

Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

Confinement et atmosphère

Sur 10 points

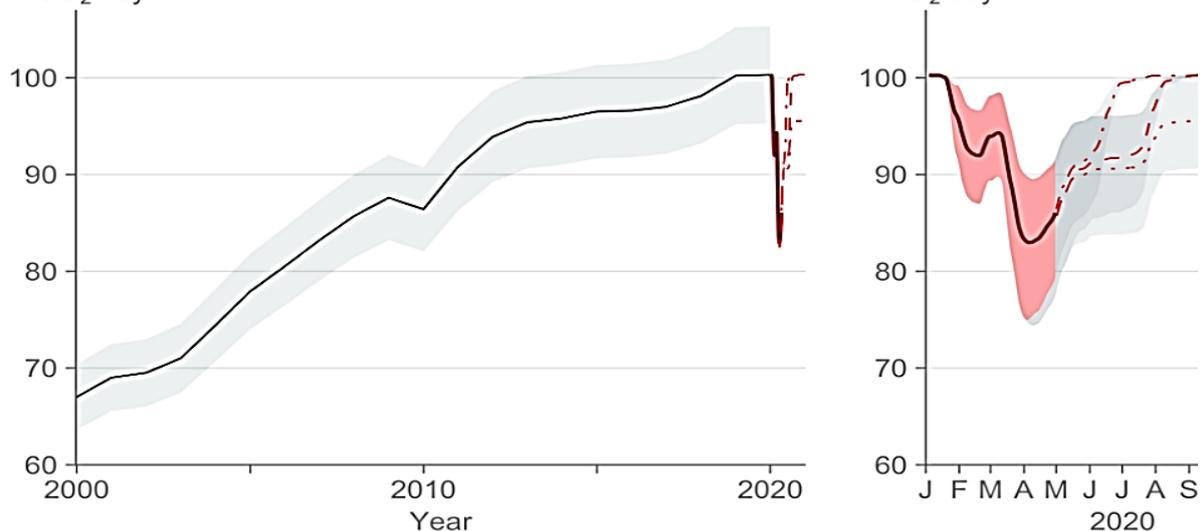
L'activité humaine a des conséquences sur la composition de l'atmosphère, notamment parce qu'elle conditionne les émissions de CO₂.

Nous nous proposons ici d'étudier une évolution récente de l'atmosphère durant les premiers mois de la crise sanitaire de la Covid 19 et les mesures qui l'ont accompagnées.

Document 1 : émissions globales de CO₂ en mégatonnes par jour d'origine fossile

Le document présente l'évolution du total des émissions journalières dues à l'utilisation de combustibles fossiles, à l'échelle de la Terre, au cours du temps. Les parties grisées représentent la marge d'erreur.

Global daily fossil CO₂ emissions
MtCO₂ day⁻¹



© ⓘ Source: Le Quéré et al. Nature Climate Change (2020); Global Carbon Project

1. En s'appuyant sur l'analyse du document 1, préciser comment ont évolué les émissions de CO₂ de 2000 à 2020, à l'échelle globale de la Terre et proposer une hypothèse quant aux causes des variations constatées pendant les premiers mois de l'année 2020.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



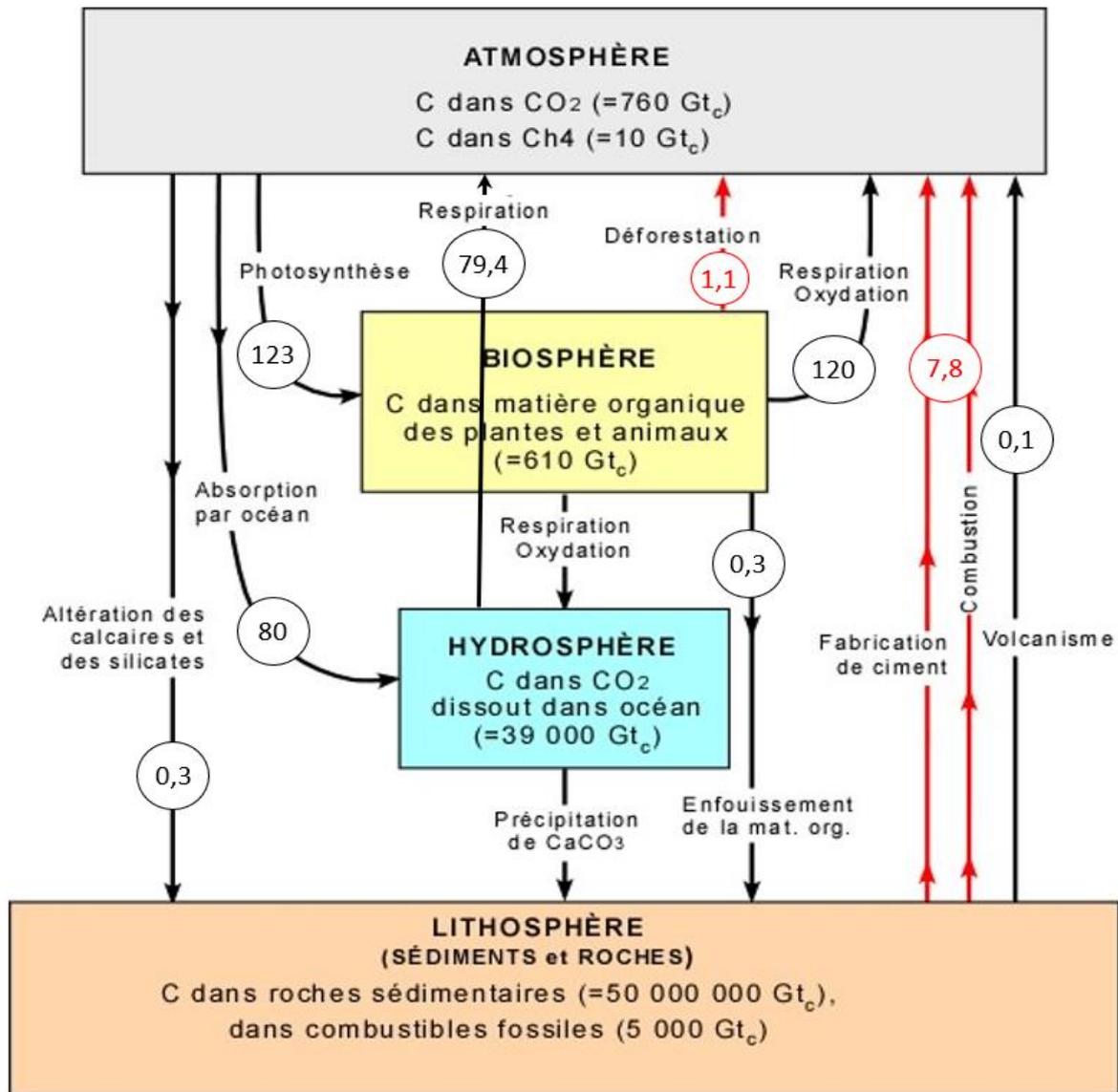
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 2 : cycle et flux de carbone (en Gt / an)



Flux en Gt_c/an

Valeurs en Gt_c (gigatonnes de carbone),
selon Berner et Berner (1996);
Kump, Kasting et Crane (1999) Prentice Hall



2. À l'aide de connaissances et en s'appuyant sur le document 2, identifier les deux réservoirs de carbone les plus importants et préciser les flux de carbone entre ces deux réservoirs.
3. En s'appuyant sur le document 2, identifier les flux de nature anthropique sur ce cycle.
4. En effectuant un bilan à partir de données du document 2, montrer que la quantité de carbone augmente avec le temps dans l'atmosphère.
5. Expliquer pourquoi on qualifie un combustible fossile de ressource non renouvelable.
6. Sachant qu'une mole d'essence produit huit moles de CO_2 , prouver par le calcul qu'un kilogramme d'essence produit une masse de CO_2 d'environ 3,1 kg, en utilisant les données suivantes.

En première approche, l'équation de la réaction de combustion de l'essence peut être assimilée à celle de la combustion de l'octane (C_8H_{18}) :

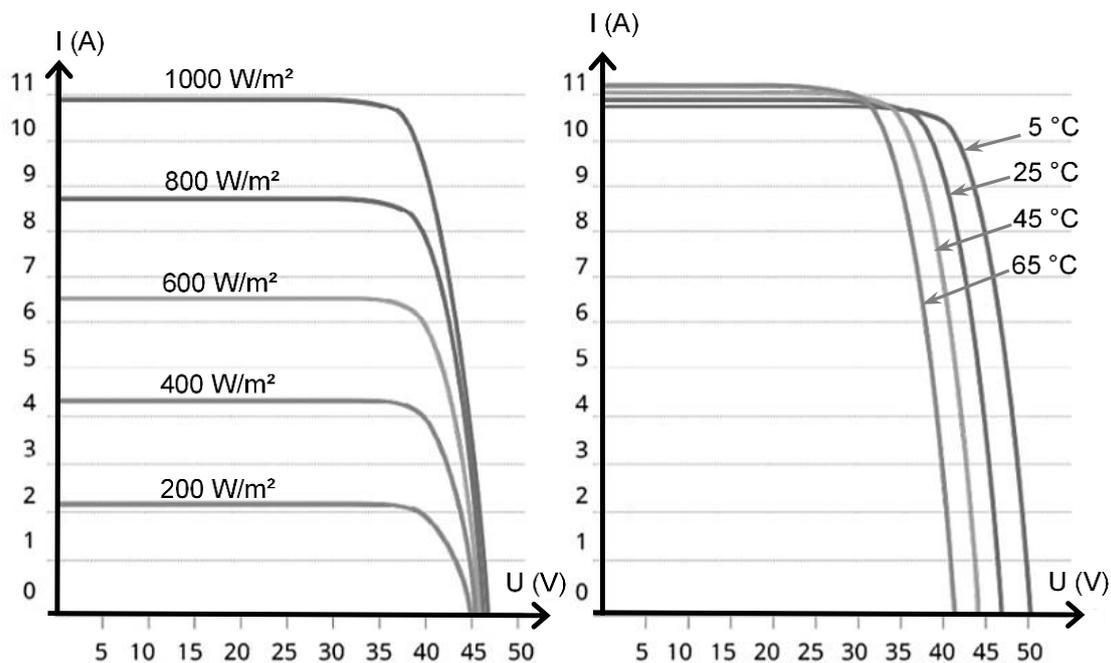


Données : Une mole d'octane C_8H_{18} a une masse de 114,0 g. Une mole de CO_2 a une masse de 44,0 g.

7. En déduire la masse de CO_2 produite pour une quantité de $2,8 \cdot 10^9$ kg d'essence correspondant à la consommation mondiale journalière sans crise sanitaire.
- 8.a. Comparer la valeur des émissions de CO_2 calculée à la question 7 à la valeur lue sur le graphique du document 1 pour le mois d'avril 2020.
- 8.b. Formuler des hypothèses pour expliquer la différence constatée.



Document 2 : courbes représentatives types de l'intensité I en fonction de la tension U aux bornes d'un panneau photovoltaïque, selon l'éclairement reçu pour l'une (à température donnée), selon la température de fonctionnement pour l'autre (à éclairement donné)



Source : <http://www.photowatt.com>

Document 3 : production du silicium

La très grande majorité des panneaux solaires sont constitués de silicium cristallin, élément que l'on extrait du sable ou du quartz. En 1990, la production mondiale de silicium de qualité « métallique » atteignait 800 000 tonnes. Seulement 4 % a obtenu la qualité électronique. Après les dernières étapes de purification et d'importants déchets de fabrication, seulement 0,4 % a fini dans des cellules photovoltaïques et 0,1 % dans des composants électroniques. Il aura fallu utiliser plus de 100 000 tonnes de chlore et 200 000 tonnes d'acides et solvant divers dont le traitement n'était pas assuré à l'époque. La pollution constatée atteste que ces effluents toxiques ont été rejetés dans l'environnement, polluant les nappes phréatiques.

Source : d'après <https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/10/20/5-impacts>

