



ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARTS ET METIERS

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

FOURNITURE, LIVRAISON, INSTALLATION ET MISE EN SERVICE D'UN
TOUR à COMMANDE NUMERIQUE ET SES ACCESSOIRES pour le campus
Arts et Métiers d'ANGERS.

AN25.40

Table des matières

1	Objet du marché.....	4
1.1	Nomenclature:	4
2	Présentation du campus d'ANGERS.....	4
2.1	Identification du campus	4
2.2	Fiche contact des référents techniques.....	4
2.3	Jours ouverts du campus Arts et Métiers d'ANGERS	4
3	Description de la solution souhaitée	5
3.1	Généralités	5
3.2	Prestations	5
4	Dispositions techniques générales	5
4.1	Jours ouverts d'exécution	5
4.2	Plan de prévention aux risques.....	6
4.3	Risque chimique.....	6
4.4	Gestion des déchets.....	6
4.5	Manutention	6
4.6	Qualification du personnel.....	6
5	Description générale de la machine	6
5.1	Architecture et caractéristiques générales.....	7
5.2	Broche	7
5.3	Contre pointe	7
	Une contre-pointe tournante à commande automatique par bouton ou pédale et aussi par programmation.....	7
5.4	Mandrin.....	7
5.5	Axes	7
5.6	Contre pointe	7
5.7	Dispositif de préréglage automatique d'outil	7
5.8	Dispositif de palpation pièce	7
5.9	Manivelle électronique portable	7
5.10	Captation de données.....	7
5.11	Tourelle et outil tournant	7
5.12	Dispositif d'arrosage et récupération lubrifiant.....	8

5.13	Connectivité	8
5.14	Simulateur de commande.....	8
5.15	Post-processeur	8
5.16	Protection et accessibilité	8
5.17	Caractéristiques techniques de la commande numérique	8
5.18	Définition numérique de la machine	8
5.19	Spécifications concernant la distribution électrique	8
5.20	Armoires de commande.....	9
5.21	Encombrement	9
5.22	Garantie	9
5.23	Installation et mise en service	9
5.24	Dossier technique	9
5.25	Conformité	9
5.26	Vérification d'aptitude	9
5.27	Formation.....	9
5.28	Points forts de l'offre	9
6	Les délais de maintenance pendant la durée de garantie de la machine.....	10

1 Objet du marché

Le présent marché a pour objet l'acquisition d'un tour à commande numérique qui sera installé dans l'atelier d'usinage de l'ENSAM (Arts et Métiers), Campus d'ANGERS.

1.1 Nomenclature:

La classification conforme au vocabulaire commun des marchés européens (CPV) est

Code principal	DESCRIPTION
29432000	Machines à commande numérique pour le travail des métaux (29432000-6)

2 Présentation du campus d'ANGERS

2.1 Identification du campus

Lieu(x) d'exécution :

ENSAM
Campus d'Angers
 2, boulevard du Ronceray
 49100 Angers Cedex

2.2 Fiche contact des référents techniques

Campus de ANGERS	Jonathan RAUJOL Jérôme PEJU	02-41-20-73-34 02-41-20-73-39	jonathan.raujol@ensam.eu jerome.peju@ensam.eu
------------------	--------------------------------	----------------------------------	--

2.3 Jours ouverts du campus Arts et Métiers d'ANGERS

Les possibilités d'accès sur le site sont les jours et heures ouverts du campus d'ANGERS précisés de la façon suivante :

	de	à
LUNDI	8h00	17h00
MARDI	8h00	17h00
MERCREDI	8h00	17h00
JEUDI	8h00	17h00
VENDREDI	8h00	17h00

Les accès sur le campus Arts et Métiers doivent faire l'objet d'un accord préalable du responsable des ateliers.

3 Description de la solution souhaitée

3.1 Généralités

Le présent CCTP porte sur l'acquisition, le transport, l'installation et la mise en service d'un tour à commande numérique destiné à la formation des élèves de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers et des activités d'appui technique à l'enseignement, la recherche et la valorisation. Le tour CN intégrera la cellule d'usinage de l'Evolutive Learning Factory du campus d'Angers.

3.2 Prestations

Est à la charge de l'ENSAM :

- La préparation du site d'implantation (balisage au sol, délimitation de l'encombrement...)
- Amener et raccorder les fluides (air comprimé...) jusqu'au site dédié.
- Le réseau informatique

Est à la charge du fournisseur :

- Le fournisseur assure le scellement (si nécessaire), le montage, le réglage des niveaux machine et des alignements, la mise en place de tous les éléments de sécurité nécessaires ainsi que la mise en service de sa fourniture.
- Le câblage électrique entre le réseau et le sectionneur général de l'installation. L'alimentation électrique disponible est un réseau triphasé 3x400v avec neutre en régime TT
- Le fournisseur assure la mise en sécurité de la machine et des utilisateurs conformément aux réglementations en vigueur.
- Le matériel d'ancrage et de nivellement sera à la charge du fournisseur.
- Le fournisseur devra être autonome sur son chantier et particulièrement en ce qui concerne l'outillage nécessaire à la réalisation de la tâche. L'ENSAM pourra néanmoins dégager un technicien ou un ingénieur pour assurer le suivi de l'installation et de la mise en service de la machine-outil.
- La reprise et l'évacuation de l'ancien Tour à Commande Numérique REALMECA.

4 Dispositions techniques générales

4.1 Jours ouvrés d'exécution

L'installation de la machine est effectuée pendant les jours ouvrés des campus définis à l'onglet **2.3** et aux heures ouvrées du titulaire. Les dates d'intervention doivent être retenues en accord avec le responsable technique du

campus Arts et Métiers d'ANGERS. Les opérations génératrices de bruit sont réalisées suivant un horaire obligatoirement défini en accord avec le responsable technique si nécessaire, en dehors de la présence des élèves.

4.2 Plan de prévention aux risques

Préalablement à toutes interventions, un plan de prévention est établi par le titulaire avec le responsable technique et le conseiller de prévention du campus d'ANGERS. Celui-ci intègre les contraintes et spécifications du campus en relation avec les interventions réalisées par le titulaire. Il peut être modifié par voie d'avenants en fonction de l'évolution de l'occupation du campus par d'autres intervenants.

4.3 Risque chimique

En cas d'utilisation de produits chimiques, le titulaire du marché, devra fournir au conseiller de prévention une fiche technique et une fiche de données de sécurité (de moins de 2 ans) et conforme à la réglementation en vigueur.

4.4 Gestion des déchets

Le titulaire est en charge de l'évacuation et du traitement des déchets occasionnés par la réalisation des travaux d'installation de la machine (chiffons souillés, emballages...)

4.5 Manutention

Les moyens de manutention nécessaires à l'installation de la machine seront fournis par le titulaire du marché.

4.6 Qualification du personnel

L'ensemble du personnel intervenant sur le campus doit disposer d'une qualification professionnelle portant sur la machine objet du marché. Le titulaire s'engage à intervenir avec du personnel de compétences parfaitement adaptées à l'installation, la mise en œuvre et à la formation d'un tour à Commandes numériques. Le candidat devra justifier des certifications et qualifications de son personnel. Pour chacun de ses techniciens intervenants, le niveau de qualification d'habilitation et de certification doivent être indiqués.

5 Description générale de la machine

1	<p>Cette machine est une machine industrielle, pilotée par directeur de commande numérique programmable</p> <p>► Architecture de type tour à commande numérique 3 axes à banc incliné</p>
---	---

5.1 Architecture et caractéristiques générales

Tour à commande numérique 3 axes de capacité minimum (X 200mm et Z 500mm), tourelle VDI 30 à banc incliné avec bâti en fonte, marbre ou granit. Rails prismatiques à circulation de billes sur les axes X et Z et vis à billes à double noix sur les 3 axes. Un bâti fonte serait un plus.

La précision géométrique de construction doit être conforme à la norme NF ISO 13041-3

5.2 Broche

Broche asservie 4000 tr/min mini et puissance mini 18 KW avec entraînement par courroie. Capacité de barre Ø63 mini.

5.3 Contre pointe

Une contre-pointe tournante à commande automatique par bouton ou pédale et aussi par programmation

5.4 Mandrin

Mandrin 3 mors à commande de serrage hydraulique avec équipement de broche hydraulique complet et contrôle de course, commandé au niveau du pied (double pédale serrage/desserrage) avec une capacité de diamètre maxi de tournage \geq au Ø200. Une attention particulière pour la rapidité de changement et réglage des mors.

5.5 Axes

Course X \geq 200 mm

Courses-Z \geq 500 mm

Entre pointe \geq 450 mm

5.6 Contre pointe

Contre pointe automatique en CM3 ou CM4 avec une course mini de 100mm et possibilité de réglage en pression.

5.7 Dispositif de préréglage automatique d'outil

Dispositif intégré permettant la mesure automatique des outils.

5.8 Dispositif de palpéage pièce

Dispositif intégré permettant la mesure automatique des pièces.

5.9 Manivelle électronique portable

Dispositif permettant d'être au plus près de l'aire de travail de la machine pour le réglage des pièces

5.10 Captation de données

Connectivité permettant de surveiller la machine sur les axes, la broche et sa consommation énergétique. Une surveillance à distance et possibilité de palpéage de la pièce afin de corriger les paramètres (correcteurs outils, changement paramètres de coupes) serait un plus.

5.11 Tourelle et outil tournant

Tourelle de 12 postes minimum en VDI 30 et outil tournant avec une rotation mini de 3000 tr/min.

5.12 Dispositif d'arrosage et récupération lubrifiant

Pompe d'arrosage à débit variable contrôlée par code M avec une pression mini de 20 bars (une pression pouvant varier jusqu'à 70 bars serait un plus). Un système d'aspiration des vapeurs cabine serait un plus.

5.13 Connectivité

Port Ethernet, wifi, port USB et compatibilité avec le protocole OPC UA. Une mémoire intégrée de 8 Go minimum (32Go serait un plus).

5.14 Simulateur de commande

Mise à disposition d'un minimum de 4 simulateurs de la CN du Tour permettant la formation à distance sur PC ou simulateur dédié.

5.15 Post-processeur

Fourniture d'un post-processeur Catia V5 et 3DExperience permettant soit :

- de sortir un fichier APT compatible SGpost,
- de générer directement le code machine.

5.16 Protection et accessibilité

Carénage complet de la machine avec porte coulissante et porte de service ; protection efficace contre les projections et bonne accessibilité. La zone de travail suffisamment éclairée afin de permettre une bonne surveillance de la machine. La porte de sécurité devra disposer d'une grande surface vitrée et en capacité d'être automatisée pour son ouverture et sa fermeture via un code M.

5.17 Caractéristiques techniques de la commande numérique

Un écran plat de 15" minimum tactile, un clavier alphanumérique, 3 modes d'exploitation (mode conversationnel, mode manuel par apprentissage, mode ISO), un double écran serait un plus.

Pour le mode manuel : usinage à vue avec manivelles électroniques et manipulateur (joystick) et cycles manuels pour le dressage/chariotage.

5.18 Définition numérique de la machine

Modélisation 3D de la machine de son bâti + de son carénage en format step. Une CAO avec cinématique des axes, de la tourelle et de l'ouverture et fermeture de porte serait un plus.

5.19 Spécifications concernant la distribution électrique

Fourniture et raccordement du câble d'alimentation 3x400 V. + terre (plus neutre) d'une longueur adaptée à la configuration de l'atelier, dont la section sera en rapport avec la puissance absorbée et du type HO7 RNF. Fourniture du coffret d'alimentation au canalis adapté à la configuration de notre atelier. La poignée de commande de l'organe de séparation principal sera extérieure à l'armoire électrique, cadenassable en position "O". La protection électrique (surcharge, surintensité et différentielle) des équipements et des personnes se fera par l'intermédiaire de disjoncteurs. Toute enveloppe contenant des équipements électriques doit être marquée par un éclair noir sur fond jaune dans un triangle noir (symbole normalisé rappelé au paragraphe 18.2 de la norme EN 60204-1).

5.20 Armoires de commande

Les armoires contenant des composants électroniques, cartes d'axes, variateurs etc... seront équipées de ventilateurs pour les refroidir. Indiquer la puissance électrique totale à installer et autres énergies nécessaires (nature, caractéristiques). Si pneumatique fourniture d'un filtre avec purgeur automatique et vanne.

5.21 Encombrement

Préciser les dimensions Largeur x Profondeur x Hauteur en mm et le poids de la machine en Kg et les dimensions du colisage.

5.22 Garantie

La garantie devra couvrir l'intégralité des pièces pendant une durée minimale de 2 ans d'utilisation. Disponibilité de pièces de rechange de 15 ans minimum, disponibilité des pièces de rechange en moins de 2 semaines serait un plus.

5.23 Installation et mise en service

Le transport, le déchargement et la mise en place de la machine sont à la charge du fournisseur. Fourniture et installation de brides de scellement pour fixer la machine au sol, si le scellement au sol est jugé nécessaire par le titulaire. Afin d'apprécier l'importance et les difficultés représentées par ces travaux et par conséquent d'en évaluer le coût, chaque candidat devra effectuer une reconnaissance des lieux.

5.24 Dossier technique

Plan de la machine (dessin d'ensemble). Le dossier technique sera édité en langue française et anglaise sur support papier et support numérique au format PDF. Manuel de conduite de la machine. Manuel du directeur de commande. Manuel de programmation. La nomenclature des pièces détachées. Les schémas électriques et mécaniques pour assurer la maintenance du matériel en format papier et numérique PDF. Prévoir un tableau des opérations périodiques de maintenance à faire et à afficher sur la machine. Fournir le fichier au format .txt en vue de l'intégration des données dans un logiciel de gestion de la maintenance.

5.25 Conformité

La machine devra respecter la réglementation et les normes en vigueur à la date de livraison. Matériel fourni avec attestation CE de conformité en français et contrôlé par un organisme extérieur que la machine est conforme.

5.26 Vérification d'aptitude

Une pièce d'essai fournie par l'ENSAM sera réalisée dans l'atelier de l'ENSAM, afin d'apprécier les possibilités (dimensionnel, forme, puissance...) de la machine. Fourniture d'un rapport géométrique de la machine après installation dans l'atelier de l'ENSAM.

5.27 Formation

Formation en deux temps, 1 journée après l'installation sur site à l'attention de 4 à 6 personnes, plus une seconde journée 1 mois après l'installation. Le titulaire du marché devra décrire le contenu de la formation qui devra intégrer la prise en main de la CN, une partie maintenance de la machine et fournir un support papier et numérique.

5.28 Points forts de l'offre

Le candidat à libre court pour indiquer les points forts et les avantages de sa proposition.

6 Les délais de maintenance pendant la durée de garantie de la machine

Les délais	Leurs définitions	Les plages d'intervention
Le délai d'intervention	La durée entre l'heure de l'appel téléphonique marquant le déclenchement du processus confirmé par courriel au service d'astreinte du titulaire, et l'arrivée sur le site du technicien compétent venant établir son diagnostic et prendre les décisions qui s'imposent.	48H
Le délai de dépannage	Correspond à la durée nécessaire pour la remise en fonction même provisoire de l'équipement.	24H
Le délai de réparation définitive	Correspond à la durée nécessaire pour la remise en fonction définitive de la machine	96H