

Etude de faisabilité d'une liaison Full-Duplex ISL nanosat

Allan Pen^{1,2,3}, André Perennec¹, Marc Le Roy¹, Raafat Lababidi¹, Denis Le Jeune¹, Jean-Luc Issler², Jean-Hervé Corre³
¹Lab-STICC, UMR CNRS 6285, Université de Brest (UBO), ENSTA-Bretagne, France
²Centre National d' Etude Spatiale (CNES), Toulouse, France ; ³Syrlinks, Rennes, France
 allan.pen@univ-brest.fr

Contexte / Problématiques

Intérêts :
 Transmettre et recevoir dans la même bande de fréquences et en même temps

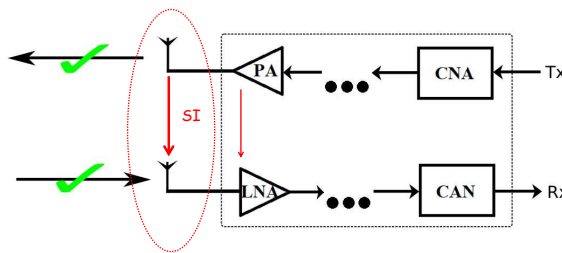
Contraintes :
 Phénomènes d'auto-interférences (SI, Self-Interference) du signal en transmission (Tx) vers le signal reçu (Rx)

⇒ **Différence en puissance critique pour des liaisons satellites**

SI-Cancellation > 110-130dB

Objectifs :

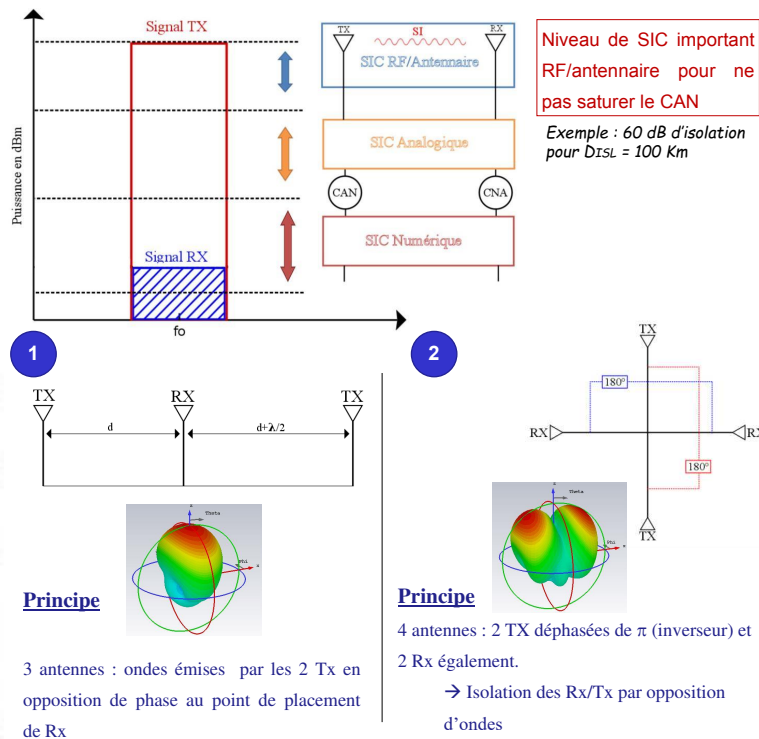
Identifier les solutions possibles afin de concevoir et réaliser l'étage antenne répondant aux exigences d'un système full-duplex appliquées aux cubesats



Liaison Inter-Satellite Link (ISL)
 Bande de fréquence : 25-27 GHz

Cubesat
 Dimensions : 10x10x10 cm
 Masse : 1,3 Kg

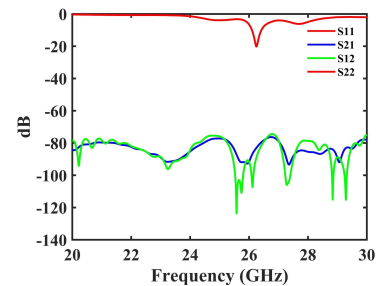
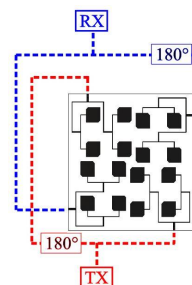
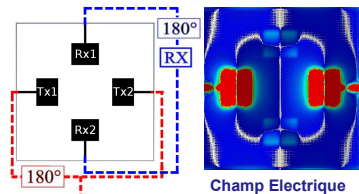
Méthodes Full-Duplex



Méthode proposée en ISL

Concept retenu

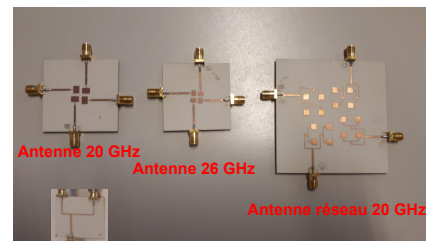
- Utiliser le principe d'opposition d'ondes en champ proche par une alimentation opposée (Rotation des antennes l'une par rapport à l'autre)
- Combiner les signaux en champ lointain à l'aide d'inverseurs 180°



Déploiement en réseau possible avec cette méthode de Full-Duplex

→ SIC < -80 dB à 26 GHz en simulation

→ Gain important ~16 dBi selon la direction commune de pointage Tx et Rx



Inverseur 180° - 20 GHz

Réalisation et mesures d'antennes à 20 et 26 GHz

→ SIC mesurées < -60 dB

Conclusion / Perspectives

- ✓ SIC analogique indispensable dans l'étage RF/antennaire
- ✓ Solution : SIC par opposition d'ondes en champ proche et combinaison constructive en champ lointain

- Augmentation du nombre d'antennes possible pour obtenir un gain de 20 dBi
- Améliorer la qualité de la polarisation circulaire
- Caractérisations et études "système" et bilan de liaison en cours