

AUT202 - Automatique : dynamique et contrôle des systèmes

Domaine du contrôle : exemples et notions fondamentales

Nicolas Petit

Centre Automatique et Systèmes
MINES Paris, PSL University
nicolas.petit@minesparis.psl.eu

Mercredi 26 janvier 2022

Nombreux domaines

- **aérospatial** (guidage-pilotage d'avions/fusées/missiles, positionnement de satellites, ...)
- **machines-outils** (commande numérique pour l'usinage)
- **électrotechnique** (moteurs, générateurs, ...)
- **génie des procédés** (chimie, raffinage, pharmacie, dépollution, ...)
- **industrie automobile** (commande moteur, suspension active, ABS, confort habitacle, ...)
- ...

Nombreux domaines

- **aérospatial** (guidage-pilotage d'avions/fusées/missiles, positionnement de satellites, ...)
- **machines-outils** (commande numérique pour l'usinage)
- **électrotechnique** (moteurs, générateurs, ...)
- **génie des procédés** (chimie, raffinage, pharmacie, dépollution, ...)
- **industrie automobile** (commande moteur, suspension active, ABS, confort habitacle, ...)
- ...

Nombreux domaines

- **aérospatial** (guidage-pilotage d'avions/fusées/missiles, positionnement de satellites, ...)
- **machines-outils** (commande numérique pour l'usinage)
- **électrotechnique** (moteurs, générateurs, ...)
- **génie des procédés** (chimie, raffinage, pharmacie, dépollution, ...)
- **industrie automobile** (commande moteur, suspension active, ABS, confort habitacle, ...)
- ...

Nombreux domaines

- **aérospatial** (guidage-pilotage d'avions/fusées/missiles, positionnement de satellites, ...)
- **machines-outils** (commande numérique pour l'usinage)
- **électrotechnique** (moteurs, générateurs, ...)
- **génie des procédés** (chimie, raffinage, pharmacie, dépollution, ...)
- **industrie automobile** (commande moteur, suspension active, ABS, confort habitacle, ...)
- ...

Nombreux domaines

- **aérospatial** (guidage-pilotage d'avions/fusées/missiles, positionnement de satellites, ...)
- **machines-outils** (commande numérique pour l'usinage)
- **électrotechnique** (moteurs, générateurs, ...)
- **génie des procédés** (chimie, raffinage, pharmacie, dépollution, ...)
- **industrie automobile** (commande moteur, suspension active, ABS, confort habitacle, ...)
- ...

Industrie (historique)



Science Museum, London

Raffinage/ génie des procédés



carburants TOTAL, raffinerie de Feyzin, production 24h/24 en présence d'incertitudes

Le robot équilibriste $2k\pi$

- Manipulateur : 3 angles motorisés
- Pendule : 2 angles **non** motorisés
⇒ 10 états, 3 commandes
- Les 5 angles sont mesurés



Contrôle direct



Contrôle par orbite



Contrôle inspiré

autre exemple, contrôle off, rejet perturbation

Engin autonome : fusée



Ariane 5

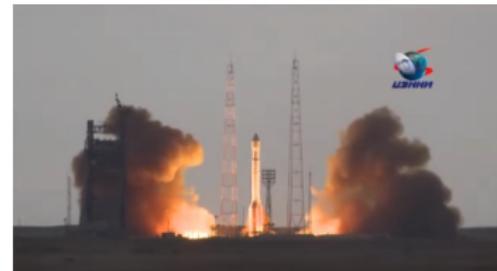


SpaceX 2013

bis



Ariane 5



SpaceX 2013



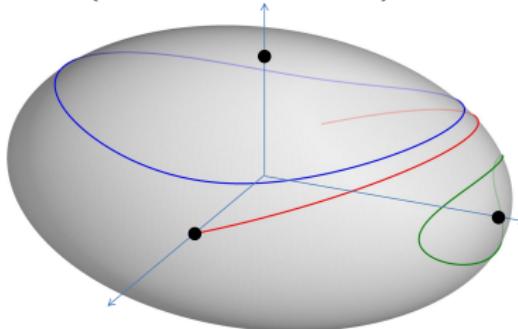
CRS6



Proton 2013

Equations d'Euler, rotation libre, un exemple de système instable

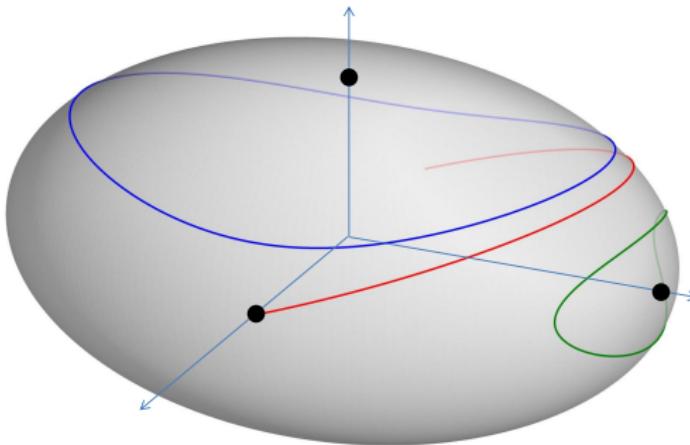
Vit. de rotation (effet Djanibekov)



Explorer 1 (1958)

W. H. Pickering
J. Van Allen
and W. von Braun

Équations d'Euler, rotation libre

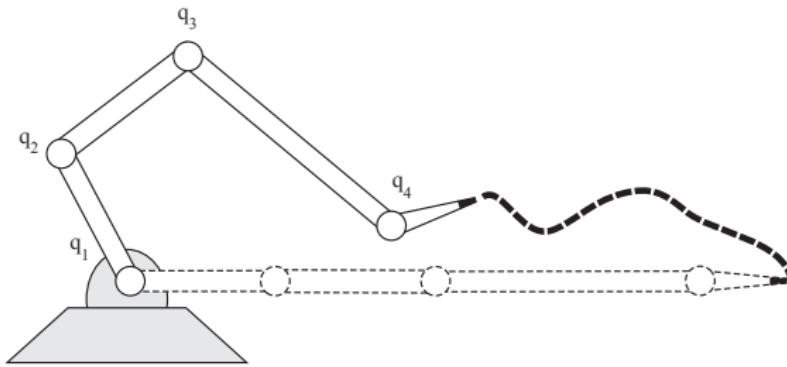


Positionnement Offshore



Source : Comex, autre exemple (Statoil)

Robotique et mécatronique



Machine à commande numérique **autre exemple (prothèse)**

Startup, innovation



Wandercraft, K-Ryole

lien YouTube

K-Ryole



Résumé : notions fondamentales

- Stabilité
- Stabilisation
- Commandabilité
- Observation