

DEVOIR SURVEILLE – SCIENCES PHYSIQUES

Énoncé à remettre complété avec votre copie



Calculatrice autorisée



Durée : 50 min



Toutes vos réponses doivent être correctement rédigées et justifiées.

points

Rédaction et propreté de la copie.

/1

Voiture au gaz naturel

Une voiture au gaz naturel est un véhicule essence standard, modifié d'origine par le constructeur, équipé simplement d'un ou de plusieurs réservoirs, d'une jauge et d'un circuit d'alimentation moteur supplémentaires pour le gaz naturel. Les voitures actuellement disponibles sur le marché sont appelées véhicules à bicarburant gaz/essence, puisque fonctionnant avec les deux énergies.



Grâce à son réservoir au gaz naturel, un véhicule bi-carburant peut parcourir en moyenne 300 km de plus qu'un véhicule classique. En effet, à l'autonomie gaz naturel (de 200 à 500 km selon les modèles) vient s'ajouter celle liée au contenu du réservoir essence qui demeure généralement inchangé. Le véhicule roule en priorité au gaz naturel et le passage à l'essence se fait automatiquement dès que le réservoir de gaz naturel est vide.

Ce devoir porte sur l'étude de la FIAT 500L TWINAIR GNV

1. Motorisation

- 1.1. Calculer l'énergie cinétique de la voiture roulant à la vitesse de 100 km/h. /2
- 1.2. En déduire la puissance moyenne de la voiture passant de 0 à 100 km/h. /2
- 1.3. Comparer cette puissance moyenne à la puissance max de la voiture. Commenter. /1

2. Carburant

S'il peut y avoir une confusion dans l'esprit du grand public, le GPL et le GNV sont bel et bien des carburants aux caractéristiques différentes.

Alors que le GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié) est un carburant gazeux issu du pétrole et constitué majoritairement de butane et de propane, le GNV est essentiellement composé de méthane. Il est stocké à haute pression dans des réservoirs spécifiques à des pressions allant de 200 à 300 bars. Si le GPL investit majoritairement le marché du véhicule particulier et de l'utilitaire léger, le GNV dispose d'une offre plus segmentée en équipant également les bus et les camions.

points

- 2.1. Donner la formule brute et représenter la formule semi-développée des molécules présentes dans le GPL. /2
- 2.2. A quelle famille chimique appartiennent ces molécules ? /1
- 2.3. Quelle est la géométrie de la molécule de méthane ? /1
- 2.4. La molécule de butane possède un isomère. Représenter sa formule semi-développée et nommer le. /2
- 2.5. Le propane ou le butane présentent l'intérêt de se liquéfier sous une pression moins forte que le méthane. Justifier ce phénomène. /1

3. Consommation et niveau d'émission de CO₂

- 3.1. Retrouver la valeur du niveau d'émission de CO₂ de la voiture lorsqu'elle roule uniquement au GNV. /5

4. Production et impact environnemental du GNV

Le bioGNV, ou biométhane carburant, est produit à partir de déchets organiques issus de l'industrie agro-alimentaire, de la restauration collective, d'exploitations agricoles, d'ordures ménagères, ou encore de boues de stations d'épuration. Une fois collectés, ces déchets fermentent dans un espace sans oxygène : c'est le processus de méthanisation, qui permet d'obtenir du digestat et du biogaz. Ce dernier est ensuite épuré afin de générer une énergie renouvelable essentiellement composée de méthane : le biométhane. Ce gaz vert possède les mêmes propriétés que le gaz naturel, même si leur traitement est différent. Il peut donc être directement injecté dans le réseau de distribution pour le chauffage et la cuisson, ou bien être utilisé comme biocarburant !

- 4.1. Comparer l'impact environnemental du bioGNV et du GNV utilisés comme carburant. /2

Données pour l'ensemble du DS

Masse molaire atomique de quelques éléments chimiques

Élément	Masse molaire atomique (en g.mol ⁻¹)
Hydrogène	1,0
Carbone	12,0
Oxygène	16,0

Grandeurs et formules diverses :

- Formule brute du méthane : CH_4
- Cheval vapeur : 1 ch = 735,5 W

Caractéristiques techniques de la FIAT 500L TWINAIR GNV

MOTORISATION		
Motorisation	Bi-carburant essence + GNV	
Puissance fiscale	NC	
Cylindrée	875 cm ³	
Norme Euro	nc	
	Essence	GNV
Puissance max	85 ch	80 ch
Couple max	145 Nm	140 Nm
Vitesse max	167 km/h	163 km/h
0-100 km/h	14.8 s	15.7 s

CONSOMMATION		
	Essence	GNV
Conso urbaine	7.2 l/100 km	7.2 l/100 km - 4.9 kg/100 km
Conso mixte	5.9 l/100 km	5.9 l/100 km - 4.0 kg/100 km
Conso extra urbaine	5.2 l/100 km	5.1 l/100 km - 3.5 kg/100 km
CO2	137 g/km	105 g/km

DIMENSIONS	
Longueur	4268 mm
Largeur	1800 mm
Hauteur	1678 mm
Coffre	nc
Rayon de braquage	nc
Poids	1465 kg

TARIFS	
Prix	20550 € TTC
Malus écologique	250 €
Coût GNV/100 km	5.04 €/100 km

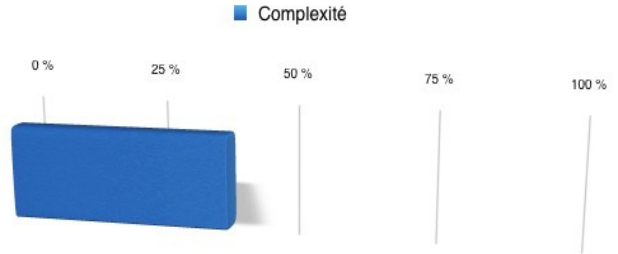
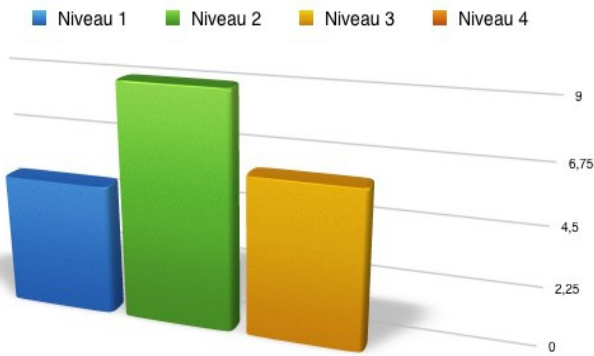
Niveau du DS

Part des différents niveaux de difficulté

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Moyenne
5	9	6	0	2,1

Part de la complexité

Complexité
40 %



Bilan personnel

NOM :

Prénom :

Compétences évaluées (à remplir par le professeur) :

● RCO ● APP ● ANA ● REA ● VAL ● COM

	A	B	C	D
Restituer ses connaissances				
S'approprier				
Analyser				
Réaliser				
Valider				
Communiquer				

