

# Thermodynamique statistique I et II (exercices)

Bachelier en sciences chimiques, troisième année, 15 H (partie I) et 15h (partie II) d'exercices des cours I et II. Titulaire du cours : P. Damman)

## Rappels de probabilités et statistique + quelques applications

Cf. [cette page](#)

## Exercices « Thermodynamique statistique I »

- accès limité : [lien intranet sur la méthodologie](#)

### Exercices de base

- Lancer d'un dé
- Lancer d'un dé polyédrique
- Tirage d'une carte
- Lancers consécutifs d'un dé
- Lancers de plusieurs dés
- Lancers de pièces ("pile ou face")
- Moyennes concernant des déplacements de véhicules
- Dénombrement d'interactions entre atomes
- Séquences de brins d'ADN
- Séquences de protéines
- Mises du bulletin multi du Lotto

### Exercices classiques (et similaires)

- Paradoxe des anniversaires
- Poker menteur
- Marche aléatoire symétrique à 1D (nombre réduit de pas)
- Marche aléatoire asymétrique à 1D (grand nombre de pas)
- Production de flacons : statistiques sur les défauts
- Simulations numériques de marches aléatoires (en Python)

### Exercices inédits

- Synthèse de molécules en étoile : statistiques

- Conformères d'alcanes linéaires : statistiques et entropie configurationnelle
- Marche aléatoire bidimensionnelle de cellules dans des canaux microfluidiques
- Plus ça rate, plus on a de chances que ça marche (un peu d'humour)

## Thermodynamique statistique classique

- Élasticité du caoutchouc et modèle conformationnel élémentaire
- Exercices simples sur l'entropie configurationnelle
- Entropie gazeuse d'alcalins et de gaz rares

## Exercices « Thermodynamique statistique II »

- Comparaison microcanonique-canonique, vibrateurs et cristal d'Einstein
- Rotation de molécules biatomiques
- Spectres de rotation-vibration de molécules biatomiques
- Gaz de photons
- Gaz d'électrons
- Gaz imparfait
- TP (simulation) de thermodynamique "équation d'état d'un systèmes de sphères dures"  
(Vincent Démery, ESPCI)

## TODO

- exercice "simple" sur des marches aléatoires avec persistance (anisotropic persistent random walk). Refs :
  - Statistical analysis of cell migration in 3D using the anisotropic persistent random walk model
  - Persistent-random-walk approach to anomalous transport of self-propelled particles
  - Persistent random walk on a one-dimensional lattice with random asymmetric transmittances
  - Anomalous diffusion of self-propelled particles in directed random environments (we also carried out simulations of motion on...) - ref 22 unpublished
- Divers exercices à proposer à partir de ces simulations :
  - Introduction to Stochastic Simulations for Chemical and Physical Processes: Principles and Applications Charles J. Weiss, Journal of Chemical Education 2017 94 (12), 1904-1910 DOI: 10.1021/acs.jchemed.7b00395 **physical-chemistry undergraduate; programming**

## Références diverses

- Théorie des probabilités
- Algèbre de Boole
- Approfondissements de lycée en mathématiques, probabilités discrètes (wikibooks)
- La physique de l'eau dans les arbres (yc vidéo)
- Cours de B. Cowan

- [Statistical and Thermal Physics](#), par Harvey Gould and Jan Tobochnik (pdf et ressources)
- [Relations entre les distributions](#)
- Concepts statistiques :
  - [Biais du survivant](#)

## À exploiter

- [How to visualize the Central Limit Theorem in Python](#)

From:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/> - Didier Villers, UMONS - wiki

Permanent link:

[https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:exos:thermodynamique\\_statistique-exercices?rev=1537169276](https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:exos:thermodynamique_statistique-exercices?rev=1537169276)

Last update: **2018/09/17 09:27**

