

Exercice 1 (D'après bac STL Biotechnologie métropole Juin 2013) Correction

1. Fonctionnement général

1.1. D'après le document 1 :

Dans le cas A, les 2 moteurs fonctionnent ensemble : correspond à l'« hybrid power »

Dans le cas B, le moteur thermique fournit de l'énergie à la fois à la roue et au moteur électrique : correspond à l'« hybrid charge »

Dans le cas C, seul le moteur électrique fonctionne : correspond au « mode electric »

Dans le cas D, on recharge la batterie : correspond à la phase « freinage et décélération »

Situation	Hybrid charge	Hybrid power	Freinage et décélération	Mode électrique
Schéma correspondant	B	A	D	C

1.2. Dans le « mode électrique » la formulation « zéro émission » signifie que le moteur thermique ne fonctionne pas, il n'y a donc pas de rejet de gaz dans l'atmosphère de la part du scooter. Seul le moteur électrique fonctionne

2. Fonctionnement en mode thermique seul

2.1.

$$E_v = \frac{32,6 \times 10^6}{3600} = 9,06 \times 10^3 \text{ Wh.L}^{-1}$$

2.2. Le document 4 représente la chaîne énergétique simplifiée du scooter à moteur thermique.

2.2.1. L'énergie correspond la flèche vide du document 4 est l'énergie mécanique

2.2.2. En utilisant le document 4, déterminer la valeur du rendement h du scooter fonctionnant en mode thermique. Montrer que le résultat est en accord avec le document 3.

$$E_{\text{utile}} = E_{\text{absorbée}} - E_{\text{perdue}} = 36 - 24 = 12 \text{ kWh}$$

$$\eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{absorbée}}} = \frac{12}{36} = 0,33 \text{ soit } 33 \%$$

D'après le document 3, pour un véhicule utilisant de l'essence, le rendement doit être compris entre 30 et 35 %. Dans le résultat précédent est en accord avec le tableau.

2.2.3. La pression mesurée est une pression relative car le manomètre indique une valeur de 0 bar alors qu'il se trouve à la pression atmosphérique. (une valeur de 1 bar devrait être indiquée)

2.3.

Pour 10 L, on a une autonomie de 250 km

Pour 12 L, on a une autonomie de d km

$$d = \frac{12 \times 250}{10} = 300 \text{ km}$$

Avec un réservoir de 12 L, le scooter a une autonomie de 300 km.

3. Fonctionnement en mode hybride

3.1. La flèche n°1 correspond à un transfert d'énergie électrique et la flèche n°2 correspond à un transfert d'énergie mécanique.

3.2. La flèche n° 3 du document 7 indique un transfert d'énergie électrique de la prise de courant du secteur vers la batterie du scooter. Cela correspond à la charge de la batterie.

- 3.3. Pour 1,7 L, on a une autonomie de 100 km
Pour 12 L, on a une autonomie de d km

$$d = \frac{12 \times 100}{1,7} = 706 \text{ km}$$

Avec un réservoir de 12 L, le scooter a une autonomie de 706 km.

Avec un cycle 2/3 hybride 1/3 électrique, l'autonomie est beaucoup plus grande que l'autonomie avec moteur thermique. Cette autonomie est 2,3 fois plus grande.

4. Rendement du moteur électrique

- 4.1. A partir de ces données, déterminer le rendement η du moteur.

$$P_{\text{elec}} = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos(\varphi) = \sqrt{3} \times 54 \times 34 \times 0,95 = 3021 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{absorbée}}} = \frac{P_{\text{méca}}}{P_{\text{elec}}} = \frac{2,6 \times 10^3}{3,021 \times 10^3} = 0,86 \text{ soit } 86 \%$$

4.2. Pour le moteur thermique, on avait trouvé 33 %, le moteur électrique a donc un meilleur rendement que le moteur thermique.