

Expert Automobile 2003 – Mécanique (12 points)

Le problème porte sur l'étude de quelques performances d'un véhicule de type diesel à traction avant (deux roues motrices). Les objectifs de cette étude sont :

Déterminer la puissance du moteur à la vitesse maximale.

Déterminer la pente maximale que peut gravir le véhicule.

Détermination de la puissance du moteur à la vitesse maximale

Le véhicule roule à la vitesse maximale et constante sur une route rectiligne et horizontale. L'intensité de la force motrice aux roues est $F_{mr} = 1000 \text{ N}$. Les forces de résistance à l'avancement, exercées sur le véhicule sont :

◆ la force de résistance aérodynamique : $f_a = 0,39 V^2$ avec V : vitesse du véhicule en m/s ,

◆ la force de résistance au roulement : $f_r = 180 \text{ N}$. Cette force agit horizontalement.

1. En utilisant le principe fondamental de la dynamique en projection suivant le sens du mouvement, déterminer l'intensité f_a de la force aérodynamique.

2. En déduire que la vitesse maximale V_M du véhicule est de 165 km.h^{-1}

3. Déterminer la puissance motrice aux roues P_{mr} .

4. Pour la vitesse maximale 165 km/h , si le rendement η de l'ensemble boîte de vitesse-transmission est de 90% , calculer la puissance P_{fm} fournie par le moteur.

Réponses :

1. $f_a = F_{mr} - f_r$ soit : $f_a \cong 820 \text{ N}$

2. $f_a = 0,39 V_M^2$ soit : $V_M = \sqrt{\frac{f_a}{0,39}}$ puis : $V_M \cong 45,9 \text{ m.s}^{-1}$; $V_M \cong 165 \text{ km.h}^{-1}$

3. $P_{mr} = F_{mr} \times V_M$ soit : $P_{mr} \cong 46 \text{ kW}$

4. $P_{mr} = \frac{90}{100} P_{fm}$ soit : $P_{fm} \cong 51 \text{ kW}$