

Comparer les consommations d'essence (débits massiques et volumes) d'un véhicule automobile roulant à 100km/h et à 120km/h à celles du même véhicule roulant à 80km/h.

En roulant à ces vitesses, la principale résistance au mouvement du véhicule est celle de l'air. Cette résistance (en kW) est estimée par (voir notes de cours)

$$P_r = \frac{1}{2} \cdot C_D \rho A v^3 \quad (1)$$

La puissance débitée par la consommation d'essence est

$$P_m = (PCI) \cdot \dot{m} \quad (2)$$

PCI est le pouvoir calorifique du combustible (kJ/litre) et \dot{m} est le débit d'essence consommée (litre/s). En régime établi, $P_m = P_r$. Si on choisit la vitesse de 80 km/h comme point de référence, alors le rapport des débits d'essence sera

$$\frac{(\dot{m})_v}{(\dot{m})_{80}} = \left(\frac{v}{80}\right)^3 \quad (3)$$

Et si dans les trois cas le véhicule parcourt la même distance totale D, le rapport des volumes d'essence sera

$$\frac{(m)_v}{(m)_{80}} = \left(\frac{v}{80}\right)^2 \quad (4)$$

Voici les résultats :

Vitesse v (km/h)	Rapport des débits (3)	Rapport des volumes (4)
80	1	1
100	1.95	1.56
120	3.375	2.25

Quelles conclusions en tirez-vous?