



**Université
de Limoges**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

**MARCHÉ PUBLIC DE FOURNITURES COURANTES ET DE
SERVICES**

**907 26 40 - Prestations de services de routage et
intégration de circuits RF pour réseaux phasés**

- **Contexte :** le laboratoire XLIM travaille à l'intégration d'un réseau phasé pour des applications de beamforming. Dans ce contexte, un panneau rayonnant et des circuits intégrés pour la formation de faisceaux ont été conçus et définis pour satisfaire un ensemble de performances électromagnétiques. Une étape intermédiaire pour évaluer la pertinence de l'association consiste à intégrer sur un PCB multicouche l'ensemble des éléments, et notamment d'effectuer le dimensionnement / routage des éléments de commande, afin de pouvoir évaluer les performances en rayonnement d'un échantillon représentatif du réseau.
- **Date de fin des travaux (sans possibilité d'extension) : 30 septembre 2026.** Le candidat indiquera dans l'acte d'engagement le meilleur délai qu'il peut proposer pour chacune des tâches.

- **Prestations à accomplir :**

1. **TACHE1 : Concevoir et fabriquer une platine de test du circuit intégré de formation de faisceaux retenu par le laboratoire**

- 8 voies par RFIC, la carte devra contenir au moins 3 ou 4 RFIC pilotés en série et connectés sur l'ensemble des voies RF. Les caractéristiques du RFIC ne peuvent être communiquées pour la consultation, mais l'architecture est semblable à des RFIC sur étagère (exemples : Anokiwave AWMF 0197, AWMF 0198, Analog Devices ADAR 1000 ou ADAR 3000).
- L'empilement des PCB et la distance entre les RFIC sont imposés par le laboratoire XLIM, sur la base de matériaux des fabricants Rogers ou Panasonic, ainsi que par rapport aux contraintes de performances du panneau rayonnant.
- La platine de test doit contenir une solution de pilotage pour commander indépendamment chaque voie des RFIC, avec 2 stratégies :
 - 1 version avec interface graphique pour tests basiques (réglages amplitudes, phases)
 - 1 version documentée permettant d'avoir un programme de commande pour instrumenter la platine de test dans le but de faire des extractions automatisées de performances (langage non imposé (Python, Matlab, ...))
- La platine de test doit contenir un kit d'étalonnage permettant de revenir aux performances RF dans le plan de référence des RFIC

⇒ **LIVRABLES TACHE 1 :** platine de test fabriquée avec composants intégrés et solution de pilotage, logiciel de pilotage, notice d'utilisation du programme avec au moins 1 cas test d'exemple (balayage amplitude/phase).

2. TACHE2 : Concevoir et fabriquer un échantillon du réseau d'antennes avec RFIC intégré

- Sur la base des travaux de la tâche 1, les travaux consistent à reprendre les règles et solutions développées précédemment, afin de les adapter à un petit panneau rayonnant, qui comportera à la fois des éléments d'antennes et les RFIC intégrés, avec leur électronique de pilotage.
 - L'empilement des PCB et la conception du panneau rayonnant seront fournis par le laboratoire XLIM en cours d'étude. La tâche 2 se concentre sur le routage / intégration des RFIC pour le répondant, en prenant en compte les contraintes d'empilement de couches du laboratoire et les espacements imposés entre les cellules. A noter que des passages de vias métallisés entre les couches sont à considérer dans les contraintes de routage.
 - La taille du réseau d'antennes et le nombre de RFIC à intégrer feront l'objet d'une discussion avec le laboratoire. Il ne pourra y avoir moins de 64 éléments rayonnants à piloter (Réseau planaire 8x8).
- ⇒ **LIVRABLES TACHE 2** : échantillon du réseau d'antennes avec solution de formation de faisceaux intégrée.