Programme de Colles

du 4 Novembre au 8 Novembre

Questions de Cours

1. Sur un schéma représenter à l'instant t un système fermé comprenant un système ouvert et la masse entrante. Sur un deuxième schéma représenter à l'instant $t + dt$ le même système fermé comprenant le système ouvert et la masse sortante. Montrer que $\mathrm{d}E_{\Sigma_f} = \delta E_s - \delta E_e$. Énoncer le premier principe infinitésimal pour le système fermé. Énoncer l'expression le travail infinitésimal en fonction des énergies potentielles et des pressions d'entrée et de sortie et du travail utile. Introduire les grandeurs massiques et déduire des équations précédentes le premier principe appelé industriel pour un système ouvert.
2. Établir le second principe pour un système ouvert dit industriel.
3. Présenter le diagramme des frigoristes avec ses axes, les différentes phases du fluide considéré ainsi que toutes les courbes représentées. Tracer sur le diagramme la transformation suivie par une turbine à gaz.
4. Énoncer sans démonstration la loi de Fourier dans le cas d'une géométrie en 3D en introduisant le bon opérateur vectoriel. Énoncer sans démonstration la loi de Fourier dans le cas d'une géométrie en 1D cartésienne. Calculer par analyse dimensionnelle la dimension de la conductivité thermique et en déduire son unité SI. Donner l'ordre de grandeur de la conductivité thermique pour de l'air, de l'eau, du verre, de l'acier.
5. Établissez une équation au dérivée partielle reliant température et densité de flux thermique en géométrie 1D cartésienne en suivant la démarche : faire un schéma, faire un bilan d'énergie avec le premier principe de la thermodynamique, introduire enthalpies massique et flux thermique, introduire température et densité de flux thermique.
6. On se place en géométrie 1D cartésienne : énoncer sans démonstration la loi de Fourier, énoncer sans démonstration l'équation aux dérivées partielles reliant température et densité de flux thermique établie à l'aide d'un bilan d'énergie, déduire des deux équations précédentes l'équation de diffusion thermique sans terme de source. En déduire l'expression du coefficient de diffusion thermique, calculer sa dimension par analyse dimensionnelle. Calculer en ordre de grandeur le temps τ mis par une variation de température θ pour se propager sur une distance L, tracer le graphe de L en fonction de τ et le commenter.