



Pôle Achats
5, Allées Antonio Machado
31058 Toulouse Cedex 9

MARCHE DE FOURNITURES COURANTS ET SERVICES

Marché 2026PFFCORD009

LOT 1

**Fourniture d'une machine à mesurer
tridimensionnelle (MMT) avec Scanner Laser pour
les besoins de l'IUT de Figeac**

Cahier des clauses techniques particulières CCTP

Table des matières

1. STIPULATIONS GENERALES	3
1.1 Objet du marché	3
1.2 Nature du marché	3
1.3 Etendue des prestations	3
2. STIPULATIONS TECHNIQUES	4
2.1 Caractéristiques minimales de la MMT	4
2.2 Caractéristique annexe de la MMT	7
2.3 Formation du personnel exploitant	7
2.4 Documentation technique et pédagogique	7
3. CONDITIONS D'EXECUTION	8
3.1 Modalités de livraison	8
3.2 Installation et mise en service	8
3.3 Maintenance	9
3.4 Garantie et SAV	9

1. STIPULATIONS GENERALES

1.1 Objet du marché

Le besoin objet du présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) vise l'acquisition d'une Machine à Mesurer Tridimensionnelle (MMT) avec Scanner Laser pour l'institut universitaire de technologie (IUT) de Figeac.

1.2 Nature du marché

Il s'agit d'un marché ordinaire qui se décline en prestation de base et en options techniques faisant l'objet de prestations supplémentaires éventuelles (PSE).

1.2.1 Prestation de base

La prestation de base concerne la fourniture d'une MMT avec Scanner Laser dont les spécifications techniques sont décrites au chapitre 2 du présent document.

La machine livrée devra être conforme aux normes homologuées applicables en France, et en tout état de cause, aux normes française et européenne en vigueur au moment de la livraison, en particulier en termes de sécurité.

1.2.2 Prestations supplémentaires éventuelles (PSE)

A la notification du marché, l'acheteur pourra retenir les PSE ci-après décrites dans le cadre de l'exécution des prestations :

- **PSE n°1** : changement automatique des sondes de palpeurs ;
- **PSE n°2** : garantie de 5 ans incluant le support technique et le SAV, pièces et main d'œuvre. Le point de départ de cette garantie est la date de notification de la décision d'admission.

1.3 Etendue des prestations

Les prestations à exécuter dans le cadre du présent marché concernent :

- La fourniture d'une MMT avec Scanner Laser ;
- Le chargement, le transport, le déchargement, l'installation et la mise en route de la machine et de tous ses accessoires sur le site de l'IUT ;
- La garantie pièces, main d'œuvre et déplacement pour 24 mois de fonctionnement normal ;
- La dispense d'une formation à l'utilisation de la machine pour 4 personnes.

2. STIPULATIONS TECHNIQUES

2.1 Caractéristiques minimales de la MMT

2.1.1 Performances minimales de la MMT

- ✓ La Machine à Mesurer Tridimensionnelle sera une machine à Commande Numérique (CN).
- ✓ L'architecture de la machine sera à portique.
- ✓ La plage de mesure de la machine sera, au minimum : **X = 900 mm ; Y = 1 200 mm ; Z = 800 mm.**
- ✓ La Vitesse 3D maximale sera minimum de 500 mm/s.
- ✓ L'Accélération 3D maximale sera minimum de 1 600 mm/s².
- ✓ La résolution du lecteur sera minimum de 0,1µm.
- ✓ Les précisions suivantes en palpé et en scanning de la machine, entre 18 et 22°C, seront respectées, comme définies dans la norme NF EN ISO 10360 :

Erreur de mesure de longueur maximum admissible E_{MPE} :

$E_{MPE} = 2,2 + L/300$ avec L : Longueur mesurée en mm ;

Erreur de palpé maximum admissible $P_{MPE} = 2\mu m$ en palpé point à point,

Erreur de palpé maximum admissible $P_{MPE} = 3,5\mu m$ en scanning.

- ✓ La rigidité importante du portique de la machine sera assurée.
- ✓ Le marbre de la machine sera en pierre (granit).
- ✓ La machine ne nécessitera pas de fondation dans le bâti du local.
- ✓ La machine reposera au sol grâce à des pieds réglables en hauteur afin de la niveler.
- ✓ Le système d'entraînement des axes X, Y et Z permettra une bonne transmission de puissance précise et efficace.
- ✓ Un mode économique permettra de réduire la consommation énergétique de la machine pendant les périodes d'inactivité.
- ✓ Le contrôleur de la machine sera de la dernière génération et permettra de réaliser les différentes prises de mesures (scanning, numérisation, ...) dans les meilleures conditions.

2.1.2 Fournitures et accessoires

2.1.2.1 Tête de palpé

- ✓ La tête de palpé de la MMT sera motorisée et indexable.
- ✓ La tête de palpé pourra s'indexer par incrément angulaire de 5° selon les axes A et B.
- ✓ La plage angulaire de rotation de l'axe A de la tête de palpé sera +90° à -115°.
- ✓ La plage angulaire de rotation de l'axe B de la tête de palpé sera +180° à -180°.
- ✓ La tête de palpé sera équipée d'une connexion standard qui permettra la connexion de différents capteurs : capteurs tactiles, capteurs laser, capteur optique (vision)...
- ✓ La connexion des différents capteurs pourra se faire manuellement ou automatiquement avec un changeur de sonde.
- ✓ Le rack changeur de sonde sera fourni avec au moins 3 ports.
- ✓ La longueur de l'extension que pourra admettre la tête de palpé sera de 250mm.
- ✓ Les adaptateurs d'angles A0°, A30°, A 60° et A90° pour la tête de palpé seront fournis.
- ✓ Tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement de la tête de palpé seront fournis.

2.1.2.2 Capteur tactile

- ✓ Le capteur tactile fourni sera adapté à la tête de palpation fournie avec la machine.
- ✓ Le capteur tactile sera un palpeur de scanning continu permettant le balayage continu et la mesure point à point de surfaces de formes droites et de surfaces quelconques.
- ✓ Le capteur tactile devra permettre l'accès à des formes profondes et/ou étroites.
- ✓ Le capteur tactile pourra être configuré avec des extensions de sonde et des longueurs de stylets jusqu'à 115mm sur l'axe vertical et 20mm sur l'axe horizontal, avec une charge sur la sonde de 20 grammes.
- ✓ Le rack changeur de stylets adapté au capteur tactile sera fourni.
- ✓ Le rack changeur de sonde fourni permettra le stockage et le changement du palpeur de scanning.
- ✓ Deux coupelles, au minimum, adaptées au capteur de scanning seront fournies.
- ✓ Un kit minimum de stylets sera fourni, contenant les éléments suivants :
 - Stylet Ø1,5 mm Longueur 20 mm,
 - Stylet Ø3 mm Longueur 20 mm,
 - Stylet Ø3 mm Longueur 50 mm,
 - Stylet Ø5 mm Longueur 20 mm,
 - Stylet Ø5 mm Longueur 50 mm,
 - Stylet Ø5 mm Longueur 100 mm,
 - Clé de serrage,
 - Broche de serrage ;
- ✓ Tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement du palpeur tactile seront fournis.

2.1.2.3 Capteur Laser

- ✓ Le capteur laser fourni sera adapté à la tête de palpation fournie avec la machine.
- ✓ Le capteur laser sera un scanner laser de classe 2 à lumière bleue.
- ✓ Le scanner laser permettra la mesure de plus de 200 000 points par seconde (200 000 pts/s).
- ✓ La largeur du faisceau du laser sera de 80mm au milieu du champ de mesure.
- ✓ La vitesse de numérisation pourra atteindre 10 mm/seconde.
- ✓ La précision en palpation du scanner laser, entre 18 et 22°C, comme définies dans la norme NF EN ISO 10360, sera de 22µm.
- ✓ Les normes de protection de l'eau et de la poussière du scanner laser devront être respectées.
- ✓ La station de préchauffage du scanner laser sera fournie.
- ✓ Le poste de réchauffement du scanner laser sera adapté au rack changeur de sonde fourni avec la machine.
- ✓ Tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement du scanner laser seront fournis.

2.1.2.4 Télécommande

- ✓ La MMT sera équipée d'une télécommande permettant de commander la machine manuellement.
- ✓ La télécommande sera équipée au minimum des éléments suivants :
 - Un arrêt d'urgence,
 - Un joystick permettant le déplacement suivant les axes X, Y et Z,
 - Un potentiomètre de régulation des vitesses d'avances de la tête de palpation,
 - Un bouton de validation des palpations,
 - Des boutons de blocage des déplacements des axes X, Y et Z,

- Un bouton de suppression de palpées.
- ✓ La télécommande sera reliée à la machine ou à la baie de commande par un câble suffisamment long pour permettre le déplacement tout autour de la machine.
- ✓ Tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement de la télécommande seront fournis.

2.1.2.5 Autres fournitures et accessoires

- ✓ La MMT sera équipée d'une sphère de référence Ø25 mm en céramique et sur pied.
- ✓ La sphère de référence fournie pourra être déplacée à différents endroits sur le marbre de la machine.
- ✓ La machine sera équipée d'un capteur de température de la pièce (local).
- ✓ La machine sera équipée d'un outil de compensation thermique.
- ✓ Tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement de la MMT seront fournis.

2.1.2.6 Logiciel de commande et de programmation

- ✓ Le logiciel fourni de commande et de programmation de la MMT sera le logiciel de l'année en cours avec la dernière mise à jour disponible.
- ✓ Le logiciel fourni assurera le pilotage de la machine et de la tête de palpée.
- ✓ Le logiciel fourni permettra la commande des capteurs tactiles, en scanning ou en point à point, et du capteur laser.
- ✓ Le logiciel fourni permettra la commande des changements de capteurs et d'outils.
- ✓ Le logiciel fourni permettra de créer des programmes d'inspection et de générer des rapports de contrôles.
- ✓ Le logiciel de programmation fourni permettra la programmation avec et sans CAO.
- ✓ Le logiciel fourni permettra l'importation et l'exportation de données CAO dans les formats suivants : IGES / STEP / DXF / DWG / STL / VDAFS / XYZIJK / DMIS / DES.
- ✓ Le logiciel fourni permettra la programmation du mesurage de pièces mécaniques et le traitement des résultats de mesures.
- ✓ Le logiciel fourni permettra la programmation des changements de capteurs et d'outils.
- ✓ Le logiciel fourni permettra la programmation des mesures réalisées par capteurs tactiles, en scanning ou en point à point, et par le capteur laser.
- ✓ Le logiciel fourni permettra de contrôler les tolérances géométriques suivant les normes ISO de Spécification Géométrique des Produits (GPS).
- ✓ Le logiciel fourni permettra le traitement des nuages de points obtenus par le scanner laser.
- ✓ Une licence « Online » du logiciel fourni sera installée sur le PC de la MMT.
- ✓ 28 licences « Offline » flottantes seront fournies pour des accès Etudiants.
- ✓ 2 licences « Offline » seront fournies pour des accès Enseignants.

2.1.2.7 Equipement informatique

- ✓ Un poste informatique (PC), comprenant une Unité Centrale et un écran, sera fourni avec la machine.
- ✓ L'Unité Centrale sera installée sous Windows 11 Professionnel.
- ✓ La mémoire vive de l'ordinateur sera au minimum de 32 Go de mémoire vive.
- ✓ La capacité de mémoire du disque dur de l'ordinateur sera de 1 To minimum.
- ✓ Le processeur et la carte graphique du PC devront permettre une utilisation optimale du logiciel de programmation.
- ✓ Le PC sera équipé de 2 cartes réseau RJ45.

- ✓ L'écran fourni avec le PC sera un écran de taille 27" en format 16:9 à affichage LCD et de résolution 1920 x 1080 pixels.
- ✓ L'écran fourni sera de dernière génération afin de permettre une utilisation optimale du logiciel de programmation.
- ✓ Le PC sera installé par le Fournisseur.
- ✓ Le logiciel de commande et de programmation de la machine sera installé sur le PC avec une licence « Online », connectée à la machine.

2.1.2.8 Alimentation et énergies

- ✓ Les énergies mobilisées seront les énergies électriques (220V ou 400V Triphasés aux Normes Françaises) et pneumatiques (Maxi 10 bars).
- ✓ L'air comprimé arrivant dans la machine sera filtré et régulé pour l'eau et l'huile.
- ✓ Tous les accessoires nécessaires au bon fonctionnement de la MMT seront fournis

2.2 Caractéristique annexe de la MMT

La modélisation 3D de la machine livrée devra être fournie en format d'échange standard.

2.3 Formation du personnel exploitant

Le titulaire assurera la formation du personnel chargé d'utiliser les équipements.

Cette formation aura lieu sur le site de l'IUT de Figeac et concernera 4 personnes du Département GMP sur le site de l'IUT de Figeac.

Dispensée en langue française, elle portera sur l'utilisation de la MMT et du logiciel associé.

La durée de la formation sur chacun des matériels ainsi que sur le logiciel devra être adaptée pour faire en sorte qu'à l'issue de la formation, les personnes concernées soient en mesure de piloter les équipements.

Les personnels disposeront d'un support de documentation (manuel d'utilisation et documentation technique) dédié à la bonne utilisation du matériel.

2.4 Documentation technique et pédagogique

À la livraison, l'ensemble de la documentation technique nécessaire au bon fonctionnement et à la maintenance des équipements devra être fourni.

La documentation de la machine et du logiciel sera fournie au format papier.

Aussi, la documentation suivante sera fournie au format numérique :

- Les schémas électriques ;
- La notice technique de la machine ;
- La notice de maintenance ;
- Les manuels de programmation.

Ces documents incluront les manuels d'utilisation détaillés, les procédures de maintenance préventive et corrective ainsi que les schémas techniques des systèmes.

De plus, des documents pédagogiques tels que les cahiers de travaux pratiques (TP) devront être remis à l'issue de la formation.

3. CONDITIONS D'EXECUTION

3.1 Modalités de livraison

3.1.1 Stockage, emballage et transport

Le stockage, l'emballage et le transport des fournitures sont effectués dans les conditions de l'article 20 du CCAG-FCS.

Les emballages relèvent de la responsabilité du titulaire et restent sa propriété. Le transport s'effectue sous sa responsabilité jusqu'au lieu de livraison.

Le conditionnement, le chargement, l'arrimage, le déchargement et le déballage sont effectués sous la responsabilité du titulaire.

3.1.2 Adresse de livraison

Le lieu précis, la date et l'heure de livraison des fournitures sont à convenir avec le référent technique du projet avec qui il doit impérativement prendre contact avant la livraison.

Les coordonnées de ce dernier sont communiquées au titulaire du marché à sa notification.

Le titulaire, une fois avisé des conditions d'accès et des horaires d'ouverture pour la livraison, s'engage à en informer son personnel et ses transporteurs éventuels.

Le non-respect de l'adresse de livraison entraîne un refus de réception des fournitures qui sont alors retournées au titulaire qui devra prendre en charge les coûts de transport y afférents.

3.1.3 Délais de livraison

Les délais de livraison applicables sont ceux auxquels s'engage le titulaire dans le respect des conditions fixées à l'article 3.1.2 du CCAP.

3.2 Installation et mise en service

Le titulaire assurera la livraison de la MMT et son installation à sa place définitive dans la zone qui correspondra au futur agrandissement du Laboratoire de Métrologie. Cette installation déclenchera le début des travaux d'agrandissement et d'aménagement du Laboratoire de Métrologie, ainsi que l'installation et la mise en service de sa climatisation (prestations en lien avec le lot 2).

Une fois la MMT installée et avant le début des travaux en lien avec le lot 2, le titulaire mettra en œuvre toutes les protections nécessaires et adéquates de la MMT afin d'éviter tout dommage lors de ces travaux.

Une fois les tests de fonctionnement de l'ensemble de l'installation du local de Métrologie validés (prestations en lien avec le lot 2), un délai de deux (2) semaines devra être respecté, avant la mise en service de la MMT par le titulaire, pour une bonne stabilisation en température de l'ensemble des matériels.

Le titulaire assurera l'intégralité de l'installation, des raccordements électriques et des fluides, ainsi que de la mise en service complète des équipements fournis.

Il effectuera des essais de mises en situation et de contrôle en présence du responsable technique. Ces tests feront l'objet d'un compte rendu de fonctionnement qui sera communiqué à l'acheteur.

Le titulaire du marché s'engage à fournir à la livraison toute la documentation technique nécessaire à une utilisation optimale du matériel livré, à son entretien courant et à la réparation des pannes de 1^{er} niveau. Tous les schémas technologiques seront fournis. Il s'engagera également à fournir les éventuels documents rectificatifs sans supplément de prix.

La réception des équipements interviendra après levée des éventuelles réserves émises à l'issue des

essais, vérifications et opérations de mise au point sur site.

Il assurera également la formation de l'acheteur à leur fonctionnement, ainsi qu'aux procédures de maintenance de 1^{er} niveau et aux contrôles périodiques obligatoires.

Les notices d'utilisation et d'entretien devront être remises lors de la réception. Le titulaire fournira l'ensemble des documents techniques relatifs aux matériels installés, incluant :

- Les manuels d'utilisation et de maintenance ;
- Les documents de composition (permettant l'identification des pièces de rechange) ;
- Les plans et schémas de principe à jour.

3.3 Maintenance

Un soutien téléphonique gratuit est exigé, a minima en service après-vente, afin de répondre à des problèmes de mise en configuration de l'appareillage, ainsi qu'à des problèmes techniques, informatiques et de logiciels.

Le titulaire assure une télémaintenance gratuite pour accéder à distance à l'appareillage.

3.4 Garantie et SAV

Le titulaire garantit l'équipement contre tous vices de matière et de fabrication pour une durée vingt-quatre (24) mois telle que prévue dans les conditions de l'article 3.7 du CCAP.

Cette garantie s'entend pièces et main-d'œuvre, déplacements ainsi qu'une visite de vérification métrologique annuelle conforme à la norme prescrite à l'article 2.1.1 du présent CCTP.

La garantie couvre également les interventions techniques, les frais de déplacement du personnel, de conditionnement, d'emballage et de transport de matériel nécessités par la remise en état ou le remplacement. Le candidat précisera ses conditions de garantie ainsi que les modalités d'assistance (service après-vente, conseils, support téléphonique ou intervention terrain...).

Concernant le SAV après la garantie, le candidat devra faire apparaître ses délais d'intervention lors d'une sollicitation de dépannage.

Le service après-vente (SAV) matériel devra être disponible en langue française par téléphone et par mail.

Le service après-vente (SAV) logiciel devra être disponible en langue française par téléphone et par mail.

Une Hotline devra être proposée, gratuite, sans limite d'heures et en français.

L'ensemble du matériel proposé devra être un matériel neuf et de dernière génération.

L'ensemble du matériel sera livré, déchargé, installé et mis en service sur site.

Le contrôle de conformité devra être réalisé avec levée de réserve.