

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

DELEGATION OCCITANIE OUEST

Procédure 26.14.013

**Prestations d'ingénierie de type « contrôle-commande » pour appui
aux projets instrumentaux**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)
N° 26312 du 8/04/2026**

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION	4
2 OBJET du MARCHE.....	4
3 CONTEXTE / ENJEUX.....	4
3.1 Contexte de la prestation	4
3.2 Enjeux	4
3.3 Exemples concrets de prestations contrôle commande	5
4 EXIGENCES GÉNÉRALES DU MARCHE.....	6
4.1 Responsabilité du Titulaire	6
4.2 Confidentialité	6
4.3 Locaux et accès	7
4.4 Prise en charge des déplacements	7
5 EXIGENCES D'ORGANISATION DES ACTIVITÉS.....	7
5.1 Principes d'organisation	7
5.1.1 Interfaces avec les différents interlocuteurs du Bénéficiaire	7
5.1.2 Organisation mise en place par le Titulaire et démarrage des prestations	7
5.1.2.1 Organisation mise en place par le Titulaire	7
5.1.2.2 Démarrage des prestations	7
5.1.2.2.1 Lancement de l'accord-cadre	7
5.1.2.2.2 Démarrage des prestations (projet par projet)	8
5.2 Dispositions pour le suivi des prestations	8
5.2.1 Comptes rendus d'activités (CRA).....	8
5.2.2 Réunions	8
5.2.2.1 Réunions de suivi des prestations et de l'accord-cadre	8
5.2.2.2 Réunion de suivi des prestations par projet	9
5.3 Plan de management	9

5.4 Livrables –Documents à produire	9
5.4.1.1 Principes de livraison	9
5.4.1.2 Récapitulatif des livrables.....	9
6PERIMETRE DES PRESTATIONS	11
6.1 Prestations contrôle commande.....	11
6.2 Informations relatives aux technologies et outils pour les prestations contrôle commande	11
ANNEXE 1 – Fiches de tâches	12
ANNEXE 2 - Plan Type de Compte rendu mensuel (*)	16

1 INTRODUCTION

L'**Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie (IRAP)** est une Unité Mixte de Recherche du CNRS. Ses objectifs scientifiques concernent l'étude et la compréhension de l'Univers et de son contenu : la Terre en tant que planète, son environnement spatial ionisé, le soleil et ses planètes, les étoiles et leurs systèmes planétaires, le milieu interstellaire, les galaxies, les tous premiers astres et le Big Bang primordial.

L'IRAP est un des pôles majeurs de l'astrophysique sol-espace en France, ses domaines de compétences très qualifiées couvrant la conception, la construction, l'intégration et l'exploitation d'instruments au sol et dans l'espace.

Le laboratoire IRAP du CNRS/INSU développe des éléments de systèmes instrumentaux, à la fois des systèmes spatiaux embarqués et sol - équipements, contrôle-commande, instruments - en couvrant les différentes étapes de conception, développement, qualification, recette et mise en opération.

Pour couvrir ces besoins, l'IRAP souhaite recourir, pour les différents projets du laboratoire, à des prestations d'ingénierie de type contrôle-commande.

2 OBJET du MARCHÉ

Le présent accord-cadre a pour objet une prestation technique pour la réalisation de dispositifs de contrôle-commande pour l'appui aux projets instrumentaux. Les prestations demandées sont : le développement de contrôle-commande, le développement d'interfaces vers des équipements ainsi que le développement d'outils.

Ces prestations très spécialisées sont destinées à être réalisées pour le développement d'instruments de projets spatiaux et sol de l'IRAP. L'accord-cadre s'exécutera pour les projets existants à sa notification et pour ceux qui seraient conclus au-delà et durant toute sa durée (reconductions éventuelles comprises).

3 CONTEXTE / ENJEUX

3.1 Contexte de la prestation

Dans le cadre de ses projets instrumentaux, l'IRAP développe des instruments ou des parties d'instruments. Ces instruments doivent être conformes aux spécifications données à l'IRAP par l'organisme à qui ils seront livrés (agences spatiales ou autres laboratoires). Afin de vérifier la conformité aux spécifications, il est nécessaire de disposer d'équipements de contrôle-commande qui permettent de faire fonctionner l'instrument dans un contexte représentatif (simulation des autres sous-systèmes, envoi de commandes, acquisition, stockage, traitement et visualisation des données, ...). Les spécifications des instruments ainsi que les normes à respecter pour chaque projet seront fournies au titulaire lors de la notification du marché.

3.2 Enjeux

Comme indiqué dans l'introduction, l'enjeu pour l'IRAP est d'être en capacité de répondre aux exigences de développement (planning, coûts et performances) d'instruments scientifiques très complexes imposées par les agences, afin de remplir avec succès ses engagements en cours et futurs sur les projets instrumentaux sur lesquels le laboratoire est impliqué.

Cet accord-cadre permettra aux équipes projets de pouvoir commander des prestations afin de mener des activités d'ingénierie « contrôle / commande » en adéquation avec la complexité du développement instrumental.

L'accord-cadre ne vise pas un projet unique, mais des étapes de projets divers. Dans certains cas, elle peut déjà exister en tout ou partie, pas en ce qui concerne les projets futurs. A chaque émission de bon de commande, la description de l'équipement et la nature des développements à faire seront communiqués avec chacun d'eux. Chaque fiche de tâche indique les documents qui seront remis au titulaire.

Les équipements envisagés pour les tâches sont multiples. Il peut s'agir à titre indicatif :

- De l'équipement développé par l'IRAP dans le cadre du projet. Dans ce cas les interfaces sont spécifiques au projet et sont plus ou moins complexes selon l'équipement. Typiquement on veut envoyer des jeux de commandes et relire les différents types de données.
- D'équipements de laboratoire standards tels que des oscilloscopes, des analyseurs de spectres ou des alimentations. Dans ce cas on souhaite pouvoir piloter ces équipements avec le système de contrôle de commande : allumer une alimentation, déclencher une mesure et acquérir le résultat.

3.3 Exemples concrets de prestations contrôle commande

Pour rappel, l'accord-cadre ne vise pas un projet unique, mais des étapes de projets divers. Les documents nécessaires seront remis au titulaire lorsqu'un développement sera demandé, ainsi que cela est indiqué dans les fiches de tâche du CCTP.

Ce présent article a pour objectif de présenter des exemples concrets de prestations contrôle commande susceptibles d'être commandées sur la base du présent accord-cadre.

L'IRAP développe depuis de longues années de nombreux instruments dans le domaine spatial ou sol. Les équipes projets conçoivent et réalisent tout ou partie d'instruments. A chaque étape/phase de développement, il est nécessaire de pouvoir automatiser un certain nombre d'équipement de test unitaire ou de sous-systèmes ou de systèmes plus complets. L'exemple qui suit est un développement type fréquent à l'IRAP, avec des activités de CC à chaque étape.

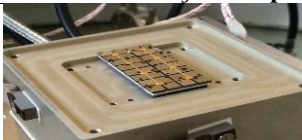
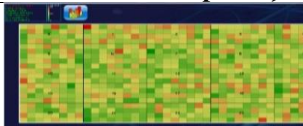
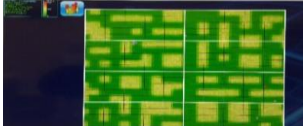
1) Concepts généraux d'un équipement de mesure spécifique pour le développement et les tests d'un instrument scientifique :

- Equipement générique d'acquisition de données et de contrôle de sous-systèmes hétérogènes,
- Développement rapide de « QuickLook » fiables et d'utilisation aisée,
- Focus sur le développement d'interfaces graphiques spécifiques au projet,
- Gestion pratique des modifications des flux montants et descendants (TC/TM),
- Logiciel de CC distribué : un noyau et plusieurs clients/fonctionnalités.

2) Exemples de développement :

- Types de projet/instrument : spatial, ballon ou sol
- Objectifs : développement d'un banc pour le test et le contrôle de l'instrument. Le banc de traitement de l'instrument doit permettre la visualisation et le traitement en temps réel des données. Le test de l'instrument se fait à l'IRAP, l'automatisation des procédures de test est indispensable.

Cas d'utilisation pour le développement d'un instrument tel qu'une caméra X/gamma :

Développement hardware	Banc de tests à automatiser	Programmation, traitement et visualisation des données
Système unitaire : carte électronique de lecture de détecteurs multivoies		
		Traitement des données issues des cartes (front-end, FPGA,...)
Système plus complexe : module de détection unitaire (32 pixels ou voies)		
		
Sous-système de détection (25 modules de 32 pixels) :		
		
Développement hardware	Banc de tests à automatiser	Programmation, traitement et visualisation des données
Étalonnage de l'instrument complet (caméra 8 x 25 x 32 pixels)		
		

4 EXIGENCES GÉNÉRALES DU MARCHE

4.1 Responsabilité du Titulaire

Le Titulaire est responsable du bon déroulement et des résultats de la prestation commandée ; en particulier :

- 1) Il coordonne l'activité du ou des intervenants affectés à l'exécution des prestations, dans le respect des dispositions du présent cahier des charges
- 2) Il fournit les fiches de profil « type » caractérisant les intervenants susceptibles d'exécuter les différentes prestations en précisant au minimum les points suivants :
 - a) formation (typiquement niveau Bac +5),
 - b) compétences
 - c) expérience (les intervenants devront avoir une expérience d'au moins 5 ans sur les activités de type « contrôle-commande »).
- 3) Il présente le(s) CV détaillé(s) du ou des intervenant(s) affecté(s) à l'exécution des prestations :
 - a) lors de la pré-réunion de lancement de l'accord-cadre.
 - b) en cas de changement d'un intervenant affecté à l'exécution des prestations, le titulaire en informe le CNRS/IRAP, avec un préavis de 30 jours. Le titulaire joint à ce préavis, le CV du nouvel intervenant.

Le CNRS/IRAP, s'il estime que l'affectation de l'intervenant au projet est de nature à mettre en péril le projet, en informe le titulaire. L'absence de réserve de la part du CNRS/IRAP, ne dégage pas le titulaire de ses obligations contractuelles.
- 4) Il propose des intervenants dont le profil est en adéquation avec le besoin exprimé.
- 5) Il assure toutes les actions de formation des intervenants qui s'avèrent nécessaires.
- 6) Il garantit la continuité de la prestation au travers de l'organisation et de la gestion de son personnel (maladie, congés, mobilité...).

4.2 Confidentialité

Les prestations sont exécutées sous l'entière responsabilité du Titulaire, qui doit se conformer à la réglementation en vigueur et aux obligations de confidentialité visées ci-dessous.

Les prestations, objet du présent accord-cadre, procurent par nature au Titulaire une grande visibilité sur le fonctionnement interne de l'IRAP, de ses partenaires institutionnels et commerciaux (fournisseurs).

L'entreprise reconnaît, dans le cadre des prestations prévues, avoir accès aux locaux du bénéficiaire et avoir, à ce titre, divers contacts avec son personnel.

L'entreprise est donc susceptible d'avoir connaissance d'informations ou de documents qui peuvent être considérés comme confidentiels.

En conséquence, l'entreprise s'engage à respecter et à faire respecter par l'ensemble de son personnel, la même obligation de confidentialité et de discrétion.

Aussi, le Titulaire est tenu par une obligation de confidentialité et de secret telle que définie à l'article 19 du CCAP.

4.3 Locaux et accès

Cf. article 11.4 « Lieu d'exécution des prestations » du CCAP.

4.4 Prise en charge des déplacements

Cf. article 11.4 d) du CCAP.

5 EXIGENCES D'ORGANISATION DES ACTIVITÉS

5.1 Principes d'organisation

5.1.1 Interfaces avec les différents interlocuteurs du Bénéficiaire

Les différents interlocuteurs du Bénéficiaire que l'intervenant du Titulaire est appelé à rencontrer, en interne au laboratoire, pendant le déroulement de sa prestation sont les suivants :

- a) le Directeur et le Directeur technique du laboratoire.
- b) les Chefs de projet et, si applicable, les responsables au niveau de chaque projet du suivi des développements des outils de CC.

5.1.2 Organisation mise en place par le Titulaire et démarrage des prestations

5.1.2.1 Organisation mise en place par le Titulaire

Le Titulaire doit prendre toute la responsabilité des tâches qui lui sont confiées et mettre en place l'organisation nécessaire pour réaliser ses prestations, selon les indications ci-après.

Pour gérer l'accord-cadre, le Titulaire, met en place :

- a) Le RTT (Responsable Technique du Titulaire), qui est responsable des prestations.
 - ➔ Il a pour rôle d'être en interface directe avec le Bénéficiaire, essentiellement pour assurer certaines fonctions administratives et techniques.
 - ➔ Il peut être également sollicité sur des activités plus ponctuelles (réorganisation, changement de planification, ...).
- b) Le(s) intervenant(s) présenté(s) lors de la réunion de lancement de l'accord-cadre (Cf. 5.1.2.2 ci-dessous) et de préférence dédié(s) pendant toute la durée de vie de l'accord-cadre.

Pour réaliser les prestations, il :

- a) Nomme et met en place un personnel qualifié et formé, maîtrisant le français et l'anglais nécessaires dans un environnement de travail international (projets spatiaux notamment),
- b) Assure la continuité des prestations (congrés, maladie, turn-over, ...),

5.1.2.2 Démarrage des prestations

5.1.2.2.1 Lancement de l'accord-cadre

Une pré-réunion sera organisée entre le Titulaire et le Bénéficiaire au cours de laquelle le titulaire présente le CV de l'équipe affectée aux prestations (RTT et intervenants pressentis).

La pré-réunion fixée par le Bénéficiaire en accord avec le Titulaire, se déroule au plus tard quinze (15) jours après la date de notification de l'accord-cadre.

5.1.2.2.2 Démarrage des prestations (projet par projet)

La réunion de préparation relative à l'exécution des prestations et fixée par le Bénéficiaire en accord avec le Titulaire, se déroule au plus tard quinze (15) jours après la date de notification du bon de commande et/ou du marché subséquent.

Dans le cadre de cette réunion, le Bénéficiaire transmet au Titulaire les données, les méthodes et les outils de l'IRAP, ainsi que le contexte du projet.

Cette même réunion se tiendra lors du lancement d'un nouveau projet, au cours de laquelle, le cas échéant, le titulaire présentera le CV de l'équipe affectée aux prestations (intervenants pressentis).

Ces réunions font l'objet d'un procès-verbal qui indique la date de la réunion ainsi que les conclusions de celle-ci. Ce procès-verbal doit être impérativement visé par le Titulaire et le responsable IRAP ou son représentant désigné.

5.2 Dispositions pour le suivi des prestations

5.2.1 Comptes rendus d'activités (CRA)

Le Titulaire s'engage à ce que l'intervenant mis en place produise un CRA (typiquement mensuel) dans lequel il y reporte notamment :

- a) Un état d'avancement des prestations effectuées, avec un tableau de bord visualisant la répartition des tâches par thèmes,
- b) Une synthèse par projet de son avancement et des activités réalisées par l'intervenant,
- c) Un état des difficultés rencontrées et les propositions d'actions d'amélioration,
- d) Les faits marquants
- e) Un état des activités à venir et à mener pour le mois suivant,
- f) Un état "à chaud" du retour d'expérience et des bonnes pratiques acquises.

5.2.2 Réunions

5.2.2.1 Réunions de suivi des prestations et de l'accord-cadre

Un bilan des activités réalisées et des perspectives à court terme dans le cadre de l'accord-cadre sera fait 2 fois par an, à l'occasion d'une réunion où seront présents au minimum le RTT et le directeur du CNRS-IRAP ou son représentant et, à leur demande, toute personne susceptible d'apporter des éléments de suivi par son implication dans le déroulement des activités de projet dans le périmètre de l'action du Titulaire.

Lors de ces réunions sont abordés notamment les points suivants :

- a) Informations générales,
- b) Bilan quantitatif et qualitatif sur le déroulement et le résultat des activités réalisées par rapport aux activités prévues, exposé des faits marquants associés,
- c) Bilan des livrables,
- d) Perspectives de délégation de tâches complémentaires pour les mois à venir,
- e) Point des formations suivies par les personnels affectés et actions prévisionnelles,
- f) Bilan administratif et financier sur la période,
- g) Retour d'expérience, propositions d'actions d'amélioration,

Le RTT via ses services, prépare et organise cette réunion, **il envoie un ordre du jour 10 jours avant l'échéance**, et les éléments de reporting en avance. Il en effectuera le compte-rendu validé par toutes les parties.

Les réunions peuvent se tenir en face à face ou avec les moyens de visio et téléconférence avec l'accord de toutes les parties.

5.2.2 Réunion de suivi des prestations par projet

L'organisation du suivi des prestations par les intervenants avec les chefs de projets et leur équipe est décrite dans le plan de management fourni par le Titulaire dans son offre.

En accord avec ce plan de management, un point devra être fait afin que soit évaluée l'activité, que soient évoquées les actions éventuelles à mettre en œuvre par le titulaire et les perspectives à l'issue de la prestation en cours. Tous les sujets ayant trait à la prestation pourront être évoqués. Côté projet participeront au minimum le chef de projet et le référent qualité du laboratoire, côté Titulaire, au minimum le responsable direct de l'intervenant et l'intervenant lui-même.

Un compte-rendu sera émis et envoyé aux participants.

5.3 Plan de management

Le Plan de Management est celui proposé par le Titulaire dans son offre.

Il précise l'organisation mise en place, les modalités de gestion de(s) l'intervenant(s) mis en place - notamment les dispositions prévues pour assurer le démarrage et la continuité de la prestation - la qualification de l'intervenant, la gestion des interfaces Bénéficiaire et externes.

5.4 Livrables – Documents à produire

5.4.1 Principes de livraison

Tous les documents fournis (en dehors des informations de travail pouvant être transmises par courriel) sont livrés pour acceptation au chef de projet, au Directeur technique, **au moyen d'un bon de Livraison, sous la forme d'un fichier Word** permettant au Bénéficiaire, le cas échéant, d'intégrer tout ou partie des éléments dans des dossiers de responsabilité bénéficiaire. Le fichier Word sera conforme au modèle défini dans le plan d'actions.

5.4.1.2 Récapitulatif des livrables

Document	Déclenchement de la remise / fréquence	Délai de remise
Plan de Management (article 5.3 du CCTP)	Inclus dans l'offre technique.	
Plan de prévention	Après notification de l'accord-cadre concerné.	15 jours ouvrés maximum à compter du lendemain de la tenue de la réunion de démarrage des prestations

Document	Déclenchement de la remise / fréquence	Délai de remise
Comptes rendus d'activités (CRA) (article 5.2.1 du CCTP)	Mensuel	Le dernier jour ouvré du mois <i><u>Remarque</u> : la livraison du CRA déclenchera le paiement d'acomptes en fonction du niveau d'avancement de chacun des bons de commande.</i>
Compte rendu de réunions de suivi (article 5.2.2.1 du CCTP)	Bi-annuel	15 jours ouvrés maximum à compter du lendemain de la tenue de la réunion
Compte rendu de réunions de suivi des prestations par projet (article 5.2.2.2 du CCTP)	Selon le plan de management	15 jours ouvrés maximum à compter du lendemain de la tenue de la réunion

Autres livrables

Les évènements qui impactent les activités de l'intervenant dans le laboratoire donneront lieu à des livrables définis dans l'offre technique du Titulaire.

Exemple : manuel d'utilisation,(Cf. Fiches de tâches en annexe 1).

6 PERIMETRE DES PRESTATIONS

6.1 Prestations contrôle commande

La description détaillée du contenu des prestations est donnée dans les fiches de tâche figurant en Annexe 1 du présent CCTP.

- Tâche 1 : Réalisation du système de contrôle commande qui gère des équipements,
- Tâche 2 : Réalisation d'interfaces entre le système de contrôle commande et les équipements,
- Tâche 3 : Réalisation d'outils spécifiques.

Les critères de complexité par tâche sont définis dans le document « 26.14.013 Bordereau de prix et profils dédiés » dans la colonne « Description ».

6.2 Informations relatives aux technologies et outils pour les prestations contrôle commande

L'accord-cadre marché s'appliquera à plusieurs projets de l'IRAP.

D'une manière générale l'IRAP n'impose pas de logiciel ou de langage pour la réalisation des tâches de ce marché. Les solutions facilitant la maintenance et les futures évolutions du système devront être privilégiées. A l'IRAP les systèmes de contrôle commande sont généralement utilisés sur des PC windows.

Le matériel informatique nécessaire à l'exécution de la prestation est fourni par l'IRAP. Il comporte nativement les applications suivantes : PC sous Windows ou Linux avec une configuration de sécurité (Antivirus, pare-feu, ...) installée par le SI de l'IRAP.

Si le titulaire souhaite que d'autres applications soient installées :

- Il fournit les licences nécessaires
- L'application est **obligatoirement** installée par les services de l'IRAP, après validation du RSSI compétent

Il est formellement interdit :

- D'extraire hors du réseau local des données, sous quelque forme que ce soit, depuis les matériels auxquels le titulaire a accès.
- De connecter au réseau, directement ou indirectement, quelque matériel que ce soit. Si le titulaire a impérativement besoin de connecter un matériel qui lui appartient ou qui appartient à un tiers au réseau de l'IRAP, il doit obtenir l'accord exprès et préalable du RSSI compétent..

En cas de non-respect à ces obligations et interdictions, une pénalité forfaitaire prévue à l'article 6.2.e est applicable.

Tout manquement à ces obligations et interdictions est constitutif d'une faute au sens de l'article 50 du CCAG-TIC, susceptible d'entraîner la résiliation de l'accord-cadre.

En général les systèmes de contrôle commande demandés par les projets de l'IRAP doivent permettre aux opérateurs des interactions via :

- Des interfaces graphiques permettant le pilotage de l'équipement sous-test (boutons de commandes unitaires : mise ON, mise OFF, passage en mode veille, débiter une observation, envoyer un jeu de paramètres de configuration, ...).
- Des scripts permettant de gérer des séquences de test complexe allant de la séquence d'allumage de l'équipement jusqu'au lancement des procédures d'analyse. Sur des développements déjà réalisés à l'IRAP, les séquences de tests sont définies sous la forme de fichiers en java-scripts et les procédures d'analyse sont développées par les utilisateurs "IRAP". Le système de contrôle commande doit "mettre à disposition" des commandes bas niveau à partir desquelles les utilisateurs pourront développer des scripts évolués ainsi qu'un environnement qui permettra la gestion de ces scripts.

ANNEXE 1 – Fiches de tâches

Pour chacune des activités susceptibles d'être commandées, cette annexe indique au moyen de fiches de tâche, le contenu, les entrées, les sorties, les contraintes, c'est-à-dire l'ensemble des points vis à vis desquels le Titulaire doit à chaque fois proposer des solutions précises.

FICHE DE TÂCHE 1**Titre : Réalisation du système de contrôle-commande****DESCRIPTION :**

L'objectif de cette tâche est de réaliser le noyau d'un système de contrôle-commande en prenant en charge les activités suivantes :

- Conception détaillée.
 - Concevoir de façon détaillée les composants du système de contrôle-commande.
 - Produire le document de conception détaillée.
 - Documenter et justifier les mécanismes temps-réel (timing, synchronisation).
 - Faire des revues de conception détaillée.
- Codage du séquençement et tests unitaires.
 - Coder les modules en respectant les standards, métriques et règles de programmation du projet.
 - Assurer le suivi des versions du code.
 - Développer et documenter les procédures de tests permettant de tester unitairement chacun des modules.
 - Réaliser et documenter les tests unitaires de chacun des modules.
- Intégration et validation
 - Etablir un plan d'intégration et de validation (avec les procédures de test, les critères de succès).
 - Si applicable, effectuer la recette des modules externalisés.
 - Intégrer les modules matériels et codes selon le plan d'intégration.
 - Définir les tests d'intégration (procédures de test, données de test, critères de succès).
 - Réaliser la traçabilité entre le document de spécification des exigences et le document de conception détaillée.
 - Vérifier le code du séquençement (configuration, métriques, règles de codage, couverture du code, robustesse, traçabilité, ...).
 - S'assurer que les modules intégrés implémentent correctement les exigences.
 - Réaliser la traçabilité du document de conception détaillée vers la spécification des tests d'intégration.
 - Réaliser l'analyse d'ordonnancement temps réel.
 - Produire les budgets techniques (taux d'occupation du processeur, taux d'occupation mémoire).
- Production du manuel utilisateur.

ENTREES :

- Document d'expression des besoins utilisateurs
- Document de définitions des interfaces

SORTIES :

- Codes commentés et gérés en version.
- Procédure d'installation
- Plan d'intégration et de validation
- Rapports de validation (ou de recette)
- Scripts et jeux de test
- Fiches et rapports d'inspection
- Matrices de traçabilité
- Manuel utilisateur

CONTRAINTES :

Les intervenants doivent maîtriser les normes applicables dans le domaine du spatial.

FICHE DE TÂCHE 2

Titre : Réalisation d'une interface entre le système de contrôle commande et un équipement

DESCRIPTION :

Il s'agit de développer une interface entre le système de contrôle commande et un équipement (système électronique développé par le laboratoire, cartes d'acquisition, équipements de laboratoire tel que des oscilloscopes, ...).

Cette tâche prend en charge les activités suivantes :

- Conception détaillée.
 - Concevoir de façon détaillée l'interface.
 - Produire le document de conception détaillée.
 - Documenter et justifier les mécanismes temps-réel (timing, synchronisation).
 - Faire une revue de conception détaillée.
- Codage de l'interface.
 - Coder l'interface en respectant les standards, métriques et règles de programmation du projet.
 - Assurer le suivi des versions du code.
 - Développer et documenter les procédures de tests permettant de tester l'interface dans un contexte représentatif.
 - Réaliser les tests et documenter les résultats.
- Intégration et validation
 - Intégrer l'interface au système de contrôle commande.
 - Définir les tests d'intégration (procédures de test et critères de succès).
 - Réaliser les tests d'intégration.
 - Vérifier le code du séquençement (configuration, métriques, règles de codage, couverture du code, robustesse, traçabilité, ...).
 - S'assurer que les modules intégrés implémentent correctement les exigences.
 - Mettre à jour l'analyse d'ordonnancement temps réel et les budgets techniques du système temps réel.

ENTREES :

- Document d'expression des besoins utilisateurs.
- Document de définition de l'interface.

SORTIES :

- Codes sources commentés et gérés en version.
- Plan d'intégration et de validation
- Rapports de validation (ou de recette)
- Scripts et jeux de test
- Fiches et rapports d'inspection
- Matrices de traçabilité

CONTRAINTES :

Pour un développement de système de CC lié à une instrumentation embarquée sur satellite, les intervenants doivent maîtriser les normes applicables du domaine du spatial.

FICHE DE TÂCHE 3

Titre : Réalisation d'outils spécifiques à la fonction contrôle-commande

DESCRIPTION :

Il s'agit de développer une extension pour un système de contrôle commande déjà existant (un outil de visualisation, un outils de saisie et gestion de paramètres, un module de communication, un outil de traitement des données, une bases de données, un simulateur d'instrument, etc.).

Cette tâche prend en charge les activités suivantes :

- Conception détaillée.
 - Concevoir de façon détaillée l'extension.
 - Produire le document de conception détaillée.
 - Documenter et justifier les mécanismes temps-réel (timing, synchronisation).
 - Faire une revue de conception détaillée.
- Codage de l'extension.
 - Coder l'interface en respectant les standards, métriques et règles de programmation du projet.
 - Assurer le suivi des versions du code.
 - Développer et documenter les procédures de tests permettant de tester l'extension dans un contexte représentatif.
 - Réaliser les tests et documenter les résultats.
- Intégration et validation
 - Intégrer l'extension au système de contrôle commande.
 - Définir les tests d'intégration (procédures de test et critères de succès).
 - Réaliser les tests d'intégration.
 - Vérifier le code du séquençement (configuration, métriques, règles de codage, couverture du code, robustesse, traçabilité, ...).
 - S'assurer que les modules intégrés implémentent correctement les exigences.
 - Mettre à jour l'analyse d'ordonnancement temps réel et les budgets techniques du système temps réel
- Participation à l'intégration de l'outil dans l'équipement.

ENTREES :

- Document d'expression des besoins utilisateurs.
- Document de définition de l'extension.

SORTIES :

- Codes sources de l'extension commentés et gérés en version.
- Plan d'intégration et de validation
- Rapports de validation (ou de recette)
- Scripts et jeux de test
- Fiches et rapports d'inspection
- Matrices de traçabilité.
- Manuel utilisateur de l'extension

CONTRAINTES :

Pour un développement de système de CC lié à une instrumentation embarquée sur satellite, les intervenants doivent maîtriser les normes applicables du domaine du spatial.

ANNEXE 2 - Plan Type de Compte rendu mensuel (*)

OBJET DU DOCUMENT

DOCUMENTS DE REFERENCE / APPLICABLES

MISE A JOUR

DIFFUSION

SYNTHESE DE L'ACTIVITE REALISEE SUR LE MOIS ECOULE

PREVISIONNEL D'ACTIVITE POUR LE(S) MOIS A VENIR

ETAT DES POINTS DURS ET PROPOSITION D'AMELIORATION

RETOUR D'EXPERIENCE

ÉCHEANCIER / ETAPE CLES A VENIR / MISSIONS

ETAT D'AVANCEMENT DES PRESTATIONS EFFECTUEES

Boîte à idées

(*) Nota : ce plan-type est générique et doit être adapté à chaque projet et activité. Si elles ont lieu, les activités mentionnées ci-dessus doivent être documentées.