

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Réf (n° chrono): DTNM/S2PC/2025/006

Version A

Date d'édition : 10/02/2025

Analyseur B-H pour matériaux magnétiques doux

DIFFUSION LIBRE

EOTP : A-ASMAT-GO-5G-DD
 OS :
 Plateforme POUDR'INNOV 2.0
 Ref Plan Invest [Indiquer seulement pour le DTS]

	Nom	Fonction	Signature / Date
Rédacteur	Ulrich SOUPREMANIEN	Ingénieur Recherche de	X <small>Auteur</small>
Vérificateur Sécurité	Béryl BLONDEAU	Ingénieure Sécurité	X <small>ISI</small>
Vérificateur RIT		Responsable Infrastructure Travaux	X <small>ISI</small>
Vérificateur Installation		Chef d'Installation	X
Vérificateur Hiérarchique	Christophe BRANLY	Chef de Service	X
Vérificateur Sureté	Laurent LE MENTEC	Correspondant sécurité DRT/LITEN (si soumis à circulaire 51 "marchés sensibles")	X
Emetteur	Richard LAUCOURNET	Chef de Département	X <small>CdD</small>

LISTE DE DIFFUSION ET ARCHIVAGE
--

DIFFUSION INTERNE

Service Achat	- Anne MANGIN	- 1 exemplaire (courriel)
	- Syrga TURGANALIEVA	- 1 exemplaire (courriel)
Département	- Richard LAUCOURNET	- 1 exemplaire (courriel)
	- Béryl BLONDEAU	- 1 exemplaire (courriel)
	- Hélène DUFOUR	- 1 exemplaire (courriel)
Service	- Christophe BRANLY	- 1 exemplaire (courriel)
Laboratoire	- Céline DELAFOSSE	- 1 exemplaire (courriel)
	- Gérard DELETTE	- 1 exemplaire (courriel)
	- Olivier TOSONI	- 1 exemplaire (courriel)
	- Hugo DAYDE	- 1 exemplaire (courriel)
	- Myriam DALMASSO	- 1 exemplaire (courriel)

ARCHIVAGE

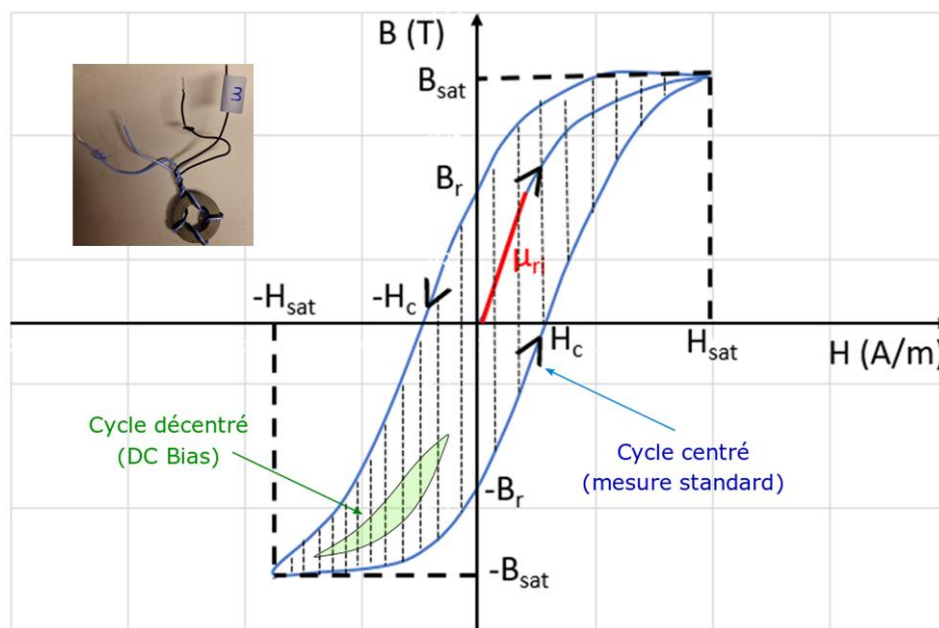
Archivage	- Delphine LORIDON	- 1 exemplaire papier + fichier PDF
-----------	--------------------	--

SOMMAIRE

1.	OBJET	4
2.	DÉFINITION	4
3.	GLOSSAIRE	4
4.	DOCUMENTS APPLICABLES	5
5.	INTERFACE CLIENT - PRESTATAIRE	5
6.	CONFIDENTIALITÉ.....	5
7.	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	5
8.	ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL, LIEU D'INSTALLATION, LIMITE DE FOURNITURE	8
9.	DÉLAIS	9
10.	QUALITÉ	9
11.	SÉCURITÉ ET CONFORMITÉ.....	10
12.	DOCUMENTATION	12
13.	CONDITIONS DE RECEPTION	12
14.	FORMATION	13
15.	GARANTIE	13
16.	MAINTENANCE	13
17.	ELÉMENTS À FOURNIR EN RÉPONSE À LA CONSULTATION	14

1. OBJET

Le présent cahier des charges a pour objet de décrire la fourniture, pour le compte du CEA, d'un dispositif permettant d'analyser l'évolution du cycle induction (B, en Tesla) en fonction d'un champ magnétique externe (H, en A/m) appliqué à un matériau magnétique doux. Ces matériaux sont « magnétisables » sous l'action d'un champ magnétique externe apporté par une bobine de courant enroulée autour du composant.



L'équipement doit ainsi permettre d'alimenter électriquement la bobine selon des amplitudes de courant et des fréquences différentes pour faire évoluer le flux magnétique au sein du matériau afin de tracer **des cycles d'hystérésis** (dits B-H) pour différentes conditions opératoires de fonctionnement.

Ce cycle permet de déterminer plusieurs caractéristiques fondamentales des matériaux produits dont l'induction à saturation (B_{sat}), le champ coercitif (H_c), la perméabilité relative (μ_r) ainsi que les pertes (aire du cycle B-H, en hachuré).

Les matériaux doux qui devront être pouvoir caractérisés sont : des ferrites (de type spinelle Manganèse-Zinc (Mn-Zn) ou Nickel-Zinc (Ni-Zn) de type spinelle, des nanocristallins et des matériaux amorphes (de type Finemet), des alliages de Fer-Silicium, de Fer-Cobalt et des Fer-Nickel (permalloys).

2. DÉFINITION

Dans ce document, l'entreprise qui se verra attribuer le marché est dénommée « le fournisseur ».

Le donneur d'ordre est dénommé « CEA ».

3. GLOSSAIRE

LITEN : Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Energies Nouvelles
LMCM : Laboratoire des Matériaux et Composants Magnétiques

Bsat/Jsat : Induction ou Polarisation à saturation (T)
Br : Induction rémanente (T)
Hc : Champ coercitif (A/m)
 μ_r : Perméabilité relative (SI)
I : Courant (A)
V : Tension (V)

4. DOCUMENTS APPLICABLES

Le fournisseur doit se conformer aux documents et ensemble des procédures en vigueur au CEA/GRENOBLE, ci-dessous une liste non exhaustive :

EQ/CS23-10 : Règles applicables aux entreprises extérieures ;
EQ/CS23-11 : Applicable rules for outside companies (version anglaise)

Ces documents sont consultables à la demande du fournisseur.

5. INTERFACE CLIENT - PRESTATAIRE

L'interlocuteur technique du côté « CEA » pour les prestations de base et complémentaires est :

M. Ulrich SOUPREMANIEN
Tél : 04 38 78 31 51
Adresse électronique : ulrich.soupremanien@cea.fr

6. CONFIDENTIALITÉ

Le fournisseur s'engage à conserver confidentielles et s'interdit de communiquer à un tiers, sans l'accord préalable et écrit du CEA, tout ou partie des informations et/ou connaissances du CEA ou de toute tierce partie, auxquelles il pourrait avoir ou avoir eu accès à l'occasion de la prestation réalisée pour le compte du CEA.

7. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

7.1 Specifications

L'équipement sera dédié à la caractérisation magnétique de matériaux magnétiques doux principalement de type ferrites (de forme spinelle de type MnZn ou NiZn, qui sont testés au laboratoire pour des fréquences de fonctionnement comprises entre 10 kHz et 5 MHz). Cet

équipement devra aussi permettre de tester des matériaux de type nanocristallin, amorphe, FeSi, FeCo et FeNi (permalloys) (qui sont testés au laboratoire pour des fréquences de fonctionnement comprises entre 1 kHz et 200 kHz). Les caractéristiques

Nuance matériau	μ_r typique	B_{sat}/J_{sat} (T)	H_c (A/cm)
Ferrite (Mn-Zn, Ni-Zn)	Entre 100 et 5000	0.5	10
Nanocristallin	Entre 1000 et 10000	1	0.01
Amorphe	Entre 10000 et 100000	1.2	0.005
Fe-Ni	Entre 100 et 1000	1.5	0.015
Fe-Si	Entre 100 et 5000	2.2	1
Fe-Co	Entre 100 et 1000	2.5	1

Le système d'excitation électrique du circuit magnétique doit permettre de générer les signaux nécessaires pour l'atteinte et la mesure de la saturation magnétique (B_{sat}) ainsi que du champ coercitif (H_c) pour l'ensemble des nuances de matériaux magnétiques doux analysés en prenant en compte l'analyse en fréquentielle (de 1 kHz à 5 MHz selon une porteuse sinusoïdale ou rectangulaire de rapport cyclique de 50%).

Les principaux échantillons testés au laboratoire sont disponibles sous forme de tores et ont les dimensions suivantes :

	Dim. typique tores labo	<i>Dim. min.</i>	<i>Dim max.</i>
Diamètre externe (mm)	16	7	70
Diamètre interne (mm)	9.5	4	35
Hauteur (mm)	6	1	20

Des composants de type EE (ou EI) devront aussi pouvoir être caractérisés aussi à l'aide de cet équipement. De manière standard les mesures pourront être effectuées à température ambiante et en option (à chiffrage obligatoire), il devra être possible de réaliser ces mesures en température, jusqu'à au moins 200°C à l'aide de cet équipement ou de sous-équipements complémentaires.

Le système doit décrire tout le cycle d'hystérésis B-H dans sa version standard (cycle centré autour de l'origine). L'équipement devra aussi permettra de rajouter une composante continue de manière à faire des analyses pour des cycles décentrés (ajout d'un biais DC) pour en particulier déterminer les pertes magnétiques du composant pour ces configurations utiles aux applications du laboratoire (à chiffrage obligatoire).

De manière optionnelle (à chiffrage facultatif) l'équipement permettant de caractériser des feuillards constitués de poudre magnétique (application de blindage électromagnétique de composants)

L'équipement doit permettre une sauvegarde sur un support (disque dur ou clefs USB) (à l'aide d'un logiciel de commande et de sauvegarde dédié). L'ensemble des résultats de mesures

pourra être stocké dans la mémoire interne de l'équipement ou sur un support en fournissant les grandeurs suivantes (les unités seront en SI) :

- Courbe en $B=f(H)$
- Aimantation dans 1er cadran : J_{sat}/B_{sat}
- Dans le 2eme cadran, Aimantation rémanente : B_r
- Coercitivité : H_cB
- Pertes magnétiques volumiques : P_{cv}

Les mesures devront être garanties à moins de 4% (à 25°C) de dispersion totale sur des échantillons de référence (qui seront fournis par le fabricant) : 1 tore Mn-Zn, 1 tore Ni-Zn et 1 tore nanocristallin

L'équipement sera composé des ensembles fonctionnels suivants :

- le dispositif comprenant l'analyseur de cycle d'hystérésis

Paramètres	Spécifications
Plage de fréquence	Entre 10 kHz et 5 MHz
Inductions à saturation mesurables	Entre 0.1 et 2.5 T
Champs coercitifs mesurables	De 0.01 A/cm à 100 A/cm
Valeurs de perméabilité mesurables	De 25 à 10000
T. de tests des échantillons.	Ambiant mais jusqu'à 200C (en optionnel)
Dim. caractéristique échantillons	7 mm < L < 70 mm
Principaux matériaux	Mn-Zn, Ni-Zn, Amorphe, Nanocristallin, Permalloys
Incertitude de la mesure de pertes magnétiques	±4%

- le dispositif d'application de la puissance (amplificateur)

Pour atteindre les amplitudes de signaux propres aux applications du laboratoire, l'équipement devra permettre d'atteindre des tensions (U) d'au moins 50 V à $f < 1\text{MHz}$ et d'au moins 10 V pour des fréquences de tests comprise entre $1 < f < 5\text{MHz}$. Les courants AC devront pouvoir atteindre au moins 2.5 A. L'amplificateur de puissance devra permettre de faire les tests en fréquence jusqu'à au moins 5 MHz pour ces conditions de tension et courant. Les taux de distorsion des signaux transitant par cet amplificateur de puissance devront être inférieurs à 0.5% pour toutes les conditions de tests et une charge considérée de 50 Ω .

- le système informatique avec le logiciel de pilotage et de contrôle
- *optionnel à chiffrage obligatoire : un système de contrôle thermique pour effectuer une mesure jusqu' à au moins 200°C.*
- *optionnel à chiffrage obligatoire : système de mesure permettant l'excitation du noyau avec une composant DC continue (DC biais)*
- *optionnel à chiffrage facultatif: un système permettant de caractériser des feuillards constitués de matériaux magnétiques*

Les références aux normes, certifications et accréditations en vigueur seront fournies. Conformément aux normes IEC 60404-15, ASTM A342M et VG 95578, l'équipement devra

respecter la norme EN IEC 61326-1 ainsi que les risques liés aux champs magnétiques : l'équipement devra être conforme à la directive 2013/35/UE sur la prévention des risques liés aux champs électromagnétiques. Les mesures de champ électromagnétique seront fournies par l'équipementier ainsi que le zonage autour de l'équipement et les pictogrammes si nécessaire.

7.2 Matériel informatique

Dans le cas où l'équipement est livré avec un ordinateur, celui-ci devra avoir un système d'exploitation à minima Windows 10 Enterprise (version 1607 ou ultérieures) et devra supporter l'antivirus Symantec Endpoint Protection en version à minima 12.1 RU6 MP6 et 12.1 RU6 MP9 préconisée.

Le matériel doit permettre une mise en réseau filaire Ethernet et avoir au moins un port USB de libre.

Le cas échéant, l'infogérant du CEA sera amené à intervenir sur le PC afin de le mettre au standard CEA avant sa mise en réseau.

La configuration et les données d'acquisition devront pouvoir être sauvegardées sur un répertoire d'un serveur du réseau. Aussi, les données d'acquisition devront être fournies sous la forme de fichiers de résultats transférables sur le réseau.

Le système devra avoir un système de supervision déporté de l'équipement. Ce système de supervision aura un profil en lecture seule des paramètres. Aucune action sur le fonctionnement de l'équipement ne sera possible.

Des profils supplémentaires permettront d'effectuer les fonctions suivantes :

- utilisateur pour le pilotage de l'équipement
- maintenancier pour le paramétrage de l'équipement
- administrateur (réservé à l'Infogérant)

Pour les phases de maintenance ou de mise en service, la prise en main à distance (PMAD) du matériel informatique depuis Internet n'est pas autorisée. Si pour des raisons techniques, une prise en main à distance depuis Intranet est nécessaire, le fournisseur devra l'indiquer dans son offre. Il fournira la liste des actions possibles à distance sur l'équipement via la prise en main à distance. Le CEA, sans engagement de sa part, analysera alors l'opportunité de mettre en place une dérogation. Par défaut la PMAD serait alors faite par le logiciel RDP (Remote Desktop Protocol).

Dans le cas où des paramètres du système peuvent être modifiés, le fournisseur devra indiquer dans l'offre les éléments **d'analyse de sécurité de ce système de supervision permettant de démontrer que la sécurité de l'équipement reste maîtrisée par des systèmes indépendants du système de supervision**. Si ces éléments ne sont pas sommairement connus au moment de l'offre, la fourniture de ces éléments constituera un livrable à la mise en service.

8. ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL, LIEU D'INSTALLATION, LIMITE DE FOURNITURE

8.1 Environnement, Installation

Le fournisseur transmettra en réponse à son offre les besoins en fluide, alimentation électrique et toutes autres interfaces nécessaires.

8.2 Livraison

Tout matériel livré devra porter la référence de la commande ainsi que le nom du destinataire. Le fournisseur devra prévoir toutes les dispositions pour décharger et installer l'équipement. Si cela est nécessaire, le CEA demandera à ce que l'équipementier soit présent lors de l'installation. La mise en place de l'équipement ainsi que les raccordements aux facilités standard, électricité, sera à la charge du CEA. Les livraisons seront effectuées entre 8h et 16h30 du Lundi au Vendredi.

Le matériel devra être installé sur le site de Grenoble, dans le bâtiment E à l'adresse suivante :

CEA/LITEN/DTNM/SA3D/LMCM

17, rue des martyrs
38054 Grenoble Cedex 9
Tel : +33(0)4 38 78 31 51

L'équipement et l'ensemble de ses périphériques devront être livrés et conditionnés de manière appropriée.

Les plateaux de transport, palettes et caisses d'emballage devront être adaptés aux poids et volumes des éléments afin d'assurer un transport sécurisé et éviter par la suite tout litige lié à un mauvais conditionnement.

L'ensemble des plateaux de transport, palettes et caisses d'emballage devront être évacués par le fournisseur (traitement des déchets d'emballage non pris en charge par le CEA).

8.3 Modalités d'intervention sur le site du CEA

Le CEA établira, en collaboration avec le fournisseur et ses sous-traitants éventuels, le plan de prévention global pour les prestations d'installation et de démarrage de l'équipement.

Le prêt de matériel, y compris le matériel de sécurité étant interdit au CEA, le fournisseur et ses éventuels sous-traitants doivent fournir les matériels de sécurité nécessaires à la prévention des risques spécifiques générés par son intervention : EPI, EPC, Il en assurera le remplacement et la réparation et le cas échéant (sans indemnité de la part du CEA), il veillera à sensibiliser, former de manière réglementaire son personnel à leur utilisation. Ce matériel obéira à la réglementation en vigueur et disposera d'un certificat de conformité.

Le fournisseur et ses éventuels sous-traitants doivent fournir tous les équipements de sécurité collectifs visant à prévenir les accidents du fait des travaux (balisage des zones de travaux, balisage des zones de circulation, balisage des zones de manutention, balisage et mise en place de barrières autour des fosses, différences de niveau, etc...). Il effectuera et veillera à leurs retraits dès lors que la prestation ne justifie plus la présence de balisage.

9. DÉLAIS

L'équipement devra être installé sur site et réceptionné avant Aout 2025

10. QUALITÉ

Pour l'ensemble de ses activités, le fournisseur applique un système qualité d'un niveau équivalent à la norme ISO 9001.

Des écarts significatifs et/ou répétés à ce cahier des charges sont notifiés au fournisseur (sous forme de mail-anomalie ou Fiche d'amélioration) pour action corrective dans un délai imparti. En cas d'écarts ou d'actions correctives non réalisées, des pénalités sont appliquées au prestataire en référence au contrat.

Le CEA Grenoble se réserve la possibilité de contrôler à tout moment, le fonctionnement effectif du système, au moyen d'audits qualité qui peuvent être réalisés dans les locaux du prestataire et sur le site du CEA Grenoble.

Les éventuelles mesures réalisées par le fournisseur pour les tests de réception devront être conformes aux exigences du paragraphe 7.6 de l'ISO 9001 (maîtrise des équipements de contrôle, mesure et essais). Si le fournisseur sous-traite ces mesures, elles devront être accompagnées d'un certificat de conformité.

11. SÉCURITÉ ET CONFORMITÉ

Comme exigé dans les conditions générales d'achat du CEA, le fournisseur s'engage à considérer la sécurité comme une priorité absolue dans la conception, la préparation et l'exécution des prestations objet du Marché.

Il prend connaissance et applique les « règles applicables aux entreprises extérieures du centre de Grenoble » (cf. chapitre 4 documents applicables).

Il applique, tant pour ce qui le concerne que pour ce qui concerne les sous-traitants éventuels quel qu'en soit le rang, les dispositions législatives et réglementaires en matière de sécurité et de protection de l'environnement.

L'équipement devra être conforme aux réglementations en vigueur.

L'équipement sera certifié CE, fera l'objet d'un « marquage CE » et sera accompagné d'une déclaration CE de conformité (cf. § 12 Documentation).

11.1 Analyse de risque

Le Fournisseur transmettra une analyse des risques de l'équipement, en intégrant tous les équipements de sécurité associés, leurs actions et leurs asservissements.

Cette analyse devra mettre en évidence les risques spécifiques liés à l'équipement et la justification du choix des mesures de protection associées.

Le fournisseur devra transmettre cette analyse au CEA, dès la phase de conception (cf. § 12 Documentation).

11.2 Risques liés aux utilités et aux machines

L'équipement devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment à la directive « machine » 2006/42/CE.

11.2.1 Dispositif de sectionnement et séparation des alimentations en énergie

Un dispositif de sectionnement et séparation des alimentations doit être prévu sur l'équipement, pour chaque source d'énergie de la machine.

11.2.2 Dispositif de consignation des alimentations en énergie

Un dispositif de consignation des alimentations avec dissipation des énergies résiduelles doit être prévu sur l'équipement, pour chaque source d'énergie de la machine.

11.2.3 Arrêt d'urgence



Les boutons poussoirs d'arrêt d'urgence doivent être munis d'une protection contre les manœuvres involontaires. Comme par exemple sur la photo ci-jointe.

11.3 Risques liés à l'électricité

L'équipement devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment :

- « Matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension » 2014/35/EU ;
- « Compatibilité électromagnétique » 2014/30/EU ;
- « Limitation de substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques » (2011/65/UE).

11.4 Risques liés au bruit

L'équipement devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment à la directive « machine » 2006/42/CE.

11.5 Risques liés aux températures

L'équipement devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment à la directive « machine » 2006/42/CE.

11.6 Signalisation

L'équipement devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment à la directive « machine » 2006/42/CE.

Les risques résiduels seront signalés sur la machine par des pictogrammes de danger réglementaires (triangles à fond jaune), assortis éventuellement d'un texte complémentaire. Dans ce cas, ce texte sera libellé en Français.

11.7 Contrôles Réglementaires

Le CEA fera réaliser par un organisme agréé de son choix les contrôles réglementaires nécessaires, pour s'assurer de la conformité réglementaire de l'équipement fourni.

Les éventuelles non-conformités seront corrigées au plus tôt par le Fournisseur sans que celui-ci puisse argumenter une quelconque indemnité. En fonction de la gravité des anomalies relevées, le CEA peut décider de suspendre les opérations de mise en service dans l'attente de la résolution des problèmes (cf. article 30 du chapitre 11 des CGA).

11.7.1 Contrôle équipement de travail

L'équipement fourni devra respecter la réglementation en vigueur en France.

Cette réglementation inclut les textes Européens.

Les différentes normes applicables à la machine doivent être respectées.

Les règles générales prévues par la Directive « machine » 2006/42/CE sur l'utilisation des Equipements de travail et moyens de protection devront être respectées.

Le CEA pourra faire réaliser un contrôle équipement de travail sur le lieu de fabrication par un organisme de contrôle de son choix. Le rapport issu de ce contrôle sur le lieu de fabrication devra être vierge de toute non-conformité. En cas de non-conformité qui n'auraient pas été levées, un second contrôle devra être fait après installation de l'équipement sur le site.

Cf. chapitre 13. Le CEA fera réaliser un contrôle équipement de travail sur le lieu d'installation. Le rapport issu de ce contrôle devra être vierge de toute non-conformité. En cas de non-conformité, un second contrôle devra être fait après installation de l'équipement sur le site.

11.7.2 Contrôle réglementaire électrique

Le CEA fera réaliser une fois l'équipement installé sur site un contrôle réglementaire électrique avant la première mise en service par un organisme de contrôle agréé de son choix.

12. DOCUMENTATION

12.1 Documentation équipement

Le fournisseur de l'équipement s'engage à fournir (liste non exhaustive) :

- la notice d'utilisation rédigée en français (conformément à la directive « machine » 2006/42/CE)
 - la notice d'entretien et de maintenance (conformément à la directive « machine » 2006/42/CE) ;
 - la déclaration CE (conformément à la directive « machine » 2006/42/CE) ; en français
- Analyse de sécurité de l'équipement (cf § 11.1), les instructions de sécurité et l'identification des risques.

13. CONDITIONS DE RECEPTION

La réception est prononcée après livraison complète de l'équipement et à la fin des opérations d'installation, de mise en service, et après essais satisfaisants.

La réception fait l'objet d'un procès-verbal rédigé par le CEA et signé contradictoirement par les représentants du CEA et du fournisseur.

Critères de prononciation de la réception :

- Conformité réglementaire de l'équipement (cf. § 11)
- Exigences techniques contractuelles :
 - o Obtention de(s) :
 - La courbe $B=f(H)$
 - L'aimantation à saturation : J_{sat}/B_{sat}
 - L'aimantation rémanente : B_r
 - La coercitivité : H_cB
 - Pertes magnétiques volumiques : P_{cv}
 - La perméabilité relative du matériau, μ_r
 - o Mesure sur fréquences à minima comprise entre 10 kHz et 5 MHz
 - o Mesures possible sur des noyaux toriques et aussi de formes EI ou EE
 - o Possibilité d'appliquer au composant bobiné des valeurs de tension (U) d'au moins 50 V pour des fréquences < 1 MHz et d'au moins 10 V pour des fréquences comprises entre $1 < f < 5$ MHz.
 - o Les courants AC appliqués au composant devront pouvoir atteindre 2.5 A
 - o Fourniture d'au moins un étalon de référence parmi les trois ci-dessous :
 - Etalon de référence en Mn-Zn certifié à $\pm 4\%$ (à 25°C) sur la plage de fréquence comprise entre 50 et 500 kHz et pour des inductions de 100 mT
 - Etalon de référence en Ni-Zn certifié à $\pm 4\%$ (à 25°C) sur la plage de fréquence comprise entre 200 et 2 MHz et pour des inductions de 10 mT
 - Etalon de référence en Nanocristallin certifié à $\pm 4\%$ (à 25°C) sur la plage de fréquence comprise entre 10 et 200 kHz et pour des inductions de 200 mT
- Réception des documents, notice d'utilisation ...

14. FORMATION

Le fournisseur s'engage à dispenser les formations suivantes.

14.1 Formation sur l'utilisation de l'équipement

Le fournisseur s'engage à dispenser une formation portant sur l'utilisation de l'Equipement pour au moins trois (3) personnes. Le fournisseur indiquera dans son offre le nombre de jours (ou d'heures) de formation nécessaires pour la prise en main de l'équipement.

14.2 Formation sur la maintenance de premier niveau

Le fournisseur s'engage à dispenser une formation portant sur la maintenance de premier niveau pour au moins trois (3) personnes. Le fournisseur indiquera dans son offre le nombre de jours de formation nécessaires.

15. GARANTIE

Nonobstant la garantie légale, l'équipement est garanti au moins 1 an(s) à dater de la réception contre tout vice de matière, de fabrication, de montage et de fonctionnement, en conformité avec les spécifications techniques du cahier des charges.

Cette garantie couvre les pièces (hors consommables), la main d'œuvre, les transports et les déplacements.

Pendant la période de garantie, le fournisseur s'engage à intervenir pour les dépannages au plus tard dans les 72 heures suivant la réception d'une télécopie ou d'un courrier électronique de demande d'intervention du CEA. Ces prestations sont effectuées tous les jours, du lundi au vendredi de 8 heures à 17 heures.

En cas d'indisponibilité, la période de garantie est prolongée d'une durée équivalente au temps d'arrêt de l'Équipement.

16. MAINTENANCE

A la fin de la période de garantie, le CEA aura la possibilité de souscrire un contrat de maintenance.

Dans son offre de prix, le fournisseur chiffrera, en option, des prestations de maintenance en tenant compte des niveaux d'exigences suivants :

- Full service (engagements sur des temps de disponibilité de l'équipement incluant les prestations de maintenance préventive, maintenance corrective illimitée et fourniture pièces détachées). Par défaut, les performances attendues dans le contrat Full Service sont celles du présent cahier des charges ;
- Maintenance préventive (pièces et main d'œuvre) + maintenances correctives à la demande (taux horaires) avec respects de délais d'intervention et de réparation.

Suite à l'ajustement des besoins du CEA en termes de maintenance, le contrat de maintenance pourra être mis en place à l'issue de la période de garantie suite à négociations. Le coût de la maintenance sera pris en compte pour le choix du fournisseur.

17. ÉLÉMENTS À FOURNIR EN RÉPONSE À LA CONSULTATION

- ☐ Commentaires de l'Équipementier sur le Cahier des charges Equipement (cf. Annexe 1).
- ☐ Besoins en fluide, alimentation électrique et toutes autres interfaces nécessaires
- ☐ Cout maintenances
- ☐ Description des utilities nécessaires
- ☐ Les durés et descriptions des formations prévues
- ☐ Analyse de sécurité de l'équipement (cf § 11.1)

Annexe 1. Commentaires sur le Cahier des Charges Equipement - à renseigner par l'Equipementier

Nom du fournisseur	
Réf. de l'offre	

A = Exigences acceptées sans réserves
AA = Exigences acceptées avec des adaptations
NA = Non Applicable

Paragraphe cahier des charges	Réponse du fournisseur			Commentaire fournisseur	Propositions alternatives du fournisseur à mettre au point avec le CEA	Décision finale
1 Objet	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
6 Confidentialité	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
7.1 Spécifications attendues (à détailler SVP)	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
7.3 Matériel Informatique	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
8.1 Limites de fourniture	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
8.2 Environnement, facilities	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			

Paragraphe cahier des charges	Réponse du fournisseur			Commentaire fournisseur	Propositions alternatives du fournisseur à mettre au point avec le CEA	Décision finale
8.3 Livraison	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
8.4. Modaliés d'intervention sur le site du CEA	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
9 Délais	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
10 Qualité	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.1. Analyse de risque	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.2.1 Dispositif de sectionnement et séparation des alimentations en énergie	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.2.2 Dispositif de consignation des alimentations en énergie	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.2.3. Arrêt d'urgence	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.2.4 Raccordement en air comprimé ou azote « service »	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			

Paragraphe cahier des charges	Réponse du fournisseur			Commentaire fournisseur	Propositions alternatives du fournisseur à mettre au point avec le CEA	Décision finale
11.3.1 Risques liés à l'électricité - Généralités	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.3.2 Présence d'un onduleur (UPS)	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.4 Risques liés à l'incendie	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.5 Risques liés à l'explosion	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.6-Risques liés aux produits chimiques	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.7 Risques liés aux manutentions	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.8 Risques liés aux appareils sous pression	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.9 Risques liés aux travaux en hauteur	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.10 Risques liés aux rayonnements optiques artificiels	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			

Paragraphe cahier des charges	Réponse du fournisseur			Commentaire fournisseur	Propositions alternatives du fournisseur à mettre au point avec le CEA	Décision finale
11.11 Risques liés au bruit	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.12 Risques liés aux températures	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.13 Signalisation	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.14.1. Contrôles Equipements de travail	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
11.14.2. Contrôle Réglementaire électrique	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
12. Clauses environnementales	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
13 Documentation équipement	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
14 Conditions de réception	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
15.1 Formation sur l'utilisation de l'équipement	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			

Paragraphe cahier des charges	Réponse du fournisseur			Commentaire fournisseur	Propositions alternatives du fournisseur à mettre au point avec le CEA	Décision finale
15.2 Formation sur la maintenance de premier niveau	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
15.3 Formation sur la maintenance avancée	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
16 Garantie	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
17 Maintenance	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
18 Eléments à fournir en réponse à la consultation	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			

Validation de la synthèse des points à clarifier			
	Nom	Date	Visa
FOURNISSEUR			
CDPE			
Chef de Département			

Diffusion: Chef de Département - Chef de Projet Equipement - Service Achats-Chef d'installation - Responsable plateforme

Annexe 2. Spécifications pour l'installation d'un équipement - à renseigner par l'Équipementier

Caractéristiques complétées des besoins en fluide, alimentation électrique et toutes autres interfaces qu'il juge nécessaires pour une bonne estimation du coût de l'installation de l'équipement.

- 1) Cette annexe permettra au CEA de réaliser le PID pour les fluides et PID électrique.
- 2) Ces PIDs seront alors envoyés pour vérification au fournisseur de l'équipement pour approbation.
- 3) Le Hook Up et le Fit Up débuteront après la validation officielle des PID par le fournisseur.



Annexe2_FeuilleDet
ailleePourInstallatio

Ce fichier peut être envoyé à la demande des entreprises.
Le contenu du fichier est mis ici à titre d'illustration du contenu demandé.

Modèle de l'équipement :

Liste des Equipments & sous-equipments						
Nom	Location (Fab or sub-fab)	Type (Chiller, pump...)	Model	Dimensions (L x w x h) in mm	Weight (Kg)	Supplied by

Dimensionnement nécessaire des facilities pour le bon fonctionnement de l'équipement				Connection		Consumption (e) = "Consomation"				Pressure (bar) at the connection on the tool		Temp (° C)		Purity	Supplied by	Comments (ex: max length..) (
Fluid (a)	From	To	Description (b)	ID (c.)	Size (d)	Type	Min	Max	Average	Min	Max	Min	Max			

Comments

(a): Voir feuille "Fluids" pour quelques exemples

(b): Pour décrire le but et les caractéristiques de connexion

(c): Nom de la connexion identifiée sur l'équipement

(d): Taille de la connexion, l'unité doit être précisée

(e): Flows (débit entrant et sortant) et consommations qui doivent être converti comme décrit ci-dessous :

Exhaust : m³/h

ERP (PCW), EDI (DIW), VP, drain : l/min

Gaz : Slm (Standard liter per minute)

(f): Mettre les remarques et contraintes à connaître pour l'installation de l'équipement : par exemple longueur maximale, ...

Exigences Electriques									
From	To	Type (power, signal..)	Voltage	Phases	Breaker Amp = limite en ampères de sécurité	FLA (Full Load Amperage)	Average Amp	Supplied by	Installed by

Nuisances									
From	To	Type (power, signal..)	Voltage	Phases	Breaker Amp = limite en ampères de sécurité	FLA (Full Load Amperage)	Average Amp	Supplied by	Installed by

Nuisances		unité	niveau
Descriptif sécurité à joindre	Bruit	dB	
	Vibrations		
	Rayon x		
	Magnétique		
	Poussières		
	Particules "nano"		

Fluids	Descriptions
ACS / CDA	Air Comprimé Sec / Compressed Dry Air
N2S	Nitrogen Service
N2P	Nitrogen Process
Ar	Argon Process
He	Helium Process
Exhaust	Exhaust
Acid Drain	Acid Drain
HF Drain	HF Drain (if [HF] > 1%)
Solvent Drain	Solvent Drain
ERP / PCW	Eau de Refroidissement Process / Process Cooling Water
EDI / DIW	Eau Dé-Ionisée / Deionised Water
VP	Vide Process / Vacuum (P=-880mbar) (expect pump)
Process Gas	Exemple : H2, SiH4, CH4...
Process Fluid	Exemple : IPA, HF, H3PO4...

Erreur ! Source du renvoi introuvable.Réf : DTNM/S2PC/2025/006
Version A