



CEA/CESTA/DLP/SISE/LEM DO 48 08/07/28  28ZCZW000050 diffusé le : 08/07/28	Page : 1/15
CAHIER DES CHARGES POUR L'ETUDE ET LA REALISATION DU PROTOTYPE DE LA RALLONGE NOUVELLE GENERATION DU SID EQUATORIAL	

LMJ-20327-ZWE-2DT-MOS28452A

	APPROBATEUR SÉCURITÉ	ÉMETTEUR
Nom Unité Fonction	Raphael CLATOT CEA/CESTA/DLP/SEIL Adjoint Chef d'Installation LMJ	Nathalie FERRIOU-DAURIOS CEA/CESTA/DLP/SISE Cheffe de Service SISE
Date Signature		
Affaire suivie par : Fabrice LABORDE - CEA/CESTA/DLP/SISE/LEM		
Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation		

Les dates indiquées ci-dessus font état de signatures électroniques dans SIROCO.

Origine : CEA/CESTA/		Référence à :	
Classification : Diffusion Ordinaire	E.P :	Affaire :	Contrat : Aucun
Identification du document : LMJ-20327-ZWE-2DT-MOS28452A			
Nature : DT - Document de consultation des entreprises (CV1)	Référence : DO 46-2026	Date : 18/06/2026	Nombre de pages : 15
Rédacteur : Fabrice LABORDE			
Titre : CAHIER DES CHARGES POUR L'ETUDE ET LA REALISATION DU PROTOTYPE DE LA RALLONGE NOUVELLE GENERATION DU SID EQUATORIAL			
Résumé : CAHIER DES CHARGES POUR L'ETUDE ET LA REALISATION DU PROTOTYPE DE LA RALLONGE NOUVELLE GENERATION DU SID EQUATORIAL			
Mots clés : Rallonge, SID, Chambre			

RÉPERTOIRE DES ÉVOLUTIONS			
INDICE	DATE	NATURE DES ÉVOLUTIONS	PAGES MODIFIÉES
A	Juin 2026	Edition initiale	-
B			
C			
Avant toute utilisation de ce document, vérifiez dans SIROCO son statut d'applicabilité			
ARCHIVAGE DE LA VERSION PÉRIMÉE		TRANSFERT BCA	☐
		ÉLIMINATION	☐

VÉRIFICATION DE DOCUMENT			
INDICE	FONCTION	NOM DU VÉRIFICATEUR	UNITÉ
A	Chef de Laboratoire	SCHIANO Yannick	CEA/CESTA/DLP/SISE/LEM
B			
C			

SOMMAIRE

1. SYNTHÈSE	4
2. INTRODUCTION.....	4
3. PRÉSENTATION DE LA RALLONGE NG	5
3.1. Doigt d'entraînement.....	5
3.2. Roulettes en interface avec les rails du tube interne	6
3.3. Cames de positionnement	6
3.4. Oméga de fixation de la chaîne porte câbles du SID	7
3.5. Platine interface électrique et hydraulique	8
3.6. Passage du faisceau central.....	9
4. AVANT-PROJET DÉTAILLÉ CONÇU PAR LE CEA	9
5. POSTE 1 : ETUDES PRELIMINAIRES.....	10
6. POSTE 2 : ÉTUDES DÉTAILLÉES DE LA RALLONGE NG	10
7. POSTE 3 : APPROVISIONNEMENTS	11
8. POSTE 4 : PLANS DE FABRICATION.....	11
9. POSTE 5 : FABRICATION, CONTRÔLE ET RECETTE USINE	12
10. POSTE 6 : EMBALLAGE, LIVRAISON SUR SITE LMJ.....	12
11. RÉUNIONS ET PLANNING	13
11.1. Franchissement des jalons	13
11.2. Réunions d'opportunité	13
11.3. Suivi du marché.....	13
12. EXIGENCES RELATIVES À LA CONCEPTION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR....	14
13. EXIGENCES RELATIVES AU MARQUAGE.....	14
13.1. Identification des équipements.....	14
13.2. Les informations présentes sur l'étiquette CEA	14
13.3. Le support de l'étiquette.....	15

1. SYNTHESE

Ce document constitue le Cahier des Charges pour l'étude et la réalisation du sous-ensemble prototype de la « Rallonge NG » du SID équatorial.

2. INTRODUCTION

Le SID « Système d'Insertion de Diagnostics » est l'équipement qui permet l'exploitation d'une grande partie des Diagnostics Plasma sur le LMJ.

Il permet de positionner et d'aligner les diagnostics au Centre Chambre du LMJ.

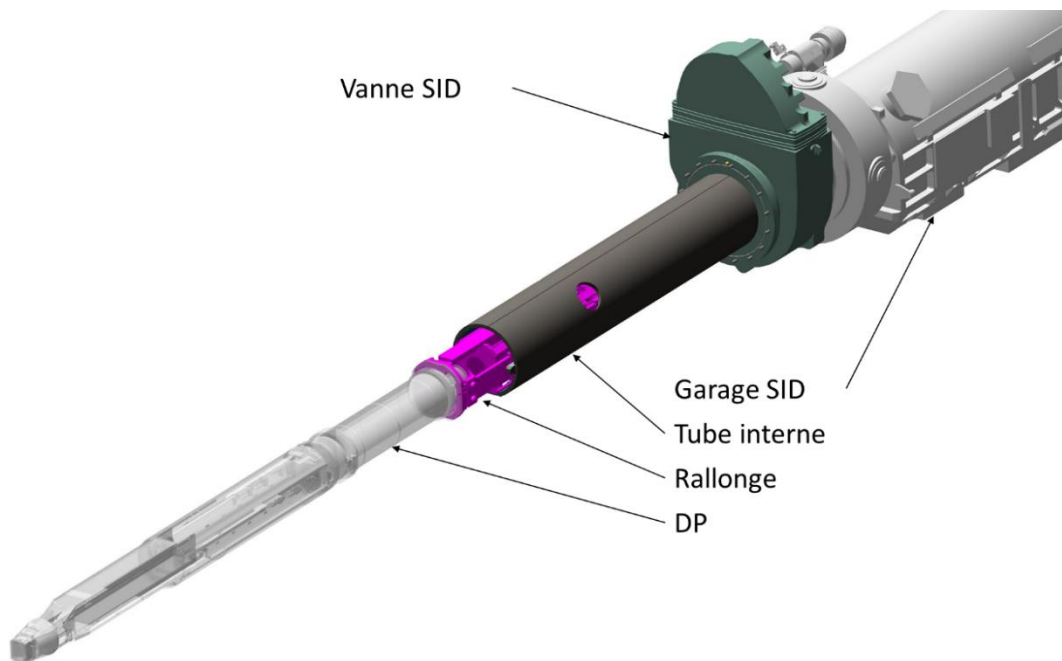


Figure 1 : sous-ensembles du SID équatorial

Les SID sont constitués de 4 grandes parties mécaniques :

- Le garage : c'est la plus grande partie du SID. Il est dans le Hall d'Expériences et accosté à la Chambre d'Expériences du LMJ. Il porte toutes les mises en mouvement du SID ;
- La vanne : elle permet d'isoler le SID de la Chambre d'Expériences ;
- Le tube interne : pour pouvoir mettre en place les DP en Centre Chambre il est nécessaire au SID d'avoir un double déplacement. Le tube interne permet de faire le 1^{er} déplacement ;
- La rallonge : elle à deux fonctions, faire le 2nd mouvement dans le SID et garantir l'interface des différents DP à insérer dans la Chambre d'Expériences.

3. PRÉSENTATION DE LA RALLONGE NG

La Rallonge NG est un des éléments du SID. Elle a pour rôle de faire le 2nd mouvement dans le SID et garantir l'interface des différents DP à insérer dans la Chambre d'Expériences.

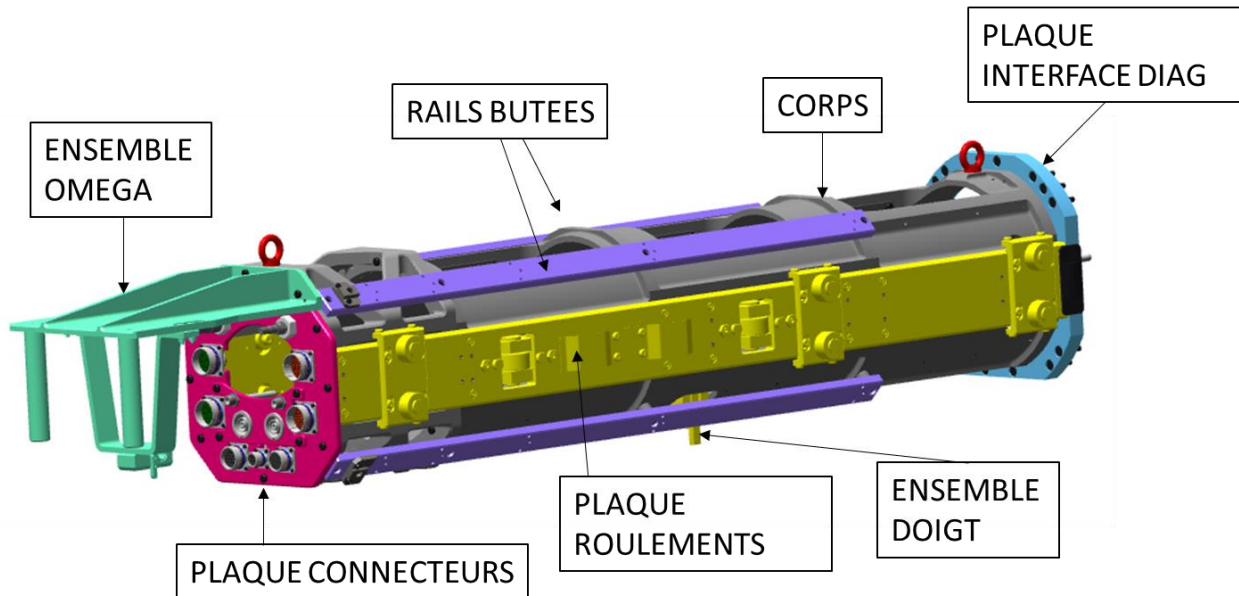


Figure 2 : sous-ensembles rallonge NG

3.1. Doigt d'entraînement

La mise en mouvement de la Rallonge NG se fait par le doigt d'entraînement qui se reprend dans un wagonnet dans le tube interne.

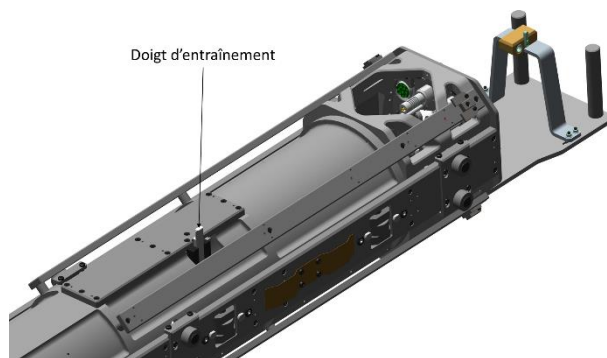


Figure 3 : vue CAO préliminaire du doigt de la rallonge

Afin de garantir le bon fonctionnement de cette mise en mouvement, il est impératif de ne rien changer par rapport au modèle APD du CEA :

- La forme et matière du doigt,
- Sa Cinématique,
- Son positionnement.

3.2. Roulettes en interface avec les rails du tube interne

La mise en mouvement de la Rallonge NG se fait par roulement de galet sur les rails du tube interne :

- 3 paires de galets par côté pour le roulage,
- 1 paires de galets pour le maintien en position axiales :
 - 2 galets fixes côté gauche
 - 2 galets ressorts côté droit

Les phases de vie de la Rallonge NG sont de 3 ordres et c'est pour répondre à toutes ces problématiques qu'il y a 3 paires de galets sur la rallonge et une paire sur le DP :

- Circulation intra SID,
- Transfert du SID vers la Boîte de Transfert des DP,
- Transfert de la Boîte de Transfert des DP vers le Banc de Maintenance.

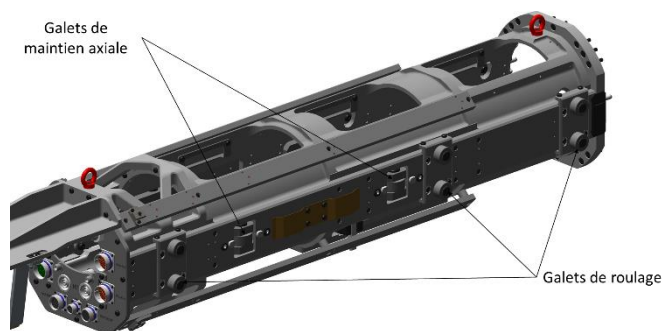


Figure 4 : vue CAO préliminaire du doigt des cames

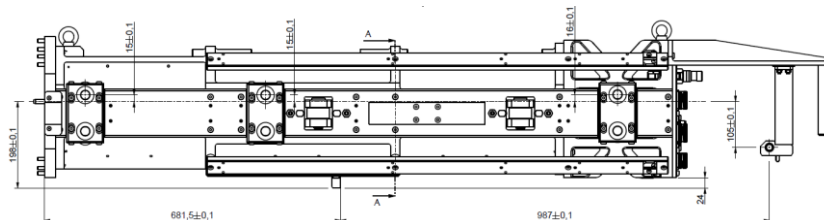


Figure 5 : extrait du plan D23R0000

Afin de garantir la bonne circulation de la Rallonge NG dans toutes ses phases de vie, il est impératif de ne rien changer par rapport au modèle APD du CEA :

- La forme et matière des roulettes,
- Leurs positionnements.

3.3. Cames de positionnement

La mise en position de la Rallonge NG dans le tube interne se fait par les cames de positionnement :

- 3 butées mécanique,
- 1 capteur de position.

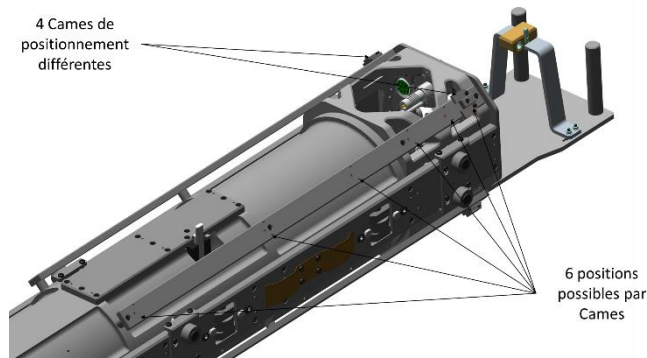


Figure 6 : vue CAO préliminaire du doigt des cames

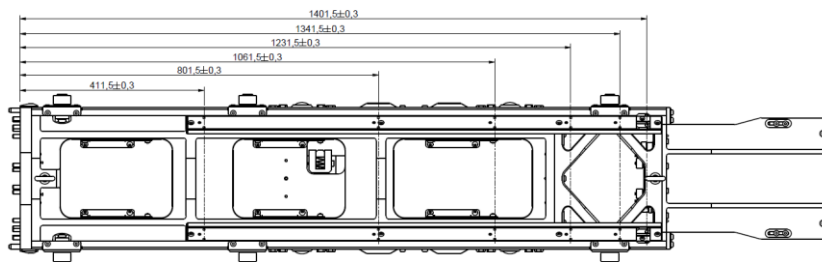


Figure 7 : extrait du plan D23R0000

Afin de garantir le bon fonctionnement de cette mise en position, il est impératif de ne rien changer par rapport au modèle APD du CEA :

- La forme et matière des cames,
- Leurs positionnements.

3.4. Oméga de fixation de la chaîne porte câbles du SID

La circulation intra SID implique, pour pouvoir récupérer les mesures et piloter les DP, d'avoir une chaîne porte câbles dans le SID. Afin de pouvoir sortir les DP du SID cette dernière doit être désaccostable.

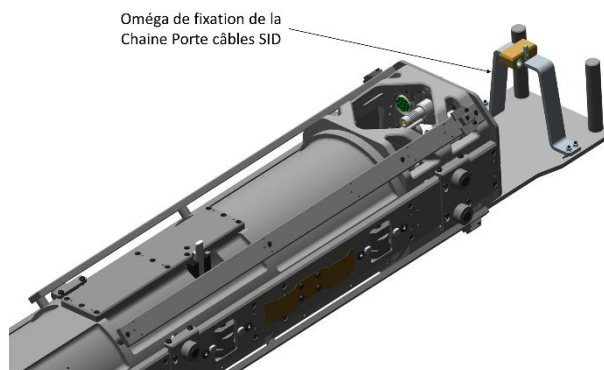


Figure 8 : vue CAO préliminaire de l'oméga

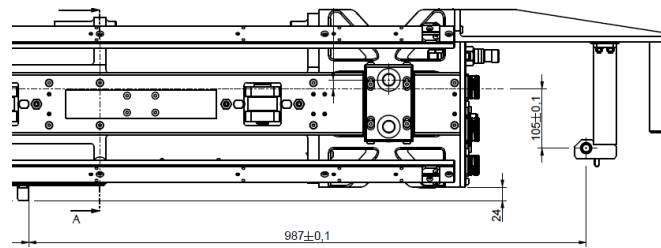


Figure 9 : extrait du plan D23R0000

Afin de garantir le bon fonctionnement de cet accostage, il est impératif de ne rien changer par rapport au modèle APD du CEA :

- La forme et matière de l'oméga,
- Leurs positionnements.

Il est à noter que la forme définitive de cet oméga n'est pas encore figée. Le CEA ayant encore un certain nombre d'essais à mener pour garantir la non obturation de la visée centrale lors de la circulation dans le SID du colis connecté, cette définition sera fournie en cours de marché.

3.5. Platine interface électrique et hydraulique

Afin de pouvoir sortir le « colis Rallonge NG + DP » du SID, il est impératif de pouvoir déconnecter la rallonge des liaisons SID (électrique & hydraulique).

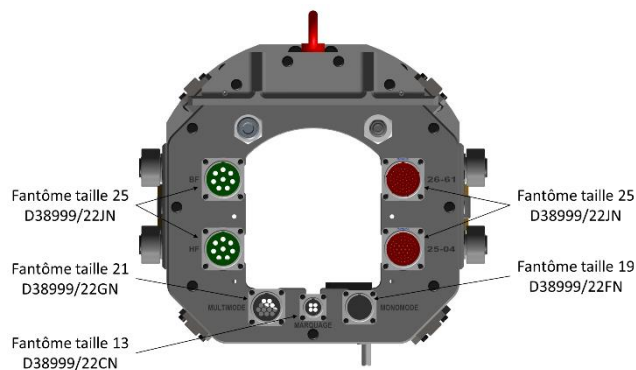


Figure 10 : vue CAO préliminaire de la platine interface.

Dans le cadre de ce marché, il est demandé de fournir :

- Les connecteurs électriques fantômes décrit en figure 10,
- Les connecteurs hydrauliques nominaux décrits dans le plan D23RK000.

Afin de garantir le bon fonctionnement de cette connexion, il est impératif de ne rien changer par rapport au modèle APD du CEA :

- Positionnement des connecteurs.

3.6. Passage du faisceau central

Il doit garantir le passage d'un faisceau de mesure Ø145mm sur toute la longueur :

- Visée centrale (en bleu au centre)

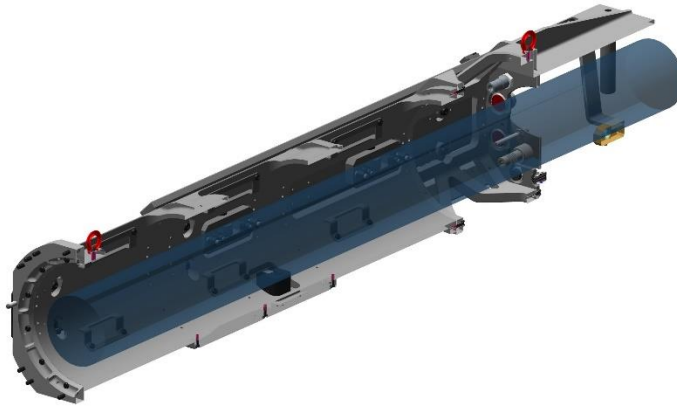


Figure 11 : vue CAO préliminaire de la rallonge avec le passage au centre

Afin de garantir qu'aucun câble ne viendra obstruer la visée centrale, 6 paires de supports de câbles ont été implantés dans la CAO de l'APD CEA, cette philosophie est à conserver.

4. AVANT-PROJET DÉTAILLÉ CONÇU PAR LE CEA

Dans l'unique but de faciliter la compréhension du besoin, le CEA a conçu un Avant-Projet Détaillé (APD) de la Rallonge NG.

Toutes les contraintes, à l'exception de la note de calcul pour garantir la tenue mécanique et la flèche de la Rallonge NG, ont été prises en compte dans cette étude.

Le Titulaire devra reprendre à son compte l'ensemble des concepts de l'APD.

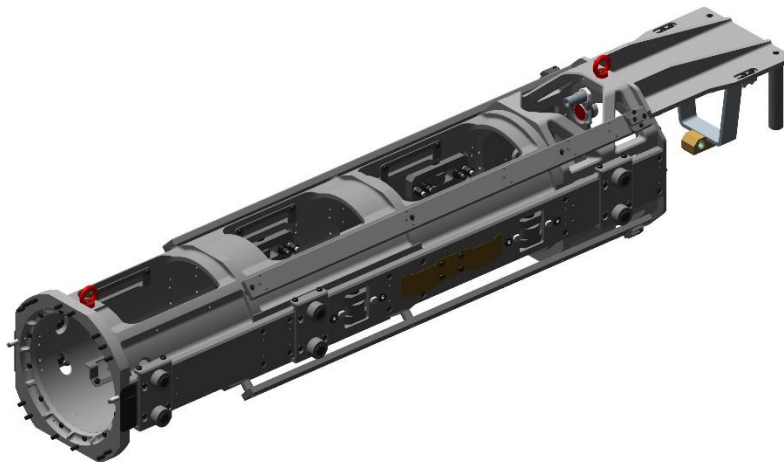


Figure 12 : vue CAO préliminaire de la Rallonge NG.

5. POSTE 1 : ETUDES PRELIMINAIRES

Ce poste correspondant à la reprise, par le Titulaire, de l'APD fourni par le CEA afin d'aboutir à un choix de concept respectant les exigences et spécificités demandées par le CEA et décrites dans la STB LMJ-20327-ZWE-2ST-MOS28449A.

- Ce poste est ferme et démarre à l'issue de la Réunion de Lancement (= T0).

Le CEA mettra à disposition du Titulaire :

- La CAO 3D au format CREO PARAMETRIC 9 de l'APD,
- Les trames et cartouches LMJ à utiliser pour l'ensemble des livrables documentaires,
- La CAO d'un autre modèle de rallonge dont des sous ensembles sont communs (ensemble doigt, roulements).

Le Titulaire devra fournir au cours de ce poste :

- Les fichiers CAO 3D de la Rallonge NG au format CREO PARAMETRIC 9,
- Le Dossier de Définition Préliminaire,
- Le Dossier de Justification de Définition Préliminaire,
- Les notes de calculs et dimensionnement suivant chargement décrit dans la STB LMJ-20327-ZWE-2ST-MOS28449A (document LMJ-003A3-SHH-2LI-AIE00090D),
- Le planning actualisé,

La clôture du Poste 1 sera effective après l'acceptation "sans réserve", par le CEA, du jalon RCP formalisée au travers de la signature du PV contradictoire.

Le CEA fournira une CAO issue de l'APD sur laquelle le Titulaire pourra s'appuyer pour lui permettre d'appréhender les besoins du CEA. Cette CAO ne peut être considérée comme applicable en l'état. Elle devra être reprise et adaptée par le Titulaire du marché afin de la rendre conforme aux exigences techniques. La CAO du Titulaire devra ensuite être soumise à validation par le CEA.

6. POSTE 2 : ÉTUDES DETAILLEES DE LA RALLONGE NG

Ce poste permet de détailler l'ensemble des concepts retenus lors du Poste 1 pour les objets demandés. La recette usine doit être identifiée.

Ce poste démarre à l'issue de la RCP (= T1).

Le Titulaire devra fournir au cours de ce poste :

- L'ensemble des fichiers CAO 3D actualisés,
- La nomenclature,
- Les notes de calculs et de dimensionnement réactualisés,

- Le Dossier de Définition Détaillé,
- Le Dossier de Justification de Définition actualisé,
- Le planning actualisé.

La clôture du Poste 2 sera effective après la validation de la CAO, des plans d'interface, des notes de calculs et de l'ensemble de la documentation associée au jalon par le CEA et après l'acceptation sans réserve par le CEA du jalon RCD formalisée au travers de la signature du PV contradictoire.

7. POSTE 3 : APPROVISIONNEMENTS

Ce poste concerne l'approvisionnement des matériaux et des matériels nécessaires à la fabrication de la Rallonge NG suivant document de la STB.

Ce poste démarre à l'issue de la RCP ($\equiv$ T1).

Le Titulaire devra fournir au cours de ce poste :

- Les certificats matière CCPU 3.1,
- Le titrage Cobalt, Nickel, Cuivre, Manganèse et Fer,
- Un échantillon pour chaque coulée,
- Les fiches produit associées aux matériels issus du commerce,
- Le recueil des données matériaux (selon trame du document LMJ-200A0-ZWV-2NT-MOS19696-C de la STB),
- Le planning actualisé,
- Les bordereaux de livraison.

Le Titulaire devra identifier et permettre une traçabilité des lots matières et procéder à des titrages systématiques à 10 ppm près pour chaque coulée afin de mesurer les éléments, notamment le Cobalt (Co), le Nickel (Ni), le Cuivre (Cu), le Manganèse (Mn) et le Fer (Fe), même lorsqu'ils sont à l'état de traces.

Lorsque l'alliage de référence (Al-7075) n'est pas retenu (par exemple pour des raisons de rigidité mécanique ou de difficulté d'approvisionnement), le Titulaire en informera le CEA et justifiera le choix d'un autre matériau en accord avec le CEA

8. POSTE 4 : PLANS DE FABRICATION

Ce poste consiste à réaliser les plans de fabrication nécessaires à la fabrication de la Rallonge NG.

Ce poste démarre à l'issue de la RCD ($\equiv$ T2).

Le Titulaire devra fournir en données d'entrée :

- Un planning mis à jour (si nécessaire)

Le Titulaire devra fournir au cours de ce poste :

- L'ensemble des fichiers CAO 3D mis à jour pour fabrication si besoin,
- Les plans de fabrication,
- Les plans d'interface (si besoin),
- Le Dossier de Définition finalisé (si besoin),
- Les notes de calculs réactualisées (si besoin),
- Une version actualisée du recueil des données matériaux (si besoin),
- Les certificats matière CCPU 3.1 (si besoin),
- La notice de montage et de réglage de la rallonge.

La clôture du Poste 4 sera effective après l'acceptation "sans réserve", par le CEA, du jalon RDF formalisée au travers de la signature du PV contradictoire.

9. POSTE 5 : FABRICATION, CONTROLE ET RECETTE USINE

Ce poste consiste à fabriquer, contrôler et recetter en usine la Rallonge NG.

Ce poste démarre à l'issue de la RDF (= T3).

Le Titulaire devra fournir en données d'entrée un planning mis à jour (si nécessaire).

Le Titulaire devra fournir au cours de ce poste :

- Les scans des plans annotés des côtes relevées par le contrôleur,
- Un cahier de recette usine renseigné,
- Les certificats de contrôle à 100% des pièces,
- Le PV des essais en charge et de mesure de la flèche,
- Un PV d'essai de la rallonge sur rails représentatifs du SID,
- Une rallonge montée et réglée.

La clôture du Poste 5 sera effective après l'acceptation "sans réserve", par le CEA, du jalon RU formalisée au travers de la signature du PV contradictoire.

10. POSTE 6 : EMBALLAGE, LIVRAISON SUR SITE LMJ

Ce poste consiste à nettoyer et emballer le matériel, le transporter, le livrer sur site LMJ (CEA/CESTA).

Ce poste démarre à l'issue de l'acceptation par le CEA de la recette usine (= T4).

Le Titulaire devra fournir au cours de ce poste :

- La rallonge,
- Les bordereaux de livraison,
- Le certificat de conformité du produit,
- Le dossier constructeur comprenant la totalité des livrables du marché listés dans un sommaire et classés suivant une arborescence.

Le Titulaire prévoira un nettoyage de l'ensemble du système avant livraison sur site LMJ.

La clôture du Poste 5 sera effective après l'acceptation "sans réserve", par le CEA, du jalon RA formalisée au travers de la signature du PV contradictoire.

11. REUNIONS ET PLANNING

Une Réunion de Lancement (RL) se tiendra sur le centre CEA/CESTA et établira le T0 contractuel du projet. Elle passera en revue les points suivants :

- Rappel du périmètre de la prestation,
- Présentation des équipes et des interlocuteurs,
- Vérification de l'adéquation entre les spécifications du dossier de définition et les moyens disponibles chez le Titulaire pouvant amener à des ajustements,
- Validation du planning.

11.1. Franchissement des jalons

Si l'ensemble des conditions est réuni, chaque poste sera franchi lors d'une revue associée à un jalon (RCP pour le poste 1, RCD pour le poste 2, RDF pour le poste 4, RU pour le poste 5 et RA pour le poste 6). Le franchissement de chaque jalon sera formalisé au travers de la signature des PV contradictoires.

Le CEA impose au Titulaire une livraison documentaire au plus tard trois semaines avant la tenue de la revue ou réunion de synthèse associée au jalon. Dans ce délai de trois semaines, le CEA fournira pour chaque livrable documentaire une liste de questions. Les réponses du Titulaire à ces questions seront attendues pour la revue durant laquelle elles seront analysées en séance et tracées dans le CR rédigé par le Titulaire et proposé au CEA pour approbation avant diffusion.

Les livrables documentaires devront ensuite être mis à jour puis livrés, au plus tard, deux semaines maximum après la réunion de synthèse.

11.2. Réunions d'opportunité

Des points particuliers peuvent être abordés lors de réunions spécifiques, sur demande du Titulaire comme du CEA, afin de clarifier certaines incompréhensions ou lors de non conformités constatées, etc. Un compte rendu devra être rédigé par le Titulaire puis proposé au CEA pour validation au plus tard huit jours après la réunion.

11.3. Suivi du marché

Durant tout le projet, un compte rendu hebdomadaire d'avancement devra être envoyé par mail à l'équipe projet CEA. Il devra y figurer notamment :

- Un état d'avancement,
- Les difficultés rencontrées,
- Les éléments de nature à mettre en cause la planification du projet,
- Leurs éventuels impacts sur le planning.

12. EXIGENCES RELATIVES A LA CONCEPTION ASSISTEE PAR ORDINATEUR

La CAO de la rallonge NG devra être réalisée de préférence avec le logiciel CREO PARAMETRIC 9.

Les fichiers CAO 3D devront être fournis par le Titulaire en format STEP et Natif.

Les fichiers CAO 2D devront être fournis en format PDF et Natif.

Tous les plans devront comporter la mention : « *Ce document est la propriété du CEA. Il ne peut être ni reproduit ni communiqué à des tiers sans autorisation écrite d'une personne mandatée spécialement à cet effet* ». Le cartouche des plans sera fourni par le CEA. Toutes les cases, notamment les signatures, doivent être remplies.

Toutes les cotes ainsi que leurs tolérances doivent figurer aussi bien sur les plans CAO 2D que dans les fichiers CAO 3D.

Seuls les objets issus du commerce peuvent être importés (i.e. nom « fonction importée » dans l'arbre du modèle). Le CEA utilisant le logiciel CREO PARAMETRIC 9, toutes les autres fonctions importées, traduites d'autres logiciels et entraînant l'absence d'intelligence de conception, sont interdites.

Les matières et masses doivent être renseignées pour toutes les pièces.

Les références des matériels du commerce (fabricant, modèle, type, etc.) doivent être présentes dans les fichiers CAO 3D sous forme de paramètres.

Un paramètre « désignation » devra contenir le nom significatif ou explicite du fichier ainsi que sa fonction dans l'assemblage.

13. EXIGENCES RELATIVES AU MARQUAGE

Le CEA demande que le Titulaire assure un étiquetage des équipements afin de faciliter leur identification.

13.1. Identification des équipements

Ce marquage a pour but de permettre le suivi de chacun des équipements pertinents de l'Installation LMJ, de leur livraison sur site jusqu'à leur démantèlement.

13.2. Les informations présentes sur l'étiquette CEA

a) Les informations

Les informations retenues pour figurer sur les étiquettes CEA sont les suivantes :

- Un entête d'étiquette fixe « CEA/DAM LMJ »,
- Un symbole : traduction optique de l'identifiant du code à barres. Il se présente sous la forme d'une alternance de barres verticales et d'espaces. Sa lecture est réalisée à l'aide d'un « Terminal Portable de Saisie » à lecture optique,
- L'identifiant en clair du code à barres de l'équipement.

b) Le symbole du code à barres

Le codage utilisé sera le 128B décrit dans la norme NF EN 799, car il permet de représenter un grand nombre de caractères différents sur une surface moindre par rapport aux autres systèmes de codage.

c) L'identifiant du code à barres

L'identifiant sera alphanumérique et composé de neuf caractères (ex : F12345678) attribué par le CEA.

13.3. Le support de l'étiquette

Les informations demandées devront être positionnées comme suit sur l'étiquette CEA (cf. figure 13) :

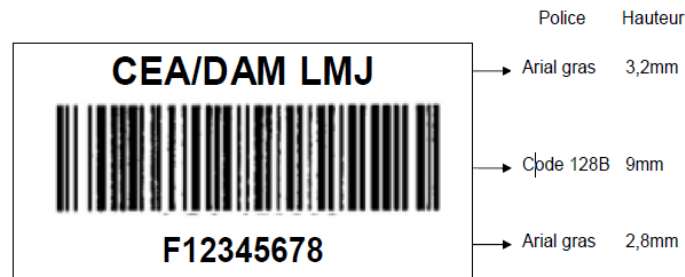


Figure 13 : exemple d'étiquette CEA (non à l'échelle)

Les étiquettes seront pré-imprimées (photocomposition) et en polyester avec adhésif haute performance de type 3M 9671 (n° US) pour la fixation sur l'élément ou l'équipement. Chaque étiquette devra mesurer 31,7 mm x 12,7 mm x 0,3 mm (l x h x e). Il se peut que les équipements n'offrent pas la place suffisante pour coller l'étiquette CEA. Dans ces cas, le Titulaire pourra proposer soit une autre présentation d'identification (bracelet métallique ou nylon avec une plaque pour y coller le CaB, etc.), soit un redimensionnement de l'étiquette CEA polyester (après soumission et accord du CEA).