

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**



DIIFUSION LIBRE

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08
Version A**

Date d'édition : 24/06/2025

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

EOTP : A-MSBAT-G0-4E-DD
OS : LOC7N4INDIVI
Plateforme Matériaux Batteries – Périmètre 39

LISTE DE DIFFUSION ET ARCHIVAGE

DIFFUSION INTERNE

Service Achat	- Mme Emlyne RAVARY	- 1 exemplaire (courriel)
Département	- Véronique CARRON	- 1 exemplaire (courriel)
	- Florence ROUILLON	- 1 exemplaire (courriel)
	- Marlène LE BRUN	- 1 exemplaire (courriel)
	- Séverine MARQUET	- 1 exemplaire (courriel)
	- Ivo CANALE	- 1 exemplaire (courriel)
Service	- Sébastien PATOUX	- 1 exemplaire (courriel)
Laboratoire	- Caroline CELLE	- 1 exemplaire (courriel)
	- Valérie BARTHEL	- 1 exemplaire (courriel)
	- Valentine PIN	- 1 exemplaire (courriel)
	- Vasily TARNOPOLSKIY	- 1 exemplaire (courriel)

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

ARCHIVAGE

Archivage
Responsable : Assistante du département, Joëlle BARBET

1 fichier.pdf

HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Version	Auteur	Date	Objet de l'évolution
A	Valentine PIN Valérie BARTHEL	11/06/2025	Création

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A

Sommaire

1. OBJET	5
2. DEFINITION	5
3. GLOSSAIRE.....	5
4. DOCUMENTS APPLICABLES	5
5. INTERFACE CLIENT - PRESTATAIRE	5
6. CONFIDENTIALITE	6
7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES	6
7.1 SPECIFICATIONS ATTENDUES	6
7.2 DESCRIPTION TECHNIQUE.....	6
7.2.1 Description générale.....	6
7.2.2 Accessoires	7
7.3 MATERIEL INFORMATIQUE.....	7
8. ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL, LIEU D'INSTALLATION, LIMITE DE FOURNITURE	8
8.1 LIMITES DE FOURNITURES.....	8
8.2 ENVIRONNEMENT, FACILITIES	8
8.3 LIVRAISON	8
8.4 MODALITES D'INTERVENTION SUR LE SITE DU CEA.....	8
9. DELAIS.....	9
10. QUALITE	9
11. SECURITE ET CONFORMITE.....	9
11.1 ANALYSE DE RISQUE	10
11.2 RISQUES LIES AUX UTILITES ET AUX MACHINES.....	10
11.2.1 Dispositif de sectionnement et séparation des alimentations en énergie	10
11.2.2 Dispositif de consignation des alimentations en énergie.....	10
11.2.3 Arrêt d'urgence	10
11.2.4 Raccordement en air comprimé ou azote « service »	10
11.3 RISQUES LIES A L'ELECTRICITE.....	11
11.3.1 Généralités	11
11.3.2 Présence d'un onduleur (UPS).....	11
11.4 RISQUES LIES A L'INCENDIE	11
11.5 RISQUES LIES A L'EXPLOSION.....	12
11.6 RISQUES LIES AUX PRODUITS CHIMIQUES.....	12
11.7 RISQUES LIES AUX MANUTENTIONS.....	13
11.8 RISQUES LIES AUX APPAREILS SOUS PRESSION	13
11.9 RISQUES LIES AUX TRAVAUX EN HAUTEUR	13
11.10 RISQUES LIES AUX RAYONNEMENTS OPTIQUES ARTIFICIELS	13
11.11 RISQUES LIES AU BRUIT	13
11.12 RISQUES LIES AUX TEMPERATURES	13
11.13 SIGNALISATION	13
11.14 CONTROLES REGLEMENTAIRES	13
11.14.1 Contrôle équipement de travail.....	14
11.14.2 Contrôle réglementaire électrique	14
12. CLAUSES ENVIRONNEMENTALES	14

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

13.	DOCUMENTATION EQUIPEMENT	14
14.	CONDITIONS DE RECEPTION	15
15.	FORMATION	15
15.1	FORMATION SUR L'UTILISATION DE L'EQUIPEMENT	15
15.2	FORMATION SUR LA MAINTENANCE DE PREMIER NIVEAU.....	15
15.3	FORMATION SUR LA MAINTENANCE AVANCEE	15
16.	GARANTIE	16
17.	MAINTENANCE	16
18.	ELEMENTS A FOURNIR EN REPONSE A LA CONSULTATION	16

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

1. OBJET

Le présent cahier des charges a pour objet de définir la fourniture, pour le compte du CEA, d'un équipement permettant la préparation d'échantillons pour l'analyse par microscope électronique à balayage. L'équipement devra permettre de préparer des coupes transversales (cross section) et le polissage d'une large gamme de matériaux en utilisant un faisceau d'ions. Il devra également permettre un refroidissement de l'échantillon durant la découpe.

La fourniture comprendra l'étude, la fabrication de tous les éléments nécessaires, la livraison, l'installation et la mise en fonction de l'équipement au CEA Grenoble.

Les travaux d'installation de l'équipement feront l'objet d'une analyse suite au choix de l'équipement.

Si la réalisation de spécifications techniques ou de documents demandés ne peuvent-être respectée, le fournisseur devra le spécifier clairement dans son offre commerciale en remplissant à minima les zones « Commentaires du Fournisseur » de ce cahier des charges.

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

CEA : Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives

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 :

Mme Valérie BARTHEL :
Tél : 04 38 78 32 26
Adresse électronique : valerie.barthel@cea.fr

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

Mme Valentine PIN :
Tél : 04 38 78 62 19
Adresse électronique : valentine.pin2@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 *Spécifications attendues*

L'équipement est dédié à la préparation d'échantillons pour l'analyse par microscope électronique à balayage de matériaux pour batteries Li-ion et des futures générations.

Les matériaux concernés pouvant être sensibles à l'humidité ou à l'air, les opérations doivent s'effectuer dans des chambres étanches, avec un transfert des échantillons sous atmosphère contrôlée entre une boîte à gant sous argon et l'équipement.

L'équipement sera installé et utilisé en Salle Anhydre.

Le but est d'obtenir des surfaces d'échantillons planes et sans dégradation des matériaux pour une observation au microscope électronique à balayage. Ce procédé permettra de mieux comprendre les performances des matériaux utilisés dans l'élaboration des batteries.

7.2 *Description technique*

7.2.1 Description générale

L'équipement doit permettre de faire des coupes transversales (cross sections) et du polissage de surface d'une large gamme de mélange de matériaux agrégés (électrodes composites) entrant dans la fabrication de batteries. Ces matériaux sont sensibles à l'air, **l'équipement devra donc être fonctionnel en Salle Anhydre.**

Il devra proposer les fonctionnalités suivantes :

- Au moins un faisceau d'ion à base d'argon avec une tension d'accélération couvrant à minima la plage de 2 à 7 kV.
Le fournisseur nous indiquera de manière optionnelle si des extensions de gamme de tension sont disponibles.
- Un système de découpe en coupes transversales (cross-sections) et de polissage de surface

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

- Un mode cryogénique modulable devant atteindre une température de **-120°C** ou moins pour éviter les dommages thermiques lors de la préparation des échantillons.
- Une autonomie d'alimentation de 8h minimum pour fonctionner en mode cryogénique
- Un système de transfert sous atmosphère contrôlée de l'échantillon pour permettre l'intégrité de l'échantillon dans le passage entre une boîte à gant sous argon et l'équipement. Le système et les étapes de transfert seront précisées.
La taille de la boîte de transfert devra être inférieure à 187 mm (P) x 120 mm (l) x 120 mm (h) avec P=Profondeur, l=largeur et h=hauteur.
- Un porte échantillon en cross-section d'une taille minimum de 10 mm (L) x 10 mm (l) x 2 mm (h) avec L=longueur, l=largeur et h=hauteur
- L'angle de l'échantillon par rapport au faisceau d'ions pourra être modifié pour chaque opération.
Le fournisseur précisera dans son offre le niveau de variabilité de l'angle.
- Un système permettant le suivi visuel en temps réel des opérations. Le système sera précisé par le fournisseur, notamment le niveau d'agrandissement de l'image sera indiqué.

7.2.2 Accessoires

Tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement et l'entretien de l'équipement, notamment pour l'alimentation en azote, le nettoyage, les filtres éventuellement nécessaires seront proposés.

L'appareil sera livré opérationnel et clef en main. Il sera équipé de tous les éléments nécessaires à sa mise en service et à son entretien ((tuyaux, filtres, éléments de refroidissement, de nettoyage...)).

7.3 **Les consommables et les pièces de rechange seront détaillés et proposés en option.**

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 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.

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. Dans tous les cas, la mise en place d'une prise en main à distance donnera lieu à une moins-value du fournisseur qui devra être indiquée dans l'offre. 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**

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

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 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
Manutention des pièces à la sortie du camion de transport jusqu'à l'installation à sa place définitive	X	
Mise en attente des fluides (électricité, gaz, AC,...) à proximité de l'équipement	X	
Connexion de l'équipement aux fluides		X

8.2 Environnement, Facilities

Le fournisseur transmettra en réponse à son offre les besoins en fluide, alimentation électrique et toutes autres interfaces nécessaires et si possible les consommations prévisionnelles sur la base d'un usage standard.

Le fournisseur indiquera les dimensions et le poids des équipements.

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.

Le matériel devra être installé sur le site de Grenoble dans le bâtiment D2, pièce 135.

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.

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

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. DELAIS

L'équipement sera installé sur site et réceptionné dans un délai souhaité de 16 semaines à compter de la date T_0 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).

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

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. § 13 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. § 13 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.

11.2.4 Raccordement en air comprimé ou azote « service »

Lorsque l'équipement utilise de l'air comprimé ou de l'azote pour le pilotage des vannes, vérins et autres systèmes, la machine doit être équipée d'une vanne d'arrêt générale.

Cette vanne pourra être condamnée en position fermée au moyen d'un cadenas en vue de permettre la consignation de l'installation (maintenance).

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

Il devra exister un ou plusieurs dispositifs de purge permettant de dissiper l'énergie pneumatique résiduelle emmagasinée dans la machine après fermeture de la vanne générale. Cette dissipation devra se faire sans risque pour le personnel exposé.

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.

Si l'équipement intègre une source capable de réinjecter sur le réseau électrique, celle-ci devra être conforme à la norme DIN VDE 0126.

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 à l'incendie

Les détecteurs intégrés à l'équipement n'auront par défaut pas de liaison avec le système incendie du bâtiment, et n'auront qu'une action sur l'équipement concerné et ses périphériques associés le cas échéant.

Si le fournisseur juge nécessaire de connecter son système incendie avec le système de sécurité incendie du bâtiment, il devra préalablement se rapprocher du CEA pour s'assurer de la compatibilité de l'ensemble du système.

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

11.5 Risques liés à l'explosion

L'équipement devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment la directive «ATEX» 2014/34/UE.

Lorsque l'équipement est susceptible de générer une atmosphère explosive, le fournisseur devra faire une analyse du risque ATEX, justifiant du choix du matériel ATEX retenu. Le plan de zonage ATEX ainsi que les certificats de conformité des matériels ATEX seront fournis au CEA.

11.6 Risques liés aux produits chimiques

Lorsque l'équipement met en œuvre des produits chimiques présentant des risques pour la santé et la sécurité des opérateurs, le fournisseur devra détailler dans l'analyse des risques les mesures de protection mises en place lors des phases de travail normal ou dégradé ou de maintenance.

- ❑ Lorsque des produits chimiques (solides, gazeux ou liquides) seront approvisionnés par le fournisseur, il devra fournir la liste complète des produits, ainsi que les fiches de données de sécurité en français de chacun des produits.
Le CEA sera particulièrement vigilant au respect du contenu, des pictogrammes et classification employée, ainsi qu'à la fourniture d'une version rédigée en langue française.
- ❑ Tous les équipements contenant des chimies liquides devront être organisés de manière à constituer une rétention visant à empêcher l'épandage de ces produits hors de l'équipement sans action volontaire. Ces rétentions seront munies de détecteurs de fuite reportant l'information au niveau du pupitre de commande de l'équipement. La mise en alarme d'un détecteur interrompra les alimentations automatiques de la machine et les circulations de fluides chimiques. Les détecteurs seront testés avant la mise en exploitation de l'équipement.
- ❑ Le fonctionnement de l'équipement devra être asservi au bon fonctionnement de l'extraction. Le niveau d'extraction sera contrôlé en permanence par un ou des contrôleurs d'extraction, qui entraîneront une alarme visuelle au poste de travail (sur l'équipement, et si nécessaire sur les périphériques concernés).
NB : pour les équipements automatisés, cette alarme « extraction » pourra être regroupée avec les autres types d'alarmes sur les pupitres de commande de l'équipement. Doivent être placés sous extraction : les bacs, plans de travail, et d'une manière générale, tout emplacement où une fuite pourrait survenir : présence de raccords, vannes, pompes, capacités de stockage -même fermées, canisters, etc.
- ❑ Les bacs de produits chimiques des paillasses devront être munis de système de vidange automatique à temporisation réglable, de manière à ce que les solutions puissent être automatiquement dirigées vers les drains en cas de coupure prolongée de l'extraction.
- ❑ Pour les besoins de certains procédés, les produits chimiques nécessiteront d'être chauffés. En fin d'opération, ces bacs sont évacués vers des drains dédiés. Pour des températures supérieures à 60 °C et pour des évacuations dans le drain « solvants », une étude devra être réalisée afin de définir la meilleure solution : matériau PVDF, module de dilution, échangeur thermique, ...

Si la solution retenue par le fournisseur consiste à la mise en place d'un bac tampon pour permettre le refroidissement de ces effluents, celui-ci devra se trouver sous rétention, et muni d'un système de vidange à temporisation réglable, comme cité précédemment.

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

- ❑ Pour les équipements comportant des chambres de process, le fournisseur devra fournir la liste des sous-produits attendus en cas d'ouverture de la chambre, et ce afin de faciliter les opérations de maintenance.
- ❑ Le fournisseur remettra au CEA les fiches techniques et FDS des isolants thermiques mis en œuvre en privilégiant des produits isolants thermiques les moins dangereux (non CMR). L'utilisation de CMR de catégorie 1a et 1b est INTERDITE. L'emploi de produits isolants thermiques classés CMR de catégories 2 devra être justifiée par le fournisseur et validé préalablement par le CEA.

11.7 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.

11.8 Risques liés aux appareils sous pression

Sans objet

11.9 Risques liés aux travaux en hauteur

Sans objet

11.10 Risques liés aux rayonnements optiques artificiels

Sans objet

11.11 Risques liés au bruit

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

11.12 Risques liés aux températures

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

11.13 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.

11.14 Contrôles Réglementaires

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

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).

11.14.1 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.

Cf. chapitre 14. 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.

11.14.2 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. CLAUSES ENVIRONNEMENTALES

Dans le cadre de sa démarche « management de l'énergie » ISO50001, le CEA Grenoble œuvre à l'amélioration de ses performances énergétiques, et souhaite être accompagné dans cette démarche par ses fournisseurs.

Le fournisseur informera le CEA de tout équipement ou solution mise en œuvre - ou à mettre en œuvre - et permettant d'optimiser et réduire au maximum les consommations d'énergie et de fluides de son matériel.

Il indiquera également les méthodes mises en œuvre au sein de ses établissements et dans la fabrication de ses équipements, permettant d'augmenter leur durabilité et de réduire leur empreinte environnementale (usage de matériaux recyclés, réduction des déchets et des quantités de fluides rejetés...).

13. 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) ;

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

- Analyse de risques de l'équipement (cf § 11.1), les instructions de sécurité et l'identification des risques.
- Toutes autres pièces exigées par les réglementations applicables.

14. 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. S'il y a eu des remarques lors de la pré-réception (si elle a été réalisée en usine cf. 11.14.1 Contrôle équipement de travail) il faudra vérifier que les solutions apportées sont conformes aux exigences sécurité (par exemple, se référer au formulaire FOR259).

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
- Test de bon fonctionnement

15. FORMATION

Le fournisseur s'engage à dispenser les formations suivantes.

15.1 Formation sur l'utilisation de l'équipement

Le fournisseur s'engage à dispenser une formation portant sur l'utilisation de l'Équipement pour 4 personnes.

Le fournisseur indiquera dans son offre le nombre de jours de formation nécessaires.

Cette formation permettra aux utilisateurs formés de réaliser une préparation complète d'un échantillon et de tester les différentes options proposées par l'équipement.

15.2 Formation sur la maintenance de premier niveau

Le fournisseur s'engage à dispenser une formation portant sur la maintenance de premier niveau pour 4 personnes. Le fournisseur indiquera dans son offre le nombre de jours de formation nécessaires.

Cette formation permettra aux utilisateurs formés de nettoyer correctement l'équipement, changer les consommables et anticiper les gestes nécessaires permettant d'éviter des pannes ou problèmes potentiels.

15.3 Formation sur la maintenance avancée

Sans objet

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

16. GARANTIE

Nonobstant la garantie légale, l'équipement est garanti minimum 1 an 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 5 jours ouvrés 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.

17. 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, 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.

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.

18. 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).
- ☐ Prix par fonction le cas échéant.
- ☐ Description et prix de tous les éléments accessoires (filtres, consommables, pièces de rechange, ...) non spécifiques à l'équipement ou non nécessaires lors de l'installation de l'équipement en option.
- ☐ Planning de réalisation et de livraison.
- ☐ Coûts des différentes maintenances
- ☐ Durées et descriptions des formations prévues
- ☐ Analyse de sécurité de l'équipement (cf. § 11.1)

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A

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

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

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

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

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

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

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

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

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

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

Référence (n° chrono) : **LITEN/DEHT/DIR/CDC/2025/08 Version A**

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

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

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

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

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

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			Description (b)	Connection		Consumption (e) = "Consomation"				Pressure (bar) at the connection on the tool		Temp (° C)		Purity	Supplied by	Comments (ex: max length..) (f)
Fluid (a)	From	To		ID (c.)	Size (d)	Type	Min	Max	Average	Min	Max	Min	Max			

CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

« Polisseur ionique avec mode cryogénique pour la préparation de matériaux de batterie sensibles à l'air »

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, ...