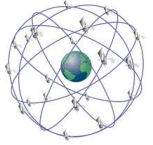
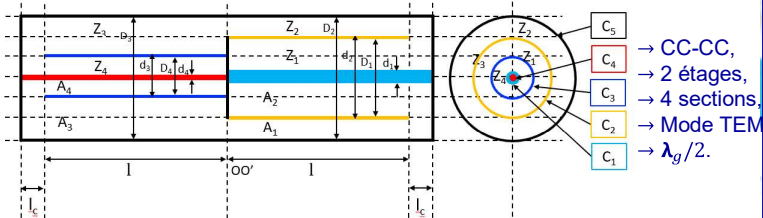


Introduction

Contexte : Miniaturisation du volume et de la masse des équipements radiofréquences (filtres et duplexeurs) pour des missions satellitaires petites plateformes.
Solution étudiée : Filtres basés sur des résonateurs coaxiaux présentant des sauts d'impédances qui permettent d'obtenir plusieurs degrés de libertés dans les plans transversaux et longitudinaux.



Filtre à résonateurs coaxiaux SIR $\lambda_g/2$ (CC-CC) à 4 sections



Topologie retenue

Synthèse :

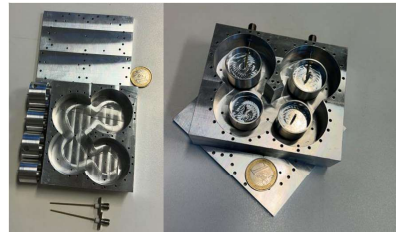
$$Z_i = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0 \epsilon_{r_i}}} \ln \frac{D_i}{d_i}$$

$$l = \frac{c}{2\pi f_0} \tan^{-1} \sqrt{\frac{1}{M}}$$

$$M_{ij} = \frac{Z_i}{Z_j}$$

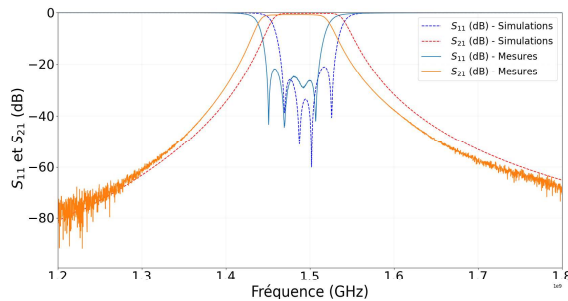
$$M = \frac{M_{12} + M_{23} + M_{12}M_{23} + M_{12}M_{34} + M_{12}M_{23}M_{34} + M_{23}M_{34} + M_{34} + 1}{M_{12}M_{23}M_{34} + M_{23}M_{34} + M_{34} + 1}$$

$$Z_{r4s} = jZ_4 \left(\frac{\gamma \tan^3 \theta - \delta \tan^4 \theta}{\alpha \tan^2 \theta - \beta \tan^4 \theta - 1} \right)$$



- 44 vis de serrages
- 22 vis de réglages
- Usinage classique (CNC)

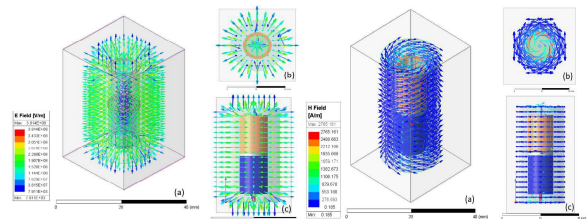
Filtre réalisé par usinage classique



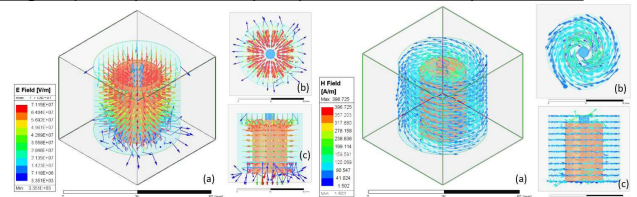
Simulations et mesures des paramètres S (transmission et réflexion)

- Bande L,
- $f_0 = 1.5GHz$,
- $w = 4.5\%$,
- Volume RF = $159cm^3$,
- Matériau utilisé : Aluminium
- $\sigma_{Aluminium} = 38.10^6 S/m$
- Version symétrique

Champs – Mode TEM

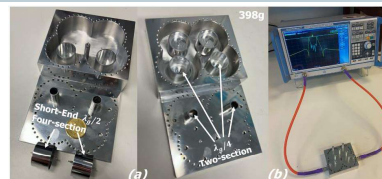


Simulation eigenMode - $\lambda_g/2$ CC-CC 4 Section : Distribution des champs électriques et magnétiques : a) vue isométrique, b) vue de dessus, et c) vue de côté.



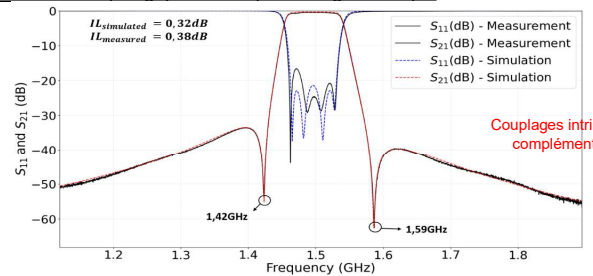
Simulation eigenMode - $\lambda_g/4$ CC-CC 2 Section : Distribution des champs électriques et magnétiques : a) vue isométrique, b) vue de dessus, et c) vue de côté.

Filtre à résonateurs coaxiaux SIR $\lambda_g/2$ et $\lambda_g/4$



- Bande L,
- $f_0 = 1.5GHz$,
- $w = 4.5\%$,
- Volume RF = $159cm^3$,
- Matériau utilisé : Aluminium
- $\sigma_{Aluminium} = 22.10^6 S/m$
- Version symétrique

Filtre – Mix topologique réalisé par usinage classique



Simulations et mesures des paramètres S (Transmission et réflexion)

Conclusion et perspectives

- La topologie SIR coaxiale $\lambda_g/2$ court-circuit à quatre sections a été étudiée et présentée,
- Filtre avec des résonateurs symétriques identiques, c'est-à-dire, $M_{12} = 1/M_{34}$ et $M_{23} = 1$, répondant aux spécifications attendues et présentant un seuil élevé de tenue en puissance pour un volume RF réduit,
- Filtres à résonateurs coaxiaux SIR topologique $\lambda_g/2$ et $\lambda_g/4$ (association de résonateurs coaxiaux SIR différents) permettant d'obtenir des zéros de transmissions sans l'ajout d'élément physique