SM 58 - MEDIAN P13

Nom:

PRENOM:

Document cours D. BOUQUAIN autorisé - Dictionnaires numériques interdits

1. Cours moteurs thermiques (répondre sur le sujet) - 5 points

Deux conseils:

- réfléchissez bien : examinez bien le sens exact de tous les termes.
- ne répondez pas au hasard : une mauvaise réponse annule une bonne réponse !

	100%	Dog	
	d'accord	Pas d'accord	Commentaires éventuels
Un moteur Diesel est un moteur à allumage commandé.			
Un moteur d'une cylindrée de 1.9l et développant 104 kW a un rendement de 54.7 kW/l.			
Les abréviations PMB et TDC désignent la même chose.			
L'abréviation anglaise BMEP (brake mean effective pressure) se dit en français PMF (pression moyenne de frottement).			
Le franchissement d'une rampe à vitesse constante implique une augmentation de régime à iso-charge charge.			
La cylindrée du moteur est proportionnelle à l'alésage.			
La course d'un moteur est égale au rayon de manivelle du vilebrequin.			
L'AOA est l'avance optimale à l'allumage, mesurée en degrés de rotation du vilebrequin.			
La suralimentation consiste à alimenter le moteur avec un surcroit de carburant.			
Le terme "HC" désigne les polluants Hors Catégorie (produits en quantités trop faibles pour être mesurés séparément).			
La richesse traduit la proportion d'air et de carburant présents dans le mélange combustible.			
Le rendement d'un moteur à allumage commandé ne dépend que de son rapport volumétrique			
Au niveau thermodynamique, un moteur thermique transforme intégralement l'énergie provenant d'une source chaude en énergie mécanique.			
Un turbocompresseur actionne une turbine permettant d'admettre de l'air dans le moteur, à une pression supérieure à la pression atmosphérique. Ce compresseur est entraîné par le vilebrequin du moteur.			

2. Exercice 1 - 5 points

Paramètres véhicule à moteur thermique:

- Masse: 40 000 kg
 - Cx: 0,45
- Surface frontale: 8 m²
- Coefficient de roulement: 0,012
 - $\rho = 1.3 \, \text{kg/m}^3$
- Rendement transmission : $\eta = 0.9$ Vitesse maximale : 90 km/h

 - Pmax: 450 kW
- 2.1 Calculer la puissance au moteur nécessaire pour vaincre les forces de résistance à l'avancement pour 25, 55 et 85 km/h. La route est horizontale, il n'y a pas de vent.
 - 2.2 Effectuer les mêmes calculs de puissance pour une pente de 5° et 12°
- 2.3 Reporter les données obtenues en 2.2, et 2.3 <u>dans un tableau et sur un graphique</u>
- 2.4 Refaire les mêmes calculs qu'en 2.2 avec un vent de face de 9 m/s. Reporter les points sur le graphique. Conclure sur l'effet du vent de face par rapport à la géométrie du véhicule.

3. Exercice 2 - 10 points

L'étude porie sur un véhicule électrique urbain. La force de résistance à l'avancement (en Newton) de la voiture sur le plat, avec v sa vitesse (en m/s), est donnée par l'équation suivante :

$$F_{Res} = 885 \frac{dv}{dt} + 174 + 0,39, v^2$$

- On suppose qu'en phase de freinage récupératif la batterie ne peut récupérer que 70 % de
- Les auxiliaires consomment une puissance de 1300 W; cette puissance est prélevée directement sur la batterie de puissance l'énergie.

L'architecture de ce véhicule et les rendements de chaque matériel sont présentés sur la Figure 1.

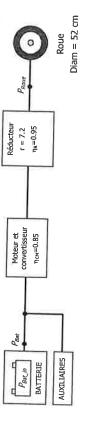


Figure 1 : architecture vêhicule électrique

Le cycle routier de base (profil de vitesse) adopté est divisé en 6 phases :

- 1. accélération constante de 0 km/h à 40 km/h en 5 s ;
 - 2. vitesse constante de 40 km/h pendant 5 s ;
- 3. décélération constante de 40 km/h à 20 km/h en 7 s ;
 - 4. vitesse constante de 20 km/h pendant 6 s;
- 5. décélération constante de 20 km/h à 0 km/h en 4 s ;
 - 6. arrêt pendant 13 s.

Ce cycle sera répête un certain nombre de fois (à déterminer au cours de l'exercice) afin de satisfaire une autonomie de 100 km. 3.1 Tracer, sur le même graphique, les profils de la vitesse v(t) et des puissances Proue(t), Pbat(t) et

On suppose que le bilan de l'énergie fournie par la batterie sur un cycle est de 11,7 Wh pour 186 m parcourus et que la puissance maximale à la roue est de 24,3 kW en traction.

- 3.2 Donner la puissance maximale absorbée par le moteur électrique, son couple mécanique maximal et sa vitesse de rotation maximale.
- 3.3 Quelle serait l'énergie nécessaire (batterie) pour pouvoir assurer l'autonomie demandée ?
- 3.4 Donner la masse et le volume de batterie nécessaire dans les cas d'une batterie au plomb, Ni-Mh et Li-Ion classiques. Détailler les calculs.

L'énergie totale fournie à la roue est de 28,2 Wh sur le même cycle. On donne comme hypothèse un On utilise le même véhicule mais maintenant avec un moteur thermique alimenté par du SP95. rendement global moteur thermique et transmission de 25%. 3.5 Donner la consommation de carburant (en litre/100km) pour la même autonomie désirée. Comparer et discuter les résultats avec la solution tout électrique.