

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10****Version C**

Date d'édition : 07/07/2025

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT


Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

EOTP : AMSBATG04DDD

OS : LOC7N4INDIVI

Plateforme

Ref Plan Invest

	Nom	Fonction	Signature / Date 07/08/2025
Rédacteur	FRANCHI Romain	Ingénieur Chercheur	
Vérificateur Sécurité	LE BRUN Marlène	Ingénieur Sécurité	
Vérificateur Installation	LADHARI Othman	Chef d'Installation	
Vérificateur Hiérarchique	BACQUET Sylvain	Chef de Laboratoire ou Responsable plateforme	
Emetteur	CARRON Véronique	Chef de Département	

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C****LISTE DE DIFFUSION ET ARCHIVAGE**

DIFFUSION INTERNE

Service Achats	Marchés et -	Mme Clara GOGORIAN	-	1 exemplaire (courriel)
Département	-	Chef de Département + Adj pour le DTS	-	1 exemplaire (courriel)
	-	Ingénieur Sécurité	-	1 exemplaire (courriel)
	-	Ingénieur Qualité Département (ou à défaut au coordinateur qualité Liten : Silvia NEPOTE)	-	1 exemplaire (courriel)
	-	Correspondant Sécurité (si la circulaire 51 « marchés sensibles » est applicable)	-	1 exemplaire (courriel)
	-	[Pour le DTS] BAILLET Nathalie	-	1 exemplaire (courriel)
	-	Responsable Infrastructure Travaux du département	-	1 exemplaire (courriel)
		[Liste ici]		
Service	-	Chef de Service	-	1 exemplaire (courriel)
	-	Chef(s) d'Installation concerné(s)	-	1 exemplaire (courriel)
Laboratoire	-	Chef de Laboratoire	-	1 exemplaire (courriel)
	-	Chef de projet Equipement (Pour classement avec dossier équipement)	-	1 exemplaire (courriel)
	-	Responsable plateforme	-	1 exemplaire (courriel)
	-	Auteur (s)	-	1 exemplaire (courriel)

ARCHIVAGE

Archivage 1 fichier.pdf
Responsable : Assistant(e)s des départements

HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Version	Auteur	Date	Objet de l'évolution
A	R FRANCHI	20/04/2025	Création
B	C.GOGORIAN	25/06/2025	Relecture
C	R FRANCHI	07/07/2025	Mise à jour

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C

Sommaire

1. OBJET	5
2. DEFINITION	5
3. GLOSSAIRE	5
4. DOCUMENTS APPLICABLES	5
5. INTERFACE CLIENT - PRESTATAIRE	5
6. CONFIDENTIALITE	5
7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES	5
7.1 PRESENTATION DE L'APPLICATION	5
7.2 SPECIFICATIONS ATTENDUES	7
7.2.1 Structure mécanique	7
7.2.2 Entrées/Sorties Multiphysiques*	7
7.2.3 Timing et synchronisation des mesures	8
7.2.4 Bloc Alimentations BT	8
7.2.5 Connectiques de mesures	8
7.2.6 Contrôleur	8
7.2.7 Logiciels de contrôle/commande	8
7.2.8 Récapitulatif	9
7.3 MATERIEL INFORMATIQUE	10
8. ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL, LIEU D'INSTALLATION, LIMITE DE FOURNITURE	11
8.1 LIMITES DE FOURNITURES	11
8.2 ENVIRONNEMENT, FACILITIES	11
8.3 LIVRAISON	11
8.4 MODALITES D'INTERVENTION SUR LE SITE DU CEA	11
9. DELAIS	12
10. QUALITE	12
11. SECURITE ET CONFORMITE	12
11.1 ANALYSE DE RISQUE	13
11.2 RISQUES LIES AUX UTILITES ET AUX MACHINES	13
11.2.1 Dispositif de sectionnement et séparation des alimentations en énergie	13
11.2.2 Dispositif de consignation des alimentations en énergie	13
11.2.3 Arrêt d'urgence	13
11.3 RISQUES LIES A L'ELECTRICITE	13
11.3.1 Généralités	13
11.3.2 Présence d'un onduleur (UPS)	14
11.4 RISQUES LIES AUX MANUTENTIONS	14
11.5 RISQUES LIES AU BRUIT	14
11.6 RISQUES LIES AUX TEMPERATURES	14
11.7 SIGNALISATION	14
11.8 CONTROLES REGLEMENTAIRES	15
11.8.1 Contrôle équipement de travail	15
11.8.2 Contrôle réglementaire électrique	15
12. DOCUMENTATION EQUIPEMENT	15
13. CONDITIONS DE RECEPTION	16

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C**

14.	GARANTIE	16
15.	MAINTENANCE	16
16.	ELEMENTS A FOURNIR EN REPONSE A LA CONSULTATION	17

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C**

1. OBJET

Le présent cahier des charges a pour objet de définir la fourniture, pour le compte du CEA, d'un équipement de mesures multiphysiques pour le vieillissement de batteries.

2. DEFINITION

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 et les nanomatériaux
PMAD : Prise en Main A Distance
DOE : Dossier des Ouvrages Exécutés
BEAM : Battery Evaluation and Ageing Monitoring
NIST : National Institute of Standards and Technology

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

Les interlocuteurs techniques pour les prestations de base et complémentaires sont :

M. FRANCHI Romain:

Tél : 04 38 78 18 77

Adresse électronique : romain.franchi@cea.fr

6. CONFIDENTIALITE

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. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

7.1 Présentation de l'application

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C**

Dans le cadre de ses activités le CEA souhaite développer des centrales d'acquisitions de signaux multiphysiques afin de suivre et caractériser le comportement en opération et en vieillissement des cellules batteries.

Le CEA dispose d'équipements (de marque ARBIN, Biologic, Digatron, etc..) permettant de gérer des profils de missions personnalisées sur plusieurs voies de cyclage batterie. Toutefois, ils ne sont pas aptes à gérer un large spectre et/ou un grand nombre de mesures auxiliaires (hors températures et tensions).

L'objectif de cette procédure est de **proposer une configuration matérielle** permettant de :

- Réaliser des acquisitions synchrones et configurables longues durées,
- S'adapter aux spécifications des entrées/sorties physiques pour les signaux multiphysiques,
- Développer en interne CEA le logiciel de contrôle/commande de ce matériel,
- Offrir des interfaces matérielles pratiques pour la connexion des signaux multiphysiques,
- Adresser 16 voies de cyclages en simultané.

L'ensemble constituera la centrale de mesures dénommée BEAM.

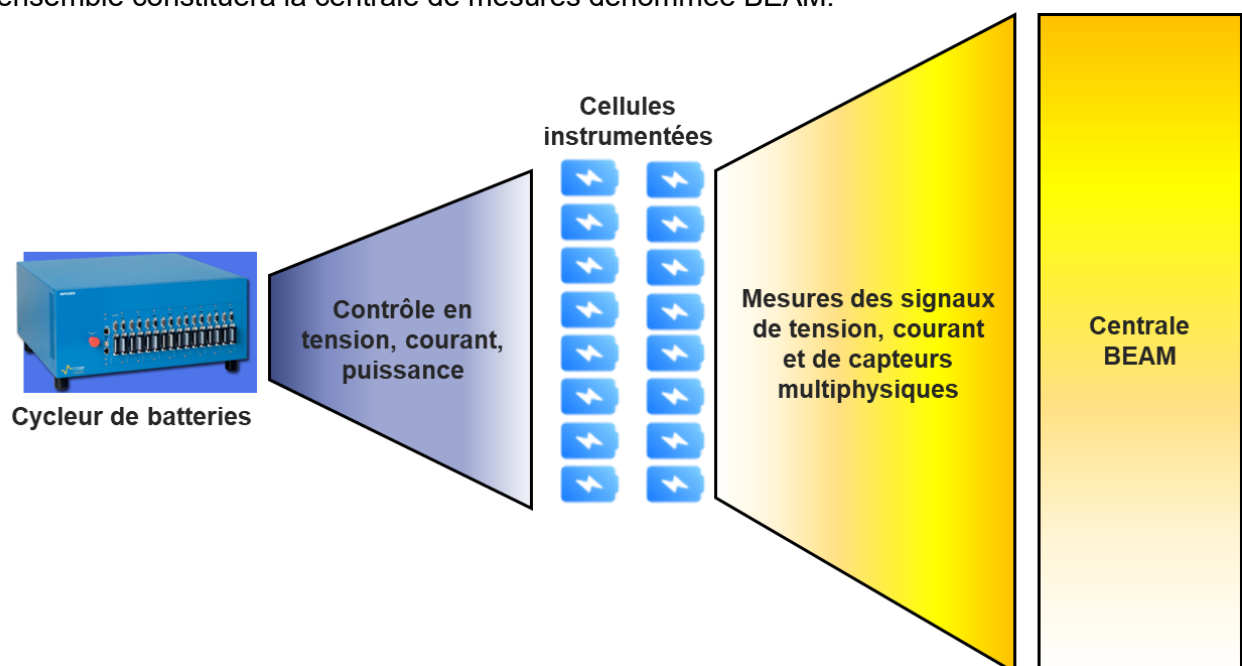


Figure 1 : Synoptique de l'application de la central BEAM

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C****7.2 Spécifications attendues****7.2.1 Structure mécanique**

L'ensemble du matériel proposé doit être intégré dans une armoire au standard 19"(48cm) en U. L'armoire devra avoir une hauteur **minimum de 25U** (111cm) et maximum de 180cm. Elle est pourvue de panneaux latéraux. La face avant doit rester ouverte et la face arrière peut être équipée d'une porte permettant de verrouiller son accès. La profondeur doit être suffisamment grande pour prévoir le câblage interne (100cm > profondeur > 80cm). L'armoire doit être équipée de roulette pour la rendre mobile. Ces roues doivent pouvoir être bloquées pour rendre l'armoire inamovible. L'armoire doit être équipée d'un bras articulé pouvant supporter un écran. L'ensemble des éléments de la solution proposés doivent pouvoir être **rackables** et facilement intégrables à l'armoire.

7.2.2 Entrées/Sorties Multiphysiques***□ Entrées mesures de tension cellules**

La tension cellule doit être mesurée de manière isolée et différentielle sur une gamme de 0 à 5V. La fréquence d'acquisition doit pouvoir être configurable de 0.1 à 1kHz. La précision absolue de la mesure doit être de 5mV (0,1% de la gamme) à 10Hz. L'équipement doit pouvoir disposer de 16 voies de mesures de tension cellules.

□ Entrées mesures de courant cellules

Le courant cellule est mesuré au travers d'un transducteur de courant LEM [CASR15-NP](#). Une carte de conversion dédiée est développée par le CEA pour réaliser l'interface avec la sortie du capteur. La tension de sortie du capteur de courant doit être mesurée de manière différentielle sur une gamme de -2.5 à 2,5V (avec un gain de 8A/V). La fréquence d'acquisition doit pouvoir être configurable de 0.1 à 1kHz. La précision absolue de la mesure doit être de 2,5mV (0,1% de la gamme) à 10Hz. L'équipement doit pouvoir disposer de 16 voies de mesures de courant cellules.

□ Entrées mesures de tensions auxiliaires

Les tensions auxiliaires doivent être mesurées de manière différentielle sur une gamme de -10 à 10V. La fréquence d'acquisition doit pouvoir être configurable de 0.1 à 1kHz. La précision absolue de la mesure doit être de 10mV (0,1% de la gamme) à 10Hz. L'équipement doit pouvoir disposer de 32 voies de mesures de courant auxiliaires.

□ Entrées mesures de thermocouples

Les entrées thermocouples doivent être mesurables quelque soient leur types (J, K, T, E, N, B, R, S) sur leur gamme NIST normative. La fréquence d'acquisition doit pouvoir être configurable de 0.1 à 10Hz. La précision absolue de la mesure doit être de 0,5°C à 1Hz sur une gamme de -50 à 200°C. L'équipement doit pouvoir disposer de 64 voies de mesures de thermocouples.

□ Entrées mesures déformations

Les entrées de mesures de déformation doivent s'adapter aux différents types de jauges (I et II) ayant des résistances nominales de 120, 350 et 1000 Ohms. L'équipement doit permettre de réaliser des mesures ¼ de pont, demi-pont et pont complet. Par défaut, nous utiliserons une jauge [125 SL](#) de MicroMeasurement de 120 Ohms en configuration ¼ de pont. La fréquence d'acquisition doit pouvoir être configurable de 0.1 à 10Hz. La précision absolue de la mesure doit être de 0,1% de la gamme proposée à 1Hz. L'équipement doit pouvoir disposer de 16 voies de mesures de déformation.

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C****7.2.3 Timing et synchronisation des mesures**

L'acquisition des mesures multiphysiques doit être **cadencées et synchronisées** par une horloge interne et/ou des signaux externes. L'erreur de synchronisation (départ et dérive) ne doit pas excéder la milliseconde.

7.2.4 Bloc Alimentations BT

Un bloc d'alimentations basse tension doit être incorporé au système. Il doit disposer :

- **Impérativement, d'une sortie 5V/25W**
- En option facultative, le chiffrage pour chaque équipement d'une sortie 12V/120W et d'une sortie 24V/240V.

Une multiprise 220V standard avec au moins 6 ports et un câble d'alimentation de minimum 2 mètres doit être installé dans l'armoire pour desservir les équipements sur secteur.

7.2.5 Connectiques de mesures

Les terminaux proposant les connectiques de mesures doivent pouvoir être disposés en face avant de l'armoire constituant le banc de mesures. Les connecteurs de thermocouples doivent impérativement être au format mini-TC. En ce qui concerne les autres signaux (tensions, jauges), il n'y pas de connecteurs prédéterminés. Toutefois, le CEA souhaite utiliser des terminaisons les plus standards et qui puisse être mécaniquement verrouillées lors des raccordements (BNC, SUBD, RJXX, etc...).

7.2.6 Contrôleur

Le système d'acquisition doit disposer de sa propre unité centrale ou doit pouvoir être contrôlé depuis un ordinateur du parc CEA (cf. les exigences sur le matériel informatique 7.3). Si le contrôleur est embarqué dans la centrale il doit disposer d'un espace de stockage minimum de 512Go pour stocker les données d'enregistrements de mesures. Le CEA laisse la possibilité au fournisseur de chiffrer une seule solution technique ou les deux. Une des deux propositions sera alors considérée comme une variante technique autorisée dans le cadre de la présente consultation.

7.2.7 Logiciels de contrôle/commande

Le logiciel de contrôle/commande de l'acquisition et de l'enregistrement sera développé par le CEA. Toutefois, le matériel doit être livré avec des drivers **dans l'environnement LabVIEW** et de manière optionnelle compatible avec Matlab/Simulink ou Python.

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C****7.2.8 Récapitulatif**

Ci-dessous un tableau récapitulatif des exigences sur le matériel à fournir pour la centrale BEAM.

STRUCTURE						
Type	Hauteur	Largeur	Profondeur	Options		
Rack en U	111cm – 200cm	48cm	80c -100cm	Panneaux latéraux, porte arrière, bras écran		
MESURES						
Type	# Voies	Gamme	Précision	Freq.	Connecteur	Infos
Tension batterie	16	0-5V	+/-0,1%	0,1-1kHz	Libre (standard)	Mesure différentielle isolée
Courant batterie	16	-2,5/+2,5V	+/-0,1%	0,1-1kHz	Libre (standard)	Mesure différentielle (gain x8)
Tension auxiliaire	32	-10/+10V	+/-0,1%	0,1-1kHz	Libre (standard)	Mesure différentielle
Thermocouple	64	NIST	+/-0,5°C	0,1-10Hz	Mini TC	Type J, K, T, E, N, B, R, S
Jauge déformation	16	-100/+100mV	+/-0,1%	0,1-10Hz	Libre (standard)	Type I/II ¼ de pont
SYSTEME						
Contrôle	Logiciel	Stockage	Synchronisation			
UC intégré ou à distance	LabVIEW Matlab ou Python	>512 Go	Horloge et trigger interne/externe Erreur < 1ms entre voies			
ALIMENTATION BT						
Tension	Puissance			Connecteur		Statut
5V	25W			Libre (standard)		Obligatoire
12V	120W			Libre (standard)		Optionnel
24V	240W			Libre (standard)		Optionnel
220V				Multiprise standard		Obligatoire

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C****7.3 Matériel informatique**

Dans le cas où l'équipement est livré avec un ordinateur, celui-ci devra avoir un système d'exploitation Windows 11 Entreprise et devra supporter l'antivirus Symantec Endpoint Protection en version 14.3.

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)

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.

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C

8. ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL, LIEU D'INSTALLATION, LIMITE DE FOURNITURE**8.1 Limites de fournitures**

Les limites de fournitures entre le CEA et le fournisseur sont les suivantes :

Eléments	A la charge du CEA	A la charge du fournisseur
Equipements de mesure utilisé pour la réception sur site	X	
Mise en service de l'Equipement	X	

8.2 Environnement, Facilities

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

8.3 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. Les livraisons seront effectuées entre 8h et 16h30 du Lundi au Vendredi.

L'équipement et l'ensemble de ses périphériques devront être livrés propres et conditionnés de manière sérieuse et 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).

8.4 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

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C**

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. DELAIS

L'équipement sera réceptionné dans un délai souhaité de 12 semaines à compter de la date To de notification de la commande par le CEA.

10. QUALITE

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 7.1.5 de l'ISO 9001 (Ressources pour la surveillance et la mesure). Si le fournisseur sous-traite ces mesures, elles devront être accompagnées d'un certificat de conformité.

11. SECURITE ET CONFORMITE

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).

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C****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

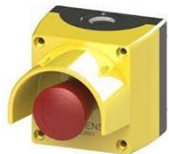
L'équipement devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment à la directive « machine » 2006/42/CE.

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**11.3.1 Généralités**

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).

Si l'équipement est composé d'appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire, celui-ci devra être conforme à la norme NF EN 61010-1.

Si l'équipement constitue une installation d'équipements électriques d'essais, celui-ci devra être conforme à la norme NF EN 50191.

Si l'équipement met en œuvre une Très Basse Tension de Sécurité, sa source devra être conforme à la norme NF EN 61558-2-6.

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C****11.3.2 Présence d'un onduleur (UPS)**

Dans le cas où la totalité de l'équipement doit être alimentée par une alimentation de secours (onduleur), cette alimentation sera fournie par le CEA.

Le fournisseur donnera toutes les informations nécessaires à la définition du produit (tension, puissance, autonomie).

Le fournisseur mettra à disposition des bornes de raccordement sur l'équipement pour la connexion de l'alimentation de secours.

Dans le cas où une partie de l'équipement seulement est alimentée par un onduleur interne intégré par le constructeur, les règles suivantes seront respectées :

- Un organe de séparation omnipolaire sera installé en aval de l'onduleur afin de permettre les opérations de maintenance.
- La présence de tension après coupure de l'interrupteur général machine devra être signalée auprès de celui-ci.
- Les circuits restant alimentés après coupure devront être repérés de couleur orange suivant norme 60-204.

11.4 Risques liés aux manutentions

Pour les parties de l'équipement nécessitant des manutentions : groupes de pompage, couvercles de chambres, capots, Notamment lors d'opérations de maintenance ou d'installation, des moyens de levage devront avoir été prévus et décrits dans la notice de sécurité de l'équipement.

Les systèmes intégrés à l'équipement seront privilégiés par rapport aux systèmes mobiles.

11.5 Risques liés au bruit

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

11.6 Risques liés aux températures

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

11.7 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.

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C****11.8 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).

11.8.1 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.

11.8.2 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 EQUIPEMENT

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) ;
- Analyse de risques de l'équipement (cf § 11.1), les instructions de sécurité et l'identification des risques.

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C****13. CONDITIONS DE RECEPTION**

La réception est prononcée après livraison complète des éléments permettant de mettre en œuvre l'équipement. Chaque équipement de mesures doit être livré avec un certificat de conformité aux spécifications en sortie d'usine.

Ce certificat de conformité de l'équipement de mesure est attendu pour la recette de l'équipement. Il doit préciser le raccordement à des étalons accrédités par le COFRAC Maintenance.

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

14. GARANTIE

Nonobstant la garantie légale, l'équipement est garanti 2 ans 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 48 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.

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

15. MAINTENANCE

Dans son offre de prix, le fournisseur chiffrera, pour information, 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.

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C**

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.

16. ELEMENTS A FOURNIR EN REPONSE A LA CONSULTATION

- ☐ Commentaires de l'Equipementier sur le Cahier des charges Equipement (cf. Annexe 1).
- ☐ Caractéristiques complétées des besoins en fluide, alimentation électrique et toutes autres interfaces nécessaires (cf. Annexe 2).
- ☐ Coûts des différentes maintenances
- ☐ Durées et descriptions des formations prévues
- ☐ Analyse de sécurité de l'équipement (cf. § 11.1)

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C**

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"/>			

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C**

Paragraphe cahier des charges	Réponse du fournisseur			Commentaire fournisseur	Propositions alternatives du fournisseur à mettre au point avec le CEA	Décision finale
8.2 Environnement, facilities	A <input type="checkbox"/>	AA <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>			
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"/>			

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C**

Paragraphe cahier des charges	Réponse du fournisseur			Commentaire fournisseur	Propositions alternatives du fournisseur à mettre au point avec le CEA	Décision finale
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"/>			
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"/>			

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C**

Paragraphe cahier des charges	Réponse du fournisseur			Commentaire fournisseur	Propositions alternatives du fournisseur à mettre au point avec le CEA	Décision finale
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"/>			
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"/>			

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C**

Paragraphe cahier des charges	Réponse du fournisseur			Commentaire fournisseur	Propositions alternatives du fournisseur à mettre au point avec le CEA	Décision finale
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"/>			
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"/>			

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/10 Version C**

Paragraphe cahier des charges	Réponse du fournisseur			Commentaire fournisseur	Propositions alternatives du fournisseur à mettre au point avec le CEA	Décision finale
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
aillleePourInstallatio

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

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **DEPARTEMENT/CDC/ANNEE/NUMERO Version A**

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		
Fluid (a)	From	To	Description (b)	ID (c.)	Size (d)	Type	Min	Max	Average	Min	Max	Min	Max		Supplied by	Comments (ex: max length..) (f)

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Centrale Multiphysique Batterie (BEAM)

Référence (n° chrono) : **DEPARTEMENT/CDC/ANNEE/NUMERO Version A**

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, ...