

Université d'Orléans
Direction des affaires financières

MARCHÉ PUBLIC
MARCHÉ DE FOURNITURES

Acquisition d'une machine d'impression 3D métallique

Cahier des clauses techniques particulières (CCTP)

Consultation n°

35 FCS 2025

SOMMAIRE

1. OBJET DE LA PRESTATION.....	3
2. CONTEXTE DES PRESTATIONS.....	3
3. CONDITIONS DE RÉALISATION DES PRESTATIONS	3
4. VÉRIFICATION DES PRESTATIONS	6
5. DÉTAIL DES PRESTATIONS	6

Sélectionner le sommaire, appuyer sur la touche F9 (ou Fn+F9) pour mettre à jour la numérotation des pages.

1. OBJET DE LA PRESTATION

■ Objet de la prestation :

Le contrat porte sur les prestations suivantes : Acquisition d'une machine d'impression 3D métallique ; acquisition d'une machine pour fabrication additive par fusion laser sélective sur lit de poudre.

■ Lieu d'exécution :

Le lieu d'exécution des prestations est **IUT Orléans**.

■ Intervenants :

Les prestations sont réalisées pour le compte de l'acheteur **Université d'Orléans**, représenté par Éric BLOND Président de l'Université d'Orléans.

Adresse et coordonnées :

Château de la Source
Avenue du Parc Floral
Orléans Cedex 2
45067 BP 6749
Téléphone : 0238494081
Courriel : daf.achats@univ-orleans.fr
Site internet : <http://www.univ-orleans.fr/>

■ Structure et forme du contrat

Les prestations du contrat ne font l'objet d'aucune décomposition.

La forme retenue pour l'exécution du contrat est **ordinaire**.

2. CONTEXTE DES PRESTATIONS

■ Contexte :

Dans le cadre du développement de ses activités pédagogiques et de recherche au sein du laboratoire Gabriel Lamé, le département de Génie technique et Productive (GMP) de l'IUT d'Orléans souhaite acquérir une machine d'impression 3D métallique reposant sur la technologie de fusion sur lit de poudre par faisceau laser (LPBF, Laser Powder Bed Fusion, aussi appelée SLM, Selective Laser Melting).

Cette machine doit impérativement offrir des performances et une fiabilité industrielle, tout en étant adaptée à un environnement pédagogique ouvert et à un usage régulier par des étudiants dans le respect du code du travail.

L'équipement devra permettre l'impression avec plusieurs alliages métalliques courants à haute valeur ajoutée, notamment à base de fer, titane, aluminium, nickel et cobalt.

Le changement de matière devra être aisément réalisable, avec des procédures simples et documentées ne nécessitant pas d'opérations complexes ou dangereuses.

■ Données relatives au lieu de réalisation des prestations :

3. CONDITIONS DE RÉALISATION DES PRESTATIONS

■ Normes et réglementation applicables :

L'équipement répond, lorsque la réglementation le prévoit, à la norme CE (directive 2006/42/CE du Parlement Européen et du Conseil du 17 mai 2006 relative aux machines et modifiant la directive 95/16/CE) dans sa dernière version et à la directive CEM 2014/30/UE :

- Documentation technique, d'exploitation et de maintenance, consignes et étiquetages de sécurité intégralement rédigés en français
- Fourniture, le cas échéant, d'un exemplaire papier et numérique des documents à la charge du fournisseur

■ Spécifications techniques :

Fonctionnalités et périphériques inclus

La fourniture devra inclure tous les équipements nécessaires à une utilisation sécurisée, efficace et complète de la machine :

- Système de nettoyage de la chambre et de la plateforme
- Dispositif de collecte, aspiration, filtration et recyclage des poudres
- Dispositif de dépoudrage après impression
- Boîte à gants intégrée ou équivalent pour la manipulation sécurisée des pièces et des poudres
- Équipements de sécurité liés à l'électricité statique

Le dispositif de raccordement à la machine pour les gaz d'inertage devra être fourni

La machine devra être opérationnelle sans nécessiter de sorbonne, de hotte chimique ni d'installation classée ATEX.

Sécurité

La chambre d'impression devra pouvoir être inertée (azote ou argon) pour garantir la sécurité et la qualité d'impression.

L'équipement devra répondre aux exigences de sécurité pour une installation dans un atelier pédagogique ouvert, sans classer la zone en atmosphère explosive (non ATEX).

L'accès aux zones sensibles de la machine devra être sécurisé et contrôlé via un système de verrouillage ou de supervision.

Volume d'impression

Le volume d'impression utile devra être au minimum de 120 x 120 x 120 mm. Une capacité supérieure sera appréciée.

Matériaux et poudres

La machine devra être compatible avec les poudres métalliques suivantes : fer, titane, nickel, aluminium, cobalt (et alliages).

La machine devra pouvoir fonctionner avec une quantité de poudre inférieure à 10 kg

Le système devra intégrer une aspiration et gestion des poudres efficace, garantissant sécurité et propreté.

La manipulation des pièces post-impression devra pouvoir s'effectuer en toute sécurité sans que l'opérateur n'ait besoin d'autre dispositif que ses propres EPI (pas de sorbonne, d'environnement ATEX ou de salle dépressurisée).

La capacité à imprimer des "métaux amorphes" devra être précisée et sera appréciée.

Changements de poudres et réemploi

Un système de changement rapide de matériau pourra être proposé, en option si nécessaire, et être accessible à un opérateur formé, sans outils spécifiques ni démontages lourds. Il serait apprécié que celui-ci soit intégré à la machine et ne nécessite pas d'intervention manuelle, limitant ainsi la manipulation des poudres.

Des précisions devront être apportées par le candidat sur les temps et les niveaux de technicité de ces opérations.

Un changement vers tout autre matériau devra être réalisable en moins de 15h par les utilisateurs « avancés », dûment formés par le fournisseur, les explications, la documentation écrite et le matériel nécessaire ayant été mis à disposition.

Le matériel fourni doit permettre le tamisage et le réemploi des poudres en toute sécurité sans que l'opérateur n'ait besoin d'autre dispositif que ses propres EPI (pas de sorbonne, d'environnement ATEX ou de salle dépressurisée).

Un container pour l'évacuation des poudres usagées devra être fourni

Logiciel et informatique

La machine devra être livrée avec un directeur de commande dédié, bénéficiant des mêmes garanties que la machine elle-même.

Interfaces de communication standards : RJ 45 et port USB.

Les logiciels fournis devront permettre :

- ✓ L'importation de fichiers CAO au format STEP et STL
- ✓ L'importation de fichiers natifs CATIA et Creo
- ✓ Le travail offline (préparation de l'impression), via un nombre d'au moins 6 licences pédagogiques
- ✓ La mise en place et l'optimisation des supports d'impression
- ✓ De moduler les paramètres d'impression : vitesse et puissance du laser, taux de porosité etc...
- L'ergonomie et la facilité de prise en main du logiciel par des non-experts (étudiants, techniciens en cours de formation) seront évalués.

Aucun abonnement annuel obligatoire ne devra être requis pour le fonctionnement complet du logiciel. En cas de non-renouvellement, la machine devra rester pleinement exploitable sans restriction.

Caractéristiques techniques

Épaisseur de couche minimale réalisable : 20 microns

Diamètre du faisceau laser : ≤ 60 microns

Puissance totale laser(s) : ≥ 400 W

La machine devra disposer d'un dispositif permettant de préchauffer le plateau. La température de préchauffage devra être précisée.

Des informations sur la durée de vie du laser ainsi que le coût de remplacement devront être fournies

Les sets de paramètres d'impression devront être précisés, pour les matériaux communs d'impression (inox 316L, titane "médical", aluminium)

Coûts d'exploitation et maintenance

Le coût des consommables, des pièces d'usure et les éventuels coûts de main d'œuvre devront être clairement indiqués et feront l'objet d'une attention particulière lors de l'analyse.

Les coûts de maintenance (fréquence, nombre d'heures d'utilisation etc...) devront être clairement indiqués et feront l'objet d'une attention particulière lors de l'analyse.

L'équipement devra intégrer un diagnostic de maintenance ou une interface de suivi de l'état des composants critiques.

Le fournisseur pourra proposer, en option, un ou deux ans de maintenance sur site.

4. VÉRIFICATION DES PRESTATIONS

■ Réception et contrôle des prestations :

Délai de livraison souhaité

Le matériel devra être livré et installé dans un délai maximum de 2 mois à compter de la notification de l'attribution.

Modalités de livraison

La livraison, le déchargement, l'installation et la mise en service devront avoir lieu dans l'atelier de GMLI (Génie Mécanique et Logistique Industrielle), situé sur le campus de l'IUT, rue d'Amboise à Orléans. Ils seront à la charge du fournisseur. L'atelier ne dispose pas de moyen de levage.

Formation

Le fournisseur devra assurer :

- Une formation sur site en français pour 5 personnes. Celle-ci s'effectuera en deux temps pour une durée totale d'au moins six jours (par exemple 4 jours puis deux jours).

Une formation complémentaire délocalisée dans les locaux du fournisseur pourra être proposée en option

La formation devra couvrir sécurité, utilisation machine, préparation et optimisation d'impression, changement de matière, maintenance, gestion avancée des paramètres...

Installation et mise en service

La mise en service complète, les tests de bon fonctionnement et la validation des impressions devront être assurés par le fournisseur. Celui-ci devra informer le client des raccordements nécessaires, notamment alimentation en électricité et en gaz (débit, consommation...), au moins 2 mois avant l'arrivée de la machine.

La fourniture des matériels en aval des points de livraison des différents réseaux de l'atelier sera à la charge du fournisseur.

Une visite préalable obligatoire devra permettre au fournisseur de s'assurer, sur site, de la compatibilité de l'équipement fourni avec l'environnement de l'atelier et les différents réseaux (énergie, informatique...).

Le client se réserve le droit de demander à un organisme agréé de son choix un avis de conformité sur les opérations réalisées par le fournisseur lors du raccordement. Le cas échéant, la levée des observations sera effectuée à la charge du fournisseur et sera préalable à toute facturation.

5. DÉTAIL DES PRESTATIONS

Les prestations à réaliser sont les suivantes :

- Acquisition d'une machine d'impression 3D métallique
- Le fournisseur devra fournir :

Tous les câbles, accessoires nécessaires

Un onduleur ou transformateur d'isolement si besoin

Un kit de démarrage complet :

✓ Plateaux de fabrication (au moins trois)

✓ Charge de poudre (inox 316L ou référence équivalente)

✓ Équipements de sécurité (masques, gants, etc.)

L'ensemble des documentations techniques libellées en français, plans d'installation et contraintes techniques d'installation, plan de maintenance ainsi que tout autre document utile à la prise de décision.

Une attestation de conformité CE lorsque le matériel y est soumis

- Service après-vente (SAV)

Le Délai d'intervention minimum est à préciser (le plus court sera privilégié)

L'Assistance téléphonique en français doit être incluse dans l'offre, pendant au moins 24 mois

La présence d'équipes de maintenance basées en France ou en Europe, ainsi que la disponibilité des pièces détachées et consommables sur le territoire européen devront être justifiées.

La durée, en année de disponibilité des pièces détachées, à compter de la date de mise en service devra être indiquée. La durée indiquée correspondra à la plus courte des durées de disponibilité de toutes les pièces.

Le détail de la prise en charge globale d'une opération de maintenance sous garantie ou hors garantie devra être précisé, ainsi que la gestion du transfert de tout ou partie de la machine au constructeur ou fournisseur.