

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES**

**MARCHÉ PUBLIC DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES**

---

**Marché 902 25 90 - Système d'extrusion embarqué  
de granulés polymères sur robot 6 axes**

---

**Université de Limoges**  
**<http://www.unilim.fr>**  
33 rue François Mitterrand  
87032 LIMOGES

## Sommaire

|  |           |
|--|-----------|
| Sommaire.....  | 2         |
| 1. Objet du marché .....                               | <u>33</u> |
| 2. Description de l'investissement / prestation .....  | <u>33</u> |
| 3. Caractéristiques techniques .....                   | <u>33</u> |
| 4. Garantie .....                                      | <u>44</u> |
| 5. Prestations incluses .....                          | <u>44</u> |
| 6. Formation à l'utilisation du dispositif.....        | <u>44</u> |
| 7. Prestations Supplémentaires Eventuelles (PSE) ..... | <u>55</u> |
| 8. Adresse de livraison .....                          | <u>55</u> |

## 1. Objet du marché

- Ce document présente les caractéristiques techniques/financières concernant l'investissement dans un système d'extrusion embarqué sur robot 6 axes. Ce système devra pouvoir s'intégrer sur un cellule robotisée 6 axes afin de pouvoir réaliser des impressions 3D de pièces polymères via le procédé de fabrication additive de Fused Deposition Modeling (FDM). En annexe, fiche descriptive du robot 6 axes.

## 2. Description de l'investissement / prestation

- L'investissement concerne **un dispositif d'extrusion embarqué sur robot 6 axes**. Les matériaux extrudables par le système d'extrusion doivent pouvoir être tout type de matière à base de polymère conditionnée sous forme de granulés ayant une température de transition vitreuse inférieure ou égale à 150 °C et une température de fusion inférieure ou égale à 300 °C.
- Le système d'extrusion embarqué devra intégrer une régulation en température de la tête d'extrusion jusqu'à une température pouvant atteindre 300 °C.
- Le système d'extrusion embarqué sera constitué des éléments suivants :
  - Une tête d'extrusion par vis à zones multiples pour assurer :
    - ✓ Une pression d'extrusion pouvant atteindre 150 bars ;
    - ✓ Un désaérage de la suspension extrusion ;
    - ✓ Un débit maximal d'au moins 12 kg/ heure de matériau extrudé.
  - Une armoire de commande autonome assurant le fonctionnement du système d'extrusion, possédant une IHM intuitive, et pouvant être piloté par la baie de commande du robot (fonction nécessaire au contrôle de l'extrusion du matériau).
  - Une alimentation automatique de la matière première à extruder qui sera conditionnée sous forme de granulés polymères.
- Les autres caractéristiques fonctionnelles seront :
  - L'intégration de la tête d'extrusion au sein d'une cellule robotisée possédant des E/S digitale et analogique.
  - La possibilité de changer les buses d'extrusion pour modifier le diamètre du filament extrudé entre 2 et 15 mm.
  - Une masse maximale d'une tête de micro-extrusion de 100 kg.
  - La quantité de matière perdue lors de la purge devra être spécifiée.

## 3. Caractéristiques techniques

- Les caractéristiques recherchées sont listées dans le tableau ci-dessous. Les propositions détailleront au maximum le coût des différents dispositifs.

|  |   |
|--|---|
| Matériaux à extruder                                   | Tout type de polymères thermostables (PLA, PETG, ABS, PEEK, G-PEAK, PEI, PESU, ...)   |
| Conditionnement du matériau à extruder                 | Matériaux sous forme granulés   |
| Température de fusion des matériaux à extruder         | Inférieure ou égale à 300 °C  |
| Pression maximale d'extrusion souhaitée                | 180 bars  |
| Température de chauffe minimale de la tête d'extrusion | 400 °C  |
| Débit d'extrusion souhaité                             | 12 kg/h de matière extrudée au minimum  |
| Diamètre des buses utilisables                         | De 2 mm à 15 mm   |
| Système d'alimentation                                 | Système automatique dans le cas d'un conditionnement sous forme de granulés polymères |
| Formation  | Sur site pour un groupe de 6 personnes  |
| Masse du système                                       | Inférieure à 100 kg   |

|   |   |
|---|---|
| Robot utilisé au sein de la cellule robotisée                   | Robot Staubli avec baie de commande CS9 HP  |
| Signaux de dialogue entre robot et tête d'extrusion utilisables | Signaux analogiques<br>Signaux numériques<br>Connectivité EtherCAT Master / Modbus TCP/IP Server & Client, Sercos III Slave, Ethernet IP Adapter, ProfiNet IO-Device , ProfiSafe slave, EtherCAT Slave, PowerLink Controlled Node, FSoE Slave |

## 4. Garantie

### 4.1. Durée

- La prestation est couverte par une garantie technique d'un an, portant sur l'ensemble du matériel.
- Le candidat pourra proposer en PSE une extension de garantie de 2 ans

### 4.2. Date d'effet

- La garantie contractuelle prend effet à compter de la date de réception des prestations prononcée par l'administration.

### 4.3. Contenu

- La garantie couvre le démontage, le remplacement et le remontage des parties de la prestation qui serait à l'usage reconnues défectueuses.
- Cette obligation s'étend notamment à la couverture des frais consécutifs au déplacement, à l'emballage, et au transport de matériel, nécessités par la remise en état ou le remplacement du matériel, qu'il soit procédé à ces opérations sur le lieu d'utilisation de la machine ou que celle-ci soit retournée dans les établissements du titulaire sur demande de ce dernier.
- La garantie couvre également les frais de main d'œuvre et de déplacement du personnel.

### 4.4. Service Après-Vente (SAV)

- Le candidat doit joindre à son dossier technique un descriptif détaillé du fonctionnement de son service après-vente, au titre de la mise en œuvre de la garantie contractuelle, précisant notamment : les délais d'intervention, les modalités d'intervention (numéro d'appel du service, coordonnées précises du service après-vente) et toutes informations jugées utiles pour la bonne exécution de ce service.

### 4.5. Pièces détachées

- Une liste chiffrée des pièces détachées courantes nécessaires à la maintenance devra également être fournie.

### 4.6. Contrat de maintenance

- La maintenance, hors celle nécessaire à l'exécution de la garantie contractuelle, ne fait pas partie du présent marché, sauf si une PSE maintenance (4.1, 4.2 et 4.3) est retenue. Voir article 12 du CCAP.

## 5. Prestations incluses

- Les prestations suivantes seront incluses dans la proposition du candidat :
  - emballage,
  - transport,
  - assurance transport,
  - installation,
  - stage de formation à l'utilisation du dispositif.

## 6. Formation à l'utilisation du dispositif

- La prestation inclut également un stage de formation d'un jour pour 6 personnes, sur la mise en œuvre du dispositif.
- Une notice explicative des règles d'emploi et de performances de l'appareillage sera exigée.

## 7. Prestations Supplémentaires Eventuelles (PSE)

- Il est laissé à l'Université de Limoges la possibilité de sélectionner une ou plusieurs PSE associées à cet investissement en fonction de leurs coûts et de l'intégrer à cet achat lors de la commande. Pour cela, chacune des PSE suivantes devra être chiffrée individuellement :

### **PSE 1 :**

- Capteurs de mesure de pression et température intégrés au sein de chaque tête de micro-extrusion avec possibilité de stockage en continu des données issues de ces capteurs.

### **PSE 2 :**

- Tout débit de dépôt supérieur peut être proposé.

### **PSE 3 :**

- Extension de garantie de 2 ans

### **PSE 4 :**

- PSE 4.1 : maintenance préventive 1 année
- PSE 4.2 : maintenance préventive 2 années
- PSE 4.3 : maintenance préventive 5 années

## 8. Adresse de livraison

**Université de Limoges  
IUT du Limousin  
Département GMP  
Allée André Maurois  
87065 Limoges cedex**