



Consommation énergétique Impact environnemental.

📖 Chapitre 18 page 312

I. Classe énergétique d'un véhicule.

Alexandre souhaite s'acheter sa première voiture. En regardant des annonces, il tombe sur une étiquette énergétique à laquelle il ne comprend pas grand-chose et en discute avec ses amis.

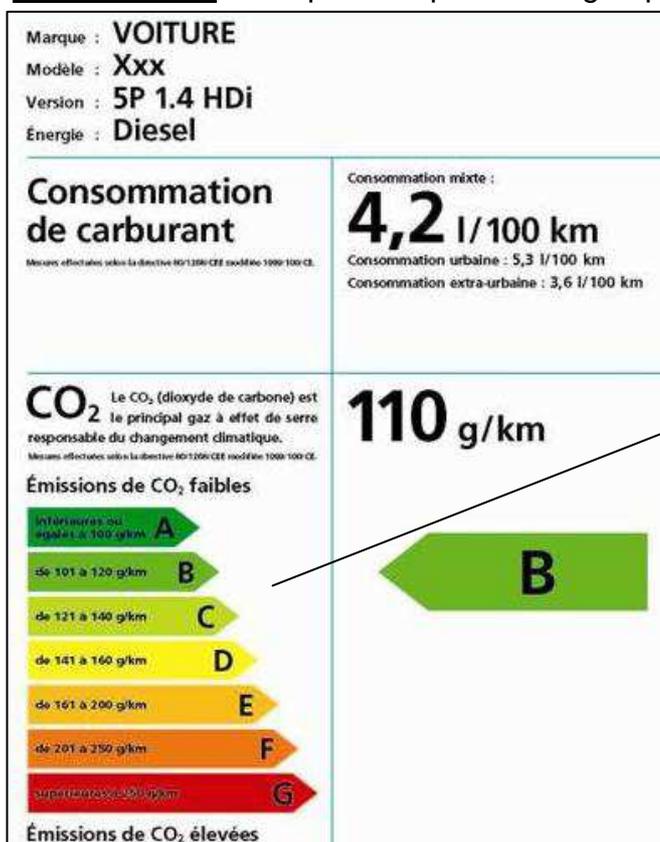
Son amie Aurélie lui dit : « Regarde la classe de cette voiture, c'est une classe B. Elle est donc plus écologique que si c'était une classe D »

Arthur la coupe : « Mais non, les valeurs limites des émissions de CO₂ d'une classe énergétique varient en fonction de la marque. Il faut juste que tu regardes sa consommation mixte ! »

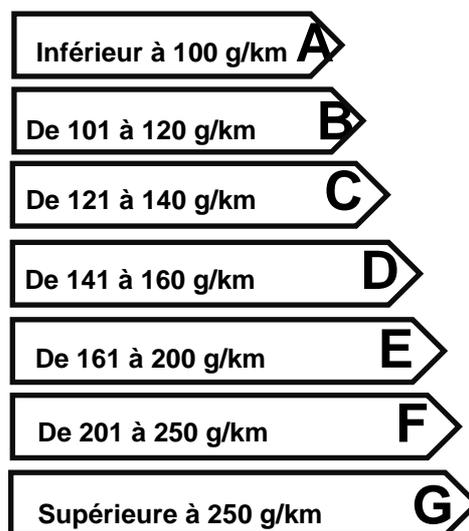
Elodie intervient : « Je ne crois pas. Les émissions de CO₂ sont indépendantes de la consommation en carburant ! »

Alexandre conclut : « Je suis encore plus perdu ! Et dans ce cas, pourquoi ils afficheraient la consommation mixte ? »

Document 1 : Exemple d'étiquette énergétique



Classes énergétiques pour les véhicules.
(Rejet de dioxyde de carbone en g/km)



Deux étiquettes sont disponibles sur votre pailasse

Document 2 : masse de CO₂ produite par les voitures

Type de véhicule	Calcul de la masse en kg de CO ₂ produite aux 100 km
Essence	[Consommation (en L) aux 100 km] × 2,37
Diesel	[Consommation (en L) aux 100 km] × 2,65
GPL	[Consommation (en L) aux 100 km] × 1,60

Document 3 : Combustion de l'essence

L'essence est un mélange complexe d'hydrocarbures.

On peut considérer qu'il est équivalent à de l'isooctane pur de formule C₈H₁₈. La masse volumique de l'essence est 0,740 kg/L. Dans un moteur, la combustion de l'essence avec le dioxygène de l'air produit essentiellement de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone.

Q1. L'affirmation d'Aurélié est-elle juste ? Justifier.

Q2. L'affirmation d'Arthur est-elle juste ? Justifier.

Q3. L'affirmation d'Elodie est-elle juste ? Justifier.

Alexandre décide d'attendre avant d'acheter sa voiture. Il utilise donc celle de ses parents qui consomme en moyenne 5,9 L d'essence pour 100 km.

Q4. Déterminer rapidement la masse de CO₂ rejetée par cette voiture, pour 100 km.

Alexandre, élève brillant de 1S5, veut vérifier la formule fournie dans le document 2. Il demande de l'aide à son professeur de sciences physiques qui lui fournit le tableau d'avancement suivant :

Équation chimique de la combustion de l'isooctane		+ 25 O ₂ (g) → +			
État	Avancement (en mol)	Quantités de matière (en mol)			
Initial (la voiture vient de démarrer)	0		Excès		
En cours	x		Excès		
Final (panne d'essence, 100 km ont été parcourus)	x _{max}		Excès	n(CO ₂) _{100km} =	n(H ₂ O) _{100km} =

Q5. Compléter l'équation de la réaction de combustion complète de l'isooctane.

Q6. On note n_{ini} la quantité de matière d'isooctane consommée pour 100 km. Compléter littéralement le tableau d'avancement.

Q7. Calculer n_{ini} la quantité de matière d'isooctane consommée pour 100 km. Données : M_C = 12,0 g.mol⁻¹, M_H = 1,0 g.mol⁻¹.

Q8. Dédire du tableau d'avancement l'expression littérale de la quantité de matière n(CO₂)_{100km} en fonction de x_{max} puis en fonction de n_{ini}.

Q9. En déduire l'expression puis la valeur de la masse m(CO₂)_{100km} de dioxyde de carbone produit pour 100 km. Comparer le résultat obtenu ici à celui obtenu à la question **Q4**. Donnée : M_O = 16,0 g.mol⁻¹

Q10. Quelle est la classe énergétique de la voiture des parents d'Alexandre ?

II. Impact environnemental et moyen de transport

Cinq anciens élèves du lycée Louis Armand aujourd'hui dispersés en France pour poursuivre leurs études se retrouvent à Eaubonne pour fêter les 20 ans d'un ami.

Josselin arrive le dernier dans le 4x4 tout neuf de son père.

Nolwenn lui lance : « Je n'y crois pas ! Tu n'as pas honte de rouler en 4x4 ? Tu sais ce que ça rejette en CO₂ ? »

Josselin se défend : « Et toi avec ton avion pour venir de Strasbourg, tu crois que c'est mieux ? »

Nolwenn répond : « Ce n'est pas moi qui pollue, c'est la compagnie aérienne ! D'ailleurs, avec ou sans moi, l'avion aurait fait le même vol. »

Barbara les coupe tous les deux : « Pour venir de Marseille, moi, je prends toujours le train. Tu aurais dû faire comme moi. C'est rapide et ça ne pollue pas du tout car c'est électrique ! »

Pauline intervient : « Moi, je n'aime pas les transports en commun, on se retrouve avec n'importe qui ! Je suis venue en voiture. »

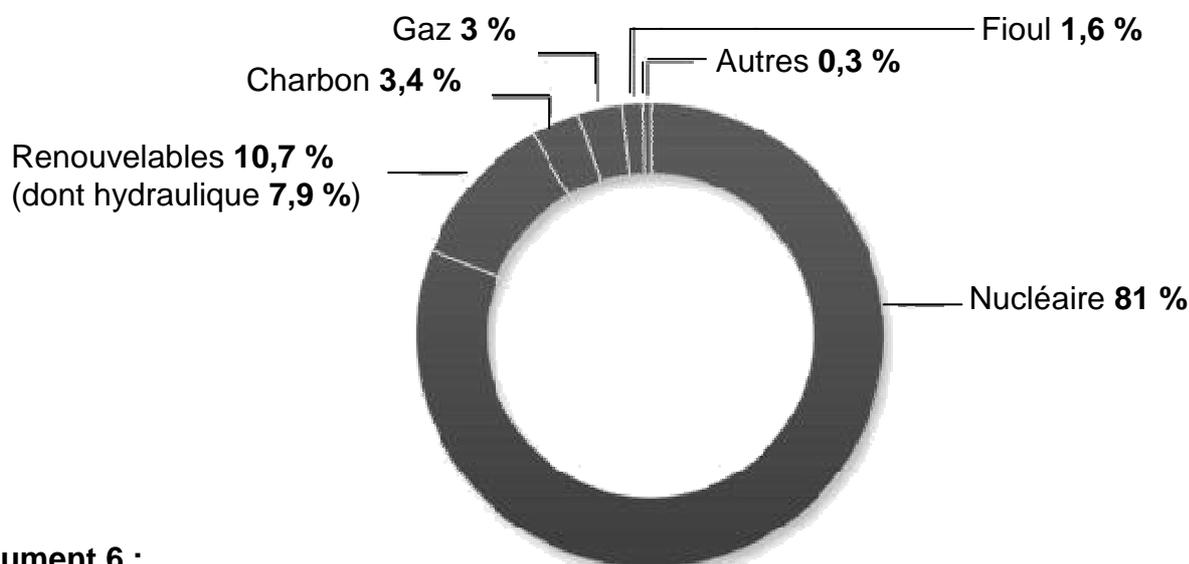
Quentin s'écrie : « J'étais dans l'autocar juste devant toi au péage ! Tu n'étais pas seule dans ta voiture ! »

Pauline lui répond : « Oui, j'avais organisé un covoiturage, on était quatre. C'était sympa ! »

Document 4 : Informations concernant les voyages des cinq copains

Prénom	Lieu d'étude	Distance à Eaubonne	Véhicule	Énergie	Consommation / Rejet de CO ₂
Josselin	Amiens	120	4x4	Gazole	8,2 L/100km 217 g de CO ₂ /km
Nolwenn	Strasbourg	376	Avion	Kérosène	10,5 L/100km.voyageur CO ₂ voir labotp.org/TP1S.html
Barbara	Marseille	805	Train	Électricité	0,06 kW.h/voyageur.km CO ₂ voir labotp.org/TP1S.html
Quentin	Rennes	360	Autocar	Gazole	40 g de CO ₂ /km.voyageur (60 % d'occupation)
Pauline	Brest	610	Voiture	Gazole	5,1 L/100km 135 g de CO ₂ /km

Document 5 : Répartition entre les différentes sources énergétique de l'électricité en France



Document 6 :

La fourniture d'un kW.h d'électricité par EDF en 2010 a induit :

- ◆ L'émission de 60 à 120 g de dioxyde de carbone (CO₂)
- ◆ La production de déchets radioactifs :
 - période courte : 10,3 mg/kW.h
 - période longue : 0,9 mg/kW.h

	période courte (< 30 ans)	période longue (> 30 ans)
activité très faible (< 10 ⁵ Bq/kg)	matériaux résultants du démantèlement des centrales	
activité faible (< 10 ⁸ Bq/kg)	gants, surbottes, outils, filtres, résines... ("déchets A")	
activité moyenne (< 10 ⁹ Bq/kg)		gaines métalliques du combustible résidus de traitement des effluents ("déchets B")
activité haute		combustible usé ("déchets C")

Activité : nombre moyen de désintégrations radioactives par seconde.

Période : durée nécessaire pour que l'activité diminue de moitié.

- Exemples de période de déchets radioactifs

Radionucléide	Période
cobalt 60	5,2 ans
tritium	12,2 ans
strontium 90	28,1 ans
césium 137	30 ans
américium 241	432 ans
radium 226	1 600 ans
carbone 14	5 730 ans
plutonium 239	24 110 ans
neptunium 237	2 140 000 ans
iode 129	15 700 000 ans
uranium 238	4 470 000 000 ans

Source :
science.gouv.fr

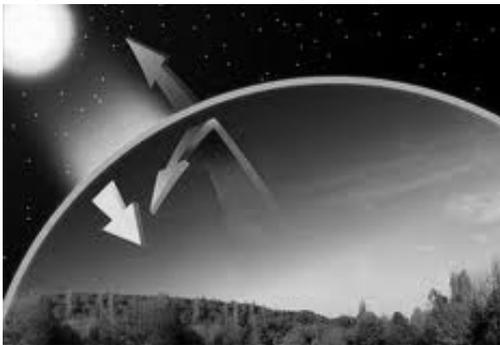
Q11. À partir de la conversation entre les cinq amis et des documents fournis, déterminer lequel d'entre eux a eu le plus faible impact environnemental, au niveau du rejet de dioxyde de carbone, lors de son déplacement.

Q12. Quels sont les deux façons de voyager qui produisent le moins de dioxyde de carbone au km.voyageur ?

Q13. Le rejet de dioxyde de carbone est-il un critère suffisant pour juger de l'impact environnemental des activités humaines ? Justifier.

III. Effet de serre.

L'effet de serre est de façon très générale ce qui permet d'avoir sur Terre des températures modérées. Grâce à l'effet de serre, la température de la Terre est d'environ 15°C, alors que sans ce phénomène la température à la surface de la Terre serait alors de -18°C.



L'énergie solaire reçue à la surface de la planète est absorbée par le sol, les plantes, les hommes...puis réémise dans l'atmosphère sous forme de rayonnement thermique de grande longueur d'onde, appelé rayonnement infrarouge.

Les gaz contenus dans la couche inférieure de l'atmosphère tels que la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane, les chlorofluorocarbones, les oxydes d'azote et l'ozone, retiennent une bonne moitié de ce rayonnement qui, sinon repartirait intégralement dans l'espace. La chaleur émise par la planète est donc retenue sous un « toit » gazeux. Les gaz favorisant ce phénomène sont appelés « gaz à effet de serre ».

Les activités industrielles et agricoles qui se sont développées considérablement ces dernières décennies dégagent de grandes quantités de gaz à effet de serre et provoquent un réchauffement de notre planète.

D'après un site internet réalisé par des élèves dans le cadre des T.P.E.

Q14. Pourquoi l'effet de serre naturel favorise-t-il la vie sur notre planète ?

Q15. Quels sont les principaux gaz à effet de serre ?

Q16. Pour venir au lycée, pourquoi serait-il préférable d'utiliser son vélo ou ses pieds plutôt que sa voiture ? Donner aux moins deux raisons.

