

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Évaluation

CLASSE : Terminale – Épreuve de fin de cycle

VOIE : Générale Technologique Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2h

Niveaux visés (LV) : ∅

Axes de programme : ∅

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

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.

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 : 11

Parmi les trois exercices qui composent ce sujet, le candidat en traite obligatoirement deux.

L'exercice 1, du niveau de la classe de terminale, doit être obligatoirement abordé.

Pour le deuxième exercice, le candidat choisit entre l'exercice 2 et l'exercice 3 qui sont du niveau de la classe de première. Il indique son choix en début de copie.



Exercice 1 (obligatoire) – Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

L'atmosphère de la Terre

Sur 10 points

Partie 1 – Vénus et la Terre, deux planètes aux conditions physico-chimiques différentes ?

De par sa taille équivalente et sa proximité de la Terre, Vénus a longtemps été considérée comme la sœur jumelle de la Terre.

En réalité, Vénus possède une atmosphère extrêmement dense, la pression à sa surface est environ 100 fois supérieure à celle de la Terre. De plus, son atmosphère se compose majoritairement de dioxyde de carbone (CO₂) et de diazote (N₂).

1.1 Renseigner la composition atmosphérique actuelle de la Terre dans le tableau du document 1 de l'annexe.

1.2 En utilisant les données ci-dessous, positionner sur le graphique du document 2 de l'annexe Vénus (V) et la Terre dans les conditions actuelles (Ta).

Planètes	Composition atmosphérique (en % volumique)	Pression atmosphériques (en Pa)	Température moyenne de surface (en °C)
Vénus	CO ₂ (96,5 %) N ₂ (3,5 %)	10 ⁷	+ 470
Terre primitive	H ₂ O (80 %) CO ₂ (12 %) N ₂ (5 %) Autres (3 %)	10 ⁷	...
Terre actuelle	...	10 ⁵	+ 15

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.)

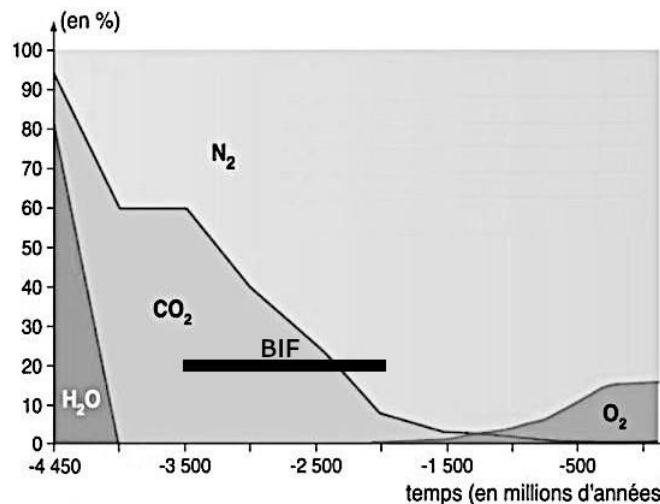
1.1

1.3 En sachant que l'eau était uniquement sous forme gazeuse dans l'atmosphère primitive de la Terre, que peut-on en déduire quant à la température de l'atmosphère sur la Terre primitive ?

1.4 Discuter de l'affirmation posée en introduction : « Vénus a longtemps été considérée comme la sœur jumelle de la Terre ».

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

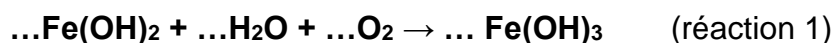
Document 3 : évolution de la concentration de quelques gaz de l'atmosphère terrestre et formation des BIF au cours du temps



D'après Ciavatti, 1999

Les **BIF** (Banded Iron Formations) sont des gisements de fer constitués d'hématite (Fe_2O_3).

L'altération des roches continentales provoque la libération d'ions Fe^{2+} qui peuvent être transportés par ruissellement jusqu'à l'océan. Dans l'océan, en présence de dioxygène, les ions Fe^{2+} sont oxydés en Fe^{3+} et forment l'hydroxyde de fer $\text{Fe}(\text{OH})_3$ selon l'équation non ajustée suivante :



L'hydroxyde de fer $\text{Fe}(\text{OH})_3$ précipite ensuite selon l'équation non ajustée suivante :





2.1 Recopier et ajuster l'équation de la réaction 1.

2.2 D'où provient le dioxygène à l'origine de la formation des BIF ?

2.3 À partir de vos connaissances et des informations apportées par le document, dater les événements suivants : fin de la formation des océans ; apparition de la photosynthèse ; apparition du dioxygène dans l'atmosphère.



Rappel sur la loi de Wien : la longueur d'onde correspondant à l'intensité lumineuse maximale λ_{max} est donnée par

$$\lambda_{max} = \frac{2,89 \cdot 10^{-3}}{T}$$

avec λ_{max} en mètres et T en kelvins.

Relation entre température Θ en degrés Celsius ($^{\circ}\text{C}$) et température T en kelvins (K) : $\Theta = T - 273,15$.

La longueur d'onde correspondante à l'intensité lumineuse maximale pour le Soleil est $\lambda_{max} = 500 \text{ nm}$.

À partir de vos connaissances et des informations apportées par les documents, répondre aux questions suivantes.

2- Indiquer si la température de surface de l'étoile Véga est supérieure ou inférieure à celle du Soleil. Justifier votre réponse.

3- Recopier sur votre copie la proposition la plus juste parmi les suivantes et justifier votre réponse.

La température de surface de l'étoile Véga vaut environ :

- 750 K
- 7500 K
- 7200 $^{\circ}\text{C}$
- 72000 $^{\circ}\text{C}$

4- L'énergie nécessaire à la production de biomasse par les animaux provient indirectement du Soleil. Justifier cette affirmation en s'appuyant sur des informations extraites des documents 2 et 3 suivants, ainsi que de vos connaissances.

La réponse ne doit pas excéder une page.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



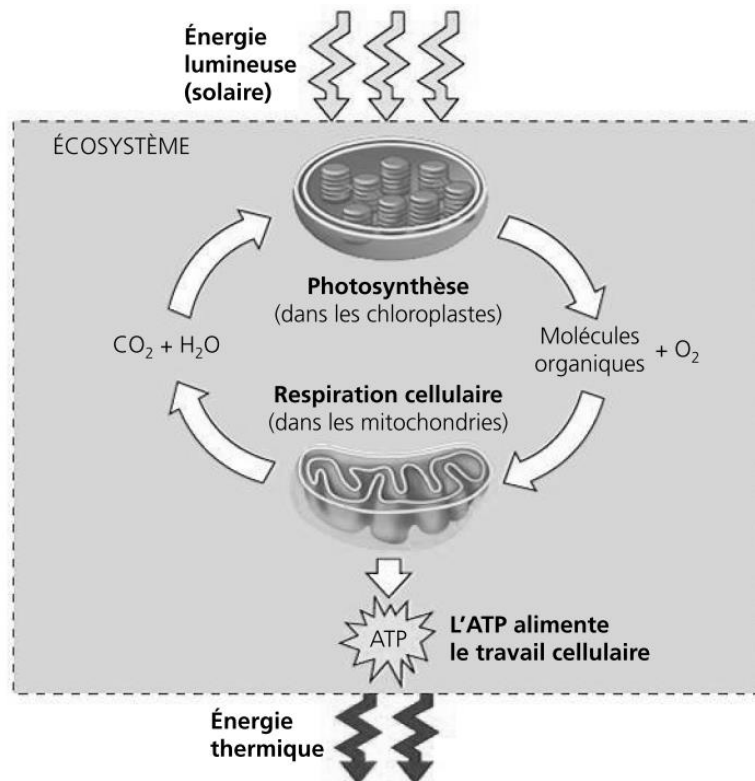
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 2. Photosynthèse, respiration et fonctionnement d'une plante



La photosynthèse est un métabolisme qui se déroule dans les cellules chlorophylliennes. La respiration cellulaire est un métabolisme se déroulant dans toutes les cellules et qui produit un type de molécule permettant des transferts d'énergie donc le fonctionnement cellulaire : l'ATP (adénosine tri-phosphate).

Source : d'après *Biologie*, Reece, Urry *et al* ; 4^{ème} édition

Document 3. Représentation schématique des flux d'énergie et de matière organique (biomasse) dans un écosystème

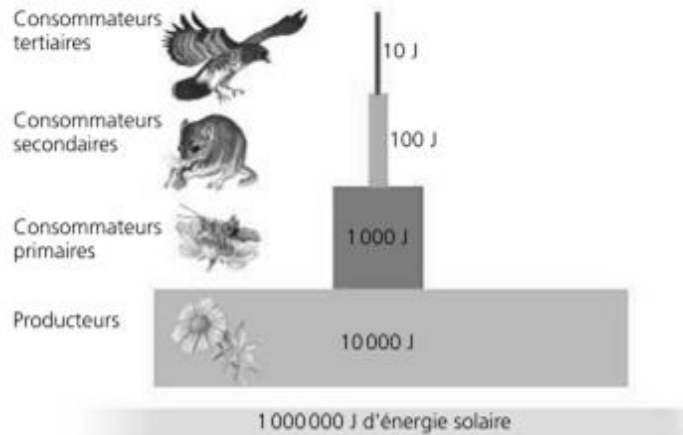


Figure 1 : une pyramide énergétique dans un écosystème terrestre

Les différents maillons d'un réseau trophique sont positionnés verticalement en fonction de leur place fonctionnelle (des producteurs primaires à la base aux consommateurs tertiaires en haut). Dans cet exemple d'écosystème, environ 10 % de l'énergie disponible à chaque niveau trophique sont convertis en nouvelle biomasse au niveau suivant, ce qui représente une efficacité trophique de 10 %.

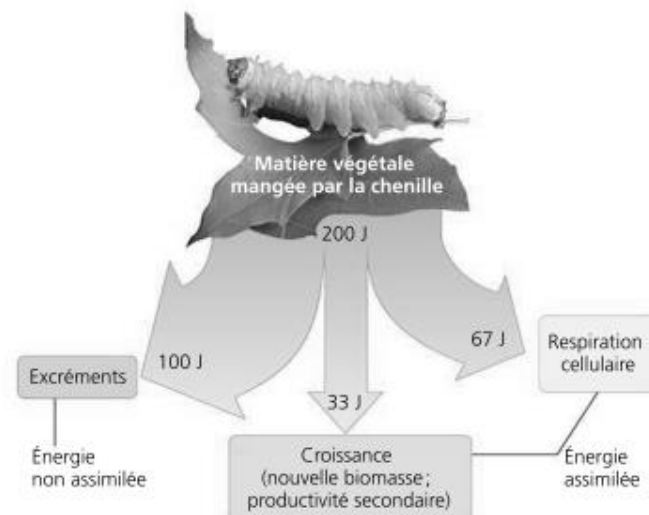


Figure 2 : la répartition de l'énergie dans un niveau de chaîne trophique

Moins de 17 % de la nourriture d'une chenille sert réellement à la production de biomasse (croissance).

D'après *Biologie*, Reece, Urry *et al* ; 4^{ème} édition.

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

Exercice 3 (au choix) – Niveau première

Thème « Son et musique, porteurs d'information »

Gamme tempérée et gamme de Pythagore

Sur 10 points

Il y a eu dans l'histoire de nombreuses constructions de gammes pour ordonner les notes à l'intérieur d'une octave. Cet exercice étudie deux types de gammes à douze notes : la gamme tempérée et la gamme de Pythagore.

L'octave peut être divisée en douze intervalles en formant douze notes de base (Do, Do[#], Ré, Mi^b, Mi, Fa, Fa[#], Sol, Sol[#], La, Si^b, Si). La gamme fréquemment utilisée de nos jours est la gamme tempérée, dans laquelle le rapport de fréquences entre deux notes consécutives est constant.

- 1- Préciser la valeur du rapport des fréquences de deux notes séparées d'une octave.
- 2- Expliquer pourquoi la valeur exacte du rapport des fréquences entre deux notes consécutives de la gamme tempérée est $\sqrt[12]{2}$.
- 3- La fréquence du La₃ est égale à 440 Hz. Calculer la valeur, arrondie au dixième, de la fréquence de la note suivante (Si₃^b) dans la gamme tempérée.
- 4- Jusqu'au XVII^e siècle, la gamme la plus utilisée était la gamme de Pythagore, obtenue à partir des quintes successives d'une note initiale. Le tableau ci-dessous donne les fréquences des différentes notes de la gamme de Pythagore en partant de 440 Hz.

Note	Mi ₃	Fa ₃	Fa ₃ [#]	Sol ₃	Sol ₃ [#]	La ₃	Si ₃ ^b	Si ₃	Do ₄	Do ₄ [#]	Ré ₄	Ré ₄ [#]
Fréquence (Hz)	330	352,4	371,3	396,4	417,7	440	469,9	495	528,6	556,9	594,7	626,5

4-a- Calculer le rapport des fréquences des notes Si₃ et Mi₃ et donner le nom d'un tel intervalle.

4-b- On considère la fonction Python `freq_suivante` ci-dessous qui permet de construire la gamme de Pythagore.



```
def freq_suivante(f):  
    f = 3/2*f  
    if f >= 660 :  
        f = f/2  
    return(f)
```

Donner les nombres renvoyés après l'exécution de `freq_suivante(330)` et de `freq_suivante(440)`.

Préciser les notes correspondantes.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document réponse à rendre avec la copie

Exercice 1

L'atmosphère de la Terre

Document 1 : Paramètres physico-chimiques de deux planètes telluriques

Planètes	Composition atmosphérique (en % volumique)	Pression atmosphériques (en Pa)	Température moyenne de surface (en °C)
Vénus	CO ₂ (96,5 %) N ₂ (3,5 %)	10 ⁷	+ 470
Terre primitive	H ₂ O (80 %) CO ₂ (12 %) N ₂ (5 %) Autres (3 %)	10 ⁷	...
Terre actuelle	...	10 ⁵	+ 15

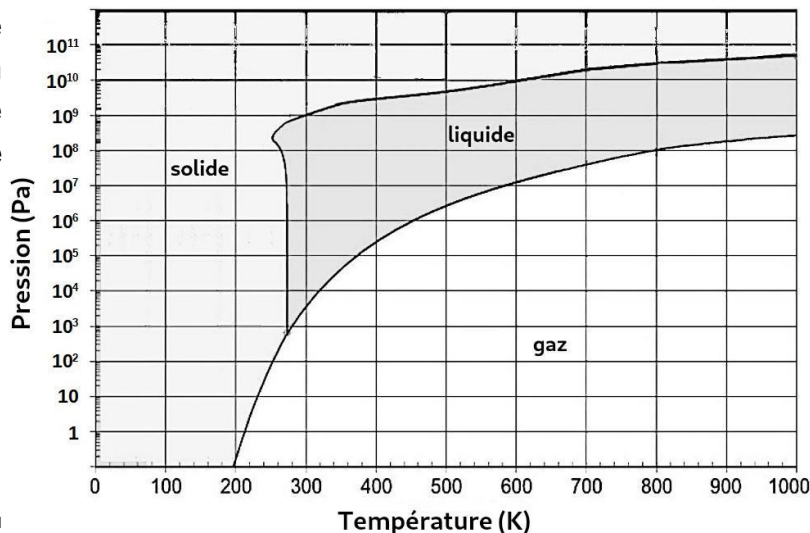
Document 2 : Diagramme d'état de l'eau

Ce diagramme à droite présente l'état de l'eau en fonction des conditions de pressions et de température (en kelvins).

$$T_{(K)} = T_{(C)} + 273$$

$T_{(K)}$ est la température en kelvins.

$T_{(C)}$ est la température en degrés Celsius.



D'après <https://webhome.phy.duke.edu>