

EXERCICE 4 : Limitation de vitesse et climat

Vitesse et énergies

Q1.

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} \times 1260 \times \left(\frac{110}{3,6}\right)^2$$

$$E_c = 5,89 \times 10^5 \text{ J}$$

On convertit en Wh avec $1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$:

$$E_c = \frac{5,89 \times 10^5}{3600}$$

$$E_c = 163,6 \text{ Wh}$$

Q2.

À 130 km.h^{-1} , l'énergie cinétique vaut 228 Wh. À 110 km.h^{-1} , l'énergie cinétique vaut 163 Wh.

La diminution de la vitesse réduit donc l'énergie cinétique du véhicule.

Les dégâts possibles lors d'un accident sont donc réduits lorsque la vitesse est réduite.

Q3.

$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \overrightarrow{AB}$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = F \times AB \times \cos(\alpha)$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = F \times AB \times \cos(180)$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = F \times AB \times -1$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = -F \times AB$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = -k \times v^2 \times AB$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = -0,404 \times \left(\frac{110}{3,6}\right)^2 \times 100 \times 10^3$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = -3,78 \times 10^7 \text{ J}$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = 38 \text{ MJ}$$

Q4.

D'après le sujet : a diminution relative d'une grandeur X dont la valeur passe de X_{initial} à X_{final} est définie

par : $\frac{X_{\text{initial}} - X_{\text{final}}}{X_{\text{initial}}}$

La diminution relative est :

$$\frac{53 - 38}{53} = 0,283 = 28\%$$

La diminution de vitesse entraîne donc une baisse d'environ 28 % de l'énergie nécessaire pour compenser les frottements de l'air.

Vitesse et émission de CO₂

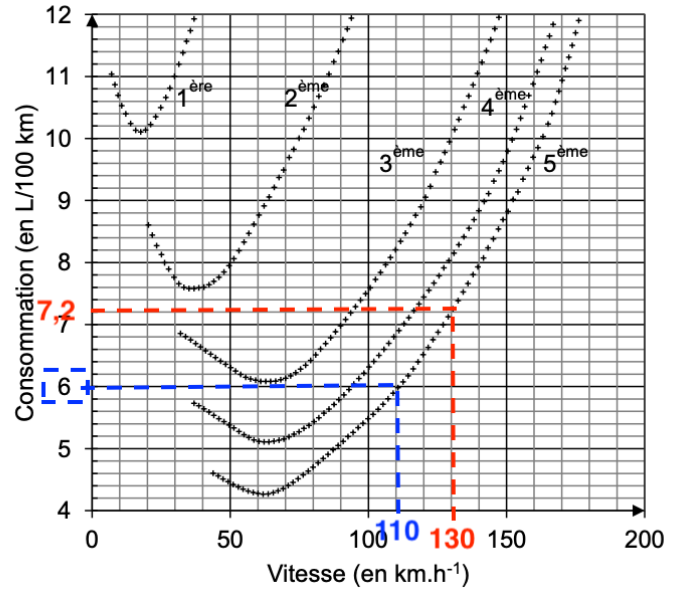
Q5.

Graphiquement

- à 110 km.h⁻¹, la consommation est de 6,0 L/100 km
- à 130 km.h⁻¹, la consommation est de 7,2 L/100 km

Le volume économisé est :

$$7,2 - 6,0 = 1,2 \text{ L}$$



Q6.

À la question Q4, on a trouvé une diminution relative de l'énergie liée aux frottements de l'air de 28%
Le sujet indique que la diminution relative de consommation d'essence est de 17%

L'écart peut s'expliquer par le fait que la consommation ne dépend pas uniquement des frottements de l'air.

Combustion de carburant et émission de CO₂

Q7.

$$n = \frac{m}{M}$$

Or

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\frac{m}{V} = \rho$$

$$m = \rho \times V$$

$$n = \frac{\rho \times V}{M}$$
$$n = \frac{750 \times 1,2}{114}$$
$$n = 7,9 \text{ mol}$$

Q8.

L'équation de combustion est : $\text{C}_8\text{H}_{18} + \frac{25}{2}\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 9\text{H}_2\text{O}$

$$\frac{n_{\text{C}_8\text{H}_{18}}}{1} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{8}$$
$$n_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{8}$$

Q9.

$$n_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{8}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 8 n_{\text{C}_8\text{H}_{18}}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 8 \times 7,9$$

$$n_{\text{CO}_2} = 63 \text{ mol}$$

La combustion de 1,2 L d'essence produit donc un peu plus de 63 mol de CO_2 .

Q10.

$$n = \frac{m}{M}$$

$$\frac{m}{M} = n$$

$$m = n \times M$$

$$m_{\text{CO}_2} = 63,2 \times 44$$

$$m_{\text{CO}_2} = 2,8 \times 10^3 \text{ g}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 2,8 \text{ kg}$$

On évite ainsi de produire 2,8 kg de CO_2 pour 100 km parcourus.

Q11.

D'après la Q10, on évite de produire 2,8 kg de CO_2 pour 100 km parcourus.

Sur une année, les voitures parcourent 83 milliards de kilomètres.

$$m = \frac{2,8}{100} \times 83 \times 10^9$$

$$m = 2,3 \times 10^9 \text{ kg}$$

$$m = 2,3 \times 10^6 \text{ tonnes de } \text{CO}_2$$

La baisse de vitesse pourrait éviter 2,3 millions de tonnes de CO_2 par an.

Q12.

Avec une empreinte carbone moyenne de 8 tonnes de CO_2 par habitant et par an

Cela correspond à une population de :

$$\frac{2,3 \times 10^6}{8} = 2,9 \times 10^5$$

D'après le document 2, une agglomération de plus de 200 000 habitants est une métropole.

Population	Dénomination de l'agglomération
Moins de 2 000 habitants	Village
2 000 à 5 000 habitants	Bourg
5 000 à 20 000 habitants	Petite ville
20 000 à 50 000 habitants	Ville moyenne
50 000 à 200 000 habitants	Grande ville
Plus de 200 000 habitants	Métropole

Document 2 - Limites statistiques proposées par l'[INSEE](#) Source : [wikipedia.org](#)