





NOUVELLE CHAINE D'ACQUISITION POUR LE BANC LACOM

SPECIFICATION TECHNIQUE DE BESOIN

	Rédacteur	Vérificateurs		Approbateur
Fonction	Responsable technique banc LACOM	Ingénieur de recherche	CU	DD DMPE
Nom	J. GARRAUD	V. BODOC	O. ROUZAUD	J. ANTHOINE
Visa				

GEN-F24-3 (GEN-SCI-003)

HISTORIQUE

Version Révision	Date de mise en application	Cause et/ou nature de l'évolution
3.0	24/03/2025	Création

SOMMAIRE

1	OBJET.....	4
2	DOMAINE D'APPLICATION.....	4
3	DOCUMENTS APPLICABLES ET DE RÉFÉRENCE	4
4	DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS	4
4.1	DEFINITIONS.....	4
4.2	ABREVIATIONS.....	5
5	PRESENTATION DU PRODUIT.....	5
5.1	MISSION	5
5.2	PRESENTATION FONCTIONNELLE.....	5
6	EXIGENCES	6
6.1	EXIGENCES FONCTIONNELLES	6
6.1.1	Nombre de voies que le SA doit pouvoir gérer simultanément :	6
6.1.2	Format de Stockage	7
6.1.3	Type de voie et conditionnement capteurs.....	7
6.1.4	Connectivité.....	7
6.1.5	Principales caractéristiques des performances attendues sur les voies de tension ± 60 V	7
6.1.6	Principales caractéristiques des performances attendues sur les voies de thermocouple	8
6.1.7	Principales caractéristiques des performances attendues sur les voies de courant 4-20 mA	8
6.1.8	Principales caractéristiques des performances attendues sur les voies de génération de signal	8
6.1.9	Filtres numériques pour les voies de tension ± 60 V	8
6.1.10	Type de déclenchement d'acquisition	9
6.1.11	Modularité.....	9
6.1.12	Exigences logiciel	9
6.1.13	Référencement des voies	11
6.2	EXIGENCES OPERATIONNELLES	11
6.2.1	Exigences de Sûreté de Fonctionnement.....	11
6.2.2	Exigences sur la durée de vie	11
6.2.3	Assistance	12
6.3	EXIGENCES D'INTERFACES	12
7	CONTRAINTES IMPOSEES	12
7.1	CONTRAINTES D'ENVIRONNEMENT	12
7.1.1	Contraintes de l'environnement sur le produit	12
7.2	CONTRAINTES DE CONCEPTION ET DE REALISATION	12
7.2.1	Spécifications, normes et standards	12
7.3	CONTRAINTES LOGISTIQUES ET DE MISE EN ŒUVRE	13
	VERIFICATIONS ET EPREUVES DE RECEPTION	14
	ANNEXE A - TITRE	15

1 OBJET

Ce document décrit les spécifications fonctionnelles, opérationnelles et d'interface d'un système d'acquisition (SA) et d'analyse de données permettant d'assurer l'instrumentation des maquettes installées du banc LACOM situé au centre ONERA de Fauga-Mauzac (CFM). Il est destiné à compléter le système en place depuis la mise en service du banc en 2006 et apporter des améliorations au niveau du hardware et de l'interface de travail (IHM).

La dotation d'un nouveau SA permettra de palier le problème d'obsolescence du système actuel et d'assurer la continuité de la maîtrise métrologique au banc LACOM.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Ce document définit un nombre d'exigences et performances qui seront utilisées comme critères de sélection lors de la consultation publique qui sera lancée sur la plateforme des achats de l'Etat (PLACE).

3 DOCUMENTS APPLICABLES ET DE RÉFÉRENCE

Documents applicables :

Afin de respecter le marquage CE et ainsi de permettre au matériel de respecter les exigences de santé et de sécurité, le système d'acquisition doit satisfaire aux différentes directives européennes :

[DA_1]	Directive basse tension	2014/35/EU
[DA_2]	Directive CEM	2014/30/UE
[DA_3]	Directive ROHS2	2011/65/UE

Documents de référence :

[DR1]	Vocabulaire international de métrologie (VIM) JCGM 200 : 2012 3 ^{ième} édition.
[DR2]	Matrice d'Exigence du système d'acquisition LACOM

4 DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS

4.1 DEFINITIONS

- Système d'acquisition (SA): dans la suite du document, nous appelons « système d'acquisition » le système qui est chargé de gérer le conditionnement, l'acquisition et la restitution des données.
- Fréquence d'acquisition : correspond au nombre de mesures par seconde converties par les convertisseurs analogiques numériques.
- Bande passante (BP) : intervalle en hertz (Hz) entre les fréquences de coupure haute et basse du système. La fréquence de coupure basse sera considérée égale à 0 Hz. La fréquence de coupure haute sera atteinte quand le gain en décibel (dB) du signal mesuré sera inférieur ou égale à -3 dB.
- Relire : il s'agit d'une fonction qui permet de relire un fichier de données stocké dans le système d'acquisition. Après relecture du fichier, les données sont visualisées graphiquement ou numériquement dans le Système d'Acquisition.
- Temps réel : dans le cas du filtrage, on définit par temps réel un temps de calcul déterministe basé sur les temps de cycle des cartes d'acquisition du SA.

4.2 **ABREVIATIONS**

- Effective Number Of Bits (ENOB): Nombre effectif de bits ;
- Capteur IEPE: Integrated Electronic PiezoElectric aussi dénommé ICP ;
- BNC: Bayonet Neill Concelman connector;
- CAN: Convertisseur Analogique Numérique ;
- TEDS: Transducer Electronic Data Sheet (fiche technique électronique du transducteur) ; Dispositif électronique qui peut être intégré aux capteurs contenant des informations telles que le numéro de série, les dates d'étalonnage et d'autres facteurs d'étalonnage ;
- DMPE : Département Multi-Physiques pour l'Energétique ;
- FFT: Fast Fourier Transform;
- RIF : filtre à Réponse Impulsionnelle Finie (FIR en anglais) ;
- LACOM : Laboratoire de combustion ;
- CFM : Centre du Fauga-Mauzac de l'ONERA .
- Cold Junction Compensation (Compensation de Soudure Froide)

5 **PRESENTATION DU PRODUIT**

5.1 **MISSION**

Actuellement, l'unité de recherche MH du DMPE utilise pour les besoins du banc LACOM une seule chaîne d'acquisition pour enregistrer des signaux de température et de tension électrique et pour générer des signaux de tension électrique en lien avec les différentes maquettes installées sur le banc par l'équipe en place ou en collaboration avec les autres unités du département.

La chaîne actuelle est basée sur du matériel National Instruments de type SCXI, matériel ancien et qui n'est plus maintenu par le fournisseur. C'est pourquoi un remplacement de cette chaîne est nécessaire.

Le système doit être en mesure d'effectuer des acquisitions statiques orienté mesures par thermocouples et dynamiques simultanément pour différents types de capteurs à des fréquences définies. Il sera aussi équipé de voies avec sortie analogique. L'ensemble sera constitué d'un seul module mobile et autonome permettant une utilisation systématique au banc LACOM et ponctuellement sur d'autres bancs.

Les acquisitions seront pilotées via un logiciel installé sur un poste informatique fourni par le prestataire et défini dans l'offre. Il est demandé qu'une deuxième licence puisse être déployée sur un autre poste informatique pour permettre des post-traitements par plusieurs opérateurs et pour répondre aux besoins ponctuels de mobilité.

5.2 **PRESENTATION FONCTIONNELLE**

Il est envisagé d'acquérir une seule chaîne d'acquisition complète. Afin de remplir sa mission, deux sous-systèmes sont identifiés :

1. Le sous-système de mesure, conditionnement, numérisation et acquisition comportant une cinquantaine de voies d'acquisitions compatibles avec les exigences de la mesure de température (thermocouple, PT100, etc.), mais aussi avec d'autres types de capteurs (pression, acoustique, etc).

L'ensemble sera constitué de plusieurs modules assurant les mesures suivantes :

- voies thermocouple lentes de type K;
- voies tension rapides $\pm 60V$;
- voies courant rapides 4-20 mA;
- voies de génération de signal rapides.

2. Le logiciel de pilotage installé sur un poste informatique portable et répondant entre autres aux besoins suivants :

- permettre la configuration du système ;
- afficher en temps réel les données enregistrées à des fins de surveillance. Pour des essais acoustiques un affichage en temps réel des FFT est demandé ;
- analyse et post-traitement des données ;
- export et partage des données.

La licence devra permettre de déployer le logiciel sur le poste destiné à l'acquisition des données, mais aussi sur un deuxième poste, fourni par l'ONERA et qui sera destiné seulement au post-traitement.

L'unité MH est amenée à réaliser des essais en dehors de l'ONERA. C'est pourquoi il est demandé de fournir des caisses de transport pour la chaîne d'acquisition. Ces caisses de transport devront assurer la protection suffisante du matériel pour une demande de transport auprès d'un transporteur standard.

Enfin il est demandé au fournisseur de prévoir une journée de formation pour le personnel de l'unité MH pour l'installation du matériel, la prise en main du logiciel et la mise en œuvre d'un essai sur un banc existant.

6 EXIGENCES

Ce chapitre liste les Exigences Impératives (i), de performance Minimale (m) ou Optionnelles (o) qui seront utilisées comme critères de sélection lors de la consultation. La valorisation d'un dépassement des performances identifiées comme Minimales s'appliquera sous forme de notation bonus selon une échelle au prorata. Les exigences identifiées comme Optionnelles sont associées à un coefficient de pondération qui exprime leur degré de priorité. Ces coefficients sont indiqués dans la matrice d'exigences **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** liée à ce document. Chaque exigence listée ci-après est référencée de façon à pouvoir être facilement retrouvée dans la matrice d'exigences.

6.1 EXIGENCES FONCTIONNELLES

6.1.1 Nombre de voies que le SA doit pouvoir gérer simultanément :

- [E-01] (m) Le SA doit pouvoir recevoir un nombre total de **72** voies d'acquisition sans pénalité sur ses performances et fonctionnalités.
- [E-02] (m) Le SA doit posséder des modules d'entrée pour **16 voies de mesure de température** par thermocouple de type K.
- [E-03] (m) Le SA doit posséder des modules d'entrée pour **16 voies de mesure de tension à ± 60 V.**
- [E-04] (m) Sur les voies de mesure de température, au moins **8** doivent permettre une adaptation pour réaliser des **mesures de courant 4-20 mA.**
- [E-05] (m) Le SA doit posséder des **modules de sortie pour 4 voies en tension ± 10 V.**
- [E-06] (m) Le SA comportera un nombre d'emplacements libres suffisant pour accueillir les modules d'entrée pour 24 voies thermocouple supplémentaires
- [E-07] (m) Le SA comportera un nombre d'emplacements libres suffisant pour accueillir les modules d'entrée pour 12 voies de tension ± 60 V.
- [E-08] (i) Les emplacements non-utilisés seront prévues avec des couvercles/trappes de protection
- [E-09] (o) Le SA doit permettre de réaliser des lots statiques et/ou dynamiques d'au moins une durée de 60s sur l'ensemble de voies au maximum des cadences d'acquisition.

- [E-10] (o) Le SA doit permettre d'enchaîner des acquisitions avec un délai maximum de 3 secondes entre la fin de celle en cours et le début de la suivante pour l'ensemble des voies d'acquisition au maximum des cadences d'acquisition.

6.1.2 Format de Stockage

- [E-11] (o) Il est demandé que le SA ait une capacité de stockage minimum correspondant à l'acquisition de l'ensemble des voies du système fonctionnant aux fréquences d'échantillonnage maximales statique et dynamique pendant une durée de 60s.
- [E-12] (m) En plus du format de stockage natif du SA, le SA doit être capable d'importer et d'exporter des données au format csv.
- [E-13] (m) Pour permettre l'ajustage des capteurs en interne ONERA, le SA doit être capable de stocker les coefficients d'étalonnage correspondants. Le SA assurera la correspondance entre la voie physique et les lois d'ajustage.

6.1.3 Type de voie et conditionnement capteurs

- [E-14] (m) Les voies de mesure de tension ± 60 V doivent supporter les capteurs suivants :
- capteurs acoustiques IEPE (microphones, accéléromètres),
 - microphones préamplifiés (le conditionnement pour les microphones polarisés 200 V sera externe),
 - tension directe (sans conditionnement).
- [E-15] (m) Les voies de mesure de température doivent supporter les capteurs thermocouple de type K.
- [E-16] (m) Les voies de mesure de courant 4-20 mA doivent supporter les capteurs à boucle de courant 4-20 mA.
- [E-17] (m) Le système doit permettre la lecture des capteurs compatibles TEDS.
- [E-18] (m) La lecture de capteurs compatibles TEDS doit pouvoir être désactivée.

6.1.4 Connectivité

- [E-19] (i) Les panneaux des modules de mesure de tension et de courant doivent être équipés de connecteurs BNC ou d'adaptateur permettant de relier une fiche BNC.
- [E-20] (i) Les panneaux des modules de mesure de température doivent être équipés de connecteur ou d'adaptateur permettant de relier des thermocouples de type K suivant la norme IEC 584-3.
- [E-21] (i) Les panneaux des modules de mesure de courant 4-20 mA doivent être équipés de connecteur ou d'adaptateur suivant la norme IEC 584-3.
- [E-22] (i) Les voies de génération de signal doivent être équipées de connecteurs BNC ou d'adaptateur permettant de relier une fiche BNC.

6.1.5 Principales caractéristiques des performances attendues sur les voies de tension ± 60 V

- [E-23] (m) La fréquence d'échantillonnage doit pouvoir atteindre 200 kHz.
- [E-24] (m) Les CAN ne doivent pas être multiplexés : chaque voie d'acquisition possède son propre CAN.
- [E-25] (m) Les CAN doivent être a minima résolus sur 24 ENOB.
- [E-26] (m) Les CAN doivent posséder des filtres anti-repliement analogiques.

- [E-27] (m) Lors d'une acquisition, des cadences différentes doivent pouvoir être appliquées sur chacune des voies.
- [E-28] (m) La bande passante doit pouvoir atteindre au moins 100 kHz.
- [E-29] (m) Les voies d'acquisition doivent être démarrées en même temps ($<0,1\mu s$) et synchronisées à moins de $0,1\mu s$ d'écart temporel entre les voies.
- [E-30] (m) Sur la bande passante, les voies doivent être synchronisées en phase avec une tolérance inférieure à 0.4° pour un signal de 10 kHz.
- [E-31] (o) Les entrées en tension seront isolées électriquement.
- [E-32] (i) Les entrées en tension devront permettre un conditionnement pour des gammes réduites à $\pm 10V$, $\pm 1V$ et $\pm 0,1V$.

6.1.6 Principales caractéristiques des performances attendues sur les voies de thermocouple

- [E-33] (i) Les CAN doivent être a minima résolus sur 24 ENOB.
- [E-34] (o) Les entrées thermocouples seront isolées électriquement.
- [E-35] (i) La fréquence d'échantillonnage doit pouvoir atteindre 100 Hz.
- [E-36] (i) Les modules thermocouples comporteront une sonde de compensation de soudure froide (CJC) par voie ou par groupe de voies
- [E-37] (m) La précision de la sonde de compensation de soudure froide doit être égale ou supérieure à 0.5K.

6.1.7 Principales caractéristiques des performances attendues sur les voies de courant 4-20 mA

- [E-38] (m) Les CAN doivent être a minima résolus sur 24 ENOB.
- [E-39] (m) La fréquence d'échantillonnage doit pouvoir atteindre 5 kHz.

6.1.8 Principales caractéristiques des performances attendues sur les voies de génération de signal

- [E-40] (m) Les voies de génération de signal devront pouvoir être configurées indépendamment.
- [E-41] (m) Sur la bande passante, les voies doivent être synchronisées en phase avec une tolérance inférieure à 0.5° pour un signal de 10 kHz.
- [E-42] (m) Les CAN doivent être a minima résolus sur 24 ENOB.
- [E-43] (o) Les sorties en tension seront isolées électriquement.
- [E-44] (i) La fréquence d'échantillonnage doit pouvoir atteindre 200kHz.

6.1.9 Filtres numériques pour les voies de tension $\pm 60 V$

Le système doit être capable d'effectuer le filtrage numérique en temps réel de l'ensemble des voies d'acquisition selon les spécifications décrites ci-dessous.

- [E-45] (m) Chaque voie physique du SA doit pouvoir être filtrée numériquement en temps réel. A minima, le filtrage est opérationnel après déclenchement de l'acquisition.
- [E-46] (m) Le SA doit offrir au moins les types suivants de filtres : filtre passe bas, filtre passe haut, filtre passe bande.
- [E-47] (m) Le SA doit fournir la valeur du délai de groupe du filtre numérique pour chaque voie.
- [E-48] (m) Le SA doit fournir et détailler une méthode permettant d'ajouter de nouveaux filtres numériques conçus en interne ONERA.

- [E-49] (m) Les filtres numériques seront des filtres à réponse impulsionnelle finie (FIR).
- [E-50] (m) Les filtres numériques doivent être modulables par l'opérateur.
- [E-51] (m) Chaque voie doit pouvoir être traitée avec un filtre différent.
- [E-52] (m) Le filtrage de chaque voie doit pouvoir débuter après sa configuration.
- [E-53] (m) La fréquence de coupure du filtre à -3dB doit être programmable avec une résolution en fréquence au moins égale à 0.1Hz.

6.1.10 Type de déclenchement d'acquisition

Ce chapitre décrit les différents cas de déclenchement de l'acquisition :

- [E-54] (m) Déclenchement logiciel de l'acquisition par l'interface de pilotage ;
- [E-55] (m) Déclenchement matériel de l'acquisition par un signal externe, configuré et armé par l'interface de pilotage.
- [E-56] (m) Plusieurs type de déclenchements doivent-être proposés : sur front montant, sur front descendant, avec temporisation
- [E-57] (m) Le SA doit offrir la possibilité d'utiliser un pre-trigger.
- [E-58] (m) Le temps de déclenchement doit être caractérisé et inférieur à 0.5 μ s.

6.1.11 Modularité

Un module élémentaire correspond au nombre de voies maximum que l'on s'autorise à changer en cas de panne sur l'une des voies qui le compose.

- [E-59] (m) Pour limiter l'indisponibilité du matériel en cas de panne, le nombre de voies constituant un module élémentaire d'entrée ou de sortie ne doit pas excéder 8 voies.
- [E-60] (m) Sur un module élémentaire un seul type de voie est accepté.
- [E-61] (m) Le temps maximum imparti pour le remplacement d'un module élémentaire ne doit pas être supérieur à 15 min. Ce temps n'inclut pas le temps d'étalonnage et d'ajustage.

6.1.12 Exigences logiciel

Ce chapitre énumère les exigences relatives au logiciel de pilotage des acquisitions. En plus des fonctionnalités proposées par le logiciel, une attention particulière sera portée à l'aspect ergonomique de celui-ci. Toutefois l'ergonomie ne doit pas porter préjudice au haut niveau de technicité attendue.

- [E-62] (m) Le logiciel devra être pérenne pendant 10 ans selon les évolutions et mises à jour du système d'exploitation.
- [E-63] (o) Les mises à jour seront téléchargeables gratuitement pendant les 5 années suivant l'achat.
- [E-64] (m) L'offre mentionnera clairement avec quel type de profil utilisateur il est possible d'utiliser le logiciel (i.e. profils d'utilisateurs pourvus ou pas de droit administrateur).
- [E-65] (m) Un poste informatique portable sera fourni avec le logiciel installé et fonctionnel.

6.1.12.1 Configuration d'acquisition

- [E-66] (i) Un logiciel de pilotage des acquisitions, d'analyse spectrale et de post-traitement doit être fourni avec le SA.
- [E-67] (m) Le logiciel doit permettre de configurer une acquisition :

- choix de la fréquence d'échantillonnage,
- choix du filtre numérique RIF : pente, fréquence de coupure,
- choix du nombre d'échantillons.

- [E-68] (m) Le logiciel doit proposer un outil de calibration des microphones.
- [E-69] (m) L'outil de calibration doit entre autres permettre l'utilisation d'étalon usuel pour les capteurs acoustiques (pistonphone, calibreur microphonique...).
- [E-70] (m) Le système doit retourner la sensibilité des capteurs étalonnés.
- [E-71] (m) Les caractéristiques de l'étalon pourront être renseignées par l'utilisateur.
- [E-72] (m) Le logiciel doit permettre de paramétrer l'analyseur FFT (fenêtres, moyennes, recouvrement, ...).
- [E-73] (m) La liste des fenêtres doit au minimum contenir les propositions suivantes : Hanning, Hamming, Flat top.
- [E-74] (m) Les fonctions suivantes de traitement du signal doivent être disponibles :
- Transformée de Fourier,
 - Autocorrélation, Intercorrélation,
 - Autospectre, Interspectre,
 - Cohérence,
 - Représentation temps-fréquence.
- [E-75] (o) Le logiciel doit être suffisamment ouvert pour pouvoir accueillir une programmation. L'objectif serait, par exemple, d'étendre et/ou personnaliser les fonctionnalités de post-traitement et de personnaliser l'interface utilisateur.

6.1.12.2 Pendant l'acquisition

- [E-76] (m) Le logiciel doit permettre de visualiser en temps réel dans le domaine temporel et fréquentiel une acquisition sur une ou plusieurs voies. Les fonctions de traitement du signal citées en [E-74] seront accessibles lors de la visualisation temps réel.
- [E-77] (i) La visualisation temps réel ne doit pas impacter les mesures en cours.
- [E-78] (m) Le système doit pouvoir laisser la main à l'utilisateur pour des visualisations temps réel alors que le système est en train d'acquérir, sans que ses caractéristiques en soient dégradées.
- [E-79] (m) Les graphiques de visualisation doivent contenir :
- des curseurs avec lecture des valeurs pointées,
 - les axes doivent être nommés et les unités doivent y figurer.
- [E-80] (m) Les graphiques doivent être modulaires :
- l'utilisateur doit pouvoir choisir les unités à afficher,
 - des changements d'échelle doivent être réalisables facilement.
- [E-81] (m) L'interface doit contenir un affichage (ou autre outil) permettant de prévenir l'opérateur d'éventuelle saturation.
- [E-82] (m) L'interface doit contenir un indicateur d'avancement de l'acquisition (ex. nombre de blocs FFT, barre de défilement...).
- [E-83] (m) Le logiciel doit permettre d'arrêter une acquisition en cours.

6.1.12.3 Après l'acquisition

- [E-84] (m) Le logiciel accompagnant le SA doit permettre de relire les fichiers d'acquisition.

- [E-85] (m) Le logiciel doit permettre de sauvegarder les signaux temporels des acquisitions en local et sur le réseau ONERA.
- [E-86] (m) Le logiciel doit proposer un nommage automatique des fichiers d'acquisition.
- [E-87] (m) Le logiciel doit permettre une personnalisation du nommage automatique des fichiers d'acquisition.
- [E-88] (m) Le nommage automatique doit pouvoir être désactivé.
- [E-89] (m) Les données d'acquisitions doivent être exportables de deux façons :
 - automatiquement après chaque acquisition,
 - manuellement après chaque acquisition.
- [E-90] (o) Les données d'acquisitions doivent également être exportables :
 - automatiquement après un lot dont la taille est définie par l'opérateur,
 - manuellement après un lot dont la taille est définie par l'opérateur.
- [E-91] (o) Les exports manuels doivent être faciles et rapides : la multi-sélection d'une centaine d'acquisitions à exporter doit être possible.
- [E-92] (m) Le logiciel doit proposer plusieurs formats ouverts d'export de données.
- [E-93] (m) Le logiciel doit au moins proposer l'export aux formats ASCII, CSV et HDF5.
- [E-94] (m) Le logiciel doit permettre d'exporter aussi bien les données temporelles que les fonctions de traitement du signal susmentionnées au point [E-74].

6.1.12.4 Cas d'erreur

- [E-95] (m) En cas d'arrêt imprévu du logiciel celui-ci doit pouvoir être réinitialisé sans perte des données précédemment acquises.
- [E-96] (m) En cas d'arrêt imprévu du PC celui-ci doit pouvoir être redémarré sans perte des données précédemment acquises.

6.1.13 Référencement des voies

- [E-97] (m) Le SA doit proposer pour chaque voie un référencement soit à la terre (masse du châssis), soit différentiel et flottant par rapport à la terre.

6.2 **EXIGENCES OPERATIONNELLES**

6.2.1 Exigences de Sûreté de Fonctionnement

- [E-98] (m) Tous les éléments du SA doivent pouvoir être utilisés dans un environnement bruyant (< 170 dB) et soumis à des vibrations basse fréquence (< 1000 Hz).
- [E-99] (m) Tous les du SA doivent pouvoir fonctionner dans un environnement présentant une gamme de température ambiante allant de -10 °C à +40 °C.
- [E-100] (i) Le refroidissement du SA sera réalisé par ventilation forcée,

6.2.2 Exigences sur la durée de vie

- [E-101] (m) Le système et ses accessoires doivent être garantis pièces, main d'œuvre et déplacement pour une durée minimale de 1 an à partir de la date de première mise en service hors épreuves de réception.
- [E-102] (m) La durée de vie minimale souhaitée du système est de 5 ans. Pendant cette période le fournisseur assure la disponibilité de pièces de rechange.

- [E-103] (m) Le titulaire doit pouvoir assurer, dans le cadre de la garantie, une assistance technique dans un délai inférieur à 5 jours ouvrés. La résolution du problème éventuel constaté ne devra pas excéder 2 semaines.

6.2.3 Assistance

- [E-104] (m) Un service d'assistance téléphonique doit être fourni.
- [E-105] (m) Un retour du fournisseur est indispensable sur les messages d'erreurs logicielles qui lui seront communiqués.
- [E-106] (m) Un interlocuteur (ou service) chez le fournisseur sera identifié clairement. En cas de changement d'interlocuteur, un nouveau contact sera communiqué rapidement.

6.3 EXIGENCES D'INTERFACES

- [E-107] (i) La chaîne d'acquisition/SA sera fournie avec un PC portable : Windows 11 Pro ou équivalent, écran 17 pouces minimum avec une résolution minimale de 1920x1080 pixels, un processeur moderne compatible avec les fonctionnalités demandées, une mémoire RAM de 16Go minimum, un disque dur de type SSD ayant une capacité minimale de 500Go, une carte Ethernet 1Gbit/s, deux prises Ethernet pour communiquer avec le réseau ONERA et avec le SA, 2 ports USB V3.0 minimum.
- [E-108] (i) Le PC portable sera connecté au réseau ONERA par câble Ethernet RJ45 et devra être configuré par le service DSI de l'ONERA.
- [E-109] (i) La liaison entre le PC portable et le châssis d'acquisition sera d'une longueur supérieure à 15m.
- [E-110] (o) Le logiciel d'acquisition devra permettre de communiquer avec une autre PC sur le réseau ONERA par contrôle TCP/IP.

7 CONTRAINTES IMPOSEES

7.1 CONTRAINTES D'ENVIRONNEMENT

7.1.1 Contraintes de l'environnement sur le produit

- [E-111] (i) Le SA doit être compatible avec la norme du réseau électrique domestique en Europe (220-230V, 50Hz).
- [E-112] (i) Afin d'éviter le fonctionnement sur le réseau électrique (éviter les risques électriques lors de l'utilisation des actionneurs plasma par ex.), il est demandé que le SA puisse fonctionner sur batterie avec une autonomie de min 2 heures avec toutes les voies en cours d'utilisation.
- [E-113] (i) La même batterie doit assurer également le rôle d'onduleur (UPS) lorsque la source externe d'électricité est défaillante.
- [E-114] (m) Le remplacement de la batterie doit être facile, sans intervention du personnel spécialisé.

7.2 CONTRAINTES DE CONCEPTION ET DE REALISATION

7.2.1 Spécifications, normes et standards

- [E-115] (m) Le système d'acquisition doit respecter les directives basses tensions **Erreur ! Source du renvoi introuvable..**
- [E-116] (m) Le système d'acquisition doit respecter les directives de compatibilité électromagnétique **Erreur ! Source du renvoi introuvable..**

[E-117] (m) Le système d'acquisition doit respecter les directives RoHS2 **Erreur ! Source du renvoi introuvable..**

7.3 CONTRAINTES LOGISTIQUES ET DE MISE EN ŒUVRE

[E-118] (i) Le SA sera livré sur le site de l'ONERA au Fauga-Mauzac.

[E-119] (i) La recette du système sera validée par l'ONERA en regard de sa conformité à la présente spécification technique de besoin.

[E-120] (i) Le SA sera fournie dans une ou plusieurs caisse(s) rigide(s) compatible(s) avec un transport par transporteur standard.

[E-121] (i) Une formation à l'utilisation du système d'acquisition sera organisée par le fournisseur dans nos locaux (2 à 3 personnes).

[E-122] (i) Une documentation technique comprenant le Manuel Utilisateur sera fournie en français (si disponible) et en anglais.

[E-123] (i) Le fournisseur devra lister les prérequis techniques qu'un poste informatique devra respecter pour permettre le bon fonctionnement du système d'acquisition. Cette information permettra de déployer le logiciel sur d'autres postes informatiques en supplément du poste portable inclus dans l'offre.

[E-124] (i) Le délai de livraison à la réception de la commande doit être précisé.

VERIFICATIONS ET EPREUVES DE RECEPTION

Lors de la consultation publique il pourra être demandé aux prestataires de fournir des éléments techniques complémentaires. Pour cela des démonstrations peuvent être proposées sur le site ONERA pour évaluer techniquement les réponses du SA aux exigences impératives.

Les démonstrations se dérouleront comme suit :

- 1- Examen du matériel et de la documentation ;
- 2- Instrumentation avec un capteur microphonique conditionné et un thermocouple de type K sur un tube à impédance ;
- 3- Etalonnage du capteur microphonique ;
- 4- Paramétrage d'acquisition avec visualisation temporelle et fréquentielle ;
- 5- Acquisition avec déclenchement manuel ;
- 6- Export des données.
- 7- Acquisition avec déclenchement sur signal de tension avec front montant ;
- 8- Export des données ;
- 9- Acquisition avec déclenchement manuel et extinction du poste informatique en cours d'acquisition.

Les performances du SA seront vérifiées par du personnel ONERA à l'issue de l'installation sur le site. Toute non-conformité avec les performances demandées dans la présente spécification technique de besoin entraînera l'invalidation du marché. Le coordinateur technique pour cette recette est :

V. BODOC (DMPE)	Tél : +33 (0)562252855 virginel.bodoc@onera.fr
J. GARRAUD (DMPE)	Tél : +33 (0)561566370 julien.garraud@onera.fr

ANNEXE A - TITRE