CEA/DIF/DPEM/SADP
DO 147 01/10/26

26RRXP000204

diffusé le : 01/10/26

CAHIER DES CHARGES

[DO]

CAHIER DES CHARGES CONCERNANT L'APPROVISIONNEMENT D'UN NUMÉRISEUR LARGE BANDE (BP = 16 GHz)

Le Chef du Service ADP
PENNINCKX Denis P.O. LE-ROUZIC Virginie
Le 13/10/2026 à 11:45:56
LE-ROUZIC Virginie

D. PENNINCKX

CEA

Centre CEA DAM Île-de-France - Bruyères-le-Châtel I 91297 Arpajon Cedex
T. +33 (0)1 69 26 53 09 I F. +33 (0)1 69 26 70 57
denis.penninckx@cea.fr
Établissement public à caractère industriel et commercial I RCS Paris B 775 685 019

Direction des applications militaires
DAM Ile de France
Département Physique, Expériences et Modèles
Service Accélérateurs et Diagnostics Plasma

FICHE DOCUMENTAIRE DAM

Identification du document				
Origine : CEA/DIF/DPEM/SADP			**Type de document :** CAHIER DES CHARGES	
Classif° : DO	**Ss-classif° : /**	**N° réf :** 147	**Date :** 01/10/2026	**CB GCAO :** 26RRXP000204
Référence projet (23 caractères) : N/A				
Référence enregistrement :				
Auteur(s) : P. BERTELLI				
Objet : Cahier des charges concernant l'approvisionnement d'un numériseur large bande 16 GHz				
Résumé : Ce document est un cahier des charges compilant l'ensemble des exigences techniques en vue de l'approvisionnement d'un numériseur large bande 4 voies de 16 GHz de bande passante.				
Mots clés : Numériseurs, LMJ, Diagnostic Plasma.				

Transmission des connaissances		
Nom du projet :	**Intérêt mémoire projet :**	**Arborescence/classement mémoire projet :**

Gestion du document	
Unité responsable de l'archivage DAM : DIF/DPEM/SADP	**Exemplaire à conserver :**
Rubrique du plan de classement :	
Durée de conservation dans l'unité :	**Sort à l'issue de ce délai** *(une seule case à cocher)* **:** ☐ Transfert au BCA ☐ Élimination

Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

ELABORATION DU DOCUMENT	
Patrice BERTELLI – RLT CAE	Rédacteur
Annaïg CHALEIL – Cheffe du Laboratoire AMR	Relectrice
Isaline DOMART – Acheteuse BACO	Relectrice
Virginie LE ROUZIC – Adjointe au Chef du Service ADP	Relectrice

Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 5

2 OBJECTIF 5

3 SIGLES ET GLOSSAIRE 5

4 DÉFINITION DES PRESTATIONS ET SPÉCIFICATIONS 6

4.1 FONCTIONS PRINCIPALES (FP) 6

4.2 FONCTIONS SECONDAIRES (FS) 7

5 AUTRES EXIGENCES 7

5.1 MAINTENABILITÉ 7

5.2 GARANTIE 7

6 DÉTAIL DES PRESTATIONS 7

6.1 PÉRIMÈTRE DES PRESTATIONS 7

6.2 ÉCHÉANCIER 8

6.3 LIVRABLES 8

7 CONDITIONS D'EXÉCUTION 8

7.1 SPÉCIFICATIONS D'EMBALLAGE ET DE CONDITIONNEMENT 8

7.2 TRANSPORT ET LIVRAISON 8

Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

1 INTRODUCTION

Le Laboratoire Analyseurs, Mesures et Recettes (SADP/LAMR) doit se munir d'un numériseur large bande afin de satisfaire les besoins métrologiques suivants :

- Instrument de référence lié à la métrologie des chaînes d'acquisition électriques (CAE) nécessitant l'acquisition de signaux ayant des fronts rapides de 50 ps ;
- Instrument de précision dans le cadre de l'activité analyseurs optiques (AO) pour la caractérisation de pulseurs hautes tensions avec notamment la mesure de pulse de 130 ps de largeur à mi-hauteur.

2 OBJECTIF

Ce document constitue le Cahier des Charges correspondant aux spécifications techniques requises pour l'approvisionnement d'un numériseur large bande de 16 GHz de bande passante. Il décline les performances techniques attendues mais également les autres contraintes associées au marché. Les opérations de contrôle et de calibrage ne font pas partie du présent marché.

L'entreprise chargée de l'exécution des « Prestations » est nommée « Titulaire » dans l'ensemble du présent Cahier des Charges (CdC).

L'équipement proposé par le Titulaire devra répondre à l'intégralité des critères du présent CdC.

3 SIGLES ET GLOSSAIRE

AC/DC	**A**lternating **C**urrent/ **D**irect **C**urrent
BP	**B**ande **P**assante
BW	**B**andwidth (Bande passante)
CAE	**C**haînes d'**A**cquisition **E**lectriques
CdC	**C**ahier **d**es **C**harges
ENOB	**E**ffective **N**umber **O**f **B**its
FP	**F**onction **P**rincipale
FS	**F**onction **S**econdaire
Féch	**F**réquence d'**éch**antillonnage
HT/BT	**H**aute **T**ension **/B**asse **T**ension
LMJ	**L**aser **M**éga**j**oule
PE	**P**leine **E**chelle
RMS	**R**oot **M**ean **S**quare
S.O	**S**ans **O**bjet
Tm	**T**emps de **m**ontée
TQC	**T**el **Q**ue **C**onstruit
ROHS	**R**estriction **O**f **H**azardous **S**ubstances

Tableau 1 : Tableau des acronymes

Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

4 DÉFINITION DES PRESTATIONS ET SPÉCIFICATIONS

Nous déclinons dans ce chapitre les deux types de fonctions attendues.

- Les fonctions principales concernent les spécificités intrinsèques du matériel et ses performances techniques.
- Les fonctions secondaires concernent des spécifications plus générales, indépendantes des qualités technologiques de l'équipement.

4.1 Fonctions principales (FP)

N° de la fonction	Paramètres	Unité	Valeurs d'acceptation
VOIES D'ACQUISITION			
FP_1	Nombre de voies signal.	sans	4
FP_2	Fréquence d'échantillonnage minimale (toutes les entrées activées/ sans entrelacement de voies).	GEch/s	Féch ≥ 4*BP
FP_3	Couplage des entrées (voies "signal" et "déclenchement").	sans	DC et AC
FP_4	Isolation entre voies sur toute la bande passante.	dB	> 60
FP_5	Impédances d'entrée nominales (voies "signal" et "déclenchement").	Ω	50 (± 3 %)
FP_6	Bande passante : fréquence de coupure basse à - 3 dB.	Hz	DC
FP_7	Bande passante : fréquence de coupure haute à - 3 dB.	GHz	≥ 16 GHz
FP_8	Ondulation dans la bande DC à $BW_{MAX}/2$, (amplitude crête-à-crête).	dB	≤ ± 0,5
FP_9	Possibilité de réduction de la bande passante par filtrage analogique et/ou numérique.	sans	Conforme
MODE D'ACQUISITION			
FP_10	Mode d'acquisition temps réel monocoup sans interpolation.	sans	Conforme
FP_11	Mode d'acquisition moyenné (sur signal répétitif).	sans	Conforme
FP_12	Mode d'acquisition temps équivalent.	sans	Conforme
FP_13	Filtre d'interpolation de type $\frac{\sin x}{x}$.	sans	Conforme
FP_14	Profondeur mémoire par voie de numérisation à la fréquence d'échantillonnage maximale.	µs	250
NUMERISATION			
FP_15	Résolution du convertisseur analogique-numérique.	bits	≥ 8
FP_16	PE variable entre 10 mV et 10 V (*si la PE n'est pas identique à la plage de visualisation à l'écran, elle devra être explicitement indiquée).*	sans	Conforme
FP_17	ENOB sur toute la BP pour des sensibilités > 20 mV/div (50 % PE).	bits	≥ 6
DECLENCHEMENT			
FP_18	Nombre de voies de déclenchement externe (*Trig EXT)*.	sans	1
FP_19	Déclenchement sur voie externe ou interne.	sans	Conforme
FP_20	Pré-déclenchement réglable sur la totalité de la profondeur mémoire (de 0 à 100 %).	sans	Conforme
FP_21	Gigue par déclenchement interne et externe.	ps rms	< 10
FP_22	Gigue entre voies de mesures	ps rms	< 10
FP_23	Délai inter-voie (ou Skew)	ps rms	<15

Tableau 2 : Fonctions principales

Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

4.2 Fonctions secondaires (FS)

.

N° de la fonction	Paramètre	Unité	Valeurs d'acceptation
FS_1	Connecteurs SMA ou BNC femelle pour toutes les entrées "signal" et "déclenchement".	sans	Conforme
FS_2	Entrées « signal » et « déclenchement » en face avant.	sans	Conforme
FS_3	Écran de visualisation	sans	Conforme
FS_4	Présence d'une ou plusieurs embases USB en face avant et prise Ethernet	sans	Conforme
FS_5	Tension d'alimentation compatible avec le secteur (100-240 Vac ± 10 % /50-60 Hz ± 10 %).	sans	Conforme
FS_6	Masse de chaque sous-système de numérisation.	kg	< 25
FS_7	Niveau acoustique généré par l'équipement.	dB	< 40
FS__8	Équipements compatibles avec des environnements mécaniques liés à des opérations de manutention et de transport (routier et aérien).	sans	Conforme
FS__9	Certification ROHS	sans	Conforme

Tableau 3 : Fonctions secondaires

5 AUTRES EXIGENCES

5.1 Maintenabilité

Le Titulaire s'engage sur une maintenabilité matérielle et logicielle des équipements à 10 ans à partir de la date de livraison sur site.

5.2 Garantie

Le Titulaire proposera une extension de garantie de 5 ans (poste optionnel).

6 DÉTAIL DES PRESTATIONS

6.1 Périmètre des prestations

Le Titulaire est responsable de la fabrication, de la fourniture, du calibrage du numériseur ainsi que de la conformité de l'équipement vis-à-vis des spécifications du présent cahier des charges.

Le marché se décompose comme suit :

- Part ferme :
  - Poste 10 : Fourniture d'un oscilloscope 16 GHz ;
  - Poste 20 : Fourniture d'une Flycase adaptée
  - Poste 30 : Frais de transport.
- Part optionnelle :
  - Poste 40 : Extension de garantie de 5 ans (numériseur 16 GHz) ;

Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

6.2 Échéancier

Date de livraison demandée avant le : **15 janvier 2027**.

6.3 Livrables

Les livrables attendus sont :

- **1 numériseur 4 voies – Bande passante = 16 GHz,**
- **1 dispositif de transport de type « Flycase » pour les transports par avion.**

Chaque fourniture d'équipement comprendra en plus du produit lui-même les livrables suivants :

- une documentation technique faisant état des spécifications du produit (datasheet),
- la matrice de conformité listant les exigences du marché, remplie par le titulaire avec les valeurs TQC et les justifications le cas échéant,
- un manuel utilisateur,
- un certificat de conformité qualité,
- un certificat d'étalonnage.

7 CONDITIONS D'EXÉCUTION

7.1 Spécifications d'emballage et de conditionnement

L'ensemble des fournitures sera livré dans des emballages rigides (caisse ou carton renforcé) avec un revêtement intérieur amortissant (mousse, etc.).

7.2 Transport et Livraison

Le transport est à la charge du Titulaire. Le transporteur, commandité par le Titulaire, est responsable du colis jusqu'à la prise en charge du colis par le Prescripteur ou son délégataire.

Le CEA procédera à la vérification du matériel (notamment la mise sous tension) à la réception.

Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation

DIFFUSION

DESTINATAIRE(S) :

- CEA/DIF/DSTG/SG/BACO - I. DOMART

COPIE(S) :

- CEA/DAM/DAN – A. CASNER
- CEA/DIF/DPEM/SADP – D. PENNINCKX, V. LE ROUZIC, B. RIOU
- CEA/DIF/DPEM/SADP/LAMR - A. CHALEIL, P. BERTELLI, C. DROUAULT, J. SILVA
- CEA/DIF/DPEM/SADP/Chrono

Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation