



## **Cahier des Clauses Techniques Particulières**

### **Machine universelle d'essais électromécaniques**

#### **I. Contacts :**

Laboratoire de Métrologie – ENSISA / LPMT – Université de Haute Alsace

Responsable de l'achat : Omar Harzallah (omar.harzallah@uha.fr).

Gestionnaire financier : Stéphanie Renger (stephanie.renger@uha.fr).

#### **II. Objet :**

Fourniture, livraison, installation, mise en service et formation associée d'une machine universelle d'essais électromécaniques destinée aux essais mécaniques (traction, fluage, relaxation, essai cyclique, compression, flexion 3 points, flexion 4 points.....) sur matériaux souples et rigides.

Cette machine est destinée à équiper le laboratoire de Métrologie de l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Sud Alsace de Mulhouse.

#### **III. Caractéristiques :**

##### **III.1 Machine universelle d'essais électromécaniques :**

- Machine au sol, bi-colonne, destinée aux essais statiques et cycliques sur matériaux souples et rigides.
- La machine devra être compatible avec un système d'extensométrie destiné aux matériaux fibreux (fibres, fils et structures textiles).
- Capacité nominale minimale : 100 kN
- Rigidité du bâti :  $\geq 200$  kN/mm (valeur chiffrée exigée dans l'offre)
- Course verticale utile minimale :  $\geq 1300$  mm – Distance minimale entre colonnes :  $\geq 570$  mm
- Pilotage par ordinateur avec interface permettant de gérer simultanément les grandeurs force, déplacement traverse et extensométrie ou une autre entrée analogique supplémentaire.
- Le logiciel doit permettre le pilotage des essais en traction, compression, cycliques, fluage, relaxation et Essais combinés traction-torsion (module optionnel chiffré séparément).
- Fourniture de 2 capteurs de force : 5N et 100 kN. Les capteurs devront être conformes à la norme ISO 7500-1 – Classe 0,5 minimum, avec indication des plages couvertes par la classe de précision.
- Certificats d'étalonnage accrédités des capteurs de force, réalisés sur site lors de la mise en service, conformément à la norme ISO 7500-1.
- La documentation écrite sera intégralement en langue française, et traitera aussi bien des aspects utilisation, manutention, maintenance, entretien, sécurité, . . . Un exemplaire complet de la documentation sera fourni sur support informatique. Les schémas électriques seront fournis, ainsi qu'un plan éclaté de l'ensemble de la machine.
- Alimentation électrique : 240 V monophasé – 50 Hz, compatible avec l'installation électrique existante de l'établissement.

**III.2 Ordinateur :**

- Processeur :  $\geq 2$  GHz, architecture multi-cœurs
- Mémoire vive (RAM) :  $\geq 8$  Go (16 Go recommandé pour les configurations avec acquisition optique ou vidéo)
- Stockage :  $\geq 256$  Go (type SSD recommandé)
- Système d'exploitation : Windows 10 ou Windows 11, version 64 bits (édition professionnelle recommandée)
- Affichage : résolution minimale  $1024 \times 768$ 
  - Connectivité : Au moins un port Ethernet dédié à la communication avec la machine
  - Un second moyen de connexion réseau (Ethernet supplémentaire ou Wi-Fi) pour l'intégration au réseau local
  - Au moins un port USB disponible

**IV. Contraintes d'installation, logistique et délais :**

La machine universelle sera livrée, installée et mise en service à l'adresse suivante :  
ENSISA - 11, rue Alfred Werner 68093 Mulhouse Cedex.

**Formation**

La formation (machine et logiciel), à la charge du fournisseur, devra permettre aux opérateurs de l'**ensisa** d'être autonomes dans l'utilisation de la machine d'essais. Elle devra être dispensée pour un groupe de 5 personnes. La durée de formation proposée devra être précisée dans l'offre et justifiée au regard de l'expérience du fournisseur.

**Contraintes d'accès au laboratoire**

L'accès au laboratoire présente des contraintes dimensionnelles strictes. Les éléments livrés devront impérativement être compatibles avec les dimensions maximales d'accès suivantes :

- largeur maximale d'accès : 1,50 m
- Hauteur maximale d'accès : 1,90 m
- Hauteur sous plafond du laboratoire : 2,90 m

Afin de respecter ces contraintes, la machine devra être livrée en position horizontale (couchée), de manière à permettre son acheminement jusqu'au local d'installation.

**Responsabilités logistiques**

La totalité des opérations logistiques est à la charge exclusive du candidat, incluant notamment :

- Le déchargement du matériel,
- La manutention complète jusqu'au laboratoire,
- Les opérations de levage,
- La mise en position verticale du bâti,
- Le positionnement définitif,
- Le raccordement,
- Les vérifications de sécurité,
- La mise en service complète.

Le candidat devra fournir tous les moyens humains et matériels nécessaires à ces opérations.

**Informations obligatoires à fournir dans l'offre**

Le candidat devra préciser dans son offre :

- Les dimensions et poids des principaux éléments livrés,
- La procédure détaillée de manutention et de mise en position verticale,

- Les moyens techniques mobilisés (engins de levage, dispositifs spécifiques, etc...).

Tout surcoût lié à une mauvaise anticipation des contraintes d'accès sera à la charge du candidat.

La machine sera réputée livrée uniquement après installation complète, mise en service et validation du bon fonctionnement sur site.

### **Délais**

Le Délai de livraison et d'installation devra être clairement indiqué dans l'offre.

Ce délai court à compter de la date d'émission du bon de commande.

La commande est prévue pour mai 2026.

### **V. A préciser en outre :**

Les caractéristiques suivantes doivent être précisées et explicitées :

- Plage de vitesse de déplacement (valeurs minimale et maximale) et stabilité à très basse vitesse. (Fréquence maximale des essais cycliques, en précisant les conditions associées (charge, amplitude).
- Modes d'asservissement disponibles.
- Description du système d'entraînement : type de transmission, type de motorisation, présence ou non d'embrayage, type de codeur, course maximale de la traverse.
- Type de guidage des colonnes et dispositif d'alignement mécanique.
- Précision et résolution des capteurs de force et de déplacement, en cohérence avec les certificats d'étalonnage fournis.
- Rigidité du bâti (valeur chiffrée en kN/mm) et nature des matériaux constitutifs du bâti et des éléments structuraux.
- Origine du matériel (fabricant, pays d'assemblage).
- Organisation du service après-vente : localisation du technicien le plus proche, disponibilité des pièces, documentation sur extranet, parc installé, références, . . .

### **VI. Informatique et logiciel :**

**Logiciel de pilotage, de programmation d'essais, d'acquisition, et de post-traitement doit être fourni :**

- La licence logicielle fournie devra permettre la réalisation des essais suivants : traction, compression, cyclage, fluage, relaxation et essais combinés traction-torsion (si cette option est disponible).
- La licence devra être complète, non limitée dans le temps, et inclure l'ensemble des modules nécessaires à ces fonctionnalités. Toute limitation devra être explicitement indiquée dans l'offre.
- Les fonctionnalités du logiciel seront très clairement décrites (une démonstration, un prêt de CDROM est à envisager).
- Ce logiciel pourra être installé hors ligne afin de préparer l'essai, et éventuellement de " re-post-traiter " les résultats.
- La mise à jour du logiciel sera validée pour 5 ans et son coût éventuel au-delà de cette période sera précisé. Le nombre de mise à jour sur les 5 premières années sera précisé.
- Préciser si le logiciel sera intégralement en langue française, ainsi que son système d'aide contextuelle détaillée.

### **VII. Garantie, maintenance et délais :**

La garantie s'applique aux différents organes de la machine d'essai de traction et à tous les accessoires.

Son coût est compris dans l'offre de prix, options et accessoires proposés par le candidat.

Durée minimale : 1 an à partir de la date de mise en service (2 ans souhaités).

Elle comprend :

- L'étalonnage, les pièces de rechange, la main d'œuvre, les déplacements et hébergement sur site du réparateur ;
  - L'assistance technique par téléphone ou par l'internet sur la période minimale de la garantie.
- Si le dépannage nécessite une intervention sur le site, celle-ci se fera dans un délai maximum d'une semaine à partir de l'enregistrement de la demande de l'utilisateur.
- Le candidat indiquera dans son offre la durée et les conditions de garantie.
  - Le candidat mentionnera en outre le contenu et la durée du contrat de maintenance préventive et d'étalonnage.

**VIII. Extensométrie (Fourniture obligatoire):**

La fourniture devra obligatoirement inclure un système d'extensométrie adapté aux essais mécaniques sur matériaux fibreux et textiles, au même titre que la machine de traction et les capteurs d'effort.

Compte tenu de la nature des matériaux testés (fibres, fils, tissus, tricots, non-tissés, étoffes à grande déformation, fils très élastiques), le système proposé devra permettre la mesure fiable de faibles et de très grandes déformations.

Une solution d'extensométrie sans contact, de type vidéo ou équivalent, est fortement exigée.

Le système devra être compatible avec :

- les essais de traction monotone,
- les essais cycliques,
- les essais sur matériaux très souples et fortement extensibles.

Le candidat devra préciser :

- la plage de déformation mesurable,
- les longueurs de jauge accessibles,
- la résolution et la précision de mesure,
- la fréquence d'acquisition,
- les modalités de synchronisation avec la mesure d'effort et de déplacement.

**IX. Critère de choix et conditions de remise de l'offre :**

Le choix du fournisseur sera effectué au regard des critères suivants : prix (30%), valeur technique (50%), SAV et garantie (15%), délai de livraison (5%)

Votre offre technique et commerciale devra être adressée avant le 22 mai 2026 – 12h00, par retour de mail à [marches@uha.fr](mailto:marches@uha.fr) (demander un accusé de réception).