

## CAMPING-CAR

### PARTIE A : Consommation et enjeux environnementaux

1. Pour le moteur essence :

Sur l'autoroute, on consomme 9,6 L d'essence pour 100 km. Le réservoir a un volume de 120 L  
Donc avec 120 L d'essence, la distance parcourue est de :

$$d = \frac{120 \times 100}{9,6} = 1250 \text{ km}$$

Pour le moteur diesel :

Sur l'autoroute, on consomme 7,1 L de diesel pour 100 km. Le réservoir a un volume de 120 L  
Donc avec 120 L de diesel, la distance parcourue est de :

$$d = \frac{120 \times 100}{7,1} = 1690 \text{ km}$$

2. Pour le moteur essence :

Sur l'autoroute, on consomme 9,6 L d'essence pour 100 km. Et le prix d'1 L d'essence est de 1,545 €  
Donc pour une distance de 500 km, le coût est de  $9,6 \times 5 \times 1,545 = 74,16$  €

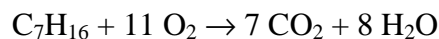
Pour le moteur diesel :

Sur l'autoroute, on consomme 7,1 L d'essence pour 100 km. Et le prix d'1 L d'essence est de 1,354 €  
Donc pour une distance de 500 km, le coût est de  $7,1 \times 5 \times 1,354 = 48,07$  €

3. Inconvénient à l'utilisation du gazole : sa température de solidification est de  $-5^\circ\text{C}$  d'où la nécessité d'utiliser un antigel en hiver rigoureux

Inconvénient à l'utilisation de l'essence : risque d'explosion en cas d'incendie.

4. 4.1



4.2 D'après le document A1, en consommation mixte, il faut 10,7 L d'essence pour parcourir 100 km. D'après le document A3, l'essence est assimilée à de l'heptane de masse volumique  $680 \text{ g.L}^{-1}$ .

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

$$m = \rho \times V = 680 \times 10,7 = 7,28 \times 10^3 \text{ g}$$

4.3 Pour parcourir 100 km, il faut 7280 g d'heptane donc pour parcourir 1 km, il faut 72,8 g d'heptane.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{72,8}{100} = 0,73 \text{ mol} \quad (M(\text{C}_7\text{H}_{16}) = 100 \text{ g.mol}^{-1})$$

4.4 D'après l'équation de la réaction, on a la relation :

$$\frac{n_{\text{C}_7\text{H}_{16}}}{1} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{7}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 7n_{\text{C}_7\text{H}_{16}} = 7 \times 0,73 = 5,11 \text{ mol}$$

$$4.5 \quad m_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} \times M_{\text{CO}_2} = 5,11 \times 44 = 224,8 \text{ g}$$

5. Le camping-car à moteur diesel produit moins de dioxyde de carbone par kilomètre que le camping-car à moteur essence en consommation mixte.

6. 6.1 L'inconvénient majeur lié à une motorisation diesel est la production de fines particules pouvant provoquer des maladies respiratoires comme l'asthme, des bronchites aiguës et des cancers du poumon. Elles peuvent avoir aussi des effets désastreux sur le système cardiovasculaire.

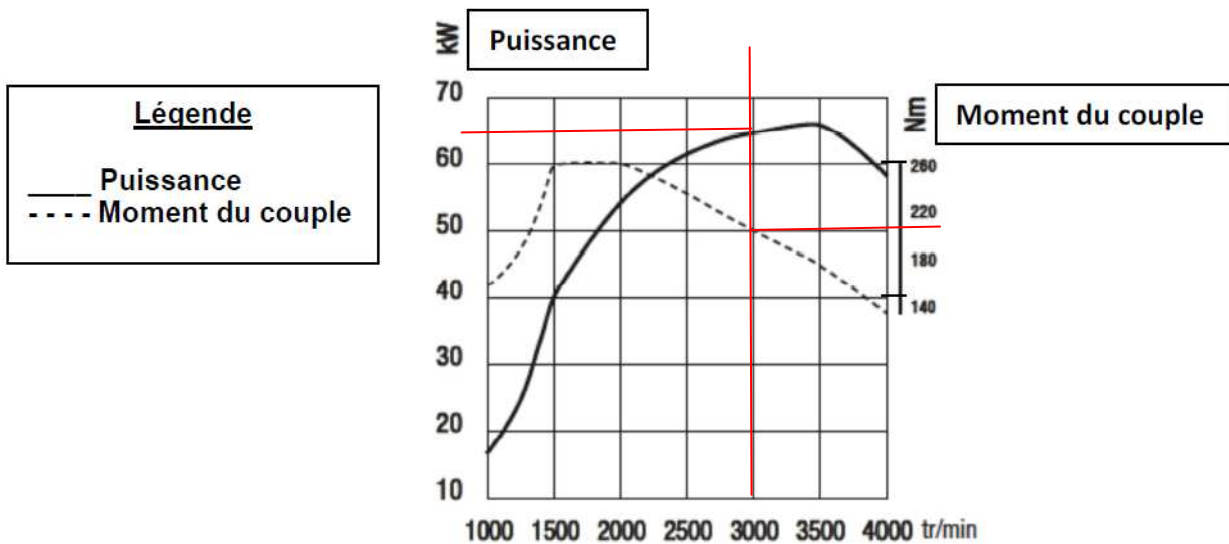
6.2 A l'heure actuelle, la solution proposée par l'industrie automobile est l'installation de filtres à particules sur les véhicules neufs diesel.

7. Avantage : le moteur diesel produit moins de dioxyde de carbone par kilomètre parcouru  
Inconvénient : le moteur diesel produit des particules fines nocives.

## PARTIE B : La vitesse et la sécurité sur la route

### 1. Couple et puissance

#### 1.1



Le couple est de 200 Nm et la puissance de 65 kW.

1.2 D'après le document B2,  $P = \omega \times M$

$$P = \omega \times M = 3000 \times \frac{2\pi}{60} \times 200 = 62800 \text{ W} = 62,8 \text{ kW}$$

On retrouve la valeur déterminée graphiquement donc la relation est bien vérifiée.

### 2. vitesse, énergie et distance d'arrêt

#### 2.1 2.1.1

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 3000 \times \left(\frac{100}{3,6}\right)^2 = 1,16 \times 10^6 \text{ J} = 1,16 \text{ MJ}$$

#### 2.1.2

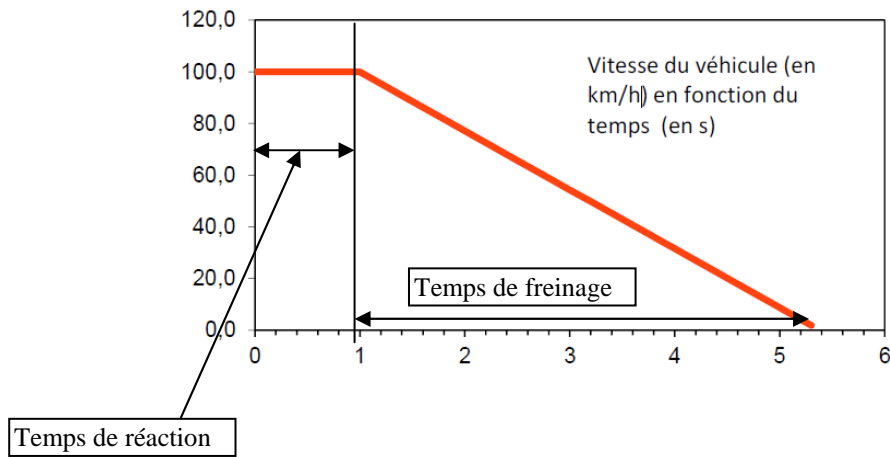
$$\Delta E_c = E_{c_i} - E_{c_f} = E_{c(100)} - E_{c(0)} = 1,16 - 0 = 1,16 \text{ MJ}$$

2.1.3 Cela consiste à calculer l'énergie potentielle :

$$E_p = mgh = 3000 \times 9,8 \times 3 \times 13 = 1,15 \times 10^6 \text{ J} = 1,15 \text{ MJ}$$

On peut considérer que les deux énergies sont égales, donc l'affirmation de l'article du document B3 est vérifiée.

2.2 2.2.1 D'après le document B4, la distance d'arrêt est de 88,6 m



D'après le document B5, le temps de réaction est de 1 s à la vitesse de 100 km.h<sup>-1</sup>

$$d_{réaction} = v \times t_{réaction} = \frac{100}{3,6} \times 1 = 27,8 \text{ m}$$

D'après le document B5, le temps de freinage est de 4,3 s. Il passe de la vitesse 100 km.h<sup>-1</sup> à la vitesse 0 km.h<sup>-1</sup>. La courbe étant une droite, on peut considérer que la distance effectuée au cours du freinage est équivalente à la distance parcourue par le véhicule à la vitesse moyenne de 50 km.h<sup>-1</sup> pendant ce même temps de freinage.

$$d_{freinage} = v \times t_{freinage} = \frac{50}{3,6} \times 4,3 = 59,7 \text{ m}$$

2.2.2 Au cours de la phase de freinage, le mouvement est uniformément décéléré (car la courbe de la vitesse en fonction du temps est une droite de pente négative)

3. 3.1 Il est important de vérifier régulièrement la pression des pneus car des pneus insuffisamment gonflés peuvent entraîner une diminution de l'adhérence et une surconsommation, voire être à la source de risques d'éclatement.

3.2 3.2.1 La pression relative correspond à la différence de la pression entre la pression absolue et la pression atmosphérique. C'est-à-dire à la différence entre la pression à l'intérieur du pneu et à l'extérieur du pneu.

3.2.2 Pour mesurer la pression, on utilise un manomètre.

3.3  $P_{absolue} = P_{relative} + P_{atmosphérique} = 3,3 + 1,01 = 4,31 \text{ bar} = 4,31 \times 10^5 \text{ Pa}$

## PARTIE C : Équipements du camping-car

### 1. Étude d'un détecteur de fumée

#### Etude générale

1.1 1.1.1 Le composant émetteur de lumière est la diode infrarouge et le composant récepteur de lumière est la photodiode.

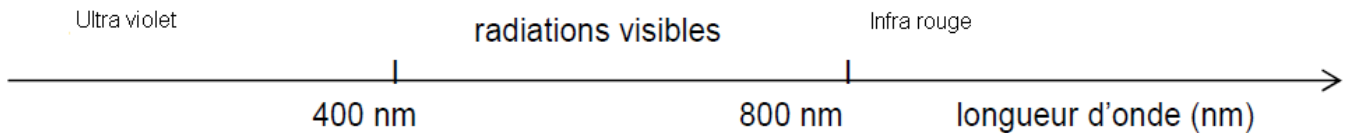
1.1.2 La fumée permet de diffusée la lumière émise par la diode infrarouge vers la photodiode.

1.1.3 Un insecte pourrait diffuser la lumière de la diode infrarouge vers la photodiode et ainsi déclencher le détecteur de fumée.

1.2 1.2.1 La grandeur physique d'entrée de la photodiode est l'éclairement

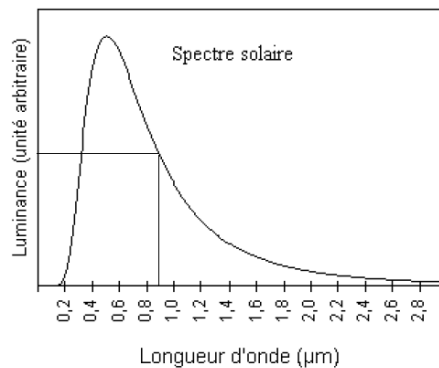
1.2.2 La grandeur physique de sortie de la photodiode est l'intensité

1.3



1.4 La photodiode est plus sensible aux longueurs de 900 nm c'est-à-dire dans le domaine des infra rouge.

1.5 900 nm = 0,9 μm



D'après le tracé précédent, la photodiode est sensible à la lumière solaire, car le soleil émet dans le domaine le plus sensible de la photodiode.

1.6 Le détecteur étant sensible à la lumière solaire, on place une protection contre cette lumière pour éviter le déclenchement du détecteur.

#### Etude de la diode infrarouge

1.7 Diode D1

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^8}{330 \times 10^{12}} = 9,09 \times 10^{-7} \text{ m} = 909 \text{ nm}$$

Diode D2

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^8}{250 \times 10^{12}} = 1,2 \times 10^{-6} \text{ m} = 1200 \text{ nm}$$

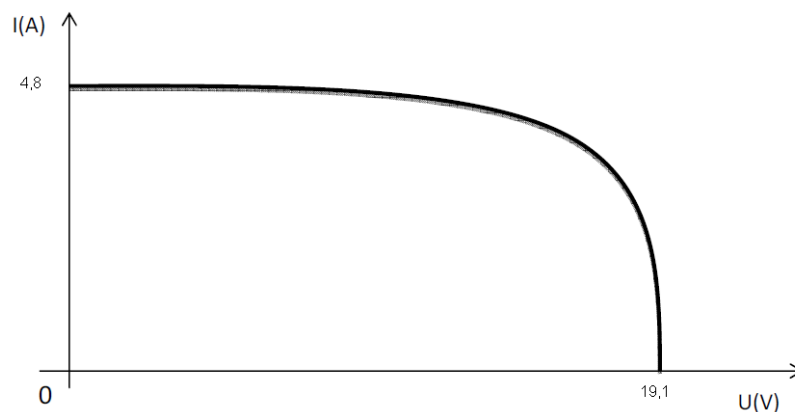
1.8 La diode la plus adaptée est la diode D1 car sa longueur d'onde de 909 nm correspond la longueur d'onde la plus sensible de la photodiode du détecteur de fumée.

## 2. Etude du panneau solaire

2.1 Les deux modes d'exploitation de l'énergie solaire que l'on peut utiliser dans un habitat comme un camping-car sont l'énergie électrique et l'énergie thermique.

2.2 Monsieur Moncar veut être autonome en énergie électrique donc il va choisir des panneaux solaires convertissant l'énergie solaire en énergie électrique.

2.3 D'après le document C7, l'intensité de court-circuit est de 4,8 A et la tension de circuit ouvert est de 19,1 V



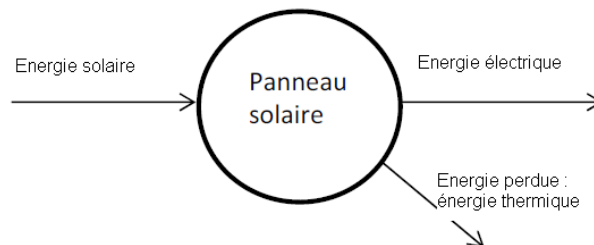
### 2.4 Calcul de la puissance crête

2.4.1  $P = U \times I$  P s'exprime en watt (W), U en volt (V) et I en ampère (A)

2.4.2 D'après le document C7, la puissance crête est de 80 W et la tension à la puissance crête est de 17,4 V

$$I = \frac{P}{U} = \frac{80}{17,4} = 4,6 \text{ A}$$

### 2.5



2.6 2.6.1 D'après le document C7, les dimensions de la partie vitrée sont de 1146×555 mm et l'éclairement énergétique est de 1 kw.m<sup>-2</sup>.

$$P = E \times S = 1 \times 1,146 \times 0,555 = 0,636 \text{ kW} = 636 \text{ W}$$

Donc la puissance solaire reçue est bien de l'ordre de 640 W.

### 2.6.2

$$\eta = \frac{P_{\text{électrique}}}{P_{\text{solaire}}} = \frac{80}{636} = 0,126 \text{ soit } 12,6\%$$