

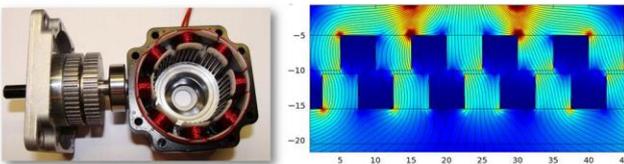
## Projet First HT: COSMOS

Commande Optimisée de l'action Sensorimotrice de Mécanismes d'Orientation Pour Satellites

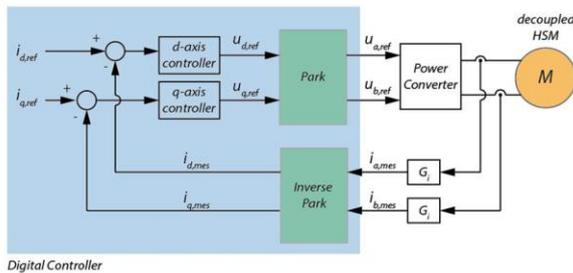
S. Alves-Nunes, M. Bekemans (TAS-B), B. Dehez (UCL), S. Eggermont

### 1) Contexte

Aujourd'hui, la plupart des dispositifs de pointage d'antennes et de panneaux solaires sur les satellites sont implémentés avec des moteurs pas à pas hybrides. Cet actionneur possède en effet les qualités requises en termes de performances, de robustesse et de fiabilité.



La commande en boucle ouverte contraint à injecter une puissance électrique importante, mais seule une petite partie de celle-ci est utile à la création de couple. Un niveau important de pertes Joule implique une montée en température de l'équipement, faisant apparaître des problèmes pour l'ensemble de l'électronique du satellite. Une solution consiste à autopiloter le moteur pas à pas hybride (Hybrid Stepper Motor, HSM):



Digital Controller

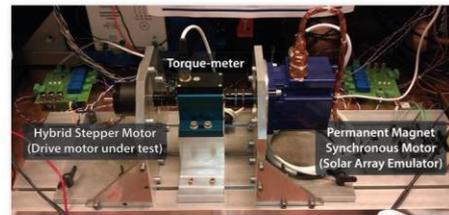
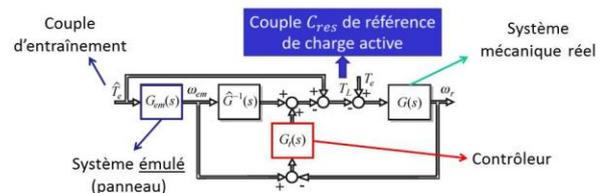
### 2) Objectifs

Les objectifs relatifs à ce projet sont multiples :

- Etude et recherche constante de topologies alternatives pour le moteur pas à pas hybride,
- Construction d'une charge active, permettant d'émuler un comportement mécanique semblable à celui d'un panneau solaire spatial, et permettant le test réel de la commande développée,
- Réduction de la consommation du moteur pas à pas hybride par méthodes de commande différentes de la boucle ouverte,
- Simplification de l'électronique de commande associée,
- Etude des méthodes de mesure de position sans capteurs, adaptées au moteur pas à pas hybride

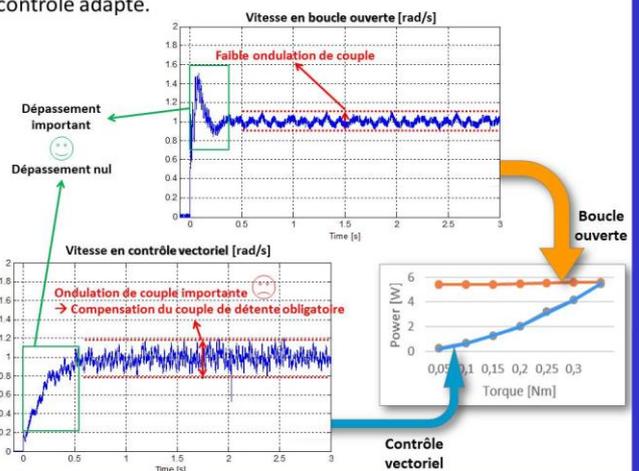
### 3) Banc de test

Le banc de test est constitué d'un moteur pas à pas hybride, à tester, ainsi que d'un servomoteur synchrone, faisant office de charge active, simulant le panneau solaire dans l'espace. Le couple transmis ainsi que la position et la vitesse sont mesurés. Une station de calcul OPAL-RT permet de tester les différentes méthodes de régulation.



### 4) Résultats

Les résultats obtenus en termes de vitesse et de puissance consommée sont illustrés aux figures suivantes. On constate que le contrôle vectoriel permet d'asservir la vitesse avec une consommation en courant extrêmement réduite. Le couple de détente introduit une ondulation de vitesse, celle-ci pouvant encore être compensée dans la régulation, via un algorithme de contrôle adapté.



Contact mail: [samuel.alves-nunes@cerisic.be](mailto:samuel.alves-nunes@cerisic.be) / [stephanie.eggermont@helha.be](mailto:stephanie.eggermont@helha.be)

Promoteur

CERISIC

CERISIC asbl,  
Chaussée de Binche, 159  
B 7000 Mons

Partenaire industriel

ThalesAlenia  
Space

Partenaire scientifique

UCL  
Université  
catholique  
de Louvain

SPW

Service public de Wallonie

HELHa

Haute Ecole Louvain  
en Hainaut