

Résumé des mini-cours (GdR MOA 2023)

Principe du Maximum Hybride par T erence Bayen (Professeur, Université Avignon)

Ce mini-cours porte sur le contrôle optimal des systèmes hybrides qui interviennent dans de nombreux problèmes de modélisation (dans les réseaux génétiques par exemple et plus généralement en ingénierie).

Un système hybride contrôlé est un système avec deux entrées, l'une discrète et l'autre continue. L'entrée continue correspond aux contrôles permanents usuels alors que le contrôle discret permet au système de changer de dynamique au cours du temps. Ce changement de dynamique peut être subi comme c'est le cas pour les systèmes hybrides stratifiés, mais il peut également être fixé ou contrôlé à l'aide d'un automate (systèmes switchés par exemple).

L'objectif de ce cours est d'introduire les différentes familles de systèmes hybrides que l'on rencontre usuellement et de donner les conditions nécessaires d'optimalité pour un problème de Mayer avec contraintes terminales. Celles-ci portent le nom de "Principe du Maximum Hybride" en référence au "Principe du Maximum de Pontryagin" qui porte sur les systèmes contrôlés usuels (sans saut discontinu de la dynamique). Après avoir rappelé le principe du maximum de Pontryagin et les différentes notions de minima, nous verrons comment les adapter pour obtenir le principe du maximum hybride dans différents cadres. Enfin, nous développerons quelques applications comme les problèmes de contrôle optimal qui comportent des zones dites de "perte de contrôle".

Une introduction à l'optimisation pour l'apprentissage par Guillaume Garrigos (Maître de Conférences, Université Paris)

L'objectif de ce cours (6h) est de donner des clés de compréhension concernant les algorithmes d'optimisation utilisés pour résoudre des problèmes d'apprentissage.

Dans un premier temps nous donnerons quelques résultats basiques sur la méthode du gradient qui nous serviront de base pour la suite, ce qui nous permettra notamment de traiter la notion d'*adaptivité*. Le cœur du cours concernera l'algorithme du *gradient stochastique*, dont nous étudierons la complexité. Au passage, nous nous intéresserons à la notion d'*interpolation* et son impact sur la complexité. Ensuite nous verrons l'algorithme du *momentum*, et l'on verra ses liens avec les dynamiques inertielles de la boule pesante et de Nesterov. Enfin, nous conclurons ce court topo en discutant d'algorithmes populaires tels qu'Adagrad ou ADAM, et quels sont leur liens avec les méthodes précédemment vues.