



**Université  
de Limoges**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES**

**ACCORD-CADRE DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES**

---

**Accord cadre 907 25 52 - Fabrication de circuits  
imprimés RF multicouches**

---

## Appel d'offres pour la fabrication de circuits imprimés multicouches RF – Projet européen JU SHIFT

### Description :

Le laboratoire XLIM a besoin de fabriquer des circuits imprimés multicouches pour des travaux scientifiques dans le domaine des antennes radiofréquences. Dans ce contexte, il s'agit de fabriquer plusieurs circuits de différents types et en différentes quantités entre octobre 2025 et septembre 2026.

### Spécifications à respecter par le prestataire :

**1. Test Véhicule 1** (Obligatoire) Fournir un devis pour la fabrication du circuit imprimé multicouche « **test\_vehicle1** » fourni dans l'appel d'offres, qui n'est pas un empilement symétrique (voir description et fichiers Gerber) -> fichiers dans le dossier SHIFT TEST. Circuit avec 10 couches métalliques sur substrat Isola Astra MT77, dimensions 340 x 400 mm<sup>2</sup>. Critères à respecter :

- o Préciser la date de livraison, en tenant compte de l'approvisionnement en matériaux
- o Fabrication de classe IPC 2
- o Finition ENIG ou ENEPIG
- o Fourniture des certificats de spécification des substrats livrés par le fabricant
- o Indiquer si les largeurs minimales des pistes, les diamètres des vias et les espacements peuvent être obtenus avec le procédé utilisé, et confirmer les tolérances associées.
- o Mentionner les difficultés éventuelles, les points à surveiller, les modifications demandées ou l'impossibilité de fabriquer le véhicule d'essai
- o Proposer un délai ferme pour la fabrication d'un seul circuit, puis de seize circuits de ce type, en prenant en compte la fourniture des matériaux

**2. Test véhicule 2** (Obligatoire) Fournir un devis pour la fabrication du circuit imprimé multicouche « **test\_vehicle2** » fourni dans l'appel d'offres, qui n'est pas un empilement symétrique (voir description et fichiers Gerber -> fichiers transmis après avoir reçu la charte de confidentialité dûment complétée et signée. Circuit avec 9 couches métalliques sur substrat Rogers RO4003C/4350B, dimensions 340 x 400 mm<sup>2</sup>. Critères à respecter :

- o Préciser la date de livraison, en tenant compte de la fourniture des matériaux
- o Fabrication de classe IPC 2
- o Finition ENIG ou ENEPIG

- o Fourniture des certificats de spécification des substrats livrés par le fabricant.
- o Indiquer si les largeurs minimales des pistes, les diamètres des vias et les espacements peuvent être obtenus avec le procédé utilisé, et confirmer les tolérances associées.
- o Mentionner toute difficulté, point à surveiller ou impossibilité de fabriquer le véhicule d'essai
- o Proposer un délai ferme pour la fabrication d'un seul circuit, puis de seize circuits de ce type, en prenant en compte la fourniture des matériaux

**3. (Obligatoire)** En vue de la fabrication d'autres circuits destinés à la démonstration pendant le projet, le prestataire doit indiquer s'il est en mesure de travailler avec les substrats sélectionnés par le laboratoire dans la liste ci-dessous. Sur ce point, le prestataire doit préciser s'il peut ou non travailler avec ces matériaux dans une configuration RF multicouche typique à 9 ou 10 couches de cuivre, similaire à celle du **point 1 ou 2**, et indiquer les délais de livraison habituels. Réponse obligatoire pour au moins 2 matériaux :

- Isola Astra MT 77
- Rogers RO4350B, 4003C
- Rogers RT5880, 5880LZ
- Taconic TLC30
- Taconic TLY 5
- Rogers ARLON CLTE AT

Toute limitation ou contrainte peut être précisée ici, en gardant à l'esprit que des itérations avec le laboratoire seront possibles pour modifier partiellement certaines conceptions, notamment pour réduire l'asymétrie d'empilement, dans cette deuxième phase des travaux.

**4. (Obligatoire)** Le prestataire doit indiquer s'il est en mesure de fabriquer des microvias laser, avec les épaisseurs minimales et maximales associées.

**5. (Facultatif)** Indiquez si l'hybridation est possible entre certains des matériaux du point 3 dans le cadre d'un circuit multicouche.

**6. (Facultatif)** Indiquer si le service peut couvrir le transfert/soudage de composants

- CMS de taille 0201 à 0805
- Connecteurs SMA, connecteurs traversants ou connecteurs de bord
- Puces BGA
- Composants dans des boîtiers (régulateurs, borniers, etc.)