

## Propriété turnpike dans les systèmes mécaniques

**Kathrin FLAßKAMP**, Saarland University - Germany  
**Sofya MASLOVSKAYA**, Paderborn University - Germany  
**Sina OBER-BLÖBAUM**, Paderborn University - Germany  
**Boris WEMBE**, Paderborn University - Germany

La propriété turnpike caractérise un comportement quasi-statique des solutions de problèmes de contrôle optimal définis sur un grand intervalle de temps. Cette propriété a beaucoup d'applications [4]. Elle permet caractériser le comportement asymptotique des solutions optimales, définir des algorithmes numériques efficaces [2] et établir un contrôle sous-optimal simple [1]. Dans le cas de turnpike classique, les solutions convergent vers un voisinage d'un état d'équilibre et y restent une partie principale de l'intervalle de temps. Cependant, dans de nombreux exemples pratiques dans les systèmes mécaniques et biologiques, la convergence n'est pas vers un état d'équilibre mais vers une certaine trajectoire. Il a été récemment démontré [3] que pour les systèmes mécaniques admettant une symétrie par rapport à une action de groupe abélien, ces trajectoires correspondent aux équilibres relatifs du système. Dans cette exposé, nous montrerons que cette propriété de contrôle optimale pour les systèmes mécaniques se généralise au cas des actions de groupe non-abélien.

- [1] J.-B. Caillaud, W. Djema, J.-L. Gouzé, S. Maslovskaya, J.-B. Pomet. *Turnpike property in optimal microbial metabolite production*. *Journal of Optimization Theory and Applications*, **194(2)**, 375–407, 2022. doi :10.1007/s10957-022-02023-0.
- [2] O. Cots, J. Gergaud, B. Wembe. *Homotopic approach for turnpike and singularly perturbed optimal control problems*. *ESAIM : ProcS*, **71**, 43–53, 2021. doi :10.1051/proc/202171105.
- [3] T. Faulwasser, K. Flaßkamp, S. Ober-Blöbaum, M. Schaller, K. Worthmann. *Manifold turnpikes, trims, and symmetries*. *Mathematics of Control, Signals, and Systems*, **34(4)**, 759–788, 2022. doi :10.1007/s00498-022-00321-6.
- [4] E. Trélat, E. Zuazua. *The turnpike property in finite-dimensional nonlinear optimal control*. *Journal of Differential Equations*, **258(1)**, 81–114, 2015. doi : <https://doi.org/10.1016/j.jde.2014.09.005>.