

## Exercice 1 - L'évolution humaine

Sur 10 points

### Première partie :

L'espèce humaine actuelle fait partie du groupe des Primates, on cherche à préciser ses liens de parenté avec deux espèces de grands singes, le gorille et le chimpanzé.

### Document 1 : pourcentage des ressemblances dans la séquence du gène de la NADH déshydrogénase chez ces trois espèces.

	Espèce humaine	Chimpanzé	Gorille
Espèce humaine	100	89	86,5
Chimpanzé		100	87,8
Gorille			100

*D'après le logiciel Anagène*

1- Indiquer sur votre copie la lettre correspond à la proposition exacte :

Un pourcentage élevé de similitudes génétiques entre deux espèces est un argument pour penser que ...

- A. l'ancêtre commun aux deux espèces est ancien.
- B. l'ancêtre commun aux deux espèces est récent.
- C. l'une des deux espèces est l'ancêtre de l'autre.
- D. les deux espèces n'ont pas d'ancêtre commun.

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.)

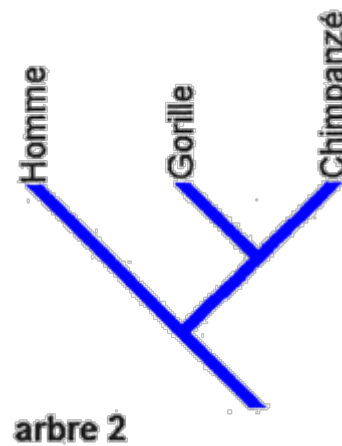
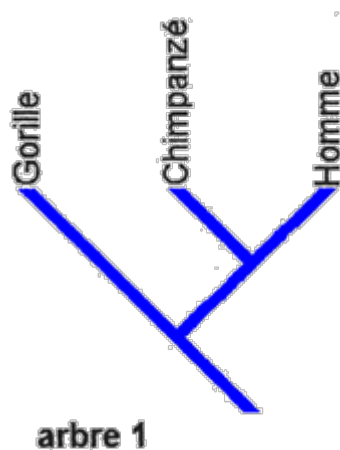
Né(e) le :  /  /



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

2- Parmi les deux arbres ci-dessous, sélectionner, en justifiant le choix, celui qui représente les liens de parenté entre l'espèce humaine (notée « Homme » dans cette figure), le gorille et le chimpanzé en accord avec les données du document 1.



Deuxième partie :

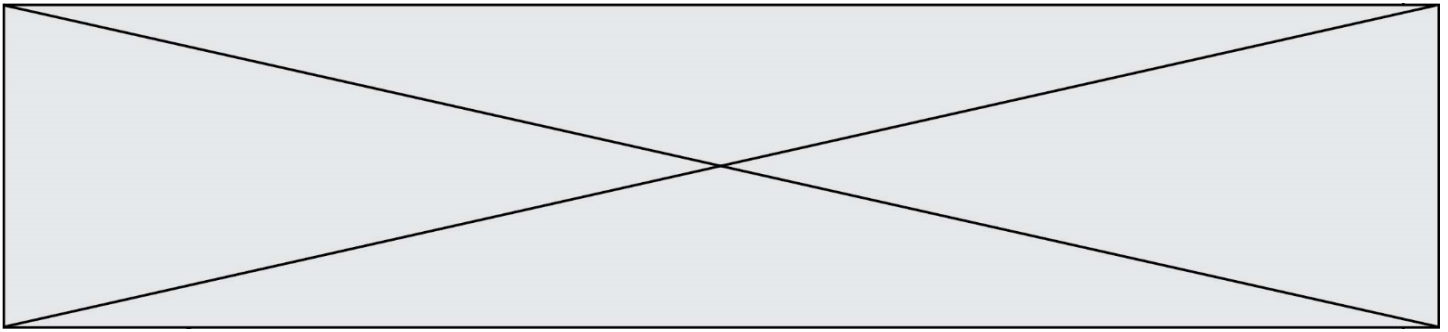
Aujourd'hui il n'existe plus qu'une espèce humaine, *Homo sapiens*, on cherche à préciser la parenté d'*Homo sapiens* avec d'autres espèces du genre Homo.

**Document 2 : l'Homme de Neandertal, notre « cousin » disparu**

L'Homme de Neandertal a vécu en Europe aux côtés des Hommes modernes (*Homo sapiens*) durant plus de 10 000 ans mais sa disparition, il y a environ 30 000 ans, reste encore inexpliquée.

L'étude des gènes des néanderthaliens suggère que, tout en étant très proches des Hommes modernes (*Homo sapiens*), ils sont suffisamment distants pour que l'on puisse considérer qu'il s'agit bien d'une espèce différente de *Homo sapiens*. D'après les études des fossiles et la comparaison de l'ADN des deux espèces, leur dernier ancêtre commun aurait vécu il y a environ 400 000 ans.

*D'après Le Monde du 8 mai 2010*



**Document 3 : un nouveau venu dans la famille humaine : l'Homme de Denisova**

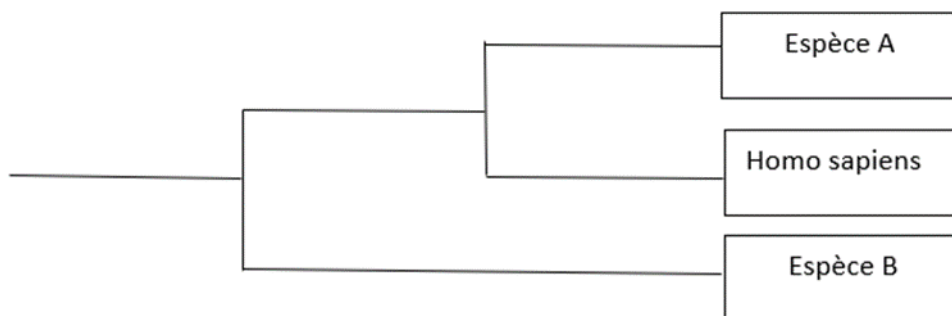
Pour la première fois, en 2010, une nouvelle espèce humaine a été décrite non pas grâce à des données anatomiques, mais d'après des analyses génétiques.

L'ADN d'un os trouvé dans une grotte de Sibérie, daté d'un peu moins de 40 000 ans, appartient à un individu du genre *Homo* mais ce n'est ni un *sapiens*, ni un néandertalien. Ceci signifie qu'à une époque où les deux espèces du genre *Homo* (*sapiens* et *neandertal*) cohabitaient, un proche « cousin » subsistait lui aussi en Eurasie : l'Homme de Denisova (*Homo denisovensis*).

En comparant son ADN à celui des Hommes modernes (*H. sapiens*) et des néandertaliens, les chercheurs ont constaté que les différences étaient deux fois plus nombreuses entre le nouvel homininé et nous que celles qui nous séparent de Neandertal. Ceci signifie qu'il faut remonter à plus d'un million d'années pour retrouver l'ancêtre commun à l'Homme de Denisova, à Neandertal et à l'Homme moderne (*H. sapiens*).

*D'après Pour La Science n°386*

- 3- À l'aide des informations extraites des documents 2 et 3, identifier les espèces A et B en justifiant le choix



- 4- On dit que l'évolution n'est pas linéaire (au sens où : Espèce 1 => Espèce 2 => Espèce 3 => ...) mais « buissonnante ». Justifier cette affirmation, en exploitant le document 3.

Fin de l'exercice

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 :

		/			/				
--	--	---	--	--	---	--	--	--	--



1.1

## Exercice 2 - Les éoliennes et les chauves-souris

Sur 10 points.

Les chauves-souris sont des espèces protégées qui peuvent souffrir de la présence d'éoliennes sur leur route de migration. Une directive européenne oblige donc les constructeurs de parcs éoliens à réaliser des études préalables pour éviter, réduire ou compenser l'impact de telles installations sur le cycle de vie de ces Mammifères.



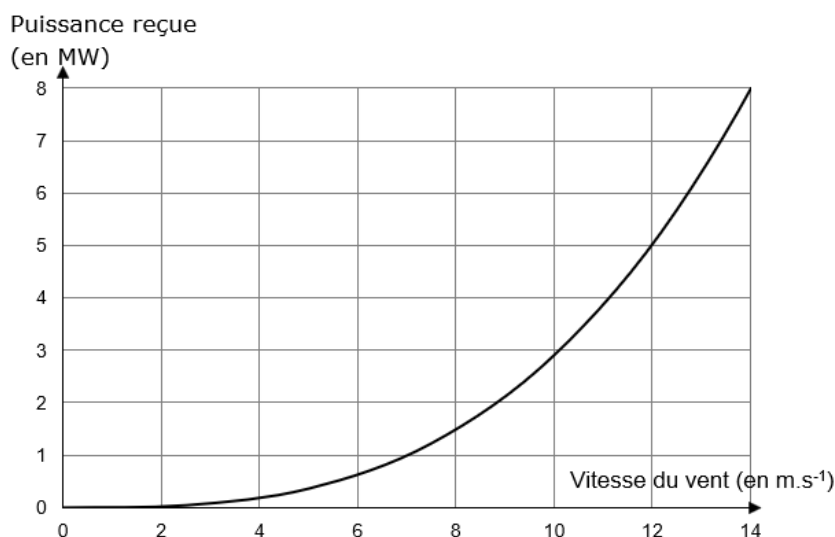
Une chauve-souris, la noctule de Leister

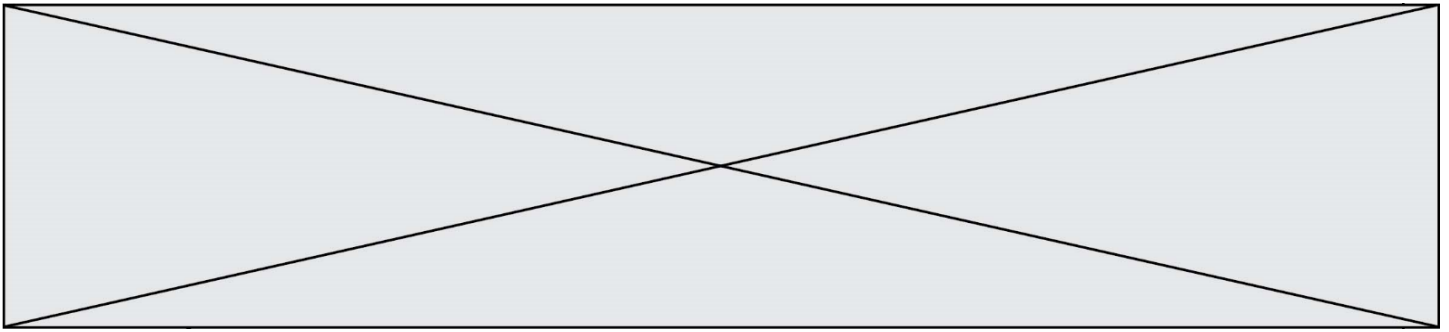
<https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr>

### Partie 1 : Le fonctionnement d'une éolienne

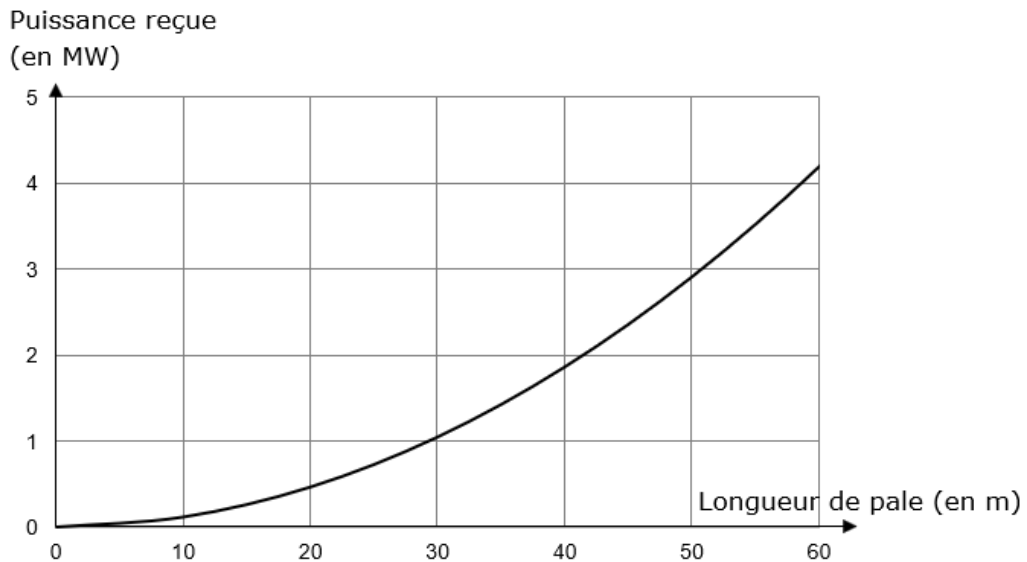
#### Document 1 : évolution de la puissance reçue par une éolienne

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

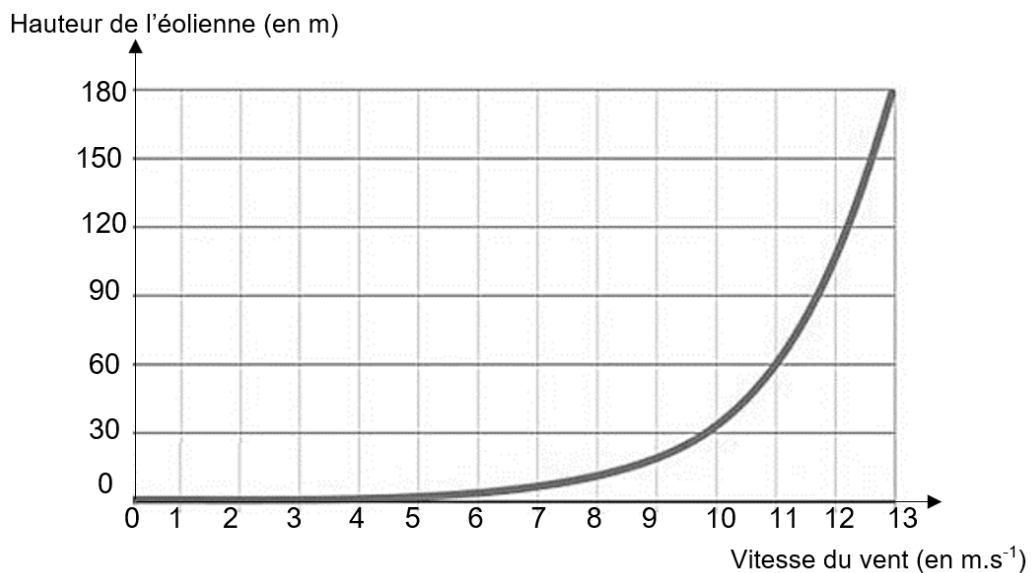




**1b- Courbe théorique donnant l'évolution de la puissance reçue par une éolienne en fonction de la longueur des pales (pour une vitesse de vent donnée)**



**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** :

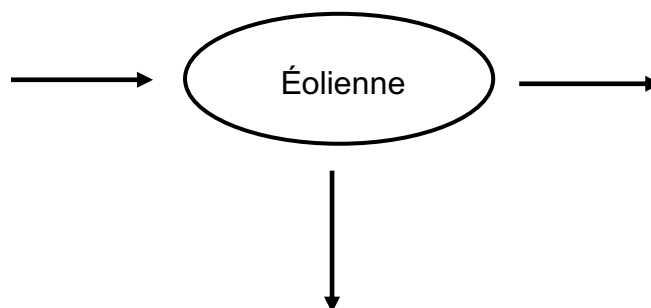
(Les numéros figurent sur la convocation.)

**Né(e) le** :   /   /

Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

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



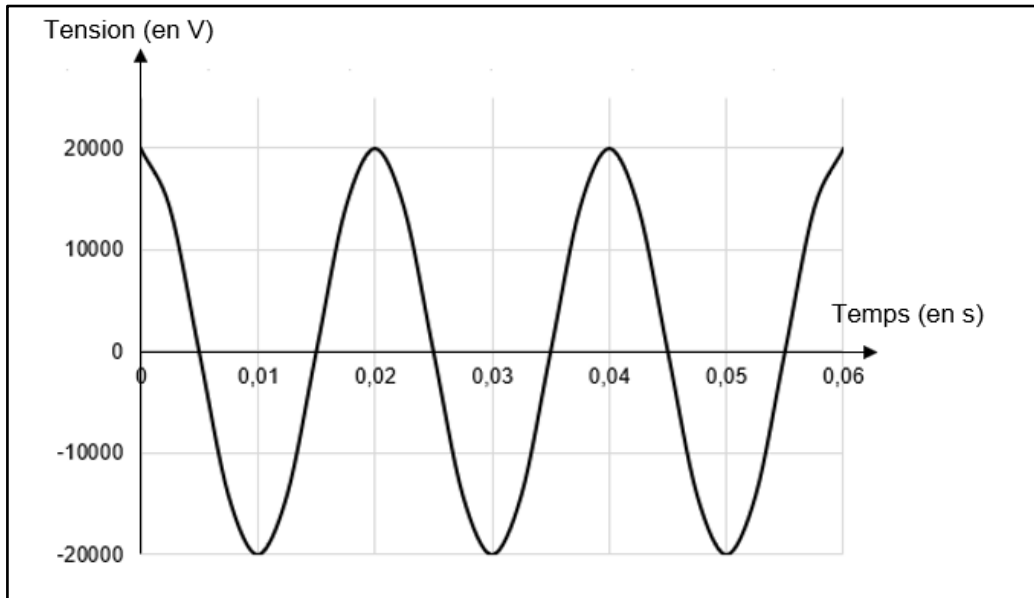
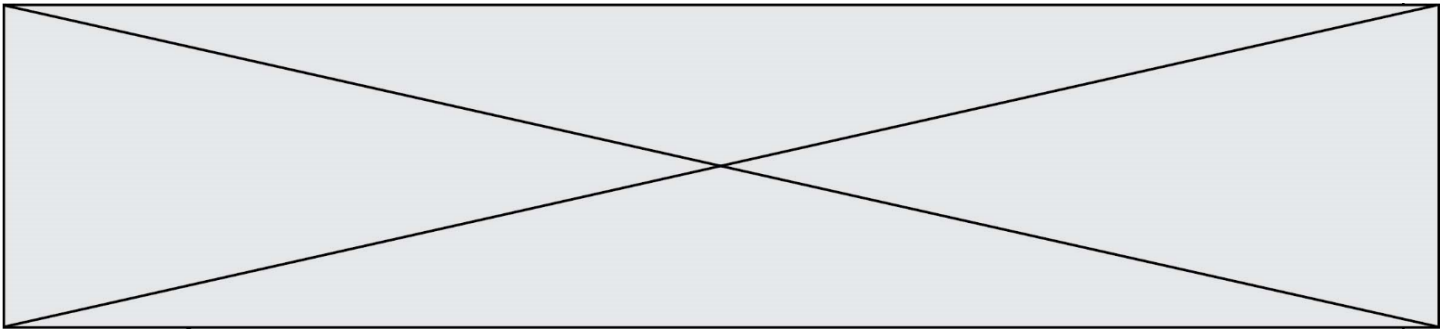
2. Un constructeur cherche la technologie la plus performante possible pour construire ses éoliennes.

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 :  /  /



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