



E3D



EMPREINTE CARBONE



QUATRIEME



Le bilan carbone est une méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre. Les émissions de gaz à effet de serre, dont le CO₂, sont des facteurs importants des changements climatiques en France et dans le monde. Ils sont ainsi une priorité de la transition énergétique. Une fois émis dans l'atmosphère, le CO₂ y reste environ 100 ans. Les autres gaz à effets de serre, tels que le CH₄ ou encore le N₂O, ont également une masse et resteront eux aussi dans l'atmosphère durant plus ou moins de 100 ans. Pour simplifier les calculs, on rapporte l'impact de chaque gaz à effet de serre à son impact équivalent en CO₂, qui est le principal gaz à effet de serre. On exprime donc les émissions de gaz à effet de serre en kg équivalents de CO₂ (kg CO₂e).

À l'occasion de la COP 26 du 30 octobre au 12 novembre 2021, Greta a décidé de modifier certaines de ses habitudes de consommation en 2022 pour diminuer son empreinte carbone. Elle profite des vacances de Toussaint pour faire quelques recherches et prendre quelques résolutions.

Document n° 1 : les résolutions de Greta

- se rendre au collège en vélo quand il fait beau;
- passer à un régime flexitarien;
- voyager en train plutôt qu'en avion;
- ne pas changer de téléphone portable cette année;
- ne plus utiliser TikTok.

Document n° 2 : le mode de vie de Greta

- elle habite rue Franczal à Toulouse et va au collège Vauquelin;
- sa mère la conduit au collège en voiture tous les matins et vient la chercher le soir;
- elle a un régime alimentaire classique;
- elle se rend chez sa grand-mère à Quimper en avion à chaque période de vacances scolaires;
- elle utilise TikTok et Snapchat environ 30 minutes chacun par jour.

Document n° 4 : Trajet pour se rendre au collège

Document n° 3 : Trajet Toulouse Quimper



2 Via D15 Avenue Louis Bazerque

00h16 8 km

Document n° 5 : la météo à Toulouse

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	5.8	6.2	9.5	12.4	15.9	20.2	22.4	22.4	19.3	15.4	9.7	6.6
Température minimale moyenne (°C)	2.7	2.4	5.1	7.8	11.2	15.2	17.2	17.4	14.5	11.5	6.6	3.5
Température maximale (°C)	9.4	10.5	14.3	17.3	20.7	25.3	27.5	27.7	24.5	20	13.3	10.2
Précipitations (mm)	70	58	62	84	87	68	55	69	57	68	80	65
Humidité(%)	83%	77%	72%	71%	70%	65%	60%	61%	63%	73%	81%	82%
Jours de pluie (jrée)	9	7	8	9	9	7	6	7	6	8	9	8
Heures de soleil (h)	4.3	5.8	7.2	8.2	8.7	9.9	9.8	9.5	8.7	7.1	5.1	4.8

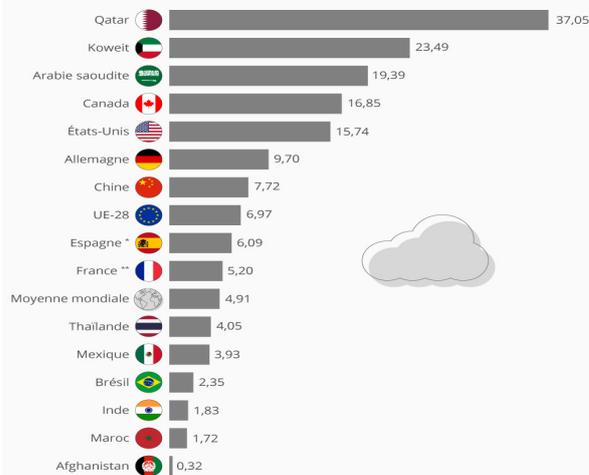
Document n° 6 : émission carbone (source : ADEME)

Transports		Équipements électroniques	
Voiture	0,192 kg CO ₂ e/km	Console de salon	73,7 kg CO ₂ e/unit
Cyclomoteur	0,0644 kg CO ₂ e/km	Montre connectée	9,72 kg CO ₂ e/unit
Autobus	0,137 kg CO ₂ e/passager.km	Ordinateur portable	156 kg CO ₂ e/unit
Train	0,0265 kg CO ₂ e/passager.km	Téléphone	39,1 kg CO ₂ e/unit
TGV	0,0019 kg CO ₂ e/passager.km	Tablette	63,2 kg CO ₂ e/unit
Avion	0,126 kg CO ₂ e/passager.km	Télévision	371 kg CO ₂ e/unit
Électroménager		Alimentation	
Appareil à raclette	16,8 kg CO ₂ e/unit	Régime classique	136 kg CO ₂ e/personne.mois
Aspirateur	47,3 kg CO ₂ e/unit	Régime flexitarien	85,7 kg CO ₂ e/personne.mois
Four	217 kg CO ₂ e/unit	Régime végétarien	45,9 kg CO ₂ e/personne.mois
Lave-linge	342 kg CO ₂ e/unit	Réseaux sociaux	
Lave-vaisselle	235 kg CO ₂ e/unit	Instagram	1,05 g CO ₂ e/min
Machine à café	47,6 kg CO ₂ e/unit	Reddit	2,48 g CO ₂ e/min
Réfrigérateur	300 kg CO ₂ e/unit	Snapchat	0,87 g CO ₂ e/min
		TikTok	2,63 g CO ₂ e/min
		Twitter	0,60 g CO ₂ e/min
		Youtube	0,6 g CO ₂ e/min

Document n° 7 : émissions mondiales de CO2

Les émissions de CO₂ par habitant à travers le monde

Émissions de CO₂ par habitant dans une sélection de pays en 2017 (en tonnes)



En utilisant l'ensemble des documents sélectionnés par Greta, déterminer la quantité de dioxyde de carbone que Greta n'émettra pas en 2022.

Cette économie représente quelle proportion de sa consommation annuelle?



E3D

Nous allons examiner les résolutions de Greta les unes après les autres.

RÉSOLUTION N° 1 : se rendre au collège en vélo quand il fait beau

D'après le document n° 4, Greta habite à 8 km du collège. Elle parcourt donc 16 km par jour d'école.

Il faut déterminer le nombre de jours de collège dans une année. En utilisant le carnet de correspondance, on constate qu'il y a 36 semaines scolaires dans une année civile. En considérant que Greta se rend au collège 5 jours par semaine cela fait $5 \times 36 = 180$ jours de collège.

D'après le document n° 5, le nombre de jours de pluie en dehors des vacances d'été sont au nombre de : $6 + 8 + 9 + 8 + 9 + 7 + 8 + 9 + 9 + 7 = 80$ jours.

Greta va donc pouvoir se rendre au collège en vélo $180 - 80 = 100$ jours dans l'année.

Cela correspond à $100 \times 16 \text{ km} = 1600 \text{ km}$.

D'après le document n° 6, une voiture consomme 0,192 kg CO₂e par kilomètre parcouru.

$1600 \times 0,192 \text{ kg CO}_2\text{e} = 307 \text{ kg CO}_2\text{e}$.

En prenant le vélo pour aller au collège Greta va économiser 307 kg CO₂e.

RÉSOLUTION N° 2 : passer au régime flexitarien

En examinant le document n° 6 on constate que le régime classique consomme 136 kg CO₂e par mois et le régime flexitarien 85,7 kg CO₂e.

La différence entre les deux régimes permet d'économiser $136 \text{ kg CO}_2\text{e} - 85,7 \text{ kg CO}_2\text{e} = 50,3 \text{ kg CO}_2\text{e}$ par mois.

Comme $12 \times 50,3 \text{ kg CO}_2\text{e} = 603,6 \text{ kg CO}_2\text{e}$, Greta va économiser 603,6 kg CO₂e en passant au régime flexitarien.

RÉSOLUTION N° 3 : voyager en train plutôt qu'en avion

On compte les périodes de vacances scolaires : Toussaint, Noël, Hiver, Printemps et Été. Greta se rend donc 5 fois par an chez sa grand-mère en avion.

En lisant le document n° 3 on voit que la distance en avion entre Toulouse et Quimper fait 678 km. 5 allers-retours correspondent à $10 \times 678 \text{ km} = 6780 \text{ km}$ en avion.

En examinant le document n° 6 on note qu'il faut 0,126 kg CO₂e par kilomètre parcouru en avion.

Comme $0,126 \text{ kg CO}_2\text{e} \times 6780 = 854,28 \text{ kg CO}_2\text{e}$, Greta émet 854,28 kg CO₂e pour se rendre chez sa grand-mère en avion.

Le voyage en train fait 818 km d'après le document n° 3. Pour 5 allers-retours cela fait $10 \times 818 \text{ km} = 8180 \text{ km}$.

En examinant le document n° 6 on note qu'il faut 0,0265 kg CO₂e par kilomètre parcouru en train. On considère qu'il s'agit d'un TER et pas du TGV!

Comme $0,0265 \text{ kg CO}_2\text{e} \times 8180 = 216,77 \text{ kg CO}_2\text{e}$, Greta émet 216,77 kg CO₂e pour se rendre chez sa grand-mère en train.

Enfinement Greta va économiser $854,28 \text{ kg CO}_2\text{e} - 216,77 \text{ kg CO}_2\text{e} = 637,51 \text{ kg CO}_2\text{e}$ en prenant le train à la place de l'avion.

RÉSOLUTION N° 4 : ne pas changer de téléphone cette année.

D'après le document n° 6, cela fait économiser 39,1 kg CO₂e.

RÉSOLUTION N° 5 : ne plus utiliser TikTok

Greta utilise pour l'instant TikTok 30 min par jour.

D'après le document n° 6, une minute de TikTok émet 2,63 g CO₂e.

Comme $30 \times 2,63 \text{ g CO}_2\text{e} = 78,9 \text{ g CO}_2\text{e}$, Greta émet 78,9 g CO₂e par jour pour TikTok.

$365 \times 78,9 \text{ g CO}_2\text{e} = 28798,5 \text{ g CO}_2\text{e} = 28,7985 \text{ kg CO}_2\text{e}$, Greta va économiser environ 28,8 kg CO₂e en abandonnant TikTok.

BILAN :

En suivant ses cinq résolutions, Greta va économiser :

$307 \text{ kg CO}_2\text{e} + 603,6 \text{ kg CO}_2\text{e} + 637,51 \text{ kg CO}_2\text{e} + 39,1 \text{ kg CO}_2\text{e} + 28,8 \text{ kg CO}_2\text{e} = 1616 \text{ kg CO}_2\text{e} \approx 1,6 \text{ t CO}_2\text{e}$

Greta va économiser 1,6 t CO₂e.

D'après le document n° 7, un Français émet environ 5,20 t CO₂e par an en 2017.

Comme $\frac{1,6 \text{ t CO}_2\text{e}}{5,20 \text{ t CO}_2\text{e}} \approx 0,31$, Greta aura diminué ses émissions de CO₂ de 31 %.



E3D

 **EMPREINTE CARBONE** 

INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

INFORMATIONS LÉGALES

- **Auteur** : Fabrice ARNAUD
- **Web** : pi.ac3j.fr
- **Mail** : contact@ac3j.fr
- **Dernière modification** : 29 septembre 2025 à 6:10

Ce document a été écrit pour L^AT_EX avec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.

Il a été compilé sous Linux Ubuntu Plucky Puffin (macareux courageux) 25.04 avec la distribution TeX Live 2024.20250309 et LuaHBTeX 1.18.0

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim.

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en T_EX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles. Mes pdf ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page, et verticalement sur mes corrections de brevet qui sont très pillés, afin de permettre à tous d'utiliser les documents tels quels.

Les QR Codes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe pas vers une page de mon blog ni sur une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.

LICENCE CC BY-NC-SA 4.0



Attribution Pas d'Utilisation Commerciale Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

Vous êtes autorisé à :

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats

Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.

Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.

Partage dans les Mêmes Conditions — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les mêmes conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.

Pas de restrictions complémentaires — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Œuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr>

Comment créditer cette Œuvre ?

Ce document, , a été créé par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 29 septembre 2025 à 6:10.

Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.

Adresse de l'article : .