

3rd Spring School
Data-driven Model Learning of
Dynamic Systems
Ecole Centrale de Lyon
Ecully - France
1-4 April 2019



<https://spring-id-2019.sciencesconf.org/>

Lecturers:

Xavier Bombois,

CNRS, Laboratoire Ampère, Ecole Centrale de Lyon, France
A two-day course on Linear System Identification

Laurent Bako

Laboratoire Ampère, Ecole Centrale de Lyon, France
An half-day introductory course on Hybrid System Identification

Hakan Hjalmarsson

KTH, Stockholm, Sweden
A one day-course on Dynamic Model Learning

Scientific co-chairs:

Xavier Bombois	CNRS/Laboratoire Ampère, Ecully
Hugues Garnier	University of Lorraine/CRAN, Nancy
Marion Gilson	University of Lorraine/CRAN, Nancy
Guillaume Mercère	University of Poitiers/LIAS, Poitiers

Administrative and logistic support

Edith Bergeroux	Laboratoire Ampère, Ecole Centrale de Lyon, Ecully
Federico Morelli	Laboratoire Ampère, Ecole Centrale de Lyon, Ecully
Kévin Colin	Laboratoire Ampère, Ecole Centrale de Lyon, Ecully

PROGRAM OF THE 3rd SPRING SCHOOL on Data-Driven Model Learning of Dynamic Systems

Ecole Centrale de Lyon

1-4 April 2019

MONDAY 1 APRIL (14:00) - WEDNESDAY 3 APRIL (12:00)

Lecturer: [Xavier Bombois](#), CNRS Research Director, Laboratoire Ampère, Ecole Centrale de Lyon

A two-day course on linear system identification

Theme 1: Introduction; concepts; identification cycle

Theme 2: Parametric (prediction error) identification methods: prediction criterion and model structures, linear and pseudo-linear regressions, conditions on data, statistical and asymptotic properties, model set selection and model validation

Theme 3: Non-parametric identification (ETF)

Theme 4: Experiment design.

Exercises : getting hands on the different concepts using exercises on paper and computer exercises (Matlab System Identification toolbox).

WEDNESDAY 3 APRIL (afternoon)

Lecturer: [Laurent Bako](#), Associate Professor, Laboratoire Ampère, Ecole Centrale de Lyon

An half-day introductory course on hybrid system identification

Theme 1: From sparsity-inducing optimization to robust regression

Theme 2: Application to hybrid system identification

THURSDAY 4 APRIL (all day)

Lecturer: [Håkan Hjalmarsson](#), Professor, KTH, Stockholm, Sweden

A one-day course on dynamic model learning

Theme 1: Fundamental parameter estimation concepts: Sufficient statistics, the Cramér-Rao bound, the maximum likelihood estimator, estimator-based methods

Theme 2: Minimum MSE estimators: Bayes estimators, empirical Bayes methods, risk estimation methods, Gaussian processes, asymptotic analysis

Theme 3: Application to dynamical models: linear models, non-linear input-output models, non-linear state-space models

Theme 4: Computational tools: Sampling, Markov Chain Monte Carlo methods, particle filtering and smoothing



Prof. H. Hjalmarsson durant son cours

Le programme détaillé est disponible au lien suivant:

https://spring-id-2019.sciencesconf.org/data/2019_spring_school_schedule_1.pdf

Compte-rendu de la 3^{ème} Ecole de Printemps en Identification

Après deux éditions organisées à Polytech Nancy, la troisième édition de l'école doctorale de printemps dédiée à l'apprentissage des systèmes dynamiques (identification des systèmes) s'est déroulée début avril dans les locaux de l'Ecole Centrale de Lyon à Ecully. Cette formation doctorale d'une durée de 23 heures a regroupé cette année 35 personnes dont treize venant de l'étranger (Etats-Unis, Suède, Pays-Bas, Belgique, Allemagne et Irlande). Outre des doctorants, l'édition 2019 a également attiré trois enseignants-chercheurs de différents laboratoires français.

L'identification de systèmes consiste à rechercher un modèle mathématique d'un système dynamique à partir de données expérimentales et de connaissances disponibles a priori. Ce modèle macroscopique est caractérisé par une structure et des paramètres qu'il convient de choisir et d'estimer, afin de reproduire au mieux le comportement entrée-sortie du système.

Traditionnellement, les méthodes d'identification de systèmes sont employées afin de déterminer des modèles permettant la synthèse de lois de commande. Ce domaine d'utilisation conventionnel n'est toutefois pas le seul et les méthodes sont aussi utilisées pour :

- l'estimation de paramètres physiques non directement mesurables ;
- la simulation, utilisée à des fins de conception, de prévision ou de formation ;
- le diagnostic et la surveillance de systèmes à base de modèle.

Bien que les méthodes soient essentiellement développées par les automaticiens et les mathématiciens appliqués, elles peuvent être appliquées dans des domaines très variés allant du génie des procédés à l'économétrie, en passant par l'aérospatial, la biologie ou les processus environnementaux.

L'Ecole de Printemps en Identification a pour but de couvrir à la fois les bases de cette discipline tout en proposant également chaque année des sujets plus poussés. L'édition 2019 a donc débuté par un cours de deux jours sur l'identification des systèmes linéaires. Ce cours donné par Xavier Bombois (Directeur de Recherche CNRS au Laboratoire Ampère) a alterné théorie et exercices (sur papier et sur ordinateur). Ce cours de base a été suivi par deux cours traitant de sujets de recherche actuels. Le premier cours a traité de l'identification des systèmes hybrides et a été donné par Laurent Bako (Maître de Conférences HDR à l'Ecole Centrale de Lyon). Le deuxième cours a développé les méthodes statistiques permettant l'apprentissage d'un modèle d'un système dynamique via l'utilisation optimale de l'information qui est disponible a priori à propos de ce système. Ce cours a été dispensé par le professeur Hakan Hjalmarsson (KTH, Stockholm, Suède), un des leaders mondiaux dans la discipline de l'identification des systèmes.



3rd Spring School
Data-driven Model Learning of
Dynamic Systems
Ecole Centrale de Lyon
Ecully – France
1-4 April 2019



LISTE DES PARTICIPANTS

Participants venant de laboratoires internationaux

VERGAUWEN	Bob	KU Leuven	Belgium
VERMEERSCH	Christof	KU Leuven	Belgium
ABDULSAMAD	Hany	TU Darmstadt	Germany
ALQURASHI	Miaad	University College Cork	Ireland
BALOUJI	Ebrahim	Chalmers	Sweden
HAASLER	Isabel	KTH	Sweden
KLINTBERG	Jacob	Chalmers	Sweden
LOCK	Jonathan	Chalmers	Sweden
DE KOSTER	Pascal	TU Delft	The Netherlands
DREEF	Mannes	TU Eindhoven	The Netherlands
MOOREN	Noud	TU Eindhoven	The Netherlands
STRIJBOSCH	Nard	TU Eindhoven	The Netherlands
PODLASKI	Meaghan	RPI	USA

Participants venant de laboratoires français

AYALA-CUEVAS	Jorge	AMPERE
BARRA	Jérémy	AMPERE
BASIA	Akash	Univ. Grenoble Alpes
BOUKHEBOUZ	Bassem	Univ. Strasbourg
BRUEL	Quentin	AMPERE
COLIN	Kévin	AMPERE
COLLET	David	GIPSA Lab
ESCUDERO	Cédric	Univ. Grenoble Alpes
GAO	Hanwei	LTDS
GUILLE DES BUTTES	Alice	Université Lyon 1
HUILLERY	Julien	AMPERE
HUIN	Xavier	AMPERE
KASEB	Mohamed	Université de Poitiers
KIRCHER	Alexandre	AMPERE
LANFREY	Guillaume	LAAS
LI	Zhongliang	Univ. Aix Marseille
MORELLI	Federico	AMPERE
MUSSOT	Vincent	Université de Poitiers
SHARMA	Anshul Kumar	CEREMA
VERRAX	Paul	Université Paris Sud
FOLCHER	Jean-Pierre	Université de Nice
BOERSMA	Sjoerd	AMPERE

