

# Lot 1 : Tour bi-broche 4 Axes + Robot

## MÉMOIRE TECHNIQUE

Le prestataire devra proposer un équipement correspondant aux descriptions suivantes. Son offre sera évaluée notamment à partir des éléments apportés dans ce document.

Exploitation / Contraintes	Exigences	Réponse du prestataire
Utilisation de l'équipement / rôle		
Filière de formation		
Diplôme(s)		
Lieu(x) d'utilisation		
Nombre d'élèves exploitant l'équipement		
Conditions de travail des élèves	<p>En binôme pour des travaux à réaliser en équipe Assistée du prof au début de la formation sur le matériel</p>	
<p>Contraintes OBLIGATOIRES</p>	<p><i>L'équipement sera lué conforme à la condition de respecter au minimum l'ensemble des contraintes suivantes:</i></p>	
	<p>Une visite obligatoire devra être organisée dans le lycée afin d'évaluer les contraintes d'installation : nature des sols et la compatibilité avec l'environnement de l'atelier (encombrement). Cette visite devra être officialisée par une "attestation de visite" signée par le Directeur Délégué aux Formations Professionnelles et Technologiques</p>	
	<p>Un certificat de conformité est attendu par le prestataire : voir les conditions dans le chapitre "Sécurité / respect des normes"</p>	
	<p>Compte tenu de l'utilisation par des lycéens, 1 ou 2 boutons d'arrêt d'urgence devront se trouver à proximité de la machine ainsi que des carénages de protections etc...: à préciser</p>	
	<p>Afin d'être en adéquation avec le parc matériel de la branche et le matériel déjà présent dans le lycée, la commande numérique devra être proposée de type "HAAS" (conversationnel embarquée sur la CN) : à préciser</p>	
	<p>Le tour bi-broches 4 axes devra avoir comme caractéristiques : à préciser - diamètre minimum de tournage entre pointe : 400 mm - longueur minimum face broche principale / face broche de reprise : 900 mm</p>	
	<p>Le tour bi-broches 4 axes devra pouvoir usiner les matériaux suivant : aciers au carbone, aciers alliés, fontes, alliages d'aluminium, alliages de cuivre et matières plastiques. : à préciser</p>	
	<p>Le serrage des pièces devra se faire en automatique sur des mandrin trois mors : à préciser (serrage hydraulique,...)</p>	
	<p>Le tour bi-broches 4 axes devra être équipé d'une broche principale de : à préciser - puissance minimum 20 kW - vitesse minimum de rotation 4000 tr/mn - alésage minimum diamètre 64 mm</p>	
	<p>Le tour bi-broches 4 axes devra être équipé d'une broche de reprise de : à préciser - puissance minimum 11 kW - vitesse minimum de rotation 6000 tr/mn</p>	
	<p>Le tour bi-broches 4 axes devra être équipé d'une tourelle outils standards 12 postes BMT + axe C1/C2 ,gérée par la commande numérique permettant un changement automatique dans les différents mode de fonctionnements : à préciser</p>	
	<p>Le tour bi-broches 4 axes devra avoir une vitesse d'avance de 1 à 10 m/mn minimum : à préciser</p>	
<p>Les courses du tour bi-broches 4 axes devront être au minimum : - en X de 200 mm : à préciser - en Y de 50 mm : à préciser - en Z de 570 mm : à préciser</p>		
<p>La vitesse minimum de rotation des outils tournants du tour bi-broches 4 axes devra être de 4000 tr/mn et une puissance minimal de 5 kW: à préciser</p>		

	<p>Le fournisseur devra intégrer un robot 6 axes paramétrable depuis la commande numérique (il sera apprécié la possibilité de pilotage indépendant par commande déportée du robot en complément du pilotage par la CN). L'offre doit intégrer le prix de la commande déportée.</p> <p>Le robot pourra être de type robot industriel ou collaboratif (cobot).</p> <p>Le robot devra être capable de charger et décharger les pièces dans la broche principale et la broche secondaire avec un charge utile (outil compris) de 7 kg.</p> <p>Dans tous les cas, la table support du robot, ainsi que l'arrêt d'urgence distant ou barrières immatérielles et protections matérielles doivent être inclus dans l'offre, à préciser.</p> <p>La pince (outil) du robot pour la prise de pièces ainsi que la porte à ouverture et fermeture automatique de la CN pour l'accès Robot devra être comprise dans l'offre globale.</p> <p>Du fait de matériels déjà existants dans l'établissement les robots de marque FANUC seront privilégiés. Préciser la marque et le modèle de robot.</p>	
L'équipement dépendra-t-il d'autres équipements ?	La commande numérique devra être compatible avec les commandes existantes à savoir HAAS	
Activité(s) recherchée(s) avec l'équipement, d'un point de vue pédagogique	<p>Usinage de lopins selon 4 axes avec reprise automatique par la seconde broche pour l'usinage final du brut. Le brut peut être une barre introduite dans le premier mandrin à l'aide du robot ou introduit manuellement. La machine doit pouvoir permettre le tronçonnage complet de la pièce sur le maximum du rayon d'usinage indiqué dans le paragraphe précédent.</p> <p>Les élèves doivent pouvoir travailler en autonomie à la fin de la formation sur cet équipement, ce dernier doit donc être conforme à la NFC</p>	
Capacités et savoirs technologiques en relation avec le référentiel diplôme si connus	<p>Configurer et régler le poste de travail.</p> <p>Mettre en œuvre le moyen de production choisie.</p> <p>Contrôler et suivre un moyen de production complexe.</p> <p>Gérer les approvisionnements de produits et d'outillage sur production complexe.</p> <p>Mettre en œuvre conduire une production stabilisée.</p> <p>Effectuer les réglages nécessaires pour stabiliser une production.</p>	

Fonctionnalités attendues de l'équipement :	Type de fonction(s) attendue(s) : par type d'activité(s) à mettre en œuvre	Réponse du prestataire
Type de fonction(s) attendue(s) : par type d'activité(s) à mettre en œuvre	Caractéristique(s) de la fonction (à détailler)	
usiner	selon 3 axes linéaires avec usinage supplémentaire grâce à des outils tournants (4° axes), en permettant le contrôle de l'usure d'outil directement sur la machine, en permettant d'avoir des correcteurs dynamiques directement de la mesure de l'outil (bras palpeur) à la CN et permettant l'usinage de formes complexes grâce à la combinaison des 4 axes (les 4 axes doivent pouvoir travailler simultanément) et d'une broche de reprise. La machine sera pourvue d'un système de soufflage pour la broche principale et la broche de reprise assurant ainsi l'absence de copeaux dans les mandrins.	

Caractéristiques techniques attendues:	Exigences	Réponse du prestataire
Type	Tour bi-broche 4 Axes	
Technologies attendues	La commande numérique doit être compatible avec le parc machine lycée Léonard de Vinci. Le lycée possède principalement des CN HAAS	
Nombre d'équipement	1	
Référence	Préciser la référence de l'équipement	
Marque	Préciser la marque et la/les références si le fournisseur n'est pas le concepteur de l'équipement (le cas d'un distributeur)	
Exploitation des différentes énergies/ou fluides :		
- énergie électrique	Sur le secteur public 400 V (triphasé + N + T) sur régime TNs (prévoir transformateur de séparation si besoin, voir lors de la visite obligatoire)	
- énergie pneumatique	Préciser la pression et le débit d'air minimum nécessaire à l'équipement (7 Bar maxi au lycée)	
Consommation	NC	

Dimensions		
- longueur	3500 mm environ : à préciser	
- largeur	2500 mm environ : à préciser	
- hauteur	2100 mm environ : à préciser	
Poids	: à préciser et à vérifier lors de la visite	
Caractéristiques spécifiques à l'équipement :	<b>Les caractéristiques attendues du Tour bi-broche 4 Axes sont les suivantes :</b>	
	L'équipement doit avoir un châssis mono bloc pour une meilleure rigidité et donc une répétabilité la plus précise sans fixation au sol : à préciser	
	Directeur de Commande Numérique de type HAAS avec post-processeur le logiciel CFAO ESPRIT	
	Dispositif de graissage centralisé ( glissières etc ) : à préciser	
	un convoyeur de copeaux ou un bac à copeau : à préciser	
	un carénage intégral avec vision suffisante en façade permettant la visualisation des opérations par un groupe d'élève et respectant les règles d'hygiène, de sécurité du travail en vigueur aux normes CE ( ex : porte vitrée de grande surface 400 * 500 mini ) : à préciser	
	Simulation des programmes visualisable à l'écran : à préciser	
	Visualisation de média M-code ( exemples : Listes des outils , des images CAO , PDF , Vidéo etc...) : à préciser	
	monté sur vérins réglables permettant la mise à niveau	
	équipé de patins anti vibratoire	
	Vitesse de déplacement des axes environ 12m/s X, Y et 24 m/s en Z : à préciser	
	un écran couleur CN mini 15 pouces : à préciser	
	Système de programmation visuel de pièces : à préciser	
	Taroudage rigide ( évite un porte-taroud flottant ) : à préciser	
	Système d'arrosage intégré avec haute pression par centre outil à 300psi : à préciser	
	Eclairage de travail : à préciser	
	Les portes outils pour tournage extérieur et intérieur doivent être proposés avec un carré au minimum de 25 mm ( voir avec le lycée lors de la visite obligatoire)	
	Pour le levage : points de fixation intégrés : à préciser	
	un écran couleur CN semi tactile : à préciser	
	une précision de positionnement axe X, Y et Z : à préciser	
une précision de répétabilité axe X, Y et Z : à préciser		
Système d'arrosage intégré à la tourelle avec arrosage au centre : à préciser		
Mémoire programme d'environ de 1Go : à préciser		
fournir la modélisation de la machine en 3D (step, iges, x_t)		
Possibilité de visualisation vidéo distante de l'opération d'usinage à préciser		
Surveillance à distance de l'état du tour bi-broches 4 axes en fonctionnement : à préciser		
Dispositif de pré réglage automatique d'outils : à préciser		
Filtere auxiliaire de liquide de coupe : à préciser		
Récupérateur d'huile pour réservoir de liquide de coupe : à préciser		

Sécurité / respect des normes :	Exigences	Réponse du prestataire
Sécurité / conception de l'équipement	<p>Le prestataire doit préciser la ou les norme(s) particulière(s) auxquelles(s) l'équipement doit être conforme :</p> <p>A la conception, à la fabrication, aux mesures et à l'étalonnage, notamment lorsque l'équipement doit subir préalablement des essais, aux dispositions en matière de qualité</p> <p>(référence à la législation en vigueur et au code du travail : respect de la sécurité des utilisateurs, notamment accès aux élèves à ce type d'équipement).</p> <p><b>NOTA</b> : le prestataire devra prendre en compte l'exploitation du système qui pourra être réalisée par des élèves et pourra adapter sa solution proposée en fonction de ces contraintes.</p>	
Normes électriques françaises ou internationales en références (liste non exhaustive)	Norme NFC 15-100, norme CEM, etc. (à préciser)	
Certificat de conformité	<p>Le prestataire devra s'engager à faire réaliser sur site un certificat de conformité par un organisme de contrôle agréé.</p> <p>Ce certificat devra être réalisé après l'installation, branchement et mise en état de marche dans le lycée. Si des remédiations sont préconisées dans le rapport de l'organisme de contrôle, elles devront être à la charge du prestataire et vérifiées par le dit organisme.</p>	
Identification / Marquage de l'équipement	<p>L'équipement devra comporter une plaque mentionnant :</p> <p>Le choix du support reste à l'initiative du fournisseur. Une plaque visible avec une bonne tenue dans le temps est demandée - A préciser</p>	

L'équipement devra comporter également une plaque d'identification comportant au minimum :

- le numéro de série
- le modèle
- l'année de fabrication

Prestation supplémentaire éventuelle à l'initiative de l'acheteur à réponse obligatoire (option au sens du droit français)	Exigences	Réponse du prestataire
PSE à l'initiative de l'acheteur à réponse OBLIGATOIRE N° 2 : un ensemble d'outillage	<p>Le prestataire devra proposer un ensemble d'outillage (chiffré sur offre de base) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lot de porte-outils fixes permettant l'usinage sur les deux broches.</li> <li>- 2 PO motorisé ER pour usinage radial de fraisage et perçage permettant l'usinage sur la broche principale.</li> <li>- 2 PO motorisé ER pour usinage axial de fraisage et de perçage.</li> <li>- 18 Jeux de pinces ER 32</li> <li>- 3 Outils carré double (25x25) à droite</li> </ul>	
PSE à l'initiative de l'acheteur à réponse OBLIGATOIRE N° 3 : Divers équipements complémentaires	<p>Le prestataire devra proposer divers équipements complémentaires (chiffré en PSE3 sur offre de base) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositif d'arrosage avec pompe pression 20 bars</li> <li>- Groupe froid sur porte de l'armoire électrique</li> </ul>	

Accessoires :	Exigences	Réponse du prestataire
Câble d'alimentation	Les branchements seront assurés par le prestataire ainsi que la fourniture du câble de raccordement (inclus dans l'offre de base, voir lors de la visite obligatoire)	
Autres connectiques	Transfert des programmes : Port Ethernet, Wifi et port USB : à préciser	
Outillage	Voir PSE à l'initiative de l'acheteur à réponse OBLIGATOIRE N° 2	
Outillage intrinsèque	Le prestataire devra fournir tout l'outillage intrinsèque de la machine dans le cas où la maintenance de niveau 0 l'exige.	
Logiciel informatique	<p>Maquette 3D au format STEP de la machine.          Poste processeur esprit          Logiciel déporté sur PC ou simulateur : à préciser</p>	
Pièces d'usures	<p>Le prestataire devra préciser si des pièces sont à remplacer régulièrement. Si tel est le cas, il devra en fournir un jeu avec l'équipement.          Il devra également préciser leurs caractéristiques et comment les obtenir.          Il est demandé que ces pièces soient courantes (pas de fabrication particulière pour le système proposé) et disponibles dans le commerce</p>	

Documentations à fournir (impérativement en français) :	Exigences	Réponse du prestataire
Notice de mise en service et fonctionnement	1 support numérique	
Notice de maintenance de l'équipement	1 support numérique (modèle numérique fourni au format STEP et IGES)	
Dossier technique	<p>Un dossier technique <u>en français</u> devra être livré avec le système. Il devra regrouper les différentes documentations techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- schémas et dessins, schémas électrique, nomenclature des pièces...</li> </ul> <p>Dans le cas d'une livraison d'une machine neuve le prestataire devra fournir également une notice <u>en français</u> avec les documents suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'installation, la mise en service, l'utilisation, les réglages et la maintenance avec les modes opératoires détaillés</li> </ul>	
Certification	<p>Le prestataire devra donner le nom de l'organisme certificateur délivrant ce certificat CE.          Il devra également fournir le rapport de vérification réglementaire relatif aux directives machines.          Si le prestataire procède à une auto certification CE, ce dernier devra préciser l'organisation interne mise en œuvre.</p>	
Devis détaillé	Le prestataire devra fournir un devis détaillé au format de son choix (Excel, Word,...). Si celui-ci a un format spécifique, il devra être fourni au format PDF. Le devis devra néanmoins être accompagné du présent document complété permettant une comparaison explicite des différentes offres.	

**Pondération : point de vue technique 30 points**

Prestations attendues:	Exigences	Réponse du prestataire
<u>Délai de livraison</u>		
Délai de livraison	<p>4-5 mois MAXIMUM à partir de la notification du marché.</p> <p>Si l'échéance du délai de livraison intervient en période de vacances scolaires, la livraison sera automatiquement reportée au retour des vacances en lien avec le référent de l'établissement</p> <p><b>Préciser si le prestataire propose un délai inférieure</b></p> <p>D'autre part, il sera nécessaire de préciser toute livraison différé du système Robotisé de chargement déchargement d'un délai maximum 2 à 3 mois. Dans cette situation, le transport, la manutention, l'installation la mise en service déferée du robot reste à la charge du prestataire et doit être comprise dans l'offre globale. Cela inclu la formation d'utilisation du robot.</p>	
Pondération : Délai de livraison		6 points

<u>Installation mise en service</u>		
Transport sur lieu d'installation	<p>Le chargement, déchargement et transport sur le lieu d'installation sont à la charge du prestataire qui devra souscrire obligatoirement une assurance couvrant l'ensemble des dommages pouvant être causés jusqu'à la fin</p> <p>NOTA : Les prestataires devront prendre contact avec le lycée au moins une semaine avant la livraison pour vérifier toute contrainte de livraison (date, étage,...)</p>	
Livraison / Manutention à prévoir	La manutention est à la charge du prestataire. Il devra avoir en sa possession tout équipement de manutention nécessaire à la livraison et l'installation de l'équipement	
Installation sur site : inclus toutes sujétions de poses pour permettre le fonctionnement du système	Une visite des lieux est obligatoire pour une évaluation des prestations de livraison, d'installation et de mise en service. Un document signé du référent de l'équipement devra être remis avec l'offre.	
Mise en service et essai	<p>La mise en service les essais se feront à la livraison de la machine.</p> <p>Le certificat de conformité devra être fourni au Directeur Délégué aux Formations Professionnelles et Technologiques.</p>	
Pondération : Installation mise en service		3 points

<u>Durée de garantie</u>		
Garantie de chaque équipement dans les conditions de l'article 5.1 du CCAP	<p>2 an minimum pièces et MO . Préciser si le prestataire propose une garantie supérieure dans l'offre de base</p> <p>Préciser toute possibilité de dépannage à distance via une plateforme technique téléphonique existante et dédié (hors dépannage matériel).</p> <p>- Pour information, préciser les conditions : sur site, retour de l'équipement en atelier,...</p>	
Pondération : Durée de garantie		10 points

<u>Formation</u>		
<p>Formation des enseignants sur site</p> <p>- Contenu attendu</p> <p>- Nombre de personnes à former</p> <p>- Accompagnement souhaité à l'issue</p> <p>- Durée</p> <p>- Document à remettre à l'issue de la formation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification du système,</li> <li>- Prise en main,</li> <li>- Utilisation / exploitation,</li> <li>- Action(s) et maintenance préventive à réaliser pour le maintien en bon état de fonctionnement.</li> </ul> <p>6 à 8 personnes</p> <p>Un accompagnement par téléphone est demandé à l'issue de la formation afin de répondre à toutes les questions des enseignants</p> <p>Préciser la durée de la formation proposée si différent de 2 jours</p> <p>Tout document pédagogique présenté pendant la formation</p>	
NOTA : Les prestataires devront prendre contact avec le lycée au moins un mois avant la formation pour vérifier la disponibilité du corps enseignant.		
Pondération : Formation		6 points

<u>SAV/Dépannage/Maintenance</u>		

Le SAV / Dépannage / Assistance	Les précisions suivantes sont à donner :
	- Il est demandé un SAV sur l'équipement et pièces détachées.
	- Nom ou dénomination de la société (coordonnées) en charge du SAV si cette dernière est différente du prestataire (par exemple : constructeur, fabricant,...).
	- Nom de la personne référent qui suit le SAV (avec coordonnées).
	- Les moyens logistiques (humains et matériels) mis à disposition :
	* pour la maintenance
	* pour le service après vente
	- L'organisation et les conditions d'intervention :
	* sur site
	Préciser le délai d'intervention sur site après un appel du lycée
* en atelier	
* Pour les pièces détachées, préciser :	
* leur origine	
* la durée de la disponibilité (pas le délai d'approvisionnement) des pièces détachées (engagement du prestataire). Exemple : "pendant 10 ans".	
- Tout autre renseignement supplémentaire expliquant la qualité du SAV fourni par le prestataire.	
Assistance au dépannage attendue :	
- Une assistance téléphonique est acceptée pour les petites pannes ne nécessitant pas d'outillage particulier ou compétences particulières	
- Une assistance sur site est souhaitée pour toute panne nécessitant des compétences particulières et un équipement spécifique.	
<b>Pondération : SAV/Dépannage/Maintenance</b>	<b>5 points</b>

#### Modalité de paiement

Mode et temps de de règlement

Modalité Obligatoire

100% par virement administratif 30 jours à réception de facture après la livraison fonctionnelle des équipements, des outillages et de la réception des certificats de conformités

**Pondération totale prestations attendues**

**30 points**