

## Thermodynamique

Un compresseur aspire par heure  $2000\text{m}^3$  d'air à  $25^\circ\text{C}$  et sous une pression de 1 bar et les comprime jusqu'à une pression de 7bars absolus. En supposant la compression polytropique, calculer:

- 1) La puissance théorique totale absorbée par le compresseur de compression
- 2) La quantité de chaleur à évacuer.
- 3) Le débit d'eau nécessaire pour le refroidissement de l'appareil si l'on dispose d'eau à  $20^\circ\text{C}$  et l'on désire que cette eau ne s'échauffe pas à plus de  $60^\circ\text{C}$
- 4) Le débit d'eau nécessaire dans le cas où la compression est supposée adiabatique.
- 5) Le débit d'eau nécessaire dans le cas où le travail absorbé par le compresseur est minimal.

On donne :  $k=1,20$        $\gamma=1,40$        $r=287\text{j/kg.deg}$

## Physique Nucléaire

Le mouvement d'un corpuscule, de masse  $m$ , est décrit par l'équation de Schrödinger

$$d^2\varphi/dx^2 + 2m/\hbar^2 (U-V) \varphi = 0 \quad (E)$$

Où  $V = (1/2) k x^2$  est son énergie potentielle et  $U$  son énergie totale.

1. Faire le changement de variable  $z = x \sqrt{\alpha}$ ,  $\alpha = 1/\hbar \sqrt{2km}$ .

L'équation transformée (E') admet comme solutions

$$\varphi_0 = C_0 \exp(-z^2/2) \text{ et } \varphi_1 = C_1 z \exp(-z^2/2)$$

Ces deux fonctions d'onde décrivant respectivement l'état fondamental et le premier état excité du système.

2. Comment détermine-t-on les constantes  $C_0$  et  $C_1$ ? Faire le calcul de  $C_0$  et  $C_1$  en les exprimant en fonction de  $\alpha$ .
3. Calculer les niveaux d'énergie  $U_0$  et  $U_1$ .
4. Vérifier que  $\Delta = U_1 - U_0 = h \nu$  ( $\nu$  = fréquence)

## Semi conducteurs

Considérons un semi-conducteur de type N de constitution homogène, possédant une face plane et supposons que sur cette face, on crée en permanence des porteurs en concentrations supérieures aux densités à l'équilibre (on génère des porteurs en excès en éclairant ou en chauffant la face exposée).

1°)- Décrire alors les deux phénomènes qui interviennent à l'intérieur du semi conducteur.

2°)- Définir le faible niveau d'injection et le fort niveau d'injection.

3°)- Rappeler les expressions des courants des porteurs (électrons et trous) dans le cas général.