

Physique pour Geosciences (1) :
THERMODYNAMIQUE

CoPG1Th1

Fiche de cours

kaminski@ipgp.jussieu.fr

Résumé du cours introductif

Le but du cours Introduire les notions d'énergie et d'échanges d'énergie sous forme de chaleur et de travail. Comprendre ce qu'est l'état thermodynamique d'un système, une variable d'état, une fonction d'état. Se familiariser avec le modèle des gaz parfaits comme introduction à la thermodynamique statistique. Définir l'entropie et le sens d'évolution spontanée des systèmes. Présenter le principe des machines thermiques et la notion de rendement des cycles thermodynamiques. Introduire les mécanismes de transfert de chaleur.

Ce qu'il faudra retenir Le premier et le second principe de la thermodynamique. Le modèle des gaz parfaits. Le rendement du cycle de Carnot. Les lois de la conduction de la chaleur et de la radiation.

Ce qui est attendu de vous Poser des questions en cours si vous ne comprenez pas. Apprendre votre cours et surtout retenir les résultats principaux résumés sur les fiches. Préparer les exercices.

Résultats à connaître à l'issue du cours introductif

Dérivées partielles Si il existe une fonction f de trois variables (x, y, z) telle que $f(x, y, z) = 0$ alors chacune des variables x, y ou z peut-être écrite comme une fonction des deux autres. On établit alors les deux relations suivantes :

$$\left(\frac{\partial x}{\partial y}\right)_z \left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)_z = 1, \quad (1)$$

$$\left(\frac{\partial x}{\partial y}\right)_z \left(\frac{\partial y}{\partial z}\right)_x \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_y = -1. \quad (2)$$

La relation de Maxwell Une variation δQ qui s'écrit

$$\delta Q = P(u, v)du + R(u, v)dv, \quad (3)$$

est une différentielle totale exacte si il existe une fonction $Q(u, v)$ telle que $\delta Q = dQ$, ce qui est le cas si et seulement si on a l'égalité suivante

$$\frac{\partial P}{\partial v} = \frac{\partial R}{\partial u} = \frac{\partial^2 Q}{\partial u \partial v}. \quad (4)$$