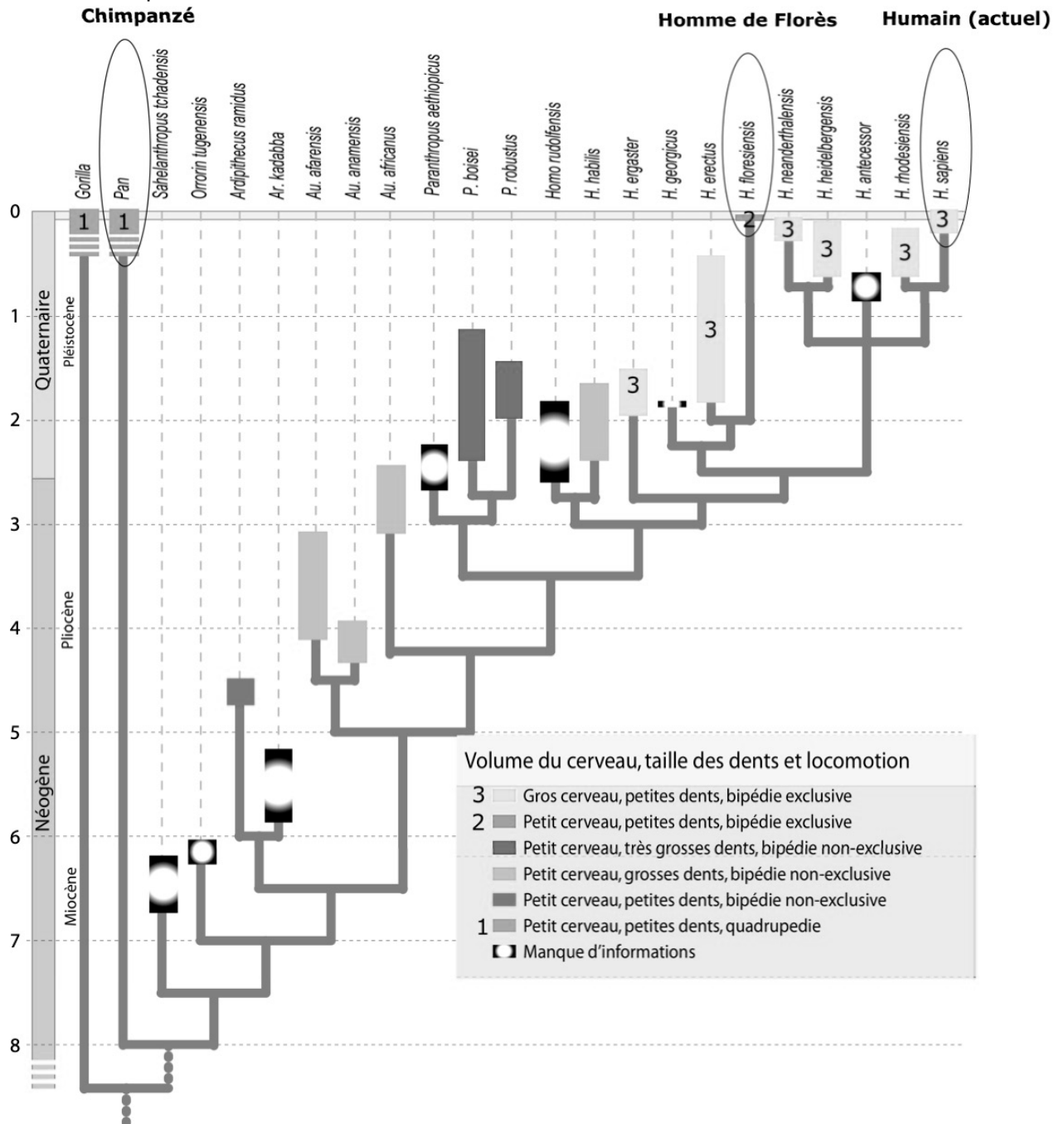
Document 2 : quelques données relatives au chimpanzé, au fossile LB1 d'*Homo floresiensis* (premier spécimen analysé) et à *Homo sapiens*

	Chimpanzé <i>Pan troglodytes</i>	Fossile LB1 <i>Homo floresiensis</i>	Humain actuel <i>Homo sapiens</i>
 Échelle identique pour les 3 individus			
Forme du crâne, position du trou occipital (flèche) et mesure de l'angle facial (segments) <i>Echelles non respectées</i>			
Angle facial (en degrés)	52 – 55°	86°	85 – 89°
Volume crânien (en cm ³)	385 à 400	380	1230 à 1450
Paroi de la boite crânienne	épaisse	épaisse	fine
Forme de la mâchoire <i>Echelles non respectées</i>			
	Rectangulaire	Parabolique	Parabolique



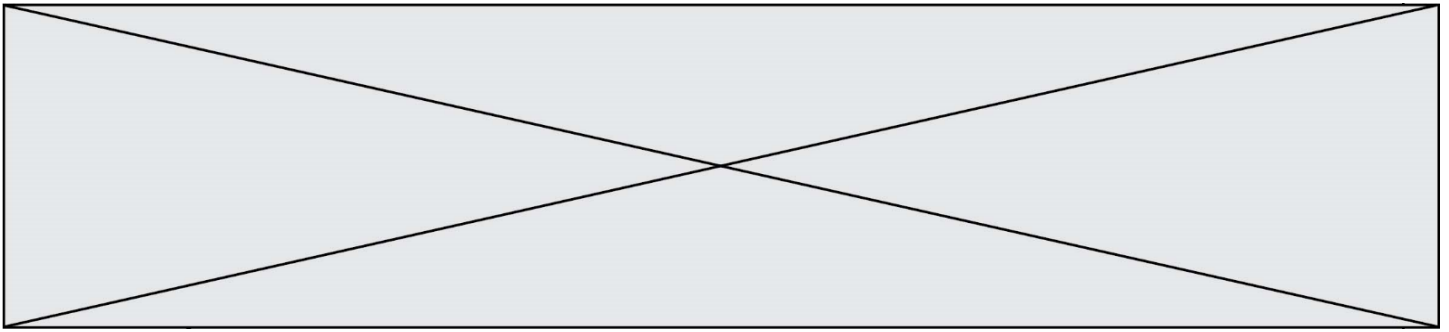
Document 3 : phylogénie des Hominidés (actuels et fossiles) et évolution de certains caractères (volume du cerveau, taille des dents et locomotion)

Entouré : les trois espèces étudiées : Pan : chimpanzé ; H. floresiensis : Homme de Florès ; H. sapiens : humain actuel

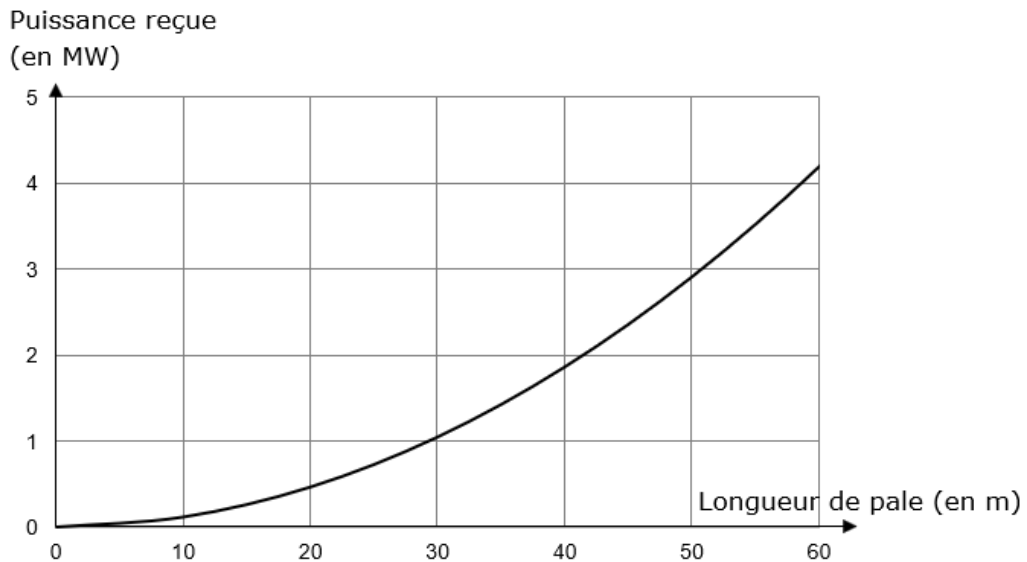


D'après Pleurdeau, D., & Déroît, F. (2010). Lignée humaine entre biologie et culture. *DocScience*, 12, 30-38.

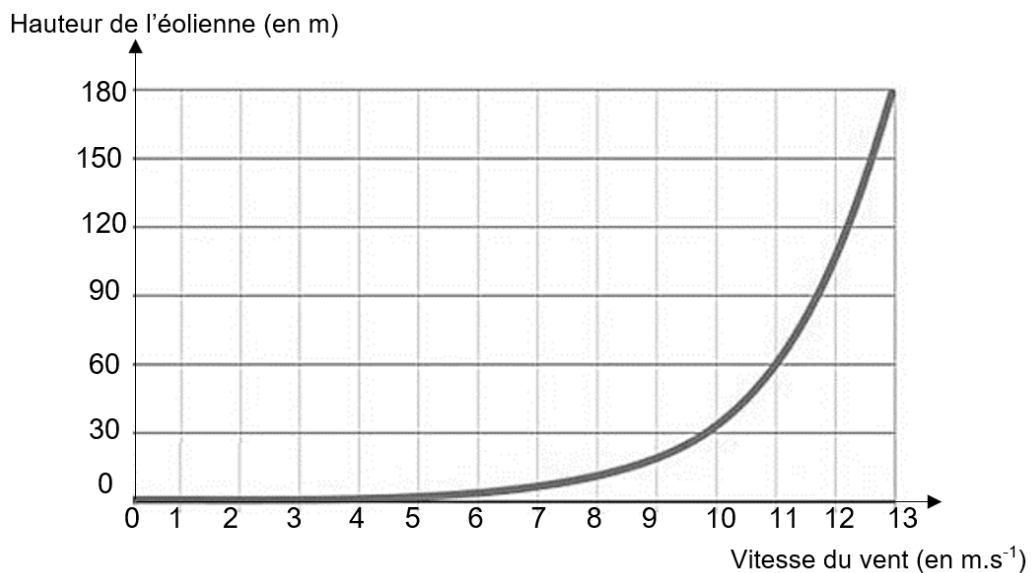
Fin de l'exercice



1b- Courbe théorique donnant l'évolution de la puissance reçue par une éolienne en fonction de la longueur des pales (pour une vitesse de vent donnée)



Document 2 : Profil vertical de la vitesse du vent relevé



Hauteur : distance de l'axe de rotation des pales par rapport au sol

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

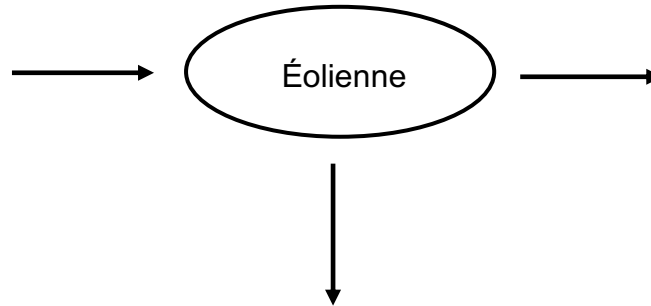
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

1. Recopier et compléter le schéma représentant la chaîne de transformation énergétique d'une éolienne.



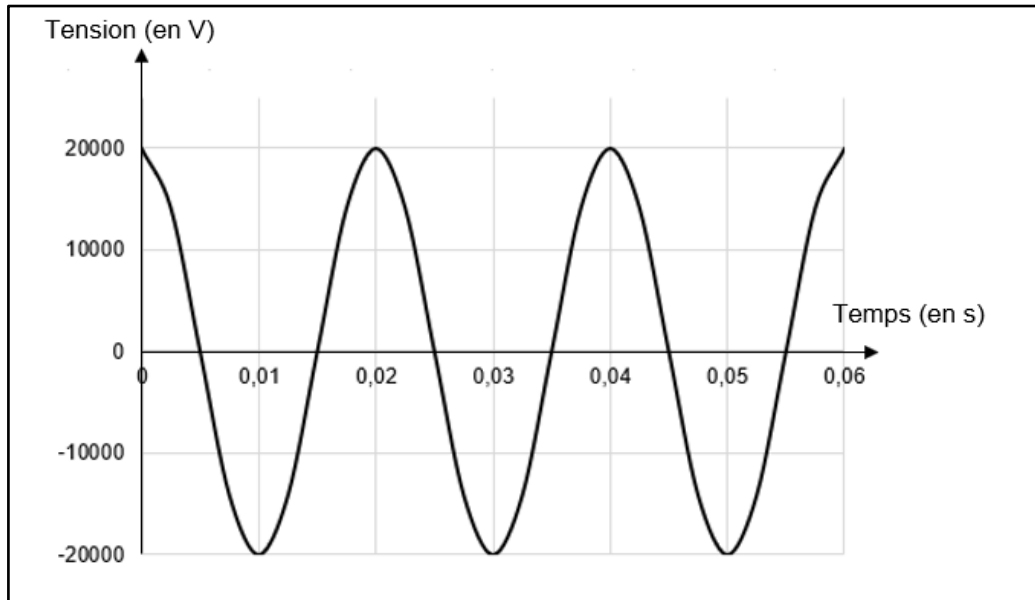
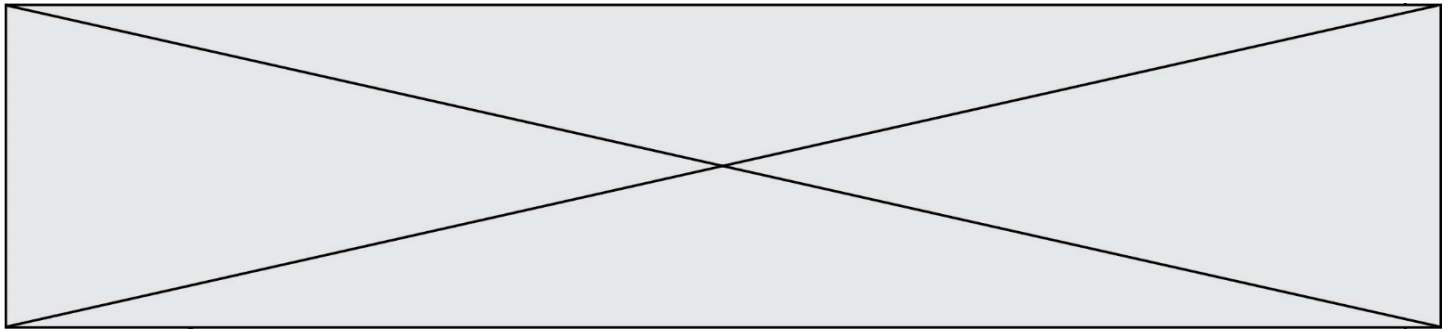
2. Un constructeur cherche la technologie la plus performante possible pour construire ses éoliennes.

Parmi les propositions suivantes, indiquer en justifiant celle qui lui permettra de recevoir le plus de puissance.

- a. Une éolienne de 50 m de hauteur avec des pales de 25 m de longueur
- b. Une éolienne de 50 m de hauteur avec des pales de 60 m de longueur
- c. Une éolienne de 120 m de hauteur avec des pales de 25 m de longueur
- d. Une éolienne de 120 m de hauteur avec des pales de 60 m de longueur

3. À une vitesse de vent donnée, l'éolienne correspondant à la technologie la plus performante reçoit une puissance égale à 2,8 MW et a un rendement de 27 %. Calculer la puissance électrique que cette éolienne peut délivrer.

4. Le graphique suivant représente l'évolution de la valeur de la tension électrique à la sortie de l'éolienne en fonction du temps. Déterminer la valeur de la fréquence de cette tension en détaillant les étapes de la démarche.



Partie 2 : démographie d'une population de chauves – souris

Document 3 : modélisation d'une population d'une colonie de chauve-souris

Les colonies de chauves-souris ne sont constituées que de femelles et des petits nouveaux nés. Les mâles vivent ailleurs.

En l'absence d'éoliennes, le nombre de femelles chauves-souris de la colonie considérée augmente chaque année de 27 %. On note U_0 le nombre de femelles chauves-souris de cette colonie en mai 2020 et U_n le nombre de femelles chauves-souris de cette colonie n années plus tard, c'est-à-dire en mai de l'année 2020 + n .

En présence d'éoliennes, le nombre de femelles chauves-souris de cette colonie diminue chaque année de 19 %. On note V_0 le nombre de femelles chauves-souris de cette colonie en mai 2020 et V_n le nombre de femelles chauves-souris de cette colonie n années plus tard, c'est-à-dire en mai de l'année 2020 + n .

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

En supposant que le nombre de femelles de la colonie considérée était égal à **200 individus** en mai 2020, répondre aux questions suivantes :

5. Pour les deux suites considérées, calculer U_1 , U_2 , V_1 et V_2 .

6. Montrer que, pour tout entier n positif, $V_n = 200 \times 0,81^n$ et en déduire la nature de la suite (V_n) .

7. Montrer que, en présence d'éoliennes, le nombre de femelles de la colonie est divisé par 8 en environ 10 ans.

8. Indiquer l'intérêt de faire des études préalables avant l'installation de parcs éoliens.

Fin de l'exercice