

Optimisation robuste en distribution : incertitude de Wasserstein, régularisation et applications

- **Jérôme Malick** (CNRS, Lab. J. Kunzmann, Grenoble)

Mots-clé : optimisation sous incertitude, transport optimal, régularisation entropique, distributionally robust optimization, dualité

Résumé : Le transport optimal a fait une entrée fracassante en machine learning [1] mais aussi dans d'autres applications manipulant des données. En optimisation robuste en distribution (distributionally robust optimization [2]) par exemple, la distance de Wasserstein permet de définir des ensembles d'incertitude, modélisant une aversion au risque ou des changements de distribution de données entre training et testing.

Dans cet exposé, je donnerai une vue d'ensemble des idées de l'optimisation robuste en distribution, illustrées sur des applications en machine learning. Je présenterai des résultats récents [3, 4] sur la régularisation de ces problèmes, inspirés par des propriétés des régularisations en transport optimal [5, 6]. Ainsi nous discuterons notamment :

- de dualité forte dans le cas de régularisations quelconques;
- d'approximation dans le cas de la régularisation entropique;
- de garanties de généralisation de la solution robuste.

Références :

- [1] Gabriel Peyré and Marco Cuturi. Computational optimal transport, with applications to data science *Foundations and Trends in Machine Learning*, 2019.
- [2] Daniel Kuhn *et al.* Wasserstein distributionally robust optimization: Theory and applications in machine learning. *Operations Research & Management Science in the Age of Analytics*, 2019
- [3] Yassine Laguel, Krishna Pillutla, Jérôme Malick, and Zaid Harchaoui. Superquantiles at work: machine learning applications and efficient subgradient computation. *Set-Valued and Variational Analysis*, 2021.
- [4] Azizian Waiss, Franck Iutzeler, and Jérôme Malick. Regularization for Wasserstein distributionally robust optimization. *Soumis à COCV*, 2022.
- [5] Aude Genevay *et al.* Sample complexity of Sinkhorn divergences. *International Conference on Machine Learning*, 2019.
- [6] François-Pierre Paty, and Marco Cuturi Regularized optimal transport is ground cost adversarial. *International Conference on Machine Learning*, 2020.