

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

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

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 : 8



Exercice 1 : Le parc de Yellowstone : un laboratoire grandeur nature pour l'étude des populations

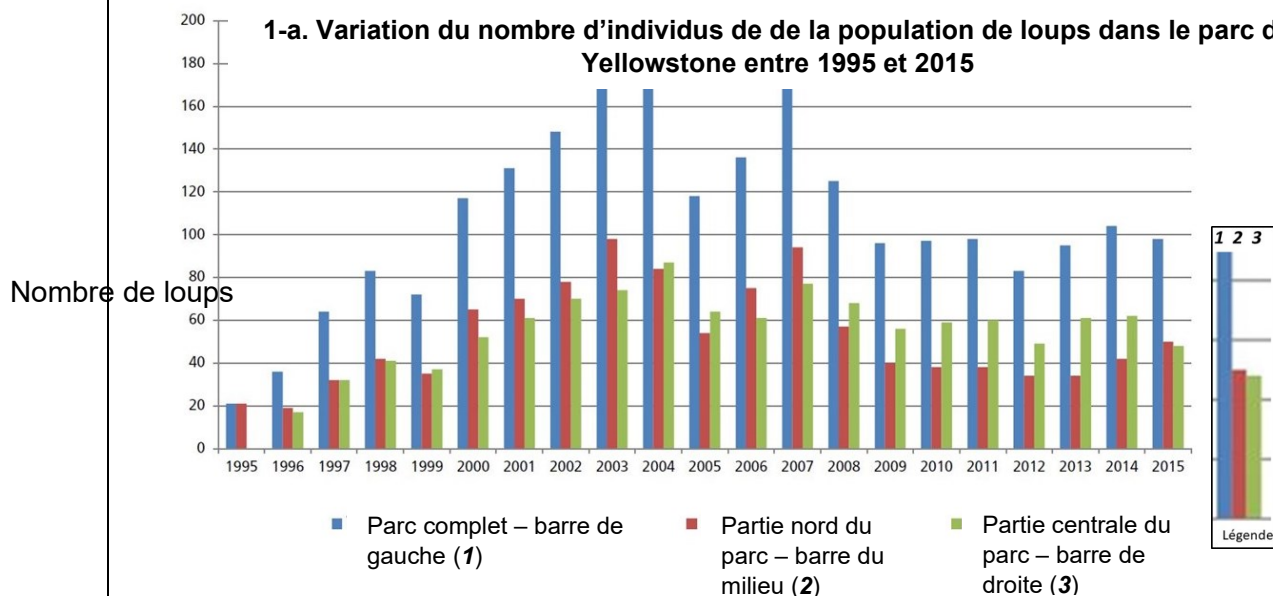
Sur 10 points

Le loup était autrefois le principal prédateur dans le célèbre parc national américain de [Yellowstone](#), mais la population de loups a été éradiquée dans les années 1920. Tout l'écosystème a été modifié par cette disparition, en particulier la population de grands ongulés herbivores (élan, bison, cerf de Virginie, wapiti, antilope pronghorn, mouton d'Amérique et chèvre de montagne) dont l'expansion est devenue rapide. En 1995, 14 loups gris ont été réintroduits dans le parc de Yellowstone.

On cherche à comprendre les conséquences de cette réintroduction.

Partie 1- démographie des populations de loups et d'élans dans le parc de Yellowstone

Document 1 : variation du nombre d'individus de la population de loups (a) et d'élans (b) dans le parc de Yellowstone depuis leur introduction jusqu'en 2015



<https://www.nps.gov/yell/learn/ys-24-1-wolf-restoration-in-yellowstone-reintroduction-to-recovery.htm>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

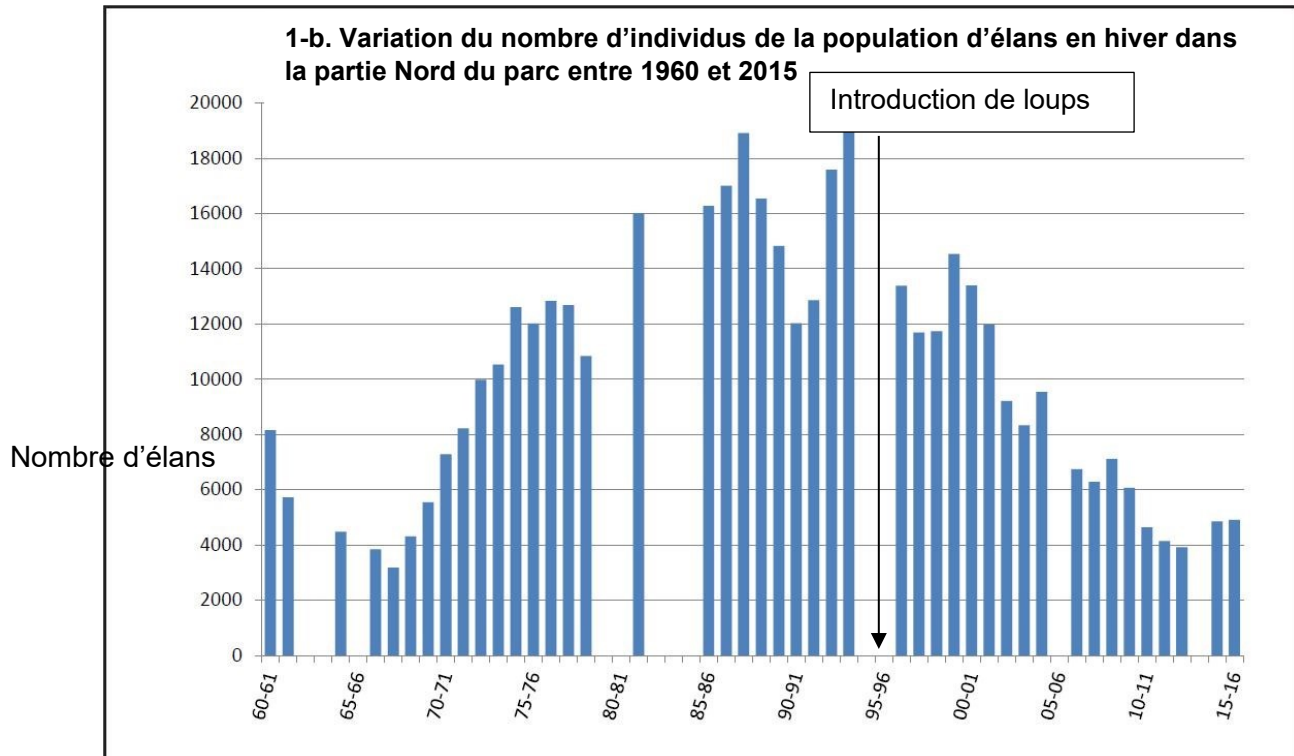
N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :



1.1



Les années sont indiquées par les deux derniers chiffres.

Clé de lecture :

• 60 - 61 : 1960 – 1061

• 00 - 01 : 2000 - 2001

Remarque : le comptage des élan n'a pas pu être effectué pendant certains hivers contrairement à celui des loups.

1. À partir de l'exploitation du document 1 mis en relation avec vos connaissances, répondre aux questions suivantes.

1.1. Entre une suite arithmétique et une suite géométrique, indiquer laquelle pourrait permettre de modéliser au mieux la variation globale du nombre d'individus de la population de loup durant les 8 premières années entre 1995 et 2003. (Aucun calcul n'est attendu)

1.2. Formuler une hypothèse permettant d'expliquer la variation du nombre d'individus de la population de loups depuis 2003.



Partie 2- Évolution génétique des populations de loups

Document 2 : étude génétique de la population de loups dans le parc de Yellowstone

La couleur du pelage des loups est liée à l'expression d'un gène qui existe sous deux formes : l'allèle K et l'allèle k. Les génotypes des loups ont été étudiés :

Génotype	(K//K)	(K//k)	(k//k)	Total
Nombre de loups	31	321	413	765
Couleur du pelage	Noir	Noir	Gris	
Fréquence observée	0,04	0,42	0,54	1

On peut calculer la fréquence p de l'allèle K dans la population et la fréquence q de l'allèle k ($q=1-p$).

2. Expliquer en quoi les données du document 2 permettent de dire que la population actuelle n'est pas issue uniquement des loups gris introduits en 1995.

3. Calculer les fréquences (notées p et q) de chacun des allèles du gène responsable de la couleur dans la population actuelle.

4. Indiquer sur votre copie la lettre correspondant à la proposition exacte :

Si la population de loups respecte le modèle de Hardy-Weinberg, à la génération suivante :

- a La fréquence de l'allèle K sera plus élevée qu'actuellement.
- b La fréquence de l'allèle k sera plus élevée qu'actuellement.
- c. La fréquence de chaque allèle restera constante.
- d. La fréquence des deux allèles n'est pas prévisible.

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 : / /

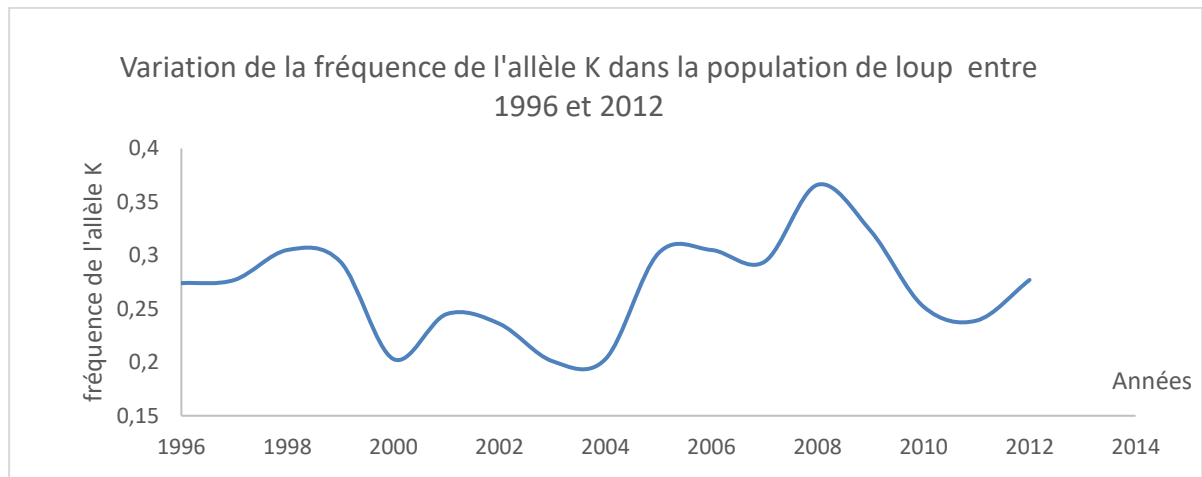
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

5. En supposant que cette population respecte la loi de Hardy-Weinberg, calculer les fréquences génotypiques attendues à la génération suivante, en utilisant les données suivantes : $f(\text{génotype } K//K) = p^2$; $f(\text{génotype } k//k) = q^2$; $f(\text{génotype } K//k) = 2pq$.

6. À partir du document 3, prouver que le modèle de Hardy-Weinberg n'est pas utilisable pour prévoir l'évolution de cette population de loups.

Document 3 : variation de la fréquence de l'allèle K (données issues du suivi des populations de loups entre 1996 et 2012)



Données issues du « *Journal of Heredity*, Volume 105, Issue 4, July-August 2014, Pages 457–465 »

Couleur	Gris	Noir	Noir
Génotype	k//k	K//k	K//K
Taux de survie annuel * (en %)	75	77	47
Succès reproducteur moyen au cours de la vie ** (en nombre de descendants par individu)	1,83	2,35	0,031

* Le taux de survie annuel est égal au pourcentage d'individus survivants au bout d'un an.

** Le succès reproducteur correspond à la capacité d'un individu à diffuser ses gènes dans la population. Il se mesure par le nombre de ses descendants qui se reproduisent à leur tour.

Fin de l'exercice



Exercice 2 : Confinement et atmosphère

Sur 10 points

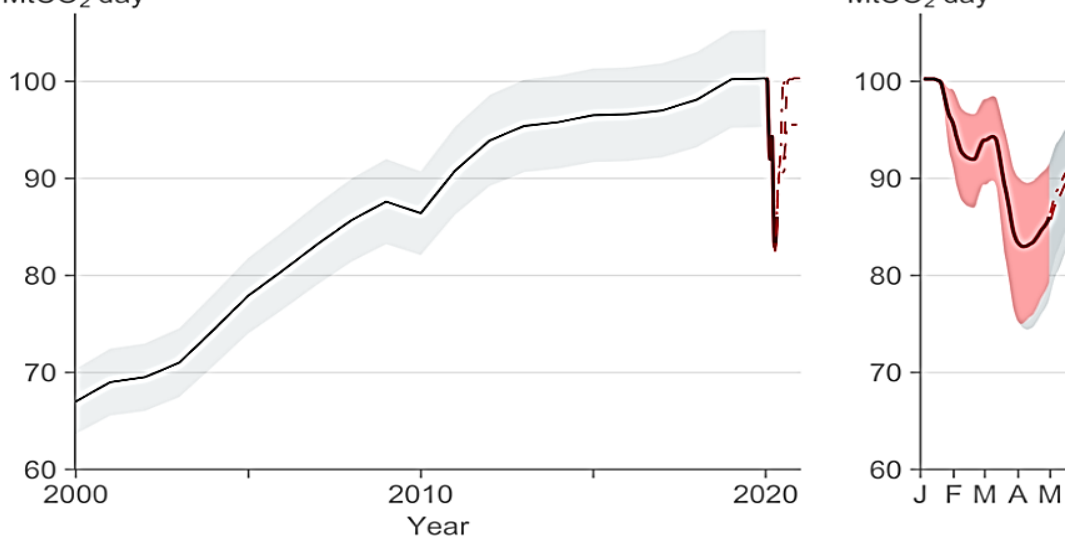
L'activité humaine a des conséquences sur la composition de l'atmosphère, notamment parce qu'elle conditionne les émissions de CO₂.

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 :



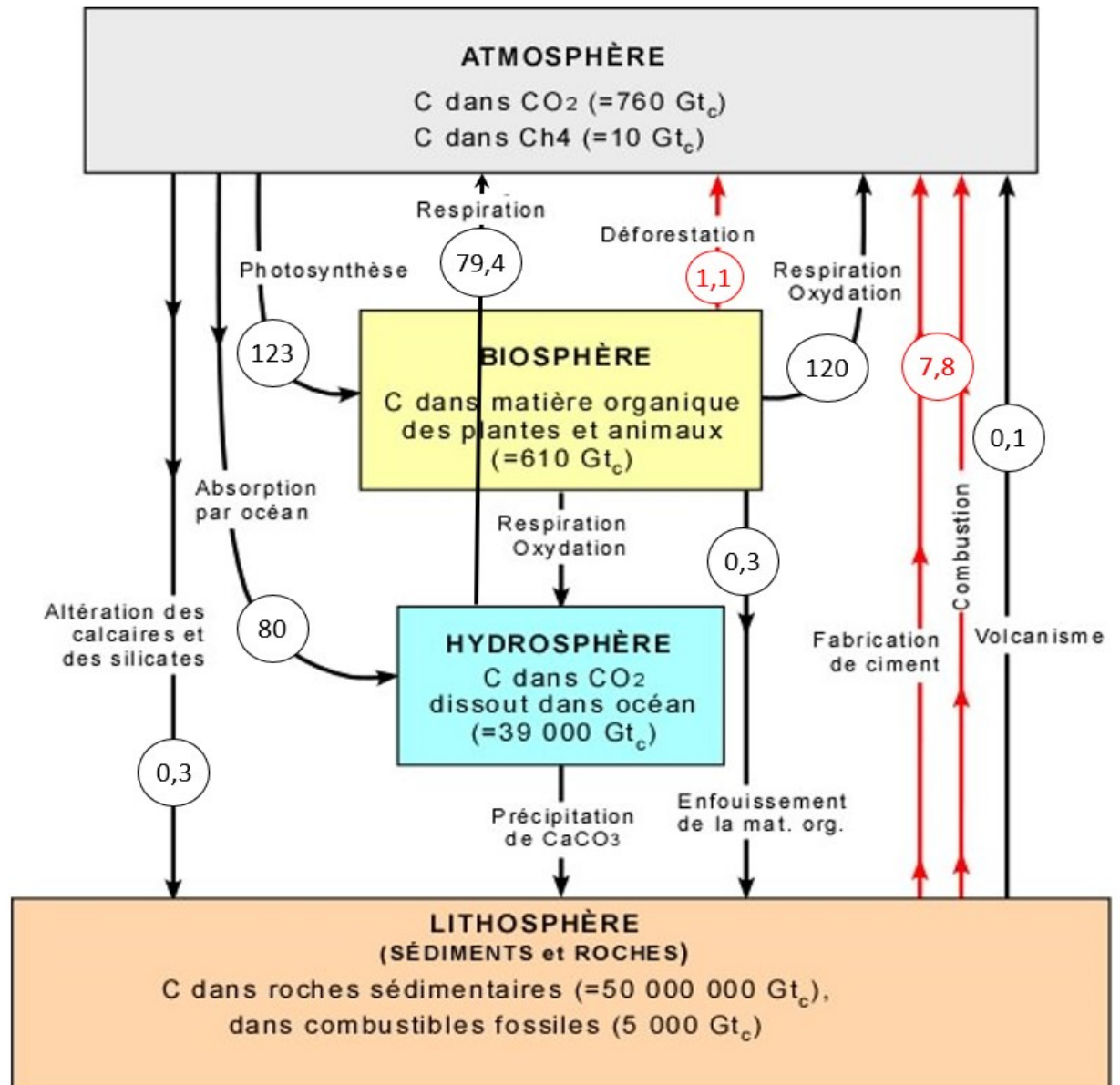
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

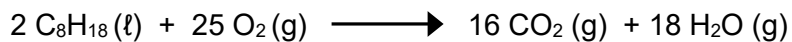
Valeurs en Gt_c (gigatonnes de carbone),
selon Berner et Berner (1996);
Kump, Kasting et Crane (1999) Prentice Hall

2. À l'aide de vos connaissances personnelles 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.