




<p>CEA/CESTA/DMEP/SA2P DO 1 05/01/26</p> <p> 26ZZBMD000002</p> <p>diffusé le : 05/01/26</p>	<p>Page : 1/11</p>
<p>CAHIER DES CHARGES POUR CONTRAT CADRE D'ASSISTANCE POUR LA FABRICATION ADDITIVE</p>	

000RR00Z ZBM CDC 26000002 A

EMETTEUR	
NOM UNITE FONCTION	F. NOZERES CEA/CESTA/DMEP/SA2P Chef de Service
DATE	P/o
SIGNATURE	
Acteurs techniques : F. GRANET	
Ce document propriété du CEA, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation	

Origine : CEA/CESTA/DMEP/SA2P		Référence à :	
Classification : DO	E.P : A-22I00-00-10-60-01	Affaire :	Contrat :
Identification du document			
Nature:	Référence:	Date:	Nombre de pages: 11
Rédacteurs : F. GRANET			
Titre : Cahier des charges pour contrat cadre d'assistance pour la fabrication additive			
<p>Résumé : Ce cahier des charges a pour but de décrire l'ensemble des prestations liées à la fabrication additive de pièces métalliques qui pourront être utilisées par le service SA2P en vue du développement de cette filière de fabrication.</p>			
Mots clés : Fabrication Additive ; contrat cadre ;			

REPERTOIRE DES EVOLUTIONS			
INDICE	DATE	NATURE DES EVOLUTIONS	PAGES MODIFIEES
A	23/01/26	Création	-
La version applicable est le document au dernier indice			
ARCHIVAGE DE LA VERSION PERIMEE			TRANSFERT BCA <input type="checkbox"/> ELIMINATION <input type="checkbox"/>

VERIFICATION ET APPROBATION DE DOCUMENT			
INDICE	FONCTION	NOM DE L'APPROBATEUR	UNITE
A	CHEF DE SERVICE	F. NOZERES	CESTA/DMEP/SA2P

Table des matières

1. Glossaire	4
2. Introduction	4
3. Description technique des prestations	5
3.1 Liste des types d'actions possibles	5
3.1.1 Industrialisation et validation liée au procédé	5
3.1.2 Fabrication de la pièce en FA	5
3.1.3 Contrôle	5
3.1.4 Traitement thermique	5
3.1.5 Usinage	5
3.2 Prestations à chiffrer	6
3.3 Mode opératoire associé à chaque prestation	8
3.4 Prestations finales	8
4. Exigences de Management	9
4.1 Responsabilités du titulaire	9
4.2 Compétences nécessaires	9
4.3 Evolution dans l'équipe du titulaire	9
5. Annexes	9
5.1 Annexe 1 Description de pièces « simple »	9
5.2 Annexe 2 Description de pièces « moyenne »	10
5.3 Annexe 3 Description d'une pièce « complexe »	10

Contact CEA :

- F. GRANET
- Tel : 0557045055
- Mel : Francois.granet@cea.fr

Objet : Prestations d'assistance à la fabrication additive

1. Glossaire

FA : Fabrication additive

STL : fichiers CAO 3D au format neutre pour impression

STEP : Fichiers CAO 3D au format neutre

MEB : Microscope électronique à balayage

HI : traitement thermique haute température

HIP : traitement thermique haute température plus pression

OP : opération

2. Introduction

Le CEA souhaite faire réaliser des prestations liées à la fabrication additive métallique. Les matériaux utilisés seront principalement le titane mais pourront aussi être de l'aluminium ou de l'inox.

Le présent cahier des charges définit les prestations attendues et les conditions d'exécution de ces dernières. Ces prestations seront réalisées sous forme d'un accord-cadre.

3. Description technique des prestations

3.1 Liste des types d'actions possibles

La prestation comprend de nombreuses actions en lien avec la fabrication additive métallique, paragraphe ci-dessous.

3.1.1 Industrialisation et validation liées au procédé

Le titulaire devra intégrer, dans la conception d'une pièce, les contraintes de fabrication du procédé FA de façon à ce que les pièces soient réalisables et qu'elles ne perdent pas les caractéristiques attendues.

Calculs d'une pièce

Dans le cadre de ce contrat, le titulaire pourra être amené à réaliser des prestations de calculs, pour valider les évolutions dû à l'industrialisation de la pièce chapitre (#3.2) ou pour valider les résultats de l'optimisation topologique.

3.1.2 Fabrication de la pièce en FA

Cette prestation consiste à réaliser une pièce en FA en utilisation une stratégie de développement définie en chapitre (3.2)

Suite à la fabrication, des actions de nettoyage et de découpe seront nécessaires.

3.1.3 Contrôle

Ce chapitre liste les actions de contrôle que le CEA pourra demander au titulaire, les différents types de contrôle sont listés dans le tableau d'estimation des volumes du chapitre (#3.2)

3.1.4 Traitement thermique

Comme pour le contrôle, le CEA pourra demander différents types de traitement thermique, listés dans le tableau du chapitre (#3.2)

3.1.5 Usinage

Des usinages post fabrication pourront être demandés par la CEA. Les différents niveaux de complexité sont précisés dans le tableau du chapitre (#3.2).

3.2 Prestations à chiffrer

L'évaluation du prestataire s'effectuera sur la base de chiffrage des cas suivants pour les 3 pièces définies en annexe (simple/moyenne/complexe). Les pièces seront à considérer en aluminium standard.

CAS TEST N°1 :

		Critères	Données d'entrée	Livrables	Est Délais
industrialisation pour technologie ALM					
	Simple	<ul style="list-style-type: none"> - 3D 1 pièce usinée - mise en plan - Orientation et nesting - Calcul temps de fab - Gamme de fabrication 	Fichier CAO après optimisation	<ul style="list-style-type: none"> - cao format step - plan pdf 	1 semaine
	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> - 3D 1 pièce usinée - mise en plan - 3D pièce brute avec sur épaisseurs d'usinage - mise plan avec sur épaisseurs d'usinage - Orientation et nesting - Calcul temps de fab - Gamme de fabrication 	Fichier CAO après optimisation	<ul style="list-style-type: none"> - cao format step - plan pdf 	3 semaines
	Complexe	<ul style="list-style-type: none"> - Reconstruction à partir résultats optim topo - 3D 1 pièce usinée - mise en plan - 3D pièce brute avec sur épaisseurs d'usinage - mise plan avec sur épaisseurs d'usinage - Supportage complexe - Déformée inverse - Orientation et nesting - Calcul temps de fab - Gamme de fabrication 	Fichier CAO après optimisation	<ul style="list-style-type: none"> - cao format step - plan pdf 	8 semaines

CAS TEST N°2 :

	Réalisation pièces	Critères	Données d'entrée	Livrables	Est Délais
Fabrication					

	Simple	- Temps de fabrication <15h - Matière : standard (AS7)	- CAO et plan - Matière	- Rapport de fabrication	1 semaines
	Moyenne	- Temps de fabrication entre 15 et 50h - Matière : standard (AS7)	- CAO et plan - Matière	- Rapport de fabrication	2 semaines
	Complexe	- Temps de fabrication >50h - Matière : standard (AS7)	- CAO et plan - Matière	- Rapport de fabrication	3 semaines

CAS TEST N°3 :

Nettoyage, dessuportage, détente, découpe, contrôle, livraison					
	Simple	- Forfait standard (nettoyage simple, détente standard four non certifié + courbes, découpe simple scie ou fil) - Contrôle par laser sur éprouvette : santé matière, traction net shape, composition chimique - Expédition	- Etat thermique - Plan	- Rapport de contrôle	3 semaines
	Moyenne	- Forfait standard (nettoyage attentionné et/ou boîte à gant, dessuportage manuel simple, détente standard four non certifié + courbes, découpe simple scie ou fil) - Contrôle par laser sur éprouvette : santé matière, traction net shape, composition chimique - Expédition	- Etat thermique - Plan	- Rapport de contrôle	4 semaines
	Complexe	- Forfait standard (nettoyage complexe, dessuportage mécanique, détente standard four certifié + courbes, découpe scie ou fil) - Contrôle par laser sur éprouvette : santé matière, traction net shape, composition chimique - Expédition	- Etat thermique - Plan	- Rapport de contrôle	5 semaines

3.3 Mode opératoire associé à chaque prestation

Chaque prestation précitée sera adressée officiellement aux titulaires via une demande d'études, conformément à l'accord-cadre, et comportera les informations suivantes :

- Les données d'entrées techniques pour le démarrage des prestations (formalisation des hypothèses, fichiers CAO, etc..)
- Les données de sortie attendues par le CEA (documents, pièces, etc.),
- La date de livrable.

En réponse, les Titulaires devront renvoyer un chiffrage de la prestation attendue. Le CEA signalera par mail le Titulaire retenu pour la prestation.

Pour démarrer les prestations, une réunion d'enclenchement est organisée par le titulaire (en présentiel, par téléphone ou en visio conférence suivant les cas et la complexité des demandes), avec l'ensemble des interlocuteurs concernés (CEA, équipe titulaire, etc...) suivant le besoin.

Cette réunion vise à :

- S'assurer que les données d'entrée sont claires et bien à jour ,
- S'assurer que les prestations sont bien comprises,
- Préciser éventuellement les méthodes pour réaliser les prestations,
- Rappeler les attendus des prestations (documents, etc.),
- Définir la périodicité des réunions d'avancement (hebdomadaires, bimensuelles ou mensuelles, sur site ou par téléphone). Ces réunions permettent de valider les orientations prises par le titulaire dans la conception, voire de les réorienter si nécessaire, quitte à faire évoluer le livrable d'un commun accord.

Des réunions techniques d'opportunité peuvent être déclenchées sur demande du titulaire si nécessaire.

A la fin des prestations, une réunion de clôture est organisée par le titulaire avec l'ensemble des interlocuteurs concernés (CEA, équipe titulaire, etc.).

Cette réunion présente les résultats techniques et se conclut soit par la validation par le CEA soit par une demande complémentaire de prestations.

Dès que la prestation décrite dans la demande d'études initiale et les compléments d'études générés est terminée d'un point de vue technique, un bordereau de livraison est établi par le titulaire et accepté par le CEA.

Conformément à l'accord-cadre, le CEA procèdera au paiement de chaque commande subséquente selon l'échéancier suivant :

- 100 % du montant total hors taxes de chaque commande subséquente à la signature sans réserve par le CEA du procès-verbal de réception des prestations réalisées **et des livrables associés**. La facturation s'effectuera sur la base des taux horaires et coefficient visés joint au présent accord.

3.4 Prestations finales

Une réunion de fin de marché, positionnée 1 mois avant la fin du contrat, permettra de statuer d'un commun accord sur les modalités associées à la gestion de la fin des prestations.

4. Exigences de Management

4.1 Responsabilités du titulaire

Les prestations confiées dans le cadre de cet accord-cadre seront effectuées sous la responsabilité du titulaire. Il est précisé que le titulaire demeurera le commettant exclusif à l'égard de ses agents travaillant sur le plateau technique ou l'atelier ; ceux-ci seront commandés exclusivement et directement par le responsable désigné par le titulaire.

Toute modification dans la structure (sociale, juridique...) du titulaire et/ou dans l'équipe qu'il constitue pour réaliser les prestations doit être signalée par écrit au CEA.

Le titulaire est responsable de la bonne exécution technique des prestations objet de l'accord-cadre, étant précisé que toutes les prestations reconnues non-conformes aux spécifications seront reprises dans les délais les plus brefs par le titulaire et à ses frais.

4.2 Compétences nécessaires

Les études appellent les compétences techniques suivantes :

- Connaissances dans le domaine des méthodes / conception / industrialisation dans le domaine de la fabrication additive métallique
- Calculs du calcul mécanique et de l'optimisation topologique
- Contrôle de pièces complexe
- Traitement thermique
- Usinage de pièces métallique

Les personnels et l'encadrement associés doivent pouvoir justifier d'un niveau de formation, d'un niveau de qualification et d'une expérience professionnelle en relation avec ces domaines techniques.

Le titulaire devra rédiger des documents de qualité permettant une validation plus facile des prestations par le CEA et une diffusion assez large des documents. La qualité du livrable conditionnera son acceptation et donc le PV de réception permettant la facturation.

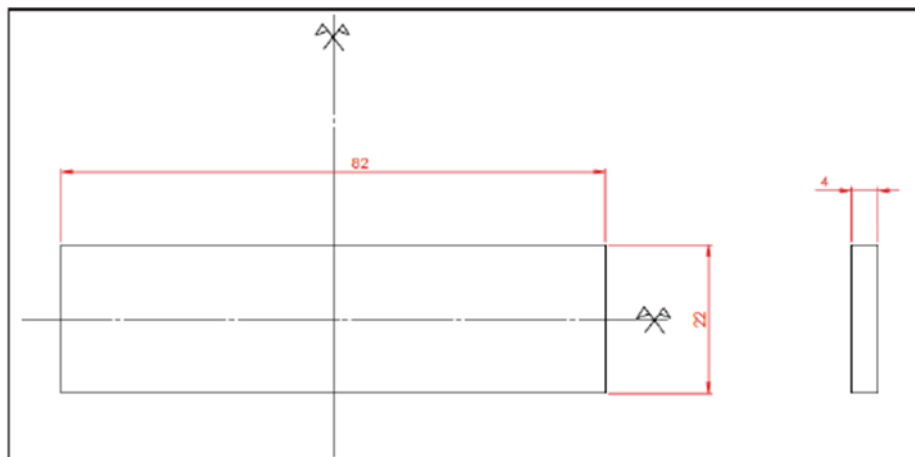
4.3 Evolution dans l'équipe du titulaire

Si un départ survient dans l'équipe du titulaire de son fait ou de celui de son employé, le titulaire s'engage à assurer la continuité de service. Il fait son affaire de sa formation au poste de travail et aux outils informatiques particuliers.

Les frais de formation nécessaires sont à la charge du titulaire, en dehors des périodes d'intégration clairement identifiées lors des réunions de suivi d'activité.

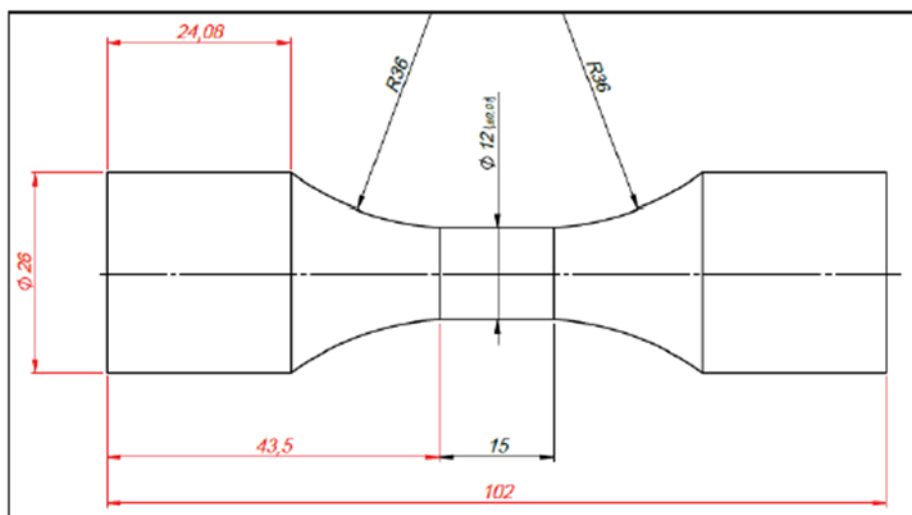
5. Annexes

5.1 Annexe 1 Description de pièces « simple »



Nous entendons par pièce simple la réalisation d'un lot de 4 pièces (à 0°) suivant la définition ci-dessus

5.2 Annexe 2 Description de pièces «moyenne »



Nous entendons par pièce moyenne la réalisation d'un lot de 4 pièces (à 45°) suivant la définition ci-dessus

5.3 Annexe 3 Description d'une pièce «complexe »



Le modèle 3D de cette pièce est joint au cahier des charges.

DIFFUSION

UNITE	NB D'EX.	INTERESSE (SI BESOIN)	PAPIER (*) OU MESSAGERIE (PDF)
Destinataires :			
CEA/CESTA/DAO/SG/BACO		M-A MOUTON	PDF
Copies :			
CEA/CESTA/DMEP/SA2P		F. GRANET F. NOZERES	