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.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.1

ÉVALUATION

CLASSE : Terminale

VOIE : ☒ Générale ☐ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h

Niveaux visés (LV) : ø

Axes de programme : ø

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 : 7

Le candidat traite les deux exercices qui sont proposés dans ce sujet.

Exercice 1 – *Niveau terminale*

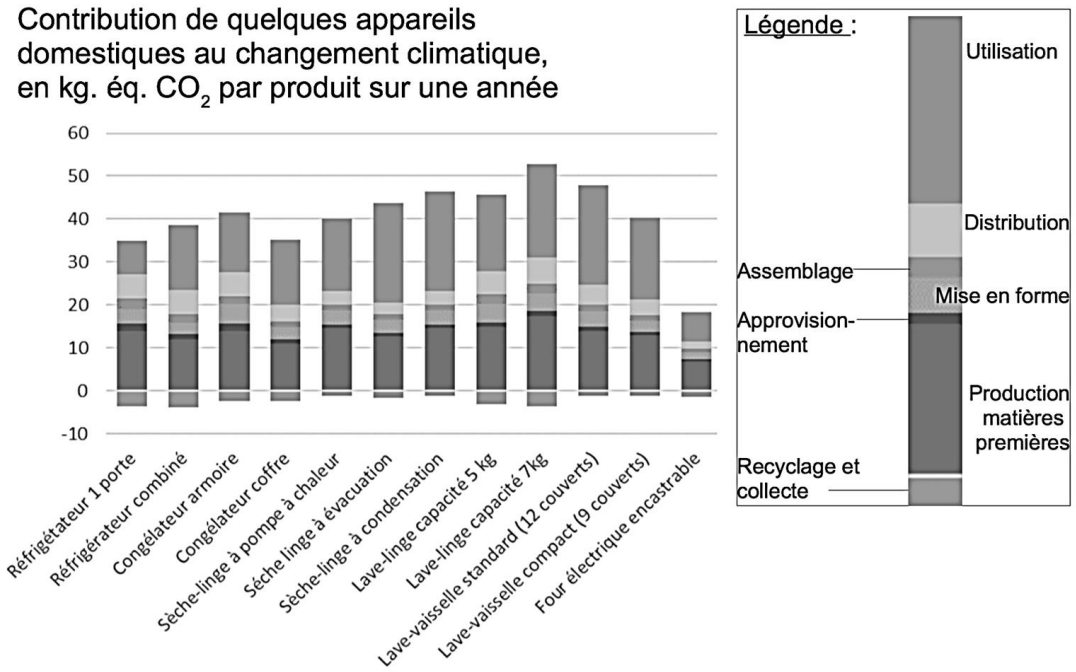
Thème « Science, climat et société »

L'empreinte carbone des appareils électroménagers

Sur 10 points

Pour établir l'empreinte carbone de ces appareils, les scientifiques ont utilisé des données concernant à la fois la production des matières premières servant à leur fabrication mais aussi leur collecte et leur recyclage, lors de leur fin de vie.

<u>Document 1</u> : empreinte carbone de quelques appareils domestiques électroménagers



Source : J. Lhotellier, E. Less, E. Bossanne, S. Pesnel. (2018). *Modélisation et évaluation ACV de produits de consommation et biens d'équipement.* Rapport de l'ADEME. Document modifié.

1- Donner la définition de l'empreinte carbone d'une activité.

2- À partir du document 1, citer les deux plus importantes contributions au réchauffement climatique au cours du cycle de vie d'un appareil électroménager.

3- À partir du document 1, citer la contribution du cycle de vie d'un appareil électroménager qui diminue son empreinte carbone. Justifier la réponse.

<u>Document 2</u> : projection de l'évolution des ventes de produits de gros électroménagers et de l'évolution du nombre de leurs réparations dans les prochaines années en France.

Année	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Vente des produits de gros électroménagers (en millions)	15,1	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,3	15,3	15,3	15,3
Nombre de réparations d'appareils de gros électroménagers hors garantie et sous garantie (en millions)	2,38	2,31	2,24	2,18	2,12	2,05	2,00	1,95	1,91	1,87

Source : Benoît TINETTI, Anton BERWALD, Victoire SENLIS. (2018). *État des lieux de l'activité de réparation des appareils électroménagers dans sa relation au produit et à la filière. Rapp*ort final, phase 2. GIFAM, ADEME

4. À partir du document 2, montrer que le taux de variation des ventes de produits de gros électroménagers est de +1,32 % entre 2016 et 2025, et que celui du nombre de réparations est de –21,4 %.

<u>Document 3</u> : extrait d'un rapport d'enquête sur les enjeux et solutions en matière de durabilité d'un lave-linge.

« Sachant qu'un lave-linge pèse en moyenne 70 kg, comment expliquer qu'il faille 2 tonnes de matières mobilisées ? Un lave-linge contient en moyenne 1,4 kg de cuivre par exemple. C'est une ressource rare et difficile à extraire. Il faut compter 8 tonnes de roches déplacées pour obtenir un seul kilo de cuivre. Cette ressource pèse donc en fait lourd sur son bilan écologique.

Plus la vie d'un lave-linge sera longue, plus son impact écologique sera réduit car cela évite tout simplement la production d'un appareil neuf. »

Source : Association HOP, septembre 2019. *Rapport d'enquête sur les enjeux et solutions en matière de durabilité des lave-linge.*

5. À partir de l’ensemble des documents et des taux de variation précédents, expliquer si l’évolution du nombre de réparations permet d’envisager un abaissement de l’empreinte carbone liée aux appareils de gros électroménagers.

6. À partir de vos connaissances et des documents 1 et 3, proposer des comportements permettant de minimiser l’empreinte carbone d’un lave-linge.

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.)
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Né(e) le : / /
1.1

Exercice 2 – *Niveau terminale*

Thème « Le futur des énergies »

Éolienne, un choix d'avenir ?

Sur 10 points

Le choix de la France pour produire son énergie électrique s'est tourné vers le nucléaire mais les impacts négatifs liés notamment au traitement des déchets radioactifs nous amènent à nous interroger sur nos futurs choix énergétiques, en particulier sur l'utilisation des énergies renouvelables comme l'éolien.

Partie A - La production d'énergie électrique française

En 2019, l'éolien a compté pour 6,3 % de la production d'énergie électrique en France métropolitaine selon RTE (Réseau de Transport de l'Électricité), consolidant ainsi sa place de principale filière renouvelable après l'hydroélectricité. En 2019, la puissance du parc éolien raccordé en France métropolitaine a augmenté de 9 % par rapport à fin 2018.

Tableau 1 : répartition des sources d'énergie dans le cadre de la production nette d'énergie électrique en France en 2019

	Nucléaire	Hydraulique	Éolien	Solaire	Bioénergie	Gaz	Fioul	Charbon
Part en %	70,6	11,2	6,3	2,2	1,8	7,2	0,4	0,3

Source : RTE

1- Définir les énergies fossiles et citer celles qui sont présentes dans le tableau 1. Calculer le pourcentage total qu'elles représentent dans la production électrique française.

2- Sachant que la production nette d'énergie électrique en France métropolitaine en 2019 était de 537 700 GWh, calculer la production d'énergie électrique issue du nucléaire, puis celle issue de l'éolien en GWh.

Partie B - Comparaison des énergies éolienne et nucléaire

<u>Document 2</u> : énergies éolienne et nucléaire en France

La Normandie se situe à la 7ème position des régions métropolitaines en termes d'éolien terrestre.

La puissance moyenne d'une éolienne terrestre en France est de $P_{\text{éolienne}} = 3{,}0\ \text{MW}$. L'électricité produite à partir d'une éolienne est intermittente. La disponibilité annuelle est de $2000\ \text{h}$. Les éoliennes sont souvent décriées pour leur impact sur le paysage et sur la faune.

Éolienne

Il suffit d'un peu moins de deux ans pour construire et raccorder une éolienne. Le coût d'une éolienne ayant une puissance de $3{,}0\ \text{MW}$ est de 3 millions d'euros.

Réacteur EPR

Premier réacteur EPR (*European Pressurized water Reaction*) français de génération 3, Flamanville 3, situé en Normandie, s'inscrit dans le programme de renouvellement du parc nucléaire français en prévention du démantèlement progressif des premières installations.

Il délivrera une puissance électrique $P_{EPR} = 1{,}6\ \text{GW}$ avec une disponibilité annuelle de $6\ 500\ \text{h}$.

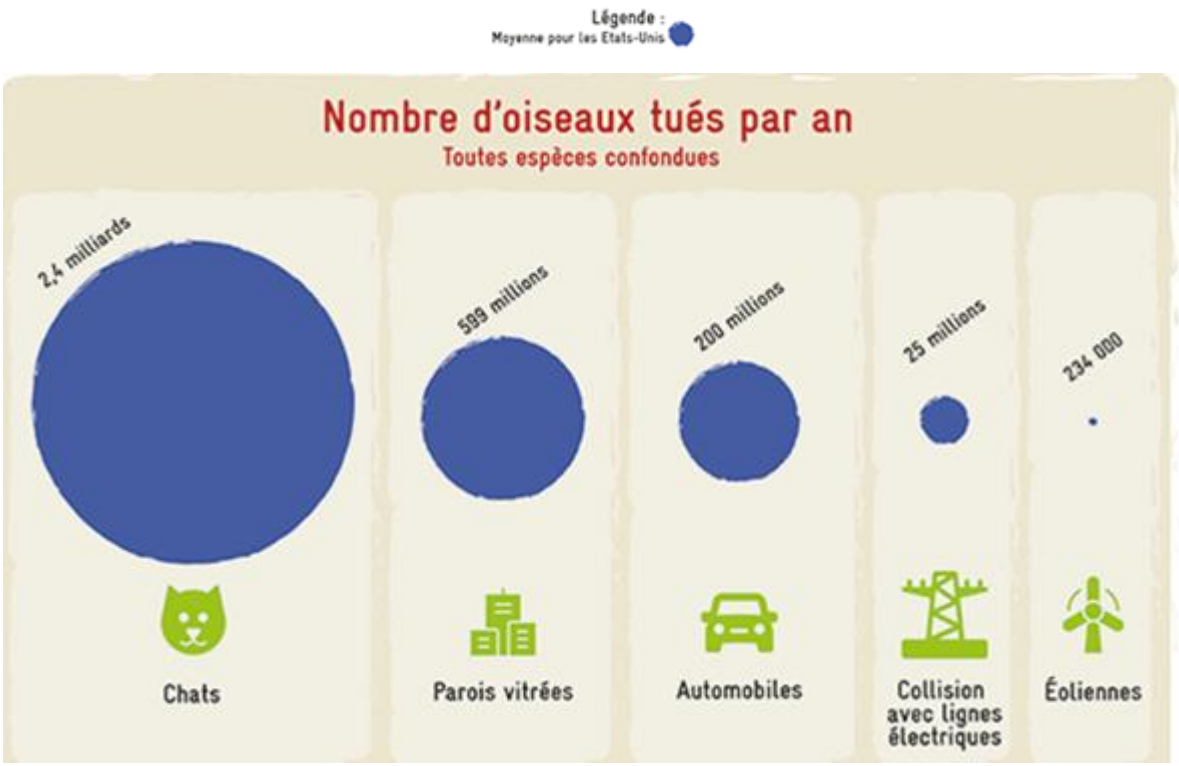
La réalisation de l'EPR a commencé en 2007 et devrait s'achever au début des années 2020. Le coût est de l'ordre de 19,1 milliards d'euros contre les 3,3 milliards annoncés en 2 006.

L'énergie électrique obtenue en watt heure (Wh) pendant une certaine durée se calcule par la formule $E = P \times \Delta t$ où P est la puissance en watts (W) et Δt la durée en heures (h).

3- En vous aidant des documents précédents, calculer le nombre d'éoliennes nécessaires pour obtenir une quantité d'énergie électrique équivalente à celle du réacteur EPR.

Le document 3 met en évidence les principales causes de mortalité des oiseaux aux États-Unis. Elle est transposable à la France.

<u>Document 3</u> : causes de mortalité des oiseaux



Source : consoglob

4- À l'aide de l'ensemble des documents et de vos connaissances, comparer les modes de production d'énergie électrique de source éolienne et nucléaire. Un paragraphe argumenté de quinze à vingt lignes environ est demandé.