

**Journées Groupe DISCO**  
**13-14 novembre 2006**

The background features several light gray, wavy, horizontal lines that sweep across the lower right portion of the slide, creating a sense of movement and depth.

# Axe de recherche poursuivi

→ Diagnostic et décision – approches à base de modèles

- **Détection de défauts**

- **Estimation ensembliste d'état ou de paramètres**

- **Identifiabilité de paramètres et retards (constants) de systèmes non-linéaires**

# Motivations

- Contexte ensembliste :
  - Pas d'hypothèse probabiliste sur les bruits et perturbations.
  - *Erreur inconnue mais bornée.*
- Faire un lien entre les définitions existantes en identifiabilité/diagnosticabilité.
- Très peu de travaux sur les systèmes non-linéaires à retards.

# Outils proposés

- Estimation ensembliste (systèmes non-linéaires incertains à temps continu) :

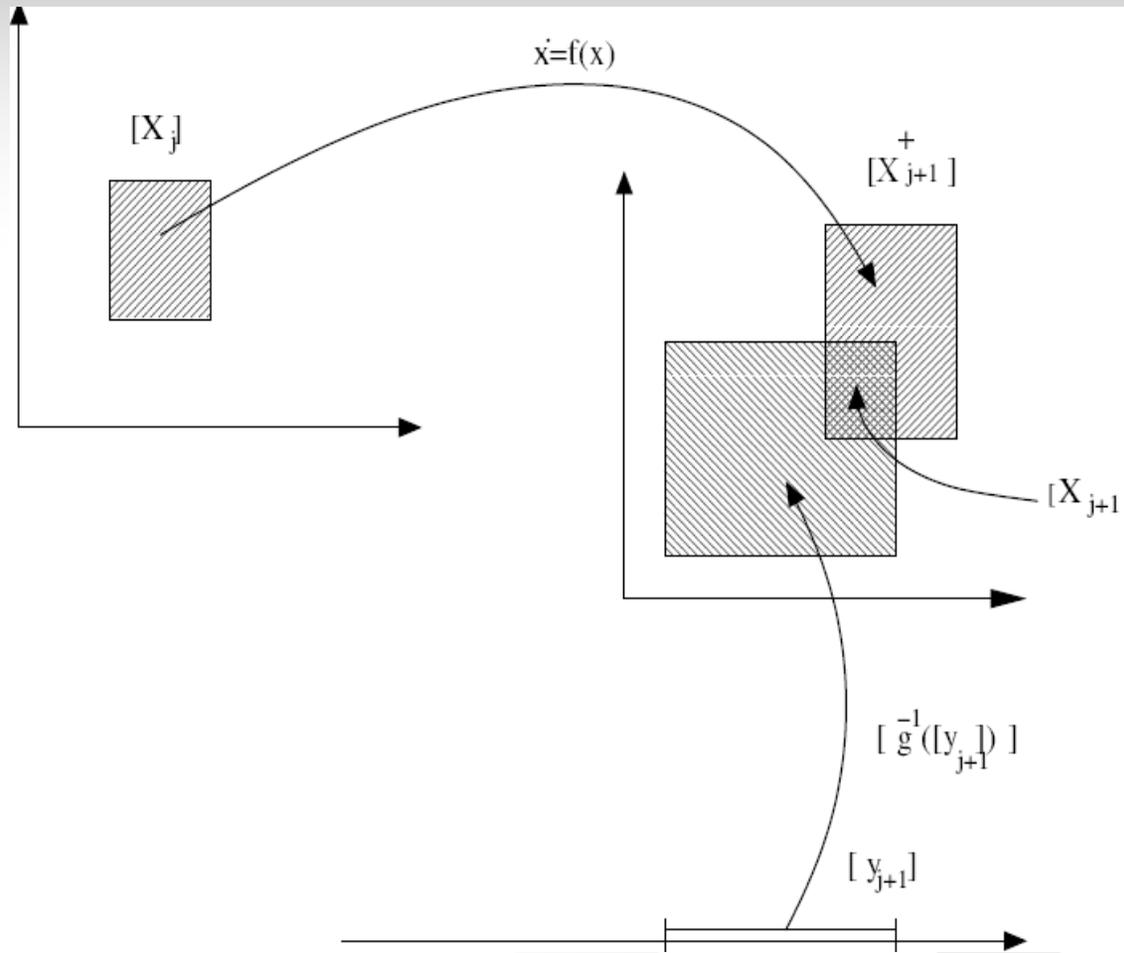
$$\begin{cases} \dot{x}(t, p) = f(x(t, p), p), & x(0, p) = x_0, \\ y(t, p) = g(x(t, p), p), \\ x_0 \in [x_0], \\ p \in [p_0], \quad t \in [0, T]. \end{cases} \quad \underline{e}_i \leq y(t_i, p) - y_m(t_i) \leq \bar{e}_i$$

- Estimation d'état : nouveaux algorithmes performants basés sur développement en série de Taylor.
- Intégration numérique garantie.

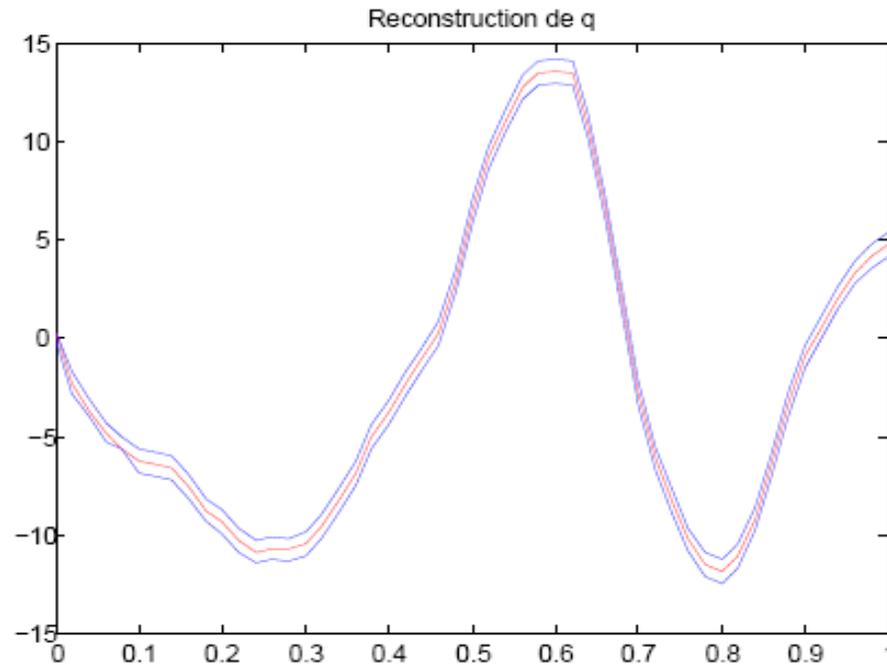
# Intégration numérique garantie

- permet de prouver l'existence et l'unicité de la solution de l'EDO,
- permet de calculer un pavé intervalle contenant de manière garantie la solution de l'EDO obtenue pour toute combinaison de valeurs prises par les paramètres ou l'état initial.
- Utilisation d'un algorithme spécifique (Rihm 94, Raïssi 04, Ramdani 05).
- Extended Mean Value (E.M.V) est fondé sur le développement en série de Taylor.

# Principe de l'estimation d'état ensembliste (prédiction-correction)

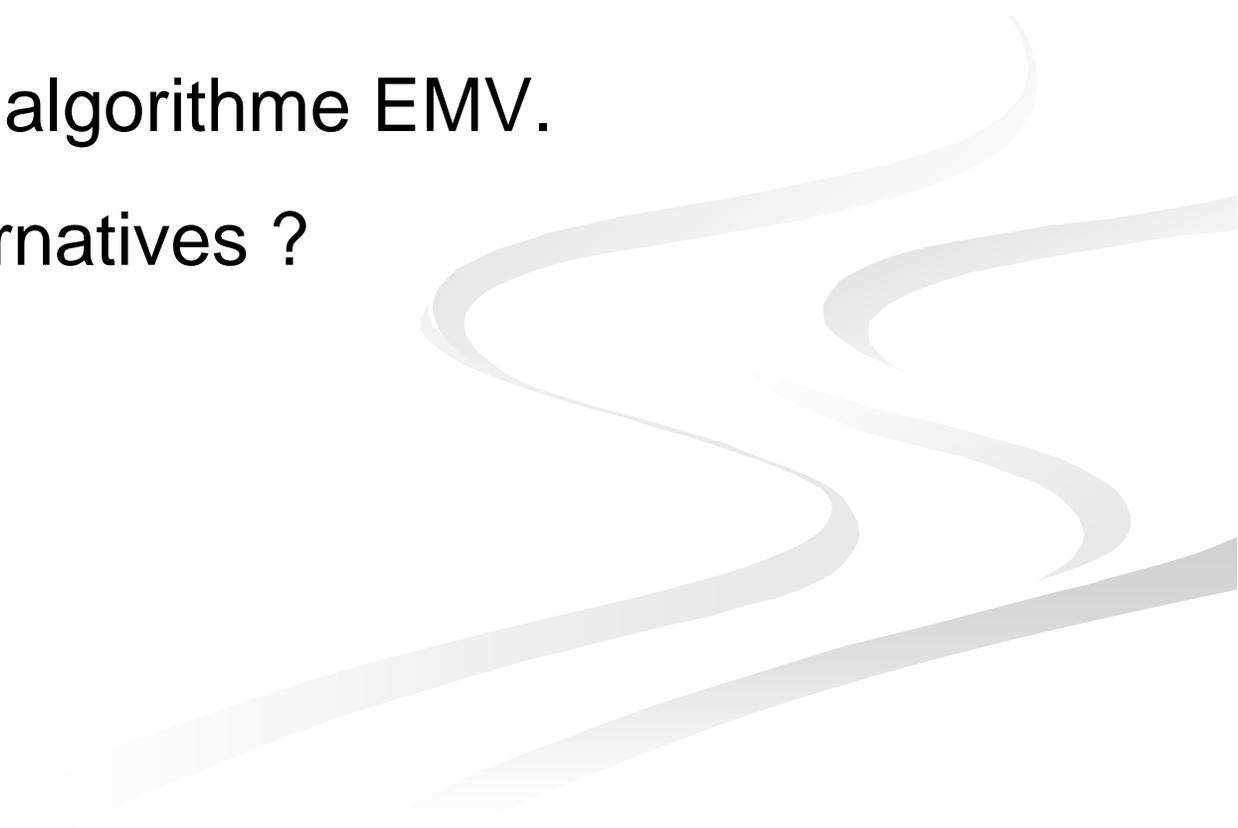


# Estimation d'état - Exemple



Stage M2R Pauline Ribot : estimation d'état d'un modèle de comportement en vol longitudinal d'avion.

# Estimation de paramètres

- Utilisation des techniques d'inversion ensembliste pour l'estimation de paramètres d'un modèle de faute.
  - Extension de l'algorithme EMV.
  - Méthodes alternatives ?
- 

# Thèse en cours

## →2006-2009 Jawad Karim

- Surveillance, diagnostic et pronostic en temps réel de systèmes hybrides : application à des bancs d'essais CERTIA
- Convention CIFRE
- Co-encadrement avec Michel Combacau
- Thèse UPS

# Positionnement

## ■ Au sein des axes de DISCO

- **Diagnostic et décision — Approches à base de modèles**  
(méthodes ensemblistes)

## ■ Au niveau national

- Sur les aspects méthodes ensemblistes : GDR  
MACS: groupe MEA,
- Proposition d'un projet d'action à soutenir par le GdR  
MACS : (estimations ensemblistes de systèmes dynamiques et application à la détection)  
Partenaires : LAPS, LIRMM, LAG, ECS.