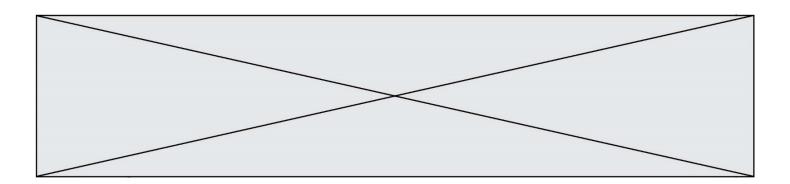
| Modèle CCYC: ©DNE Nom de famille (naissance): (Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--------|--------|--------|--------|---------|-----|--|--|--|------|-------|------|------|-----|--|--|-----|
| Prénom(s) : | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° candidat : | | | | | | | | | | | N° c | d'ins | crip | otio | n : | | | |
| Liberté · Égalité · Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Né(e) le : | (Les nu | ıméros | figure | nt sur | la con | vocatio | n.) | | | | | | | | | | | 1.1 |

| ÉVALUATIONS COMMUNES |
|---|
| CLASSE: |
| EC : □ EC1 □ EC2 ⊠ EC3 |
| VOIE : ⊠ Générale □ Technologique □ Toutes voies (LV) |
| ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique |
| DURÉE DE L'ÉPREUVE :2h |
| Niveaux visés (LV) : LVA LVB |
| CALCULATRICE AUTORISÉE : ⊠Oui □ Non |
| DICTIONNAIRE AUTORISÉ : □Oui ⊠ Non |
| |
| \Box Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation. |
| ☐ Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur. |
| \Box Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve. |
| Nombre total de pages : 9 |



Exercice 1 : Les éoliennes et les chauves-souris

Sur 10 points.

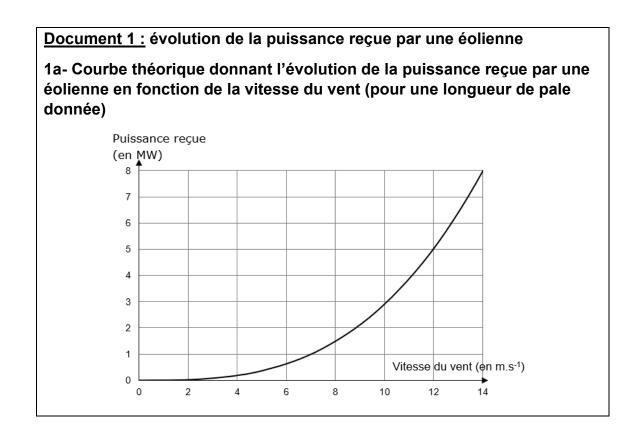
Les chauves-souris sont des espèces protégées qui peuvent souffrir de la présence d'éoliennes sur leur route de migration. Une directive européenne oblige donc les constructeurs de parcs éoliens à réaliser des études préalables pour éviter, réduire ou compenser l'impact de telles installations sur le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



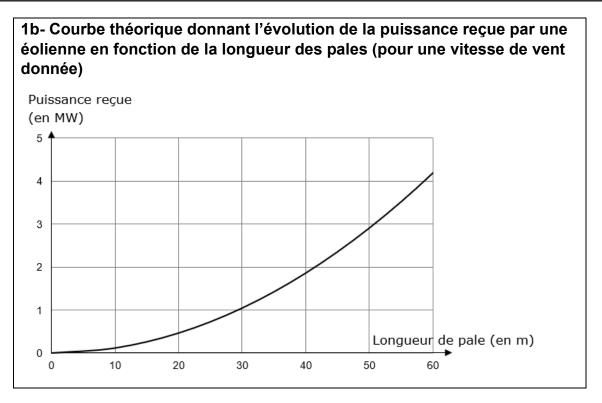
Une chauve-souris, la noctule de Leister

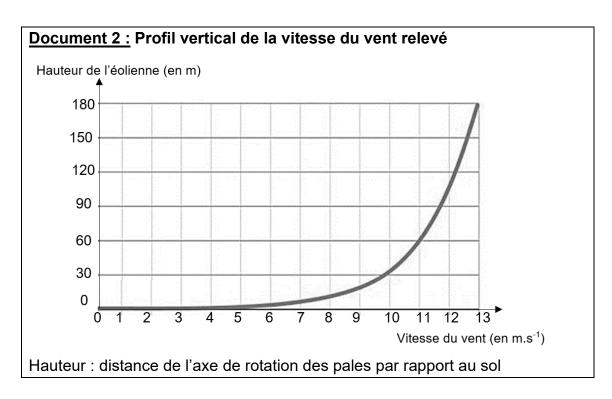
https://auvergne-rhone-alpes.lpo.fr

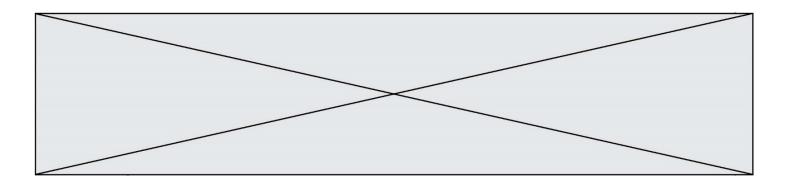
Partie 1 : Le fonctionnement d'une éolienne



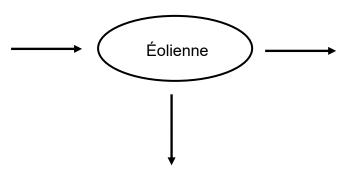
| Modèle CCYC : ©DNE Nom de famille (naissance) : (Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--------|--------|---------|--------|---------|------|--|---|--|------|-------|-------|------|-----|--|--|-----|
| Prénom(s) : | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° candidat : | | | | | | | | | | | N° c | d'ins | scrip | tion | n : | | | |
| Liberté - Égalité - Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Né(e) le : | (Les nu | ıméros | figure | ent sur | la con | vocatio | on.) | |] | | | | | | | | | 1.1 |







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

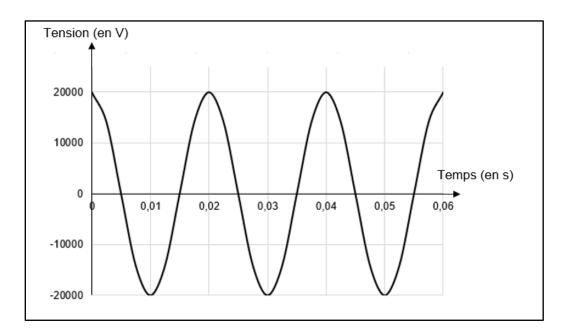


2. Un constructeur cherche la technologie la plus performante possible pour construire ses éoliennes.

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.

| Modèle CCYC : ©DNE Nom de famille (naissance) : (Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--------|--------|--------|--------|---------|-----|--|---|--|------|-------|------|------|------------|--|--|-----|
| Prénom(s) : | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° candidat : | | | | | | | | | | | N° c | l'ins | crip | tior | 1 : | | | |
| | (Les nu | ıméros | figure | nt sur | la con | vocatio | n.) | | l | | | | | | | | | |
| <u>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</u> Né(e) le : | | | | | | / | | | | | | | | | | | | 1.1 |



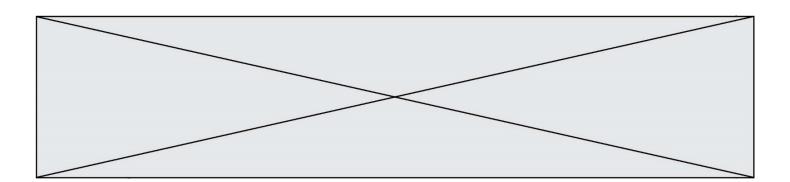
Partie 2 : démographie d'une population de chauves - souris

<u>Document 3 :</u> modélisation d'une population d'une colonie de chauvesouris

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.



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

Voir la suite su sujet page suivante.

| Modèle CCYC: ©DNE Nom de famille (naissance): (Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--------|----------|---------|--------|---------|------|--|--|--|------|-------|------|------|-----|--|--|-----|
| Prénom(s) : | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° candidat : | | | | | | | | | | | N° c | d'ins | crip | tion | n : | | | |
| Liberté · Égalité · Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE NÉ(e) le : | (Les nu | uméros | s figure | ent sur | la con | vocatio | on.) | | | | | | | | | | | 1.1 |

Exercice 2 : L'atmosphère terrestre et la vie

Sur 10 points

L'étude des formations sédimentaires, et en particulier les minerais et les fossiles qui leur sont associés, permet d'appréhender certaines étapes de l'évolution de l'atmosphère terrestre.

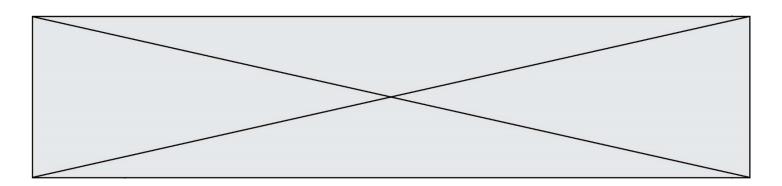
Document 1. L'uraninite, un minéral riche en uranium.



L'Afrique du Sud possède d'exceptionnels gisements d'uranium d'origine sédimentaire âgés de - 3,4 Ga. Ils contiennent de l'uraninite (image ci-contre), minéral dont la forme en boule indique un transport par les eaux courantes (torrent, rivière...) et une sédimentation à l'état de particules (non dissoutes) lors de sa formation.

L'uraninite est un oxyde d'uranium qui possède la propriété d'être soluble dans les eaux riches en dioxygène : elle ne cristallise qu'en milieu dépourvu de dioxygène. Aucune formation sédimentaire plus récente que - 2,2 Ga ne contient de cristaux d'uraninite.

1- Expliquer quelle information apporte l'existence de gisements anciens d'uraninite sur la composition de l'atmosphère à l'époque de leur formation (entre - 3,4 Ga et - 2,2 Ga).

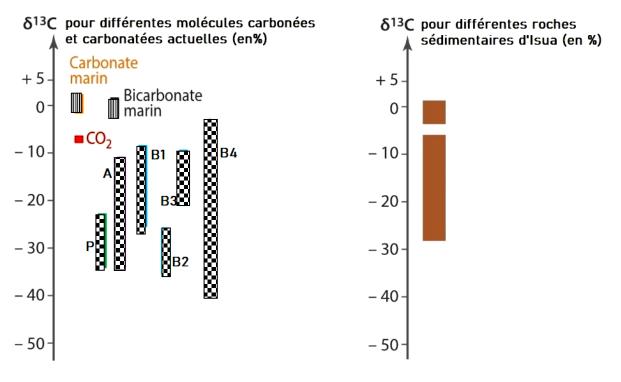


Document 2. Variations du rapport isotopique δ^{13} C dans diverses molécules carbonées et carbonatées actuelles comparé à celui des roches sédimentaires d'Isua.

Isua est une localité du Groënland où ont été identifiées les plus vieilles roches sédimentaires sur Terre datées de 3,8 Ga.

Il existe deux isotopes stables du carbone : ¹²C et ¹³C. Les êtres vivants n'utilisent pas de manière équivalente ces isotopes lors de la photosynthèse : le ¹²C est préférentiellement intégré dans les molécules organiques par rapport au ¹³C.

Afin d'étudier la proportion de ces deux isotopes dans un échantillon, les scientifiques utilisent le δ^{13} C qui rend compte du rapport isotopique 13 C/ 12 C dans l'échantillon en le comparant à un rapport 13 C/ 12 C de référence. Un δ^{13} C négatif indique que l'échantillon est appauvri en 13 C, un δ^{13} C positif indique que l'échantillon est enrichi en 13 C, toujours par rapport au standard de référence.



Carbone inorganique

Carbone organique :

P : Plantes à fleurs bactériens

A : Algues eucaryotes

B1, B2, B3, B4 : différents groupes

P, A, B1, B2, B3 et B4 sont des organismes photosynthétiques.

2- Repérer <u>la</u> réponse correcte pour chaque série d'affirmations et l'écrire dans votre copie.

| Modèle CCYC: ©DNE Nom de famille (naissance): (Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--------|--------|---------|--------|---------|------|--|--|--|------|-------|------|------|-----|--|--|-----|
| Prénom(s) : | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° candidat : | | | | | | | | | | | N° c | d'ins | crip | tior | ı : | | | |
| Liberté · Égalité · Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE NÉ(e) le : | (Les nu | uméros | figure | ent sur | la con | vocatio | on.) | | | | | | | | | | | 1.1 |

- a. Les différents rapports isotopiques δ^{13} C indiquent :
 - qu'il y avait des êtres vivants eucaryotes (possédant un noyau) il y a 3,8 Ga
 - que les cyanobactéries sont à l'origine du dioxygène atmosphérique
 - qu'il y avait probablement des êtres vivants il y a 3,8 Ga
 - que les plus anciens êtres vivants sont des cyanobactéries.
- b. La confrontation du rapport isotopique δ^{13} C déterminé dans les roches sédimentaires d'Isua à des δ^{13} C actuels indique que :
 - le δ¹³C augmente quand l'activité biologique augmente
 - l'activité photosynthétique était plus importante il y a 3,8 Ga qu'aujourd'hui
 - l'activité photosynthétique des cyanobactéries est supérieure à celle des algues eucaryotes
 - certaines molécules des roches sédimentaires d'Isua sont issues d'une photosynthèse.
- **3-** Formuler une hypothèse sur la date du début de l'apparition du dioxygène dans les océans. Présenter le raisonnement vous conduisant à proposer cette hypothèse.
- **4-** L'étude de l'uraninite (document 1) et des roches sédimentaires d'Isua (document 2) indique l'existence d'un important décalage dans le temps entre l'apparition du dioxygène dans les océans et son accumulation dans l'atmosphère :

Donner une estimation de ce décalage dans le temps, puis, en vous appuyant sur vos connaissances, proposer une explication sur l'origine de ce décalage temporel.

Cette explication s'appuiera sur un autre exemple de roche ou de formation sédimentaire.

Fin de l'exercice