



Contrôle 2 : THERMODYNAMIQUE ET THERMIQUE

Exercice 1 :

On veut remplir une baignoire de 100 litres d'eau à 32 °C. On dispose pour cela de deux sources, l'une d'eau froide à 18 °C, l'autre d'eau chaude à 60 °C.

Si on néglige la capacité thermique de la baignoire et les diverses pertes thermiques, quel volume doit-on prélever à chacune des deux sources ?

Données : masse volumique de l'eau $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$ et $C_{\text{eau}} = 4180 \text{ J.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$

Exercice 2 :

Une mole de gaz parfait diatomique ($\gamma=1,4$) est à la température $\theta=20 \text{ °C}$ sous la pression $P_1= 1$ bar. On comprime ce gaz de façon isotherme, quasi statique, jusqu'à $P_2=50$ bar puis on ramène le gaz à la pression P_1 par une détente adiabatique, quasi statique.

- 1- Représenter ces deux évolutions en coordonnées de Clapeyron.
- 2- Calculer la température T' après les deux évolutions.
- 3- Exprimer et calculer le travail W reçu par le gaz pour les deux évolutions.

Exercice 3 :

Un solide de masse $m=1 \text{ kg}$, de capacité thermique c constante, initialement à la température T_0 , est mis en contact thermique avec une source de chaleur de température T_e invariable. On attend que le solide soit en équilibre thermique avec la source de chaleur.

- 1- La transformation est-elle réversible ?
- 2- Calculer la variation d'entropie du solide ΔS_{solide} , ainsi que la création d'entropie $S_{\text{créée}}$ (avec $\Delta S_{\text{solide}} = S_{\text{échangée}} + S_{\text{créée}}$). Le signe de $S_{\text{créée}}$ était-il prévisible ?
- 3- En posant $x=T_0/T_e$, montrer que le signe de $S_{\text{créée}}$ ne dépend pas de x .

Exercice 4 :

Soit un tube cylindrique de longueur L et de rayons intérieurs et extérieurs R_i et R_e . Le milieu est supposé homogène, isotrope et de conductivité thermique k . Les températures T_i et T_e des parois intérieurs et extérieurs sont imposées et le transfert de chaleur est supposé radial.

- 1- Ecrire l'équation aux dérivées partielles régissant la propagation de chaleur.
- 2- Donner la répartition de la température $T(r)$ à l'intérieur du tube, en régime stationnaire et sans source de chaleur interne.
- 3- Déterminer l'expression du flux de chaleur.