

Acquisition d'un système complet d'émission acoustique (EA) avec option ultrasons (UT)

1. Nature du projet

L'objet de cette acquisition est de mettre en place une chaîne complète d'acquisition et d'analyse de signaux d'émission acoustique en lien avec des endommagements survenus dans des structures composites. Cette chaîne a pour vocation d'étudier et de suivre les mécanismes d'endommagement, ainsi que leur chronologie d'apparition au cours de différentes sollicitations mécaniques des matériaux composites et en particulier des composites biosourcés. Une option d'inspection par ultrasons est également à étudier, dont le système devra être associé à la chaîne d'émission acoustique.

La chaîne de contrôle non-destructif (CND) devra comporter :

- Un système d'acquisition comportant plusieurs voies
- Un système de préamplificateur
- Des capteurs de détection des signaux acoustiques, utilisables dans une chambre climatique
- Un logiciel d'acquisition avec affichage en temps réel
- Un logiciel d'analyse et de dépouillement des résultats
- Un système Ultrasons en option, associé à la chaîne d'émission acoustique

2. Normes applicables

L'ensemble des fournitures objets de la consultation doit répondre aux normes françaises et européennes (normes CE) applicables en France.

3. Prestations demandées

La chaîne de CND devra posséder, au minimum, les caractéristiques techniques suivantes :

Unité centrale d'acquisition d'émission acoustique

Caractéristiques minimales :

- Un processeur d'un minimum de 7 Cœurs
- Mémoire Ram d'au moins 32Go
- Disque SSD d'un minimum 1To
- Windows 11 Pro en version française
- Ecran d'au moins 24 pouces
- Clavier Azerty et souris
- Plusieurs Ports USB et USB-C
- Intégration et configuration du système
- 1 slot minimum pour carte d'acquisition PCI ou PCIe (carte devant être intégrée à l'unité centrale)

Système d'acquisition d'émission acoustique d'au moins 4 voies extensibles

- Carte d'acquisition d'Emission Bus PCI ou PCIe, 4 voies (extensibles), résolution de 16 ou 18 bits
- Bande passante 1 kHz à 1,2 MHz à -3dB,
- Filtres programmables en fréquence passe-haut (4 minimum) et passe basse (6 minimum),
- Très faible bruit, < 1 dB sans capteur,
- Fréquence d'échantillonnage programmable (d'au moins 10MS/s)
- Fonction pour transfert rapide des formes d'ondes,
- Au moins 8 entrées paramétriques, échantillonnage jusqu'à 10 kHz, $\pm 10V$
- Extraction de paramètres en temps réel (paramètres temporels et fréquentiels avec possibilité d'enregistrement des formes d'ondes),
- 4 paramètres fréquentiels temps réel paramétrables,
- Acquisition des formes d'ondes, transfert en DMA sur bus
- PCI garantissant le transfert de toutes les formes d'ondes
- Acquisition continue possible des 4 voies à 5MHz en parallèle de toutes les acquisitions ci-dessus (Streaming), ou bien de 4 voies à 2MHz.
- Connecteur câblé – au moins 4 sorties BNC
- Au moins 2 entrées $\pm 10V$ (BNC) pour récupérer par exemple la charge et le déplacement sur banc d'essai mécanique.

Système de détection d'émission acoustique

Préamplificateurs

- 4 Préamplificateurs avec gains 0/20/40/60dB
- Bande passante 20-1200kHz à -3 dB
- 4 Câbles de liaison préamplificateur - système d'acquisition de longueur 2m

Capteurs de détection

- 4 Capteurs d'émission acoustique de qualité large bande, gamme de fréquence 125-1000 kHz, hautes sensibilités, tenue en température (sans parasitage) et livrés avec courbe d'étalonnage par capteur (adaptés aux composites biosourcés)
- Température d'utilisation -50°C à +150°C
- Câble intégré BNC de longueur 1m

Logiciel d'acquisition et d'analyse de signaux d'émission acoustique

Logiciel 64 bits sous Windows d'acquisition et d'analyse de signaux d'émission acoustique en temps réel et en relecture incluant les fonctions de :

- Filtrage à l'acquisition et post-traitement,
- Acquisition et analyse des transitoires (formes d'ondes),
- Visualisation des graphes d'analyse (courbes historiques multiples, histogramme 2D, 3D,...),
- Localisation linéaire et 3D, avec module de localisation par analyse modale, (calcul et extraction),
- Personnalisation des paramètres,
- Conversion des fichiers pour exportation et possibilité d'intégration des graphiques dans des documents,
- Sauvegarde périodique des fichiers durant l'acquisition,
- Documentation en Français,
- Licence d'utilisation d'au moins 4 voies.

Le tableau 1 défini dans l'offre permet de synthétiser les réponses, notamment de la partie technique. Il doit être complété et joint à l'offre des candidats.

Livraison, installation et mise en service

Les opérations de livraison, d'installation et de mise en service de l'équipement sont à la charge du fournisseur.

- Garantir un délai minimum de livraison, installation et mise en ordre de marche sur le site, à compter de la notification du marché, dans un délai maximum de 4 mois à compter de la notification du marché ;
- Installer et mettre en service la machine, qui sera localisée dans la salle D011, située dans l'atelier GMP du bâtiment D de l'IUT de Troyes, 9 rue de Québec.

Garantie

- Assurer une garantie de base d'une durée de 1 an : logiciel et matériel (pièces, main d'œuvre, assistance téléphonique et déplacement aller-retour en atelier si nécessaire) ;
- Mettre à jour les versions du logiciel pendant la durée de la garantie.

Service d'assistance

- Disposer d'un service support ou d'assistance au moins pendant la durée de la garantie pour aider à la résolution de problèmes, et répondre à des demandes particulières (par exemple en termes de configurations de méthodes d'essais existantes ou de développement d'essais particuliers) ;
- Fournir à la livraison toute la documentation technique (caractéristiques, schémas, fonctionnement, spécificités...) nécessaire à l'utilisation optimale du matériel livré, à son entretien courant et à la réparation des pannes de 1^{er} niveau sera à fournir, ainsi que les manuels d'utilisation ;

Une option / prestation complémentaire en lien avec l'inspection par ultrasons est également à étudier, dont le système devra être associé à la chaîne d'émission acoustique proposée dans l'offre de base.

Système Ultrasons en option / prestation complémentaire

Emission / réception ultrasons

- Boîtier (type IP65 ou supérieur)
- Carte Ultrasons Emission/Réception
- Connexion et alimentation via câble USB ou USB-C
- Compatibilité système : Windows 10 / 11
- Tension d'émission : réglable de 30 à 280 V
- Gain de réception : réglable de 0 à 88 dB
- Bande passante analogique jusqu'à 22 MHz (-3 dB)
- Au moins 3 portes de mesure indépendantes
- Modes écho / Transmission
- Synchronisation externe / déclenchement configurable
- Numérisation d'au moins 12 bits, jusqu'à 200 Méc/s
- Acquisition en A-scan et B-scan, logiciel visualisation temps réel

Traducteur ultrasonore pour composites

- Type : Contact direct
- Fréquence centrale au moins 5 MHz

- Large bande, conçu pour matériaux composites
- Connectique : microdot – Lemo 00
- Câble de connexion inclus

4. Evaluation des offres

Le tableau 1 doit être complété par le candidat et joint au dossier déposé par ce dernier.

Pour choisir le titulaire du marché, la notation sera définie comme suit :

- La proposition technique synthétisée dans le tableau 1 permettra d'établir une note technique qui comptera pour **40%** de la note totale ;
- La proposition financière comptera pour **30%** de la note totale ;
- La proposition sur le logiciel comptera pour **20%** de la note totale ;
- La proposition sur le délai de livraison et le SAV comptera pour **10%** de la note totale ;

Critère	Valeur technique	Prix	Logiciel	Délai de livraison et Service après-vente	Total
Note	/40	/30	/20	/10	/100