



Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

L'atmosphère de la Terre

Sur 10 points

Notre planète Terre est singulière dans le système solaire, notamment par son atmosphère. Dans cet exercice, nous étudions cette atmosphère en la comparant à celle de Vénus et en analysant son évolution depuis sa formation.

Partie 1 – Vénus et la Terre : des atmosphères jumelles ?

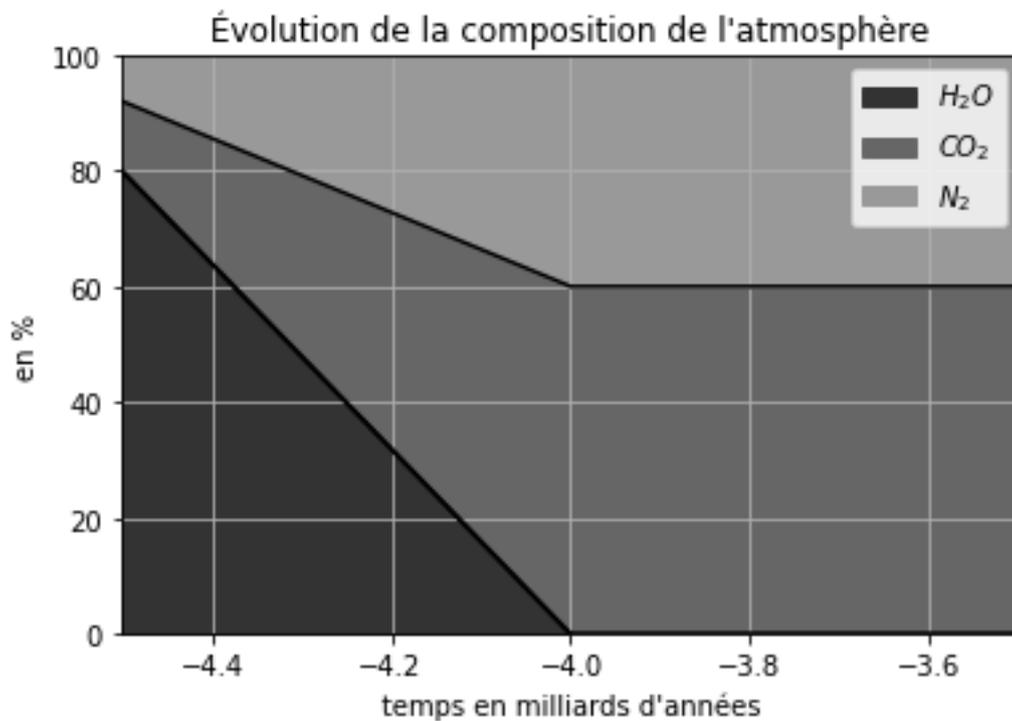
Vénus est la deuxième planète du système solaire par sa distance au Soleil. Elle est appelée l'Étoile du berger car elle brille intensément. De par sa taille équivalente et sa proximité de la Terre, Vénus a longtemps été considérée comme la « sœur jumelle » de la Terre.

Document 1 – Paramètres physico-chimiques des quatre planètes telluriques				
Planètes	Composition atmosphérique (en % volumique)	Pression atmosphérique (en Pa)	Distance moyenne au Soleil (en millions de km)	Température moyenne de surface (en °C)
Mercure	atmosphère quasi inexistante	≈ 0	58	167
Vénus	CO ₂ (96,5 %) N ₂ (3,5 %)	1 x 10 ⁷	108	
Terre primitive	H ₂ O (80 %) CO ₂ (12 %) N ₂ (5 %) Autres (3 %)	1 x 10 ⁷	150	> 1500
Terre actuelle		1 x 10 ⁵	150	+ 15
Mars	CO ₂ (95 %) N ₂ (2,7 %) Autres (2,3%)	6 x 10 ³	228	-63



Partie 2 – L'évolution de l'atmosphère terrestre au cours des temps géologiques

Document 2 – Évolution de la concentration de quelques gaz de l'atmosphère terrestre au cours du temps



- 6- En exploitant le document 2 et ses connaissances personnelles, expliquer l'évolution de la teneur en eau de l'atmosphère de la Terre observée sur le document 2. En déduire les dates du début et de la fin de la formation des océans.



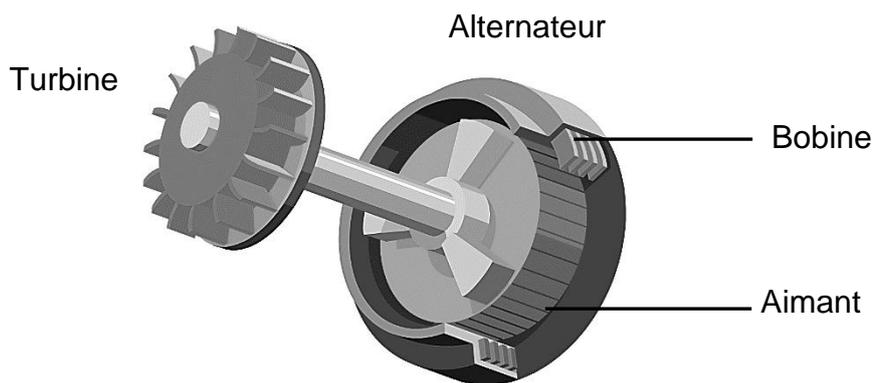
- 7-** En exploitant le document 3 et ses connaissances personnelles, donner, en le justifiant, le nom des métabolismes mis en œuvre par les cyanobactéries dans l'expérience, entre 0 et 5 minutes puis entre 5 et 10 minutes.

- 8-** En exploitant l'ensemble des documents de l'exercice et ses connaissances personnelles, décrire les quatre grandes étapes expliquant l'évolution de la composition de l'atmosphère terrestre depuis sa formation jusqu'aux changements les plus récents.

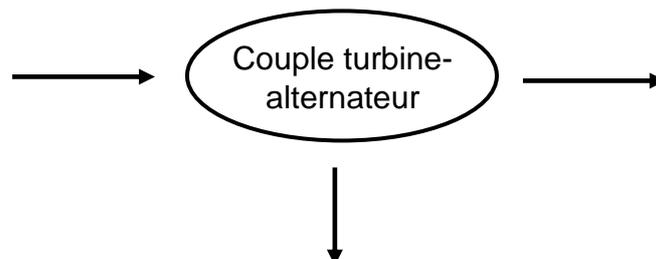


Paramètre	Valeur
Profondeur de d'installation	750 m
Diamètre intérieur de la sphère	28,6 m
Énergie stockée	20 MWh
Énergie restituée	18,3 MWh

Document 2 – Schéma simplifié du couple turbine- alternateur



- 1- À partir du schéma simplifié du couple turbine-alternateur (document 2), indiquer quel élément (aimant ou bobine) constitue la source de champ magnétique et aux bornes de quel élément (aimant ou bobine) peut apparaître une tension électrique.
- 2- Recopier et compléter le schéma représentant la chaîne de transformation énergétique du couple turbine-alternateur lors du remplissage d'une sphère.



- 3- Calculer le rendement de l'opération de stockage d'énergie réalisée par l'une des sphères.

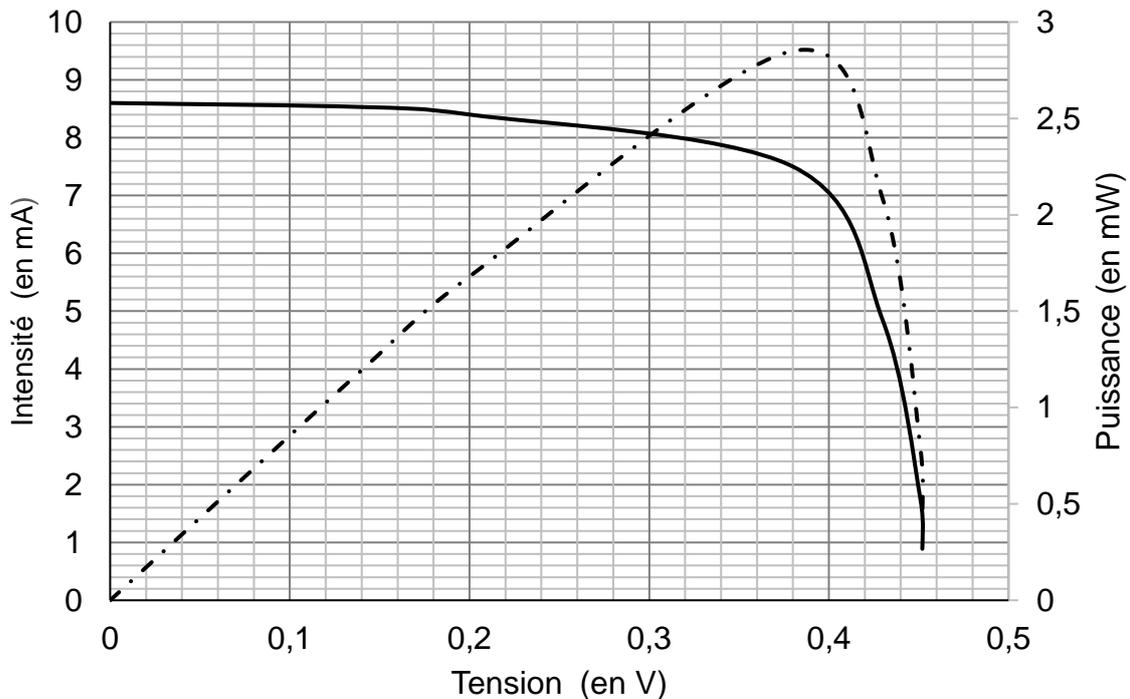


Partie 2 – Alimentation des sphères par une ferme photovoltaïque

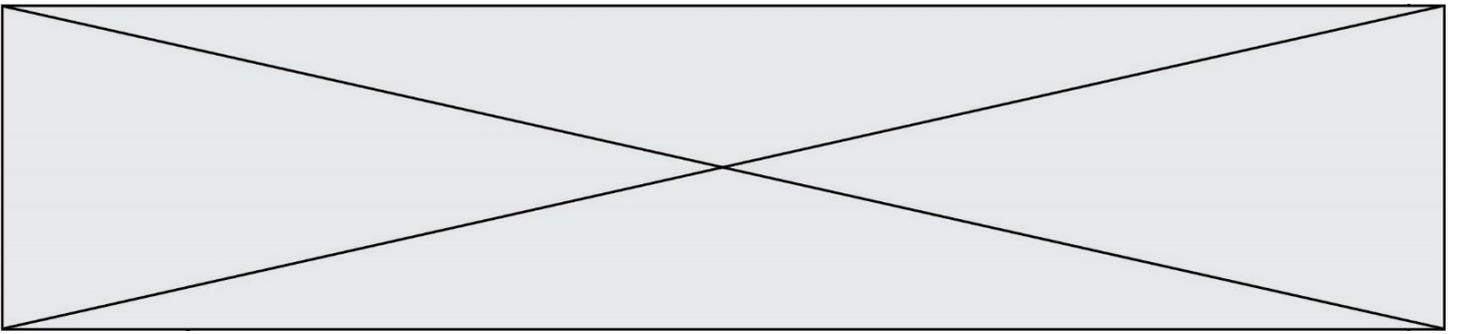
Les sphères immergées sont reliées à une ferme solaire. On se propose d'étudier le fonctionnement d'une cellule photovoltaïque, élément de base de chaque panneau photovoltaïque de la ferme solaire.

Grâce aux mesures réalisées aux bornes de la cellule, on trace la caractéristique tension - intensité (en trait plein) et la caractéristique tension - puissance (en trait mixte) comme précisé dans le document 3.

Document 3 – Caractéristiques de la cellule photovoltaïque



- 4- Déterminer graphiquement la valeur de la puissance maximale P_{\max} .
- 5- En déduire la valeur de l'intensité et celle de la tension pour un fonctionnement à la puissance maximale P_{\max} précédente.
- 6- En déduire que la valeur de la résistance du récepteur à utiliser avec le panneau pour fonctionnement optimal est environ égale à 50Ω .



Partie 3 – Conclusion

- 7- Rédiger un paragraphe argumenté d'une dizaine de lignes environ expliquant en quoi cette association sphères immergées-panneaux solaires permet de « *pallier l'intermittence des énergies* », mais n'est pas sans impact sur l'environnement et la biodiversité.