

# Cours Commun Scientifique de Probabilités & Statistiques

Présentation du cours

Laurent Tournier

Janvier 2014



- *Cours (11 séances de 1h30) : Laurent TOURNIER*  
tournier@math.univ-paris13.fr  
<http://www.math.univ-paris13.fr/~tournier>  
Bureau D313
- *TD (18 séances de 1h30) :*
  - Laurent TOURNIER (G1)
  - Maher ZERZERI (G2)
  - Paolo PEDRI (G3)
  - Tuan Phong TRINH (G4)

- Dans cet amphi (**sauf la semaine prochaine** : amphi Euler)
- TD en salles F001, F002, F003 et F004  
**Sauf cette semaine** : G106, C304, C311, C312
- Arriver à 8h30. Le cours commence à 8h35.
- Avoir toujours le poly avec soi.

- Partiel le 3 mars (espaces de probabilités, variables aléatoires)
- Examen le 28 avril (couples de variables aléatoires, estimation)
- Note finale =  $\max\left(\text{Examen}, \frac{\text{Examen} + \text{Partiel}}{2}\right)$

NB : L'assiduité est aussi prise en compte

- Polycopié : **résumé** de cours (pas d'exemple, peu d'explications, donc **prendre des notes !**), et fiches de TD
- Pour aller plus loin :

*Introduction au calcul des probabilités et à la statistique*

Jean-François Delmas (basé sur un cours à l'ENSTA)

<http://cermics.enpc.fr/~jourdain/probastat/poly.pdf>

*Probabilités et statistiques*

Benjamin Jourdain (basé sur un cours à l'ENPC)

[http://cermics.enpc.fr/~delmas/Enseig/ensta\\_cours.pdf](http://cermics.enpc.fr/~delmas/Enseig/ensta_cours.pdf)

*Aléatoire*

Sylvie Méléard (basé sur un cours à l'École Polytechnique)

- Savoir modéliser une expérience aléatoire (c'est-à-dire la représenter dans un cadre mathématique)
- Savoir manipuler ce modèle, calculer des grandeurs qui s'y rapportent (probabilités, espérances)
- Savoir adapter le modèle aux observations, et tirer de l'information de l'expérience aléatoire (statistiques inférentielles) : estimer l'espérance, en précisant la marge d'erreur ; déterminer si une probabilité paraît conforme à une valeur prescrite...

*Repères historiques* : La théorie des probabilités remonte au XVII<sup>e</sup> siècle, où Blaise Pascal (1623–1662) s'intéresse à des problèmes pratiques liés aux jeux de hasard.

Quelques autres contributeurs importants : Jacques Bernoulli (1654–1705), Abraham de Moivre (1667–1754), Denis Poisson (1781–1840), Irénée-Jules Bienaymé (1796–1878), Pafnouti Tchebychev (1821–1894),...

Le cadre rigoureux des probabilités est dû à Andrei Kolmogorov en 1933.

# Quelques domaines d'application

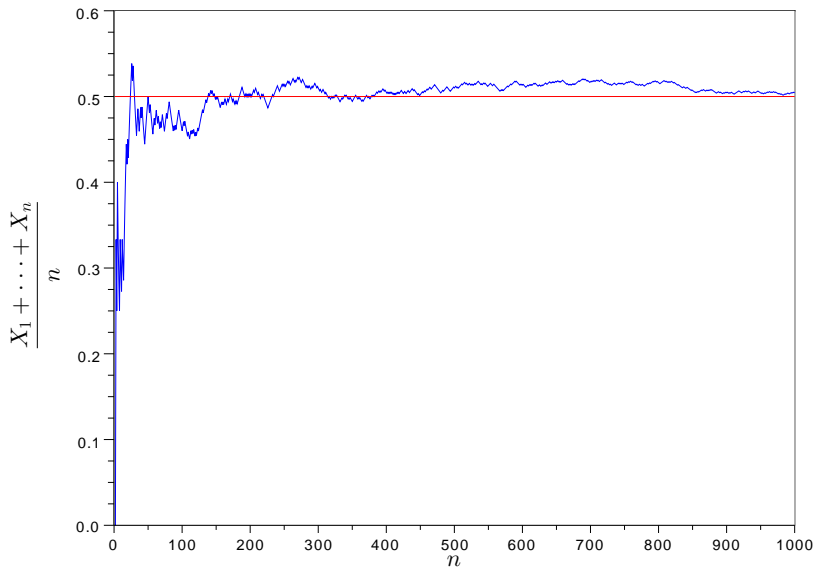
- Les jeux de hasard
- La finance
- Les assurances
- Les sondages
- Les algorithmes statistiques en informatique (reconnaissance de forme, antispam, moteur de recherche, méthodes d'exploration,...)
- Le traitement de signaux bruités
- Le guidage de fusées, de robots,...
- Les tests de conformité des pièces produites dans une usine, de vaccins et traitements produits par un laboratoire pharmaceutique
- La physique des gaz, des matériaux granulaires ; la physique quantique
- La gestion de stocks
- ...

La recherche théorique est également très active.

Un phénomène est **aléatoire** si, reproduit à plusieurs reprises dans des conditions identiques, il se déroule d'une façon variable, de telle sorte que son résultat est imprévisible.

- Néanmoins, on constate que la répétition d'un phénomène aléatoire suit certaines *lois* : par exemple la proportion d'apparitions de Piles dans une suite de tirages d'une pièce de monnaie s'approche de 50%.  
(Loi des grands nombres)
- Souvent, l'imprévisibilité est liée à un *manque d'information*, ou à un manque de contrôle de certains facteurs extérieurs. Il faut donc prendre soin, en décrivant l'expérience, de *préciser ce qui est connu*, car la loi du résultat de l'expérience en dépend.  
(Notion de conditionnement)
- Inversement, il est important de noter que certains résultats de l'expérience peuvent n'avoir *aucune incidence* entre eux ; notamment, si l'on répète l'expérience, les résultats précédents ne doivent pas influencer les résultats suivants.  
(Notion d'indépendance)

## Fréquence de piles dans une suite de tirages à pile ou face



- 1 Espaces de probabilités, loi binomiale
- 2 Variables aléatoires
  - Loi
  - Espérance
  - Indépendance
  - Loi des grands nombres
- 3 Lois de probabilité usuelles
- 4 Couples de variables aléatoires
- 5 Estimation
  - Construction d'estimateurs
  - Intervalles de confiance
  - Tests d'hypothèses