



**INSTITUT  
POLYTECHNIQUE  
DE PARIS**

## **Cahier des Clauses Techniques Particulières**

### **Tour CNC axe Y**

**Marché 20240018-01**

**Rédacteur : UFR S2I / STIC ROB – Olivier Ménage**

# 1 Table des matières

2	Nature du projet.....	3
3	Normes applicables .....	3
4	Résumé des prestations demandées .....	3
5	Description technique .....	3
5.1	Caractéristiques générales .....	3
5.1.1	Broche .....	4
5.1.2	Mandrin .....	4
5.1.3	Capacité de travail .....	4
5.1.4	Vitesse de travail .....	4
5.1.5	Autres caractéristiques.....	4
5.1.6	Eléments de sécurités.....	4
5.1.7	Outillage spécifique .....	4
5.1.8	Compatibilité logiciel de CAM .....	4
5.2	Livraison, réception et installation de l'équipement .....	4
5.3	Garantie sur le matériel.....	5
6	Prestations supplémentaires éventuelles (à chiffrer facultativement) .....	5
7	Caractéristiques techniques .....	6
7.1	Annexe à compléter * Toute réponse « non » rend la proposition <b>non conforme</b> .....	6
7.2	Annexe à compléter <b>facultativement</b> (Prestations Supplémentaires Eventuelles).....	7

## 2 Nature du projet

Ce projet a pour objet de permettre la consultation des entreprises susceptibles de fournir un Tour Axe Y CNC. Cet équipement est destiné à être utilisé dans le cadre de prototypage rapide de robots marins et sous-marins au laboratoire de robotique de l'ENSTA Campus de Brest. Cet équipement complètera le parc machines précédemment acquises au laboratoire.

## 3 Normes applicables

Tous les matériels, objet de la consultation, seront conformes aux normes CE applicables en France et relatives à la conception et la sécurité de ce type d'équipements. Les matériels seront accompagnés d'un certificat de conformité de la communauté européenne.

Les matériels seront neufs.

## 4 Résumé des prestations demandées

Dans sa proposition financière, le fournisseur devra :

- Décrire et chiffrer les différentes prestations à réaliser qui comprendra au minimum la fourniture et l'installation des éléments contractuels suivants :
  - La machine-outil elle-même ;
  - La livraison ;
  - L'installation de la machine-outil ;
  - Une formation de base à l'utilisation et à l'entretien de la machine-outil par le personnel de l'ENSTA Campus de Brest (potentiellement 4 personnes)
  - Les caractéristiques détaillées (documentation à propos du fonctionnement et de la maintenance).
- Renseigner les tableaux récapitulatifs soumis en annexe ;
- Préciser le délai de livraison à la commande et la durée de garantie ;
- Préciser les servitudes liées à la machine : poids, encombrement, besoin en alimentation électrique, mode de fixation, volume sonore....

## 5 Description technique

La machine sera utilisée pour tout usinage CNC sur un Tour équipé d'un axe Y pour des travaux d'ébauche et de finition sur des matériaux tendres (polymères) à durs (aciers).

La machine est du type Tour CNC à axe Y automatique avec impérativement un système de visualisation de côte suivant tous les axes.

La machine doit posséder, à minima, une tourelle 12 places avec à minima 2 places pour outils rotatifs axe C et deux pour axe Y.

Cette tourelle sera livrée avec, à minima, un kit porte-outils composé de quatre porte-outils tournants soit 2 axe C et 2 axe Y ainsi que 12 porte-outils standard composé de 6 porte-outils standard 20mm, 4 porte-outils pour barre d'alésage 25mm et 2 porte-outils barre d'alésage 32 mm.

Elle comprend également un système d'arrosage de lubrifiant de coupe de type recyclage (ensembles d'acheminement et de canalisation du lubrifiant présents).

### 5.1 Caractéristiques générales

Une attention particulière sera portée à la rigidité de la machine, un bâti en fonte fortement nervuré est demandé.

Le plancher technique sur lequel la machine sera installée ne pourra pas supporter une masse supérieure à 4800 kg.

Le système devra être contenu en conditions opérationnelles dans un volume maximum de (largeur x profondeur x hauteur) 3.7m x 2.5m x 3m. Le système ne devra pas excéder 2m50 de hauteur en version expédition (passage de porte).

Le système sera alimenté en triphasé.

#### 5.1.1 Broche

- Vitesse continue : 4000 tr/min minimum
- Puissance : environ 15 KW
- Positionnement en rotation de l'ordre de 0,5 degré

#### 5.1.2 Mandrin

- Type hydraulique
- Dimension minimum de 200 mm
- Passage de barre : minimum 62 mm
- Pression de serrage programmable

#### 5.1.3 Capacité de travail

- Axe Z : 500 mm minimum
- Axe X : 200 mm minimum

#### 5.1.4 Vitesse de travail

- Avance de travail réglable entre 0 et 12 m/min (plage minimale)
- Avance rapide minimale pour l'axe Z d'au moins 30 m/min

#### 5.1.5 Autres caractéristiques

- Changeur d'outils automatique d'une capacité d'au minimum 12 outils
- Taraudage rigide
- Palpeurs numériques s'interfaçant avec le système de commande numérique de la machine pour :
  - L'étalonnage des pièces incluant la rotation des repères d'usinages
  - L'étalonnage des outils
- Système de liquide de coupe à débit variable d'une capacité d'au moins 100L

#### 5.1.6 Eléments de sécurités

- Système d'éclairage
- Capotage de protection avec une bonne visibilité
- Bac à copeaux

#### 5.1.7 Outillage spécifique

- Outillage non standard spécifique à l'utilisation ou à l'entretien de la machine.

#### 5.1.8 Compatibilité logiciel de CAM

Un post-processeur pour la machine-outil compatible avec le logiciel *Autodesk Inventor CAM* devra exister.

## 5.2 Livraison, réception et installation de l'équipement

Les opérations de livraison et d'installation de l'équipement jusqu'à son emplacement de travail à l'ENSTA Campus de Brest sont à la charge du fournisseur.

Des essais fonctionnels de l'installation complète en présence du fournisseur et des utilisateurs de l'ENSTA seront réalisés. Une formation de base au fonctionnement du système sera incluse (sécurité, principe de fonctionnement, entretien et maintenance).

### 5.3 Garantie sur le matériel

Le service après-vente devra être assuré depuis l'Europe, et si possible être localisé, au moins pour l'intervenant principal, au plus près de Brest afin de limiter les coûts d'intervention. Une garantie pièce, main d'œuvre et transport sur le matériel d'au minimum 12 mois est attendue.

## 6 Prestations supplémentaires éventuelles (à chiffrer facultativement)

- Possibilité d'augmentation de la vitesse de rotation de la broche principale
- Broche secondaire (pour finitions)
- Augmentation du nombre d'outils sur la tourelle >12

## 7 Caractéristiques techniques

Les tableaux ci-dessous devront être complétés **obligatoirement sur l'annexe en version Word** jointe au DCE

### 7.1 Annexe à compléter \* Toute réponse « non » rend la proposition **non conforme**.

La notation des caractéristiques techniques tiendra compte de tout écart significatif à la valeur exigée

	Cocher si exigence minimale validée	Valeur(s) numérique(s)	Pondération
Marque			
Modèle			
<b>1- Caractéristiques générales</b>			<b>5%</b>
Bâti en fonte moulée*	<input type="checkbox"/>		-
Masse maximum machine en état de fonctionnement* 4800 kg	<input type="checkbox"/>		50%
Dimensions <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions maximums de 3.7m x 2.5m x 3m en opération</li> </ul>	<input type="checkbox"/>		50%
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions hauteur maximum de 2m50 et en version expédition*</li> </ul>	<input type="checkbox"/>		-
Triphasé* (préciser tension)	<input type="checkbox"/>		-
<b>2- Broche</b>			<b>15%</b>
Puissance <ul style="list-style-type: none"> <li>Minimum 15 kW*</li> </ul>	<input type="checkbox"/>		30%
Vitesses <ul style="list-style-type: none"> <li>Vitesse minimale de 4000 tr/min</li> </ul>	<input type="checkbox"/>		40%
Positionnement Angulaire <ul style="list-style-type: none"> <li>Maximum 0,5°</li> </ul>	<input type="checkbox"/>		30%
<b>3- Mandrin Hydraulique</b>			<b>20%</b>
Dimension <ul style="list-style-type: none"> <li>200 mm minimum</li> </ul>	<input type="checkbox"/>		30%
Capacité de barre <ul style="list-style-type: none"> <li>62 mm minimum*</li> </ul>	<input type="checkbox"/>		70%
<b>4- Capacité de travail</b>			<b>20%</b>
Dimension <ul style="list-style-type: none"> <li>Axe Z : 500 mm minimum*</li> </ul>	<input type="checkbox"/>		25%
<ul style="list-style-type: none"> <li>Axe X : 200 mm minimum</li> </ul>	<input type="checkbox"/>		25%

Vitesses d'avance			
• Axe Z : mini 30m/min	<input type="checkbox"/>		25%
• Axe X : plage 0 à 12m/min	<input type="checkbox"/>		25%
<b>5- Autres caractéristiques</b>			<b>25%</b>
Changeur d'outils automatique			
• Capacité minimum de 12 outils	<input type="checkbox"/>		20%
Taraudage rigide	<input type="checkbox"/>		10%
Palpeur numériques interfacé avec la CN			
• Etalonnage des pièces (avec rotation des repères d'usinages)*	<input type="checkbox"/>		20%
• Etalonnage des outils*	<input type="checkbox"/>		20%
Système de liquide de coupe à débit variable par recyclage			
• Capacité d'au moins 100L	<input type="checkbox"/>		10%
Compatibilité logiciel CAM			
• Post-processeur disponible pour <i>Autodesk Inventor CAM*</i>	<input type="checkbox"/>		20%
<b>6- Sécurité et maintenance</b>			<b>15%</b>
Eclairage*	<input type="checkbox"/>		10%
Capotage*	<input type="checkbox"/>		10%
Bac à copeaux	<input type="checkbox"/>		25%
Garantie			
• Minimum de 12 mois*	<input type="checkbox"/>		55%
<b>Coût (HT)</b>			

## 7.2 Annexe à compléter **facultativement** (Prestations Supplémentaires Eventuelles)

Possibilité d'augmentation de la vitesse de broche >4000 tr/min	<input type="checkbox"/>		-
<b>Coût (HT)</b>			
Broche secondaire (pour finitions)	<input type="checkbox"/>		-
<b>Coût (HT)</b>			
Possibilité d'augmenter le nombre d'outils sur tourelle > 12	<input type="checkbox"/>		-
<b>Coût (HT)</b>			