

# Programme de Colles

du 16 Novembre au 20 Novembre

## Questions de Cours

1. Présenter le diagramme des frigorigènes 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.
2. 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.
3. Dans le cas d'un réacteur monobare adiabatique sans travail utile, calculer à partir du premier principe la variation d'enthalpie du milieu réactionnel. Dans le cas d'un réacteur monobare monotherme sans travail utile, calculer à partir du premier principe le transfert thermique. Dans quels cas dit-on que la réaction est endo/exo/a-thermique ?
4. 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.
5. Faire un schéma d'un solide dans le cas d'un problème en géométrie 1D cartésien.  
Énoncer sans démonstration l'équation de la chaleur en 3D avec un terme source.  
Que devient cette équation dans le cas d'un solide uniforme : en géométrie cartésienne 1D, en régime permanent, sans sources locales.  
Résoudre cette équation. Calculer le flux thermique. Définir la résistance thermique et en déduire son expression en géométrie 1D cartésienne.
6. Démontrer que l'enthalpie libre est le potentiel thermodynamique d'une transformation monotherme, monobare, sans travail utile. Qu'indique l'enthalpie libre ?