

Déterminer le travail d'expansion polyrtropique d'un cylindre à piston contenant de l'azote, valeurs initiales ; 0.07m³ à 130 kP et 120°C, valeurs finales ; 100 kPa à 100°C

On se trouve dans des conditions d'un gaz idéal, on a donc :

$$T_1 = \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}, V_2 = 0.086 m^3,$$

$$\text{Le travail en processus polytropique } W = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{1 - n} = nK * \frac{T_2 - T_1}{1 - n}, n = \gamma = \frac{C_p}{C_v}$$

les constantes de chaleurs spécifiques varient de moins d'un pourcent, pour exemple :

$$C_p = 1.04358 \text{ à } 120^\circ\text{C} \text{ par extrapolation linéaire de la table et selon l'équation } C_p = \frac{a + bT + cT^2 + dT^3}{M} = 1.05036 \text{ KJ/Kg}^*\text{K (dans la table, cte molaire)}$$

$$C_v = 1.04238 \text{ à } 100^\circ\text{C} \text{ et } C_p = \frac{a + bT + cT^2 + dT^3}{M} = 1.018 \text{ KJ/kg}^*\text{K}$$

Les chaleurs spécifiques étant des rapports de P * V par T et la différence de valeurs entre les deux états limites pour ces variables étant relativement petite par rapport à C :

$$\Delta\left(\frac{P * V}{T}\right) = 0.00044, C \approx 1.4 \text{ et } 0.7, \text{ pour une bonne précision, on peut se contenter de prendre pour constantes des valeurs moyennes linéaires entre les deux températures (table A-2 p. 976)}$$

$$\text{avec } \gamma \approx 1.398 \text{ W} = 2.01 \text{ KJ}$$

dém. du travail en processus polytropique page 150 et dans la page principale v. lien pour la détermination de γ (Introd. to statistical physics)