

# Capter les criminels ! Une approche combinant les jeux à somme nulle et l'apprentissage en ligne

Alexandre Reiffers-Masson, Yezekael Hayel et Vincent Labatut

November 13, 2015

**Contexte.** Le but de ce stage est de prédire où doivent être affectés les policiers dans la ville de Los Angeles afin de réussir à capturer un grand nombre de criminels. Une nouvelle approche sera proposée mixant à la fois la théorie de l'apprentissage en ligne et la théorie des jeux.

**Modélisation du problème.** La formulation explicite du problème est la suivante:

## Le problème du policier vs. criminel

À chaque journée  $t = 1, 2, \dots$  :

1. Le bureau de police choisit de placer un policier dans une rue  $I_t \in \{1, \dots, I\}$ .
2. Ayant une connaissance incertaine de  $I_t$ , un criminel peut commettre un délit dans une rue de son choix  $J_t \in \{1, \dots, I\}$ .
3. Si  $J_t = I_t$  alors le revenu de la police est égal à 1, sinon il est égal à zéro.

Le but du stage est d'implémenter un algorithme qui réussit à calculer une stratégie  $I_t$  d'allocation de policiers au cours du temps, afin de réussir à maximiser le taux de capture de criminels. Les pistes de possibles algorithmes efficaces sont des extensions des algorithmes *Follow the Leader* et *Follow the regularized Leader*. Des données réelles sur la criminalité à Los Angeles seront fournies pour évaluer l'efficacité des algorithmes.

**Compétences requises.** L'étudiant devra avoir des compétences en programmation, plus particulièrement en R et Matlab. Des compétences en optimisation seraient un plus.

## Lectures

- [1] Chainey, S., Tompson, L., and Uhlig, S. (2008). The utility of hotspot mapping for predicting spatial patterns of crime. *Security Journal*, 21(1), 4-28.
- [2] Shalev-Shwartz, S. (2011). Online learning and online convex optimization. *Foundations and Trends in Machine Learning*, 4(2), 107-194.