

## Plan du cours de Mécanique statistique (4P074)

Description statistique : micro et macro-états, description classique (espace des phases) et quantique, ensemble et entropie statistiques.

Ensemble microcanonique : postulat, entropie microcanonique, dénombrements, applications simples, loi de fluctuations d'une variable interne.

Ensemble canonique : fonction de partition, factorisation, énergie libre, particules discernables et indiscernables, équipartition.

Application de l'ensemble canonique I : ensemble de spins ou d'oscillateurs, gaz parfait, distribution de Maxwell-Boltzmann.

Gaz parfaits classiques : gaz monoatomique, gaz diatomiques, ortho et parahydrogène.

Gaz réels : modèles, fonction de corrélation, développement du viriel, équation de Van der Waals.

Transitions de phase : classification (Ehrenfest, Landau), exemple de la transition para-ferro, modèle d'Ising, modèle de champ moyen.

Ensemble grand canonique : grande fonction de partition, grand potentiel, applications dans des cas simples (adsorption).

Gaz parfaits quantiques : indiscernabilité, factorisation de la grande fonction de partition.

Gaz de fermions libres : développement de Sommerfeld, application aux électrons d'un métal, semiconducteurs, naines blanches.

Gaz de bosons libres : condensation de Bose-Einstein, hélium IV.

Les phonons : modes de vibration d'un solide, modèle de Debye.

Les photons : rayonnement du corps noir, loi de Planck.