

MOCOROVA, 14 Novembre 2003

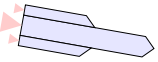
Objectifs et Travaux prévus au LAAS

LAAS-CNRS
Toulouse, FRANCE

Objectifs et Travaux prévus au LAAS

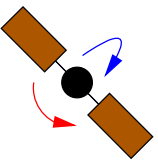
1

Domaines d'application



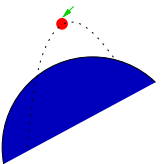
Pilotage robuste de lanceur - Pôle PIROLA 2000-01-02-03-?

Coopération CNES / EADS / SupElec / ONERA / LAAS.



Contrôle robuste d'attitude de satellites (Myriade - DEMETER).

Benchmark proposé par C. Pittet dans le cadre du CCT CNES.



Commande robuste pour le maintien à poste autonome de satellites.

Coopération avec R. Bertrand et A. Lamy au CNES.

Thèse de C. Farges (LAAS).

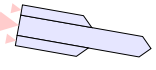
Modélisation modèle / spécifications

- ➊ Modèle non-linéaire complet
cahier des charges industriel (temporel)
- ➋ Modèle non-linéaire + incertitudes paramétriques ($\dot{\Delta}_p = 0$)
cahier des charges + spécifications de robustesse
- ➌ Modèle linéaire (ou LPV) + Δ_p + incertitudes englobant non-linéarités ($\dot{\Delta}_{NL} \neq 0$)
performances temporelles et fréquentielles + robustesse
- ➍ Modèle linéaire d'ordre réduit + Δ_p + Δ_{NL}
performances temporelles et fréquentielles + robustesse + loop-shaping

Compétences LAAS :

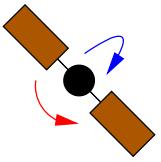
- modèles linéaires avec non-linéarités (saturations, retards),
- modèles linéaires incertains. \Rightarrow Méthodes de modélisation incertaine?

Modélisation



Expérience concluante de la démarche.

Vers un modèle incertain ouvert au public?



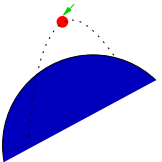
Benchmark avec modèle non-linéaire **1**.

Objectifs : élaborer modèles **2**, **3**, **4**.

Modèles non-linéaires **1** avec simulation de perturbations.

Objectifs : élaborer modèles **2**, **3**, **4** et cahier des charges.

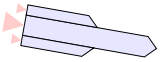
Cas considérés : régulation de paramètres orbitaux / paramètres relatifs.



Simulation

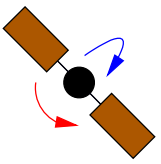
Expérience avec deux bancs d'essai :

- Modèle linéaire incertain avec “pires des cas” (rapide, bcp. de config.),
- Modèle LPV avec incertitudes paramétriques (lent, configuration réaliste).



Comparaisons à mener entre :

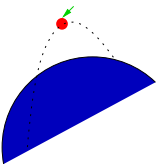
Modèle non-linéaire exact - et - Modèle linéaire incertain.



⇒ Extraire : paramètres types, perturbations types, performances critiques.

Développement d'une interface Matlab/Simulink

avec simulateur de trajectoires orbitales (Psimu).

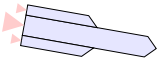


Simulation avec perturbations gravitationnelles, solaires, frottements...

Possibilité de simuler une loi de commande autonome.

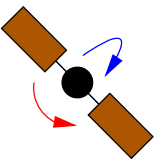
Analyse

Compétences pour l'analyse robuste / modèles linéaires / $\Delta = 0$ ou ∞ .
Recherches pour prendre en compte Δ bornée.



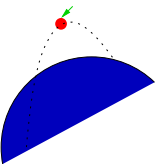
Résultats concluants mais problèmes numériques.

Pistes de travail pour des solveurs SDP faibles.



Objectif : élaboration d'une bibliothèque de méthodes (Matlab/Scilab).

Comparaisons numériques et pessimisme.



Analyse des performances du système linéarisé.

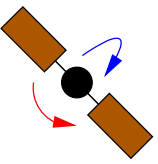
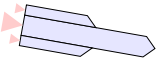
Objectif : conception d'un cahier des charges.

Synthèse

Compétences pour synthèse multi-objectif, retour état & ordre plein.
Recherches pour prendre en compte Δ , réduire pessimisme,

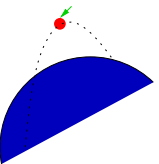
Synthèse de pilotes robustes multi-objectif :

- besoin de réduire le pessimisme,
- pilotes d'ordre réduit,
- commandes LPV.



Avant de procéder à la synthèse sur un modèle complet
mettre en évidence des modèles pertinents de synthèse.

⇒ Modèles d'ordre réduit, loop-shaping, ...



Etablir la faisabilité d'une commande autonome pour le maintien à poste.
Choix de la période d'échantillonnage de la commande.