

# Application BASTRI

## Fiches Equipes

### NON-A (SR0525ZR)

Non-Asymptotic estimation for online systems

NON-A (SR0440XR) □ NON-A □ (NON-A (SR0821DR) , GAIA (SR0822NR) )

**Statut:** Terminée

**Responsable :** Jean-pierre Richard

**Mots-clés de "A - Thèmes de recherche en Sciences du numérique - 2023" :** *Aucun mot-clé.*

**Mots-clés de "B - Autres sciences et domaines d'application - 2023" :** *Aucun mot-clé.*

**Domaine :** Mathématiques appliquées, calcul et simulation

**Thème :** Optimisation et contrôle de systèmes dynamiques

**Période :** 01/07/2012 -> 31/12/2017

**Dates d'évaluation :** 26/03/2013 , 14/03/2017

**Etablissement(s) de rattachement :** CNRS, E. CENTRALE LILLE, U. LILLE 1 (USTL)

**Laboratoire(s) partenaire(s) :** CRISTAL (9189)

**CRI :** Centre Inria de l'Université de Lille

**Localisation :** Centre Inria de l'Université de Lille

**Code structure Inria :** 101016-2

**Numéro RNSR :** 201120975F

**N° de structure Inria:**SR0525ZR

### Présentation

Pour l'ingénieur, de nombreuses informations ne sont pas directement accessibles à la mesure. Certains paramètres (les constantes d'une machine électrique, les temps de retard dans une communication, ...) ou des variables internes (les couples appliqués à un robot, la localisation d'un objet mobile...) sont inconnus ou non mesurés directement. De même, les signaux issus des capteurs sont la plupart du temps distordus et entachés de bruits de mesure. Pour piloter ces machines comme pour extraire l'information véhiculée par les signaux, on est souvent amené à identifier un modèle mathématique, à estimer des paramètres ou des variables. En automatique comme en traitement du signal, l'identification des paramètres d'un modèle ou l'estimation des variables non mesurées sont des problématiques courantes, habituellement traitées dans un contexte d'optimisation. L'équipe Non-A, créée en janvier 2011, développe une approche algébrique qui fournit des formules explicites. Ce caractère non asymptotique est un avantage significatif pour des applications temps-réel. Non-A a été créée en janvier 2011 dans la continuité du précédent projet ALIEN dirigé par Michel Fliess qui a publié en 2003 avec H. Sira-Ramirez un article fondateur : "An algebraic framework for linear identification", ESAIM Control Optim. Calc. Variat., 9, 2003, 151-168. Depuis sa création, Non-A complète cette approche du temps fini en développant des techniques non linéaires basées sur le concept d'homogénéité (voir "Finite time observers: application to secure communications" Perruquetti et al. 2008, IEEE TAC, 53(1) 356-360.), le temps fixé (voir "Nonlinear feedback design for fixed-time stabilization" Polyakov 2012, IEEE TAC 57 (8), 2106-2110) et les observateurs intervalles (voir Efimov et al. 2013 "Interval state observer for nonlinear time varying systems", Automatica 49 (1) 200-205").

### Axes de recherche

L'équipe Non-A développe une théorie de l'estimation bâtie autour de l'algèbre différentielle et du calcul opérationnel, pour une part, et de techniques liées au concept d'homogénéité (grand gains non linéaires, modes glissants...). Ces deux approches conduisent notamment à l'estimation en temps fini des dérivées de signaux bruités, ce qui ouvre un grand nombre de perspectives en commande comme en traitement du signal. Nous obtenons des algorithmes rapides et de faible complexité : des solutions sont de mise en oeuvre simple, utilisant des outils de l'analyse numérique classique. Contrairement aux méthodes usuelles, relevant de la statistique asymptotique pour la plupart, les estimateurs développés ici sont "non asymptotiques", au sens où leurs résultats sont obtenus en temps fini. Dans de nombreux secteurs d'application, le paramètre temps de réponse est crucial. Ici, les calculs sont faits en même temps que

### Contact

- **Responsable :** Jean-pierre Richard
- **Tél :** 06.72.19.12.00
- **Secrétariat Tél :** 03.59.57.78.38

### En savoir plus

- Site de l'équipe
- Site sur [inria.fr](http://inria.fr)
- Site du responsable
- Derniers Rapports d'Activité : 2015 , 2016 , 2017

### Documents sur la structure

- Intranet
- Privés

### Décisions

- 8809 (02/08/2012) : création
- 9850 (13/01/2014) : prolongation

### Localisation

- **Adresse postale :** Centre Inria de l'Université de Lille Parc Scientifique de la Haute Borne 40, avenue Halley Bât.A, Park Plaza 59650 Villeneuve d'Ascq France
- **Coordonnées GPS :** 50.606, 3.149

tourne l'application : on vise le "temps réel", par opposition à un traitement qui aurait lieu en différé, après l'expérience. Non-A se consacre à l'estimation non asymptotique pour les systèmes en ligne. Nous sommes pour cela structurés en trois grands enjeux : la définition d'annihilateurs de perturbations ; la différentiation en temps fini de signaux temps réel ; la commande sans modèle (basée sur le signal). Les domaines d'application sont nombreux : en particulier, Non-A travaille aujourd'hui sur la robotique collaborative et le contrôle de systèmes en réseau, mais aussi sur des systèmes biologiques (pour surveillance d'écosystèmes), ou mécaniques (très haute précision, micro- ou nano-usinage, contrôle des écoulements...). La "commande sans modèle" fait aussi l'objet de plusieurs contrats industriels.

## Relations industrielles et internationales

En cours:

International : H2020 EJC UCoCoS: Understanding and Controlling Complex Systems <http://ucocos.cs.kuleuven.be/> - Inria Associate Team HoTSMoCE: Homogeneity Tools for Sliding Mode Control and Estimation <https://team.inria.fr/non-a/asso-team-hotsmoce/> - PHC Amadeus CALFE: Computer algebra for linear functional equations <http://www.campusfrance.org/fr/amadeus> - National : ANR Finite4SoS: Finite-time Control and Estimation for Systems of Systems <http://finite4sos.gforge.inria.fr/> - ANR WaQMoS: Coastal waters quality surveillance using bivalve mollusk-based sensors <https://team.inria.fr/non-a/anr-waqmos/> - ANR TurboTouch (2014-2018), ANR Roccsys (2014-2018, <https://sites.google.com/site/roccsys/>) - ARCIR ESTIREZ (Région Hauts de France) Estimation distribuée de systèmes dynamiques en réseaux [http://ia.ur.mines-douai.fr/en/projet\\_regional\\_estirez/](http://ia.ur.mines-douai.fr/en/projet_regional_estirez/) - ADT SEEC (Inria Lille) - Industrie : ALIEN SAS (France) <http://alien-sas.com> - La Maison Attentive <http://lamaisonattentive.fr/> - Noolitic <http://www.noolitic.com/> - Neotrope <http://neotrope.fr/> - SICK (Allemagne) [www.sick.com](http://www.sick.com)

Récents:

International : InterReg SYSIASS : Autonomous and Intelligent Healthcare System - <http://www.sysiass.eu> - FP7 HYCON2 : Highly-complex and networked control systems - <http://www.hycon2.eu> European GDR : Time Delay Systems PHC Volubilis PHC Galileo - National: ANR CHASLIM (2011-2015, <http://chaslim.gforge.inria.fr/>), Inria ADT SENSROB : Robotics and Wireless Sensor and Actuator Networks - <http://sensas.gforge.inria.fr>