



ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Marché de fourniture, installation, mise en service et contrat de maintenance de machines à commande numérique.

INTRODUCTION ET CONTEXTE

1. PRESENTATION

L'École nationale supérieure d'architecture de Toulouse est placée sous la double tutelle du ministère de la Culture et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

A l'échelle du site universitaire, elle est l'unique établissement délivrant l'enseignement de cette discipline, à visée professionnalisante, et délivre le diplôme nécessaire pour exercer une profession réglementée.

Les missions de l'ENSA Toulouse, définies par le Décret n° 2018-109 du 15 février 2018 relatif aux écoles nationales supérieures d'architecture, sont les suivantes :

- Dispenser des formations, initiale et continue, sanctionnées par des diplômes nationaux de premier, deuxième ou troisième cycles et des titres réglementés qu'elles sont accréditées ou habilitées à délivrer, ainsi que par des diplômes propres à leur établissement ;
- Mener des programmes de recherche dans le domaine de l'architecture, du patrimoine, du paysage, de la ville et des territoires, dans leurs unités de recherche et les écoles doctorales dont elles sont membres ;
- Permettre à leurs étudiants d'acquérir une aptitude à travailler en contexte international, notamment en favorisant la mobilité étudiante et en développant des programmes de coopération avec des institutions étrangères ;
- Développer une capacité d'expertise et d'appui aux politiques publiques conduites dans le domaine de l'enseignement de l'architecture ou pour la mise en œuvre des missions d'intérêt public mentionnées à l'article 1er de la loi n° 77-2 du 3 janvier 1977 sur l'architecture ;
- Concourir à l'échange des savoirs et des pratiques au sein de la communauté scientifique et culturelle internationale ;
- Assurer la sensibilisation de tous les publics à l'architecture, notamment des jeunes en milieu scolaire, et participer à la diffusion de la culture architecturale et des enjeux de l'architecture auprès des autres établissements d'enseignement, des établissements publics culturels et des collectivités publiques ;
- Concourir à la formation permanente de leurs personnels.

Dans ce contexte, l'atelier maquette a pour objectif de fournir un espace pédagogique spécifique aux étudiants, permettant de réaliser des maquettes de sites, de bâtiments et de structures à l'aide de machines numériques ou manuelles. L'utilisation du lieu et des machines sera soumise à des règles d'usage, de sécurité et de protection, sous réserve d'un encadrement par un responsable et de la disponibilité de l'atelier.

L'école nationale supérieure d'architecture de Toulouse (ENSA) se situe géographiquement au 83 rue Aristide Maillol
31 106 Toulouse Cédex 1

2. OBJET DE LA CONSULTATION

Le marché a pour objet la fourniture, l'installation, la mise en service et la maintenance (y compris consommables et pièces détachées) des différentes machines numériques au sein de l'école, suivant les règles et principes d'utilisation définies par l'établissement.

Le présent marché public est destiné à couvrir les besoins d'usinage numérique de l'ENSA et se décompose en trois lots :

- découpeuse laser
- fraiseuse numérique
- plotter de découpe à plat.

1. CARACTERISTIQUES COMMUNES AUX LOTS 1 à 3

1- Mise en place informatique	Obligatoire	Option	Remarques
Préciser le nombre de licences attachées à l'équipement (minimum 1 licence)	x		
Mise à jour logiciel gratuite pendant période de garantie	x		
Mise à jour au-delà de la période de garantie	x		
Ce logiciel sera utilisé sur PC standard de l'établissement		x	
Possibilité d'acquérir une licence complémentaire en période de garantie et au-delà		x	
Prérequis techniques pour les PC de l'établissement	x		
2-Implantation de l'équipement			
Les candidats devront visiter l'atelier de l'établissement pour apprécier les conditions d'implantation de l'équipement. Conseil d'implantation des machines et de ses accessoires <i>(Sur attestation de visite à fournir Cf Annexe 1)</i>	x		
Reprise ou de débarrât d'équipements usagés et de leurs produits gratuit		x	
3- Formations			
3-1 Machine :			
Formation à la conduite de la machine (préciser le nombre de personne)	x		
Formation à l'utilisation du logiciel (préciser le nombre de personne)	x		
Formation aux opérations de maintenance courante, et à la sécurité (préciser le nombre de personne)	x		
Ces formations se feront dans l'établissement de livraison de la machine	x		
4- Livraison			
4-1 Livraison			
Le fournisseur s'engage à livrer la commande sous 2 mois à réception du bon de commande à l'établissement émetteur (hors fermeture estivale)			
Le transport et la livraison sont réalisés à l'emplacement prévue pour la machine dans l'atelier	x		
4-2 Installation et mise en service			
Le transport, le déchargement, la manutention, l'installation, la mise en service, et le branchement, la prise en compte des réseaux techniques existants seront réalisés par le fournisseur	x		
Type de branchement électrique et de connectique nécessaire à l'installation des machines et accessoires	x		
Conformité aux normes et directives européenne		x	
Écolabel consommables et équipement		x	
Préciser le circuit de traitement des déchets	x		
1- Garantie			
Cette garantie couvre la machine et ses annexes, les frais de déplacement de personnel, de conditionnement, d'emballage et de transport de matériel. Elle couvre également les pièces et la main-d'œuvre	x		
Possibilité d'une extension de garantie	x		
Accès à une hotline	x		
Contrôle de PC à distance		x	

	x		
5- Service après-vente hors garantie			
Le fournisseur s'engage à pouvoir se déplacer sur place pour tout dysfonctionnement signalé	x		
Le titulaire s'engage à fournir, au plus tard à la date de livraison un jeu de manuel(s) écrits en français, (installation, entretien et manutention, catalogue des pièces détachées et consommables, fiche produit etc.).	x		
Accès à une hotline	x		
Contrôle de PC à distance		x	
Délai d'intervention sous un mois maximum	x		
Il comprendra notamment :			
Manuel d'utilisation de la machine (commande et programmation)	x		
Manuel du logiciel de commande		x	
Fiche produit des machines	x		

Lot 1 « découpeuse laser » :

1.1. Description : matériels, prestations envisagées et conditions d'utilisation

L'atelier maquette de l'ensa souhaite s'équiper d'une découpeuse laser, car celle-ci garantit une précision et une rapidité d'usinage avec des plateaux et des puissances de tailles variables.

Elle permet d'usiner différentes matières telles que le contreplaqué, le médium, le carton, le plexi (sauf métal). La découpeuse laser est utilisée pour graver, découper et marquer la matière dans le cadre de la production de maquettes d'architecture.

Elle sera largement utilisée toute l'année scolaire et particulièrement lors des rendus de fin de cursus. L'intensité de leurs utilisations est similaire à une utilisation professionnelle.

Elle sera utilisée sur des plages horaires variant de 6 heures à 8 heures par jours une moyenne de 1300h par an.

Les machines peuvent être utilisées en continucs jusqu'à 12 heures.

Les matières couramment usinées seront du carton bois, du carton gris, du medium, du contre-plaqué et du plexiglass. Les épaisseurs de découpe varient jusqu'à 10mm pour une dureté de matériaux équivalente au MDF.

Les étudiants se réfèrent à un chargé d'atelier pour l'usinage de leur matière, ils ne travaillent jamais en autonomie sur la découpeuse laser. Le chargé d'atelier est responsable de la sécurité des personnes, de l'utilisation et de la maintenance des machines.

L'acquisition de cet équipement est prévue pour répondre aux sollicitations de plus en plus grandes de la part des étudiants mais aussi pour rester à la pointe de l'évolution technologique.

Les écoles d'architecture ont une exigence de formation aux nouvelles technologies de pointe pour leurs étudiants, futurs professionnels amenés à utiliser durant leur carrière professionnelle les équipements mis à disposition durant leur formation.

1.2. Description du service du matériel et des prestations souhaités

Le lot découpe laser peut-être composé : d'une découpe laser, d'une unité de filtration et des logiciels de pilotage et de commande.

1- Solution de filtration des poussières	Obligatoire	Option	Remarques
Unité de filtration des poussières et des fumées	x		
Volume sonore en décibel de l'unité de filtration	x		
Préciser le mode d'évacuation des fumées, préciser le mode de filtration, les opérations de maintenance nécessaires et les types de consommables	x		
Possibilité d'unité de filtration dissociée du fournisseur de la machine	x		
Dimensions et poids de l'unité de filtration	x		
Dissociation de l'unité de filtration et éloignement maximum de la machine	x		
Description du système de filtration, par machine ou de façon centralisée	x		
Débit d'aspiration nominal	x		
2- Caractéristiques techniques de la partie opérative			
2-1 Caractéristiques générales			
Prérequis techniques pour les PC de l'établissement	x		
Possibilité de réglage de l'axe Z	x		
Lister l'offre de taille de plateau de découpe	x		
La récupération des pièces et chutes pourra se faire par l'intermédiaire d'un bac de récupération ou de la table mobile.	x		
Vitesses de coupe selon les axes	x		
Vitesse de gravure selon les axes	x		
Vitesses de déplacement selon les axes	x		
Masse maximale admissible sur la table de découpe	x		
Le volume sonore en décibel induit par l'ensemble de la machine et ses accessoires en fonctionnement	x		
2-2 Tête de découpe laser			
Lister l'offre de puissance laser	x		
Indiquer la technologie, estimation de la durée de vie en heures de découpe du tube laser	x		
Indiquer le mode de refroidissement du laser (gaz, eau....), et les consommations	x		
Consommation électrique de la découpe laser (en kW)	x		
pointeur de positionnement ou autre dispositif indiquant la position du faisceau	x		
Préciser le mode de réglage du point focal (manuel ou automatique)	x		
Indiquer la nocivité des émanations dégagées selon matériaux répertoriés plus haut et les règles de sécurité spécifiques à respecter	x		
Liste les matières non usinables selon la technologie laser	x		
Possibilité d'un système anti collision de la tête et détection d'obstacle		x	
Possibilité de visionnage à distance de l'usinage via camera		x	
Possibilité d'une table de découpe à dépression		x	
Unité de refroidissement du tube laser		x	
Possibilité d'ouverture traversante de la machine		x	
2-3 Protections			

Les machines fournies répondront aux normes de sécurité et réglementaires en vigueur	x		
L'ensemble devra protéger totalement l'opérateur (tir laser et mouvement des axes), et interdire à celui-ci, l'accès à toutes les parties en mouvement ou sous rayonnement laser	x		
Il comportera une partie mobile, l'ouverture de la porte condamne le rayon laser. La porte étant ouverte, quelque soit le mode de fonctionnement, il n'est pas possible d'activer la source, seuls les axes pourront être déplacés.	x		
Le carénage de la machine sera largement vitré. Le matériau constituant la partie vitrée devra résister aux chocs, rayures et rayonnement.	x		
La zone de travail éclairée afin de permettre une bonne surveillance de la machine	x		
5- Maintenance			
Préciser les délais d'intervention en cas de maintenance corrective	x		
Préciser la fréquence, détailler les opérations de maintenance préventive	x		
Possibilité de connaître le nb d'heure de fonctionnement du tube laser (en tir effectif)		X	
Kit de maintenance d'outil, d'accessoires et de pièces d'usure		x	

Lot 2 « fraiseuse numérique » :

2.1. Description : matériels, prestations envisagées et conditions d'utilisation

L'école souhaite étoffer son équipement en CNC pour la fabrication de pièces de formes complexes, unitaires ou en petites séries, dans divers matériaux et autorisant l'usinage grande vitesse. Les étudiants se réfèrent à un chargé d'atelier pour l'usinage de leur matière, ils ne travaillent jamais en autonomie sur les CNC. Le chargé d'atelier est responsable de la sécurité des personnes, de l'utilisation et de l'entretien des machines.

2.2. Description du service du matériel et des prestations souhaités

1- Caractéristiques générales	Obligatoire	Option	Remarques
Lister l'offre de dimensions des centres d'usinage	x		
Dimensions de la surface de travail (maximum taille voisine au A0)	x		
Préciser le type de système de blocage de la pièce sur la table	x		
Type d'aspiration associé à la machine		x	
Pointeur d'usinage	x		
Gestion possible de la vitesse et de la puissance d'usinage	x		
Préciser une liste de matières usinables avec la machines	x		
Préciser le nombre d'axe coordonnés d'usinage	x		
Préciser le débattement des axes	x		
Préciser le type de moteur (avec ou sans balais)	x		
Hauteur maximal de travail	x		
Préciser le diamètre du collet et des fraises adaptables à l'appareil	x		
Vitesse de déplacement maximal selon les axes	x		
Préciser la puissance de la broche (moteur)	x		
Caméra intégrée pour surveillance à distance		x	
Indiquer la précision d'usinage à vide	x		

Dans le cas ou certaines pièces des équipements nécessitent une intervention en maintenance préventive, on précisera			
- de quelle pièce il s'agit (avec référence),	x		
- de la fréquence du remplacement	x		
Préciser le poids de la machine	x		
Préciser le type et le format de fichier utilisable pour une production	x		
La machine est fournie avec un ordinateur de contrôle et de gestion de fichier intégré	x		
Type de logiciel utilisé pour le pilotage de la machine	x		
Indiquer le bruit (décibel) induit par l'ensemble de la machine et ses accessoires en fonctionnement à pleine puissance	x		
Calibrage automatique de la broche	x		
Catalogue des outils	x		
Dimension des tuyaux d'aspiration (sortie machine)	x		
Masse maximale admissible sur la table de découpe	x		
Indiquer la puissance de la machine en watt	x		
Compatibilité multimarques outils et pièces d'usures		x	
Indiquer quel source d'énergie nécessite la machine (gaz, eau, air) et prérequis d'installation	x		
Type de carénage	x		
Accès ergonomique au changement d'outil et opérations de maintenance courante	x		
Préciser le type de module d'aspiration associé à la machine (poids, taille, adaptabilité, dimension...)	x		
Préciser le type de module de filtration des poussières fines associé à la machine (poids, taille, adaptabilité, dimension...)	x		
Préciser la dimension minimum des particules filtrées	x		
La machine sera entièrement carénée de sorte à protéger totalement l'opérateur, et interdire a celui-ci l'accès à toutes les parties en mouvement et usinage.	x		
Possibilité d'ajout d'axes supplémentaires		x	
Magasin outil automatique		x	
4- Maintenance			
Préciser les délais d'intervention en cas de maintenance corrective	x		
Préciser la fréquence, détailler les opérations de maintenance préventive	x		

Lot 3 « plotter de découpe à plat » :

3.1. Description : matériels, prestations envisagées et conditions d'utilisation

Afin de diversifier l'offre d'usinage et de désencombrer l'utilisation de la découpeuse laser pour l'usinage de matières plus fines ou pour la gravure, l'école souhaite investir dans un plotter de découpe à plat.

Les étudiants se réfèrent à un chargé d'atelier pour l'usinage de leur matière, ils ne travaillent jamais en autonomie.

Le chargé d'atelier est responsable de la sécurité des personnes, de l'utilisation et de la maintenance des machines.

2.2. Description du service du matériel et des prestations souhaités

1- Caractéristiques générales	Obligatoire	Option	Remarques
Dimensions de la surface de travail (maximum taille voisine au A0)	x		
Préciser le type de consommable (lames, plaque de découpe...)	x		
Préciser le type de système de blocage de la pièce sur la table (ex : table aspirante)	x		
Pointeur d'usinage		x	
Gestion possible de la vitesse et de la puissance d'usinage	x		
Préciser une liste de matières usinables avec la machine et jusqu'à quelle épaisseur	x		
Indiquer la puissance de découpe	x		
Vitesse de déplacement maximal selon les axes	x		
Préciser la vitesse d'usinage maximum	x		
Calibrage automatique de la lame (ou fraise)	x		
Préciser le logiciel de pilotage associé à la machine	x		
Dans le cas ou certaines pièces des équipements nécessitent une intervention en maintenance préventive, on précisera			
- de quelle pièce il s'agit (avec référence),	x		
- de la fréquence du remplacement.	x		
Indiquer la précision d'usinage à vide	x		
Préciser le poids de la machine	x		
Possibilité de découpe, gravure et marquage	x		
Préciser le type et le format de fichier utilisable pour une production	x		
Indiquer le bruit (décibel) induit par l'ensemble de la machine et ses accessoires en fonctionnement à pleine puissance	x		
Possibilité d'adaptation d'une fraise d'usinage		x	
Bloc extraction adapté à l'extraction des poussières		x	
Possibilité d'ajouter un système de rouleau d'avancement		x	
Magasin outil automatique		x	

3-Critère.

Ci-joint tableau récapitulatif par lot :

Découpeuse laser

Critères	Sous-critères	Note
Environnement		10
	Tri/recyclage des déchets/reprise matériel	5
	Ecolabel	5
Prix		45
	Machine	10
	Options	10
	Composants optiques	10
	Prix remisé	7
	Maintenance hors garantie	5
	Options de garantie	1
	Livraison, installation	1
	Licences	1
Mémoire technique		45
	Puissance/vitesse	10
	Options	8
	Dimension du plateau	8
	Formation	4
	Décibels	9
	Garantie	3
	Livraison	3

Fraiseuse numérique

Critères	Sous-critères	Note
Environnement		10
	Tri/recyclage des déchets/reprise matériel	5
	Ecolabel	5
Prix		45
	Machine	10
	Options	10
	Pièces et accessoires	10
	Prix remisé	7
	Maintenance hors garantie	5
	Options de garantie	1
	Livraison, installation	1
	Licences	1
Mémoire technique		45
	Dimension du plateau	10
	Puissance/vitesse	8
	Options	8
	Formation	8
	Décibels	5
	Garantie	3
	Livraison	3

Plotter de découpe

Critères	Sous-critères	Note
Environnement		10
	Tri/recyclage des déchets/reprise matériel	5
	Ecolabel	5
Prix		45
	Machine	10
	Options	10
	Pièces et accessoires	10
	Prix remisé	7
	Maintenance hors garantie	5
	Options de garantie	1
	Livraison, installation	1
	Licences	1
Mémoire technique		45
	Options	12
	Puissance/vitesse	11
	Dimension du plateau	11
	Garantie	5
	Formation	2
	Logiciel	2
	Livraison	2