



CAHIER DES CHARGES

Cahier des Charges : Prestation Vérification Numérique UWB – Front End				
Date : 14 janvier 2026		Révision : V 1.1		
N / Réf. : 25-0131				
Participants à l'étude :	F. LEPIN			
	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédacteur(s) :	J. PESCATORE	Chef de Projet		
Vérificateur(s) et approbateur(s) :	F. LEPIN	Chef de Laboratoire		
Approbateur(s) :	O. LAHAYE	Correspondant sécurité LIST		
Approbateur(s) :	O. THOMAS	Adjoint Chef de département		
Liste de diffusion :	Service achats : Isabelle BOREL DG/CEAGRE/DPRSG/SMA/BLS Département DSCIN : Thomas DOMBEK			

HISTORIQUE

Nature des modifications	Date	Version
Création du document (J. PESCATORE)	16/12/2025	V1.0
Mise à jour du découpage des tranches	14/01/2026	V1.1

X Le présent cahier des charges ne contient aucune information de niveau « Diffusion Restreinte » ou « classifiées » ou relevant de la protection du potentiel scientifique et technique de la nation, ce qui permet la mise en ligne de ce document sur la plate-forme dématérialisée du CEA,

☐ Le présent cahier des charges contient des informations Diffusion Restreinte (DR) ou relevant de la Protection du Potentiel Scientifique et Technique de la Nation de ce fait la mise en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA de ce document **est possible via un conteneur chiffré ZED** !,

☐ Le présent cahier des charges contient des informations classifiées, de ce fait **la mise en ligne** sur la plate-forme dématérialisée du CEA de ce document **est strictement interdite**.



TABLE DES MATIÈRES

1	Contexte	3
1.1	<i>Présentation de l'unité</i>	3
1.2	<i>Présentation du projet</i>	3
2	TACHES A EFFECTUER	4
3	COMPETENCES REQUISES	5
4	LIVRABLES ET ECHancier	5
5	CONDITIONS D'EXECUTION	6
5.1	<i>Mise à disposition de locaux et équipements</i>	6
5.2	<i>Mise à disposition de fichiers ou programmes informatiques</i>	6
5.3	<i>Suivi</i>	6
5.4	<i>Confidentialité</i>	7
6	CONTACTS	7

1 Contexte

Le List, institut de CEA Tech, focalise ses recherches sur les systèmes numériques intelligents. Porteurs d'enjeux économiques et sociétaux majeurs, ses programmes de R&D sont centrés sur l'intelligence artificielle, l'usine du futur, l'instrumentation innovante, les systèmes cyberphysiques et la santé numérique.

Le département DSCIN, Département des Systèmes et Circuits Intégrés Numériques appartenant au LIST regroupe 6 laboratoires

Le laboratoire LFIM, Laboratoire Fonctions Innovantes pour circuits Mixte est l'un de ces 6 laboratoires

1.1 Présentation de l'unité

La mission du LFIM est d'étudier et concevoir des systèmes électroniques et logiciels répondant à des exigences d'efficacité énergétique, de taille et d'intégration avancée, de sûreté de fonctionnement, de temps-réel, de protection des données, de coût de conception et facilité de gestion.

Ces systèmes trouvent leurs applications dans les domaines des systèmes embarqués (transport, énergie, objets connectés), l'électronique grand public et professionnelle.

Les technologies développées au sein du laboratoire font appel aux dernières avancées en nanoélectronique, algorithmie, automatisme et cryptographie, et répondent aux enjeux sociétaux du développement durable et de la confiance dans les systèmes numériques, tout en permettant de soutenir le développement de nouveaux usages rendus possibles grâce aux nouvelles technologies de l'information et de la communication.

Le LFIM étudie et intègre sur silicium des architectures de traitement numériques et mixtes pour les besoins applicatifs dans le domaine de l'IoT, des circuits radiofréquence et de réseaux de capteurs actionneurs.

1.2 Présentation du projet

Au sein du département LIST/DSCIN du CEA Grenoble, l'activité conception mixte réalise des circuits permettant la communication ultra wide band (UWB).

Le projet en cours de développement vise une nouvelle génération de système implantable pour le BCI [Brain Computer Interface]. En particulier, ce projet adresse la communication entre la station et l'implant ainsi que la télé-alimentation de l'implant. Les objectifs du projet sont de développer, de livrer et de valider les fonctions de communication UWB et de télé-alimentation incluant à la fois les systèmes antennaires et les fonctions intégrées au silicium.

Les activités visées par cet appel d'offre regroupent la réalisation de l'IP de communication (IPCOM) et du circuit de test (TESTCHIP) correspondant pour un projet industriel dans une techno FDSOI 22nm ainsi que les tests associés.

La mission portera sur la vérification de l'ensemble du projet, le tout réalisé dans un environnement exclusivement numérique. Celui-ci comprendra le contrôle des blocs numérique et des blocs analogues au travers d'un microcontrôleur type RISC V ou d'un FPGA.

2 TACHES A EFFECTUER

La prestation demandée se décompose comme suit :

- Tâches 1 à 6 (tranche ferme, durée estimative de 6 mois)
- Tâches 7 à 9 (3 tranches optionnelles, durée estimative de 1 mois par tranche).

Date de démarrage souhaitée : au plus tôt.

L'offre technique détaillée doit impérativement comprendre :

- Le détail des compétences que le soumissionnaire s'engage à affecter à l'exécution des prestations du présent cahier des charges
- Les mesures prévues afin d'assurer la continuité des prestations en cas de défaillance du personnel, de pic d'activité, ...
- Un descriptif détaillé des compétences de la société dans les différents domaines qui concernent ce présent cahier des charges
- Le délai d'intervention
- Le délai de réalisation et les ressources associées.

Le design-kit et les informations techniques de la technologie CMOS sont fournis par le CEA en accord avec le fondeur.

Les tâches à réaliser sont les suivantes :

Tranche Ferme :

- **Tâche 1** : définition des spécifications de vérification de l'IPCOM et du TESTCHIP
- **Tâche 2** : Mise en place des environnements de vérification (IPCOM et TESTCHIP) avec implémentation des métriques et fonctions de base pour la vérification.
- **Tâche 3** : Implémentation des tests de l'IPCOM à partir des briques et fonctions de base.
- **Tâche 4** : Implémentation d'un protocole de vérification de non régression de l'IPCOM – couverture de code de 95% de la FSM.
- **Tâche 5** : Automatisation et exécution de campagne(s) de vérification non formelle et analyse des résultats de l'IPCOM.
- **Tâche 6** : Exécution d'une campagne de vérification formelle avec rapport formel de l'IPCOM

Tranche optionnelle 1 :

- **Tâche 7** : Implémentation des tests et d'un protocole de vérification de non régression du TESTCHIP.

Tranche optionnelle 2 :

- **Tâche 8** : Automatisation et exécution de campagne(s) de vérification non formelle et analyse des résultats du TESTCHIP

Tranche optionnelle 3 :

- **Tâche 9** : Exécution d'une campagne de vérification formelle avec rapport formel du TESTCHIP

3 COMPETENCES REQUISES

Le domaine technique du design et de la vérification de circuits numériques complexes en général est une compétence indispensable pour pouvoir réaliser cette prestation dans de bonnes conditions.

Plus spécifiquement une **expérience significative** en langage Python, C, design RTL et vérification fonctionnelle de SoC est absolument nécessaire.

Domaines d'expertise devant être impérativement couverts :

- Outils de simulation numérique (Mentor ou Cadence)
- Développement de code RTL (VHDL, Verilog, System Verilog)
- Une expérience en systemC, C/C++, et langage de script (PYTHON, PERL, SHELL UNIX), Jenkins, GIT

Domaines d'expertise supplémentaires pouvant être couverts :

- Vérification basée sur les assertions / UVM
- Une expérience de programmation FPGA

4 LIVRABLES ET ECHancier

Des livrables sont associés à chaque tâche et constituent une clé de paiement.

Les livrables associés à chacune de ces tâches seront sous la forme de code source RTL, avec le code de test associé, et la documentation correspondante.

Tranche Ferme (durée estimative de 6 mois) :

- **Livrable 1** : Document plan de vérification de l'IPCOM et du TESTCHIP
- **Livrable 2** : Environnement de test (IPCOM et TESTCHIP)
- **Livrable 3** : Tests développés vérifiés unitairement
- **Livrable 4** : Analyse des résultats de tests IPCOM
- **Livrable 5** : Tests automatisés et analyse des résultats IPCOM
- **Livrable 6** : Rapport formel de tests de l'IPCOM

Tranche optionnelle 1 (durée estimative de 1 mois) :

- **Livrable 7** : Analyse des résultats de tests TESTCHIP

Tranche optionnelle 2 (durée estimative de 1 mois) :

- **Livrable 8** : Tests automatisés et analyse des résultats TESTCHIP

Tranche optionnelle 3 (durée estimative de 1 mois) :

- **Livrable 9** : Rapport formel de tests du TESTCHIP

Tous les documents remis au CEA sont réalisés aux formats suivants (ou strictement compatibles) :

- Microsoft WORD, au minimum dans la version docx, pour les documents de type texte ;
- Microsoft EXCEL, au minimum dans la version xlsx, pour les documents de type tableau de chiffres ;
- Microsoft POWERPOINT, au minimum dans la version pptx ;
- Fichiers texte pour les tests de vérification et les scripts. Le code doit impérativement être bien structuré et documenté avec des commentaires.

Chaque livrable est remis en version provisoire au CEA pour transmission de ses observations éventuelles ou de son approbation sous 15 jours ouvrés suivant sa réception. Le livrable est remis au CEA en version définitive par le prestataire après intégration le cas échéant de ces observations, à la date fixée dans la commande.

Les délais mentionnés dans la commande tiennent compte des délais nécessaires au CEA pour l'approbation ou la remise d'observations sur la version provisoire.

Ces approbations ou observations intermédiaires ne peuvent en aucun cas différer ou décaler la date de remise des livrables.

Le prestataire doit prendre toutes dispositions pour solliciter en temps utiles toute décision du CEA lui permettant de remettre ses livrables en version définitive aux dates convenues.

Pour chaque prestation réalisée, une acceptation est effectuée par le correspondant du CEA après remise de tous les livrables en version définitive. Celle-ci donne lieu à l'établissement d'un procès-verbal d'acceptation signé contradictoirement par les parties.

5 CONDITIONS D'EXECUTION

5.1 Mise à disposition de locaux et équipements

La prestation est effectuée sur le site du CEA Grenoble.

Une station de travail Linux est mise à disposition sur site pour les besoins de la prestation.

Les conditions de mise à disposition sont décrites dans le document « Projet de Marché » joint au présent dossier de consultation des entreprises.

5.2 Mise à disposition de fichiers ou programmes informatiques

Dans le cadre des prestations confiées au prestataire et pour leur bonne exécution, le CEA met à sa disposition des fichiers informatiques de données, des programmes informatiques, sous quelque forme que ce soit (codes sources, codes objets, codes exécutables).

La spécification détaillée du circuit sera accessible.

Le flot de conception repose sur les outils tournant dans l'environnement SUN SOLARIS ou Linux – Redhat, disponibles au sein du Département DSCIN (Architecture, conception et logiciel embarqué) du LIST au CEA Grenoble :

- Outils CADENCE, SYNOPSYS, MENTOR GRAPHICS, MATLAB, ADS, ANSOFT, ...

Les outils logiciels nécessaires à la réalisation des prestations sont mis à la disposition du prestataire dans un ou des bureaux dédiés.

5.3 Suivi

En cas de problème technique, des réunions « projet » pourront être organisées entre les responsables techniques CEA et le prestataire.

Toutes ces activités de suivi (réunions et comptes rendus) sont comprises dans le prix indiqué dans l'offre financière. Le compte rendu sera à la charge du prestataire et devra être remis sous 48 heures.

5.4 Confidentialité

Les obligations en matière de secret et de confidentialité sont régies par l'article 11 des Conditions Générales d'Achats (CGA) du CEA.

Le prestataire doit préciser quelles sont les informations confidentielles contenues dans son offre. Il précise l'usage qui peut en être fait, la durée de l'obligation de confidentialité, les personnes tenues au secret et les personnes auxquelles l'information ne doit pas être transmise.

6 CONTACTS

Pour toute demande d'information, contacter :

1/ Informations commerciales

Mme Isabelle BOREL – tel : 04 38 78 13 36 – courriel : isabelle.borel@cea.fr
CEA-GRENOBLE
Service Achats – Bureau LOGISTIQUE DES SITES
17, Rue des Martyrs
38054 GRENOBLE CEDEX 09

2/ Informations techniques

M Florent LEPIN – Tél. : 04.38.78.17.88 – courriel : florent.lepin@cea.fr
CEA-GRENOBLE
LIST/DSCIN
17, Rue des Martyrs
38054 GRENOBLE CEDEX 09