

Une introduction aux *particularités* et *généralités* des systèmes à retards.

Jean-Pierre Richard

LAGIS – CNRS UMR 8146
&
projet ALIEN – INRIA Futurs

Ecole d'Automne d'Automatique
« La commande numérique des procédés industriels »,
Douz, Tunisie, 5-8 novembre 2006



<http://syner.ec-lille.fr/~richard>

Une introduction aux particularités et généralités des systèmes à retards.

Jean-Pierre Richard

LAGIS – CNRS UMR 8146
&
projet ALIEN – INRIA Futurs

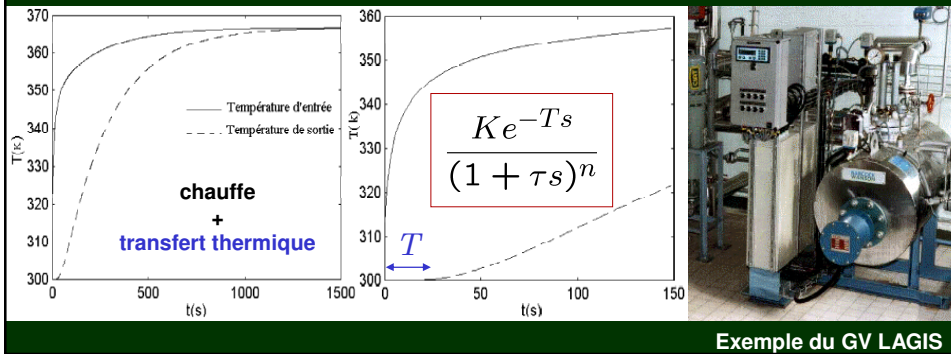
Ecole d'Automne d'Automatique
« La commande numérique des procédés industriels »,
Douz, Tunisie, 5-8 novembre 2006

<http://syner.free.fr>
jean-pierre.richard@ec-lille.fr

Retard : exemple classique

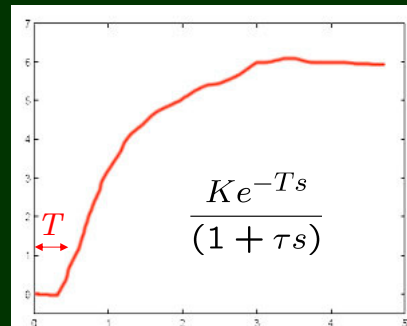
Modèles de type Strejć-Broïda pour la commande industrielle

- usage fréquent en génie des procédés
- approximation simple et générique
- commande PID ? ... marche mal si $T > \tau$
- prédicteur de Smith (cf. cours M. Dambrine) ou « GPID » (cf. cours H. Mounier)



Retard : autre exemple classique

... un grand classique des TP d'automatique (Feedback)



(cf. cours L. Belkoura)

$$\left. \begin{array}{l} T \approx 20 \cdot 10^{-3} \text{ sec,} \\ \tau \approx 1 \text{ sec.} \end{array} \right\} \text{PID ok}$$

Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

automat *ica*

PERGAMON

Automatica 39 (2003) 1667–1694

www.elsevier.com/locate/automatica

Time-delay systems: an overview of some recent advances and open problems[☆]

Jean-Pierre Richard

Ecole Centrale de Lille, LAIL (

Received 13 July 2001; r

1) sujet à fort potentiel applicatif,
2) sujet déjà ancien [Smith 1959],
mais aussi...

sujet de recherche très contemporain

automat *ica* IFAC

Survey Prize

Awarded jointly by Elsevier Ltd and the International Federation of Automatic Control (IFAC) for the best paper published in the period 2002-2005

« best paper » published in the period 2002-2005

for the paper

Time Delay Systems: An overview of some recent advances and open problems
(Vol. 39, No. 10, pp. 1667–1694)

This paper presents a comprehensive and tutorial survey of recent advances and open problems in time delay systems

nombre téléchargements web

Plan du cours

Particularités

- motivations
- 1^{er} exemple (télé-op.) → notions de base (stabilité, état, dimension infinie)
- 2^{ème} exemple : retard variable → contre-exemple
- 3^{ème} exemple : échantillonnage → intérêt
- 4^{ème} exemple : **Networked Control System** (maître-esclave *via* réseau)

Généralités

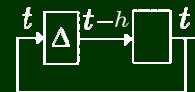
- classification (et exemples 5, 6, 7...)
- problème de Cauchy
- commande
- petite bibliographie

Much a do about delay ?



- **problème appliqué** (biblio : cf. Niculescu 01, Richard 03)
(ingénierie, télécom., temps réel, aéronautique, biologie, populations, etc.)

- **problème toujours ouvert dans de nombreux cas**
(bouclage, retards variables, retards inconnus, identification, etc.)



- **problème de dim. infinie «le plus simple»**
(équations fonctionnelles = cas particulier des EDP)

- **problème à surprises**
(dégradation/amélioration par ajout de retard, modèle d'échantillonnage, etc.)