

# IDENTIFICATION DE SYSTEMES EN BOUCLE FERMEE A SORTIE BINAIRE.

M. Pouliquen ([mathieu.pouliquen@unicaen.fr](mailto:mathieu.pouliquen@unicaen.fr))

## Contexte

Le Laboratoire d'Automatique de Caen (EA 7478) est un laboratoire de recherche de l'Université de Caen Normandie et de l'ENSICAEN. Les activités du LAC relèvent du contrôle, de l'observation, du traitement du signal et de la donnée, de la modélisation et de l'identification.

En terme d'identification, le LAC développe depuis de nombreuses années des solutions originales pour l'identification des systèmes linéaires et non-linéaires, à temps continu ou à temps discret, en boucle ouverte ou en boucle fermée et sous différentes structures de modèle. Le LAC s'intéresse actuellement particulièrement à l'identification des systèmes pour lesquels la mesure de la sortie est binaire ou fortement quantifiée. Ce type de problématique peut faire suite à des contraintes d'ordre structurel (de par la nature du système), d'ordre économique (capteur haute résolution trop cher) ou d'ordre technologique (capteur haute résolution non disponible).

Différentes solutions ont déjà été développées et sont disponibles dans la littérature ([1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], etc.). Ces solutions sont pour la plupart dédiées aux systèmes pour lesquels la partie linéaire est modélisée par un filtre à réponse impulsionnelle finie. Peu d'entre elles permettent l'identification d'une partie linéaire modélisée par un filtre à réponse impulsionnelle infinie, aucune d'entre elles ne réalise l'identification en boucle fermée.

## Objectif

L'objectif de cette thèse est de proposer une ou plusieurs solutions pour l'identification en boucle fermée de systèmes à sortie binaire ou quantifiée. Ce travail s'appuiera sur les solutions déjà proposées au sein du laboratoire et nécessitera une vue global des solutions de la littérature.

## Organisation des travaux de recherche

Le travail de thèse sera organisé en plusieurs phases :

- Bibliographie sur l'identification des systèmes à sortie binaire ou quantifiée.
- Développement d'une solution pour la boucle fermée : algorithme, analyse, mise en oeuvre.
- Adaptation au contexte de l'identification de systèmes non linéaires.
- Rédaction du mémoire.

## Environnement

Le LAC est situé sur le campus 2 de l'Université de Caen Normandie. Le doctorant sera localisé au bâtiment F de l'ENSICAEN.

- LAC Lab – ENSICAEN
- 6 Boulevard Maréchal Juin
- F-14050 Caen cedex 4

## Bibliographie

- [1] L. Wang, J. Zhang, and G. Yin, “System identification using binary sensors”, IEEE Transactions on Automatic Control, vol. 48, no. 11, pp.1892–1907, 2003.
- [2] E. Colinet and J. Juillard. “A weighted least-squares approach to parameter estimation problems based on binary measurements”, IEEE Transactions on Automatic Control, 55(1):148–152, 2010.
- [3] G. Li and C. Wen, “Identification of Wiener systems with clipped observations”, IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 60, no. 7, pp. 3845–3852, 2012
- [4] J. Guo and Y. Zhao. “Recursive projection algorithm on FIR system identification with binary-valued observations”, Automatica, 49(11):3396–3401, 2013.
- [5] H. Mei, L. Wang, and G. Yin, “Almost sure convergence rates for system identification using binary, quantized, and regular sensors”, Automatica, vol. 50, no. 8, pp. 2120–2127, 2014.
- [6] J. Guo, Y. Zhao, C. Sun, and Y. Yu, “Recursive identification of FIR systems with binary-valued outputs and communication channels”, Automatica, vol. 60, no. 1, pp. 165–172, 2015
- [7] A. Goudjil, M. Pouliquen, E. Pigeon and O. Gehan. “Identification of systems using binary sensors via support vector machines”. Conference on Decision and Control, Osaka, 2015.
- [8] M. Pouliquen, T. Menard, E. Pigeon, O. Gehan and A. Goudjil. “Recursive system identification algorithm using binary measurements. European Control Conference”, Aalborg, 2016.
- [9] M. Pouliquen, A. Goudjil, O. Gehan and E. Pigeon. “Continuous-time system identification using binary measurements”. Conference on Decision and Control, Las Vegas, 2016.