

# Projet du cours d'apprentissage bayésien Centrale Lille - DAD

Benjamin Guedj

## Instructions

- Ce projet est à réaliser par **groupes de deux personnes**.
- Vous devrez envoyer à l'adresse

[benjamin.guedj@inria.fr](mailto:benjamin.guedj@inria.fr)

et avec l'objet *[Centrale DAD] Projet Bayesian learning* deux fichiers :

1. Un rapport, de **six pages maximum**, rédigé en  $\text{\LaTeX}$  avec le **format NIPS<sup>1</sup>**. La qualité de présentation et de rédaction sera un élément important de l'évaluation. **Important** : ce rapport doit obligatoirement être nommé *Nom1\_Nom2\_projet.pdf*
  2. Un fichier *Nom1\_Nom2\_projet.py* ou *Nom1\_Nom2\_projet.ipynb* contenant le code Python utilisé.
- **Date limite d'envoi des deux fichiers** : lundi 2 avril 2018, 23.59.

## En cas de besoin - fiches de secours

Python, machine learning, probabilités et statistique  
<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2017/02/top-28-cheat-sheets-for-machine-learning-data-science-probability-sql-big-data/>

$\text{\LaTeX}$   
<https://wch.github.io/latexsheet/latexsheet-a4.pdf>

---

<sup>1</sup><https://nips.cc/Conferences/2017/PaperInformation/StyleFiles>

## Exercice 1

On considère la loi de densité

$$f(x, y) = C \exp(-x - y - xy) \mathbb{1}_{\mathbb{R}_+}(x) \mathbb{1}_{\mathbb{R}_+}(y).$$

1. Calculer la constante  $C$ .
2. Calculer la loi conditionnelle de  $X$  sachant  $Y$ , puis de  $Y$  sachant  $X$ .
3. Proposer un algorithme MCMC pour simuler une chaîne de Markov de distribution invariante  $f$ .
4. Illustrer, au moyen des graphiques de votre choix et de façon argumentée, le comportement de cet algorithme.

## Exercice 2

On considère la loi de densité

$$f(x) = \alpha_1 g(x| -1, 1) + \alpha_2 g(x| 2, 3),$$

où  $g(\cdot|\mu, \sigma^2)$  est la densité de la loi  $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$ .

1. Quelle condition doivent vérifier les coefficients  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$  ?
2. Échantillonner  $f$ 
  - (a) par un algorithme d'acceptation-rejet,
  - (b) par échantillonnage d'importance (*importance sampling*),
  - (c) par l'algorithme de Metropolis-Hastings (MH).