

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

APPEL D'OFFRE OUVERT

Fourniture Ligne de Production et Centres d'usinage 2025Atelier-Machines-Indus

Marché de fournitures

ACHETEUR :

IFPRA (Institut de la Formation Professionnelle en Région Académique)
2, rue du Professeur Fleury
CS 90102
76137 MONT SAINT AIGNAN Cedex

DESCRIPTION DES MATERIELS

Le présent marché public a pour objet la fourniture d'une ligne de production pour l'atelier industriel du Lycée Pablo Neruda à Dieppe (76) dans le cadre du BTS Environnement Nucléaire et de trois centres d'usinage pour les ateliers du lycée Jean Guehenno de Flers (61) dans le cadre du BTS Conception des Processus de Réalisation des Produits.

Les équipements devront être neufs.

Le niveau de gamme souhaité est de qualité professionnelle.

L'ensemble du matériel fourni devra présenter toutes les conditions requises en matière d'innocuité, de durabilité, d'ergonomie et de qualité. Ils seront conformes aux normes françaises ou européennes en vigueur et à la réglementation attenante à la prévention des risques professionnels.

Le candidat devra fournir des fiches techniques détaillées sur les matériels avec leur durée de garantie ainsi que les modes d'emploi. En ce sens, le fournisseur devra donner un maximum d'informations quant aux caractéristiques techniques des produits proposés.

Les documents fournis devront être rédigés en français.

Concernant la garantie des équipements, le fournisseur devra préciser dans son dossier technique la durée de garantie et les modalités de prise en charge d'un matériel défectueux.

Les matériels listés ci-dessous devront être livrés et installés dans les établissements début d'année 2026.

Le fournisseur devra préciser dans son dossier technique le délai de livraison. En cas de période de vacances scolaires, le fournisseur devra s'assurer préalablement de l'ouverture de l'établissement et/ou suivre les consignes indiquées sur le bon de commande.

Un devis correspondant au montant du BPU sera joint à l'offre, détaillant les caractéristiques des équipements, les accessoires joints éventuellement.

Les frais de livraison et d'installation seront compris dans le prix de l'équipement.

Une ligne supplémentaire sera ajoutée au BPU concernant la formation des enseignants au nouveau matériel. Cette prestation de formation devra être détaillée dans le cahier technique (durée, modules, nombre de personnes formées, assistance téléphonique...).

Les fournisseurs proposeront des modalités d'essai ou de démonstration du matériel lors de la remise des offres. Voir RC.

Lot 1 : LIGNE DE PRODUCTION

Livraison et installation Lycée Pablo Neruda – DIEPPE (76)

Objet : Acquisition d'une ligne de production flexible orientée Industrie 4.0 à destination d'un établissement d'enseignement technique

1. Contexte et objectifs

L'établissement souhaite acquérir une ligne de production didactique flexible, intégrant les technologies de l'industrie 4.0, afin de permettre :

- La mise en œuvre de travaux pratiques en environnement collaboratif et connecté.
- La formation des étudiants sur les thématiques de l'automatisation, de la robotique, de l'assemblage, de la communication industrielle, de la maintenance 4.0 et de la vision.
- L'accueil simultané d'au minimum 6 étudiants.
- Fourniture de TP pédagogiques
- Prise en main rapide du système

2. Description générale du besoin

La ligne de production devra être composée d'un minimum de trois postes interconnectés, intégrant des technologies électriques, pneumatiques, robotiques et numériques.

Elle devra être entièrement livrée, montée et opérationnelle, avec formation des enseignants utilisateurs.

3. Spécifications techniques

3.1. Poste de chargement

- Robot collaboratif 6 axes. L'établissement maîtrise la programmation de robots (Fanuc)
- Capacité de charge minimale : 10 kg.
- Rayon d'action minimal : 1400 mm.
- Vitesse maximale en mode collaboratif : 250 mm/s.
- Équipement : deux préhenseurs collaboratifs interchangeable (au minimum pince et ventouse).
- Caméra de vision intégrée pour dévissage des pièces à assembler.
- Communication avec le process machine obligatoire.

3.2. Poste d'assemblage — technologie électrique

- Composants principaux : variateurs et moteurs brushless.
- Équipement : automate programmable industriel (API) de sécurité, interface homme- machine (IHM), capteurs standards, connectés et de sécurité. L'établissement maîtrise les automates Schneider et Siemens.
- Fourniture d'un jumeau numérique complet.

3.3. Poste d'assemblage — technologie pneumatique

- Composants principaux : vérins simple et double effet avec distributeurs monostable et bistables.
- Équipement : API, IHM, barrières immatérielles, module de sécurité, capteurs standards et connectés.
- Fourniture d'un jumeau numérique complet.
- Intégration d'un poste vibratoire et d'un système de détection de sens.

4. Communication et interopérabilité

- La communication intégrée entre les différents postes devra permettre l'étude des standards :
 - Web
 - Ethernet
 - IO-Link
- L'architecture devra être ouverte, évolutive et interopérable.

5. Maintenance et support

- Possibilité de maintenance par réalité augmentée.
- Fourniture de l'ensemble des consommables nécessaires au bon fonctionnement du système.

6. Livraison et installation

- Livraison sur site, installation et mise en service complètes.
- Fourniture de la documentation technique complète ainsi que des différents TP.

7. Formation

- Formation des enseignants lors de la livraison, incluant :
 - Prise en main des équipements.
 - Utilisation pédagogique.
 - Maintenance de premier niveau.

Lot 2 : CENTRES D'USINAGE

Livraison et installation Lycée Jean Guehenno FLERS (61)

1 centre d'usinage 5 AXES

Acquisition d'un centre d'usinage 5 axes équipé d'un directeur de commande Fanuc ou équivalent

Désignation :

Modèle 5 axes continu

Graissage centralisé

Convoyeur de copeaux et bac receveur

Arrosage centre broche, périphérique et pistolet de lavage

Carénage intégral avec vision suffisante en façade permettant la visualisation des opérations par un groupe d'élèves et respectant les règles d'hygiène, de sécurité du travail en vigueur aux normes CE

Caméra WIFI pour le visionnage à distance de l'usinage

Le palpeur sans fil devra permettre :

- La définition des décalages d'origine pièce par palp
- Le pré réglage automatique des outils par palp
- La détection de casse d'outil par palp
- Une utilisation en mode automatique
- Une utilisation en mode manuel

Dimensions et capacités :

Dimension du plateau 190 mm mini

Distance minimum atteignable nez de broche – 100 mm mini

Broche :

Cône de broche SA40

Arrosage par le centre de la broche 20 bar mini

Magasin et changement d'outil :

Nombre d'outils en magasin possible 20 mini

Bac de lubrifiant :

La machine devra être équipée d'un système de filtration du liquide de coupe permettant d'assurer de façon continue la qualité de ce liquide

Caractéristiques techniques d'utilisation :

Course en X 400 mm mini

Course en Y 250 mm mini

Course en Z 300 mm mini

Course en A ou B (inclinaison) +110°/-5° mini (-45°)

Course en C (plateau) 360°

Précision de déplacement :

Précision de positionnement : +/- 0.005 mm

Précision de l'indexation +/- 0.005°

Répétabilité linéaire : 0.005 mm

Répétabilité circulaire : +/- 0.005°

Technologie des codeurs annulaires sur les axes tournants

Vitesse de déplacement en travail (fraisage) :

Avance axe X de 0 à 20 m/min mini

Avance axe Y de 0 à 20 m/min mini

Avance axe Z de 0 à 20 m/min mini

Vitesse axe B ou A de 0 à 40° /s mini

Vitesse axe C de 0 à 40° /s mini

Broche :

Vitesse de broche 50 à 10 000 tr/mn mini

Puissance à la broche (S1) 10 kW mini

Pupitre et directeur de commande :

Directeur de commande conversationnel et ISO

Visualisation graphique sur écran tactile 19" mini

Commande d'axes en mode manuelle par manivelle électronique

Connexions Ethernet, USB, Wifi

Système de surveillance du fonctionnement à distance à préciser

Mémoire programme (1 Go mini)

Mémoire machine (1 Go mini)

Usinage dynamique (trochoïdal) sans à-coup

Programmation ISO

Programmation paramétrée

Programmation en mode conversationnel

Le Post-processeur de la machine devra être fourni pour la solution Mastercam

Création de répertoires et sous-répertoires (arborescence) pour classer les programmes

Enregistrement et affichage des procédures (vidéo et/ou texte) en mémoire machine souhaité

Pas de perte de mémoire de la machine en cas d'inactivité prolongée

Téléchargement et télé-déchargement des programmes

Simulateur de commande déporté souhaité

Construction de la machine :

Bati en fonte

Préciser le fonctionnement d'un dispositif anticollision éventuellement existant sur la machine

La machine devra s'arrêter en toute sécurité lors d'une coupure d'énergie

La structure devra être rigide et de grande stabilité. La précision géométrique de la machine et les essais pratiques de réception devront être conformes à la norme ISO 230

Accessoires :

Un étau type auto centreur à serrage symétrique, adapté à la machine

20 tirettes SA40 pour arrosage au centre broche

Documents :

La machine sera délivrée à l'établissement avec la documentation (notice d'entretien, guide d'utilisation, de maintenances préventive et curative, de programmation), en français et en anglais en double exemplaire et

L'original du programme de gestion des automatismes de sécurité sur support informatique ainsi que les

tables de références ou symboles utilisés sont fournis, les commentaires ou notes explicatives liées sont en

Un logiciel de téléchargement approprié sera fourni pour permettre la réinitialisation éventuelle du directeur de commande numérique et de l'automate

Le modèle volumique de la machine devra être fourni (format stl, step)

Formation livraison :

Transport, manutention, installation par le fournisseur

Formation sur site

Garantie 2 ans mini

1 centre d'usinage 3 AXES

Acquisition d'un centre d'usinage 3 axes équipé d'un directeur de commande Heidenhain ou équivalent

Désignation :

Modèle : 1 x centre d'usinage 3 axes

Graissage centralisé

Arrosage centre broche, périphérique et pistolet de lavage

Carénage intégral avec vision suffisante en façade permettant la visualisation des opérations par un groupe d'élèves et respectant les règles d'hygiène, de sécurité du travail en vigueur aux normes CE

Dimensions et capacités :

Longueur de la table à préciser

Largeur de la table à préciser

Distance minimum atteignable nez de broche – table à préciser

Broche :

Cône de broche ISO40

Arrosage par le centre de la broche (15 bars mini)

Magasin et changement d'outil :

Nombre d'outils en magasin possible 20 mini. 24 souhaité

Type de magasin : bras Random

Bac de lubrifiant :

La machine devra être équipée d'un système de filtration du liquide de coupe permettant d'assurer de façon continue la qualité de ce liquide. Préciser la technologie du système de filtration

Caractéristiques techniques d'utilisation :

Course en X 650 mm mini

Course en Y 400 mm mini

Course en Z 500 mm mini

Précision de déplacement :

Précision de positionnement : +/- 0.005 mm

Répétabilité : 0.005 mm

Technologie des codeurs sur les axes à préciser

Vitesse de déplacement en travail (fraisage) :

Avance axe X de 0 à 25 m/min mini

Avance axe Y de 0 à 25 m/min mini

Avance axe Z de 0 à 25 m/min mini

Broche :

Vitesse de broche 50 à 10 000 tr/mn mini

Puissance à la broche (S1) 7 kW mini en continu

Préciser le type de transmission moteur/broche (courroie, ou électrobroche)

Pupitre et directeur de commande :

Directeur de commande conversionnel obligatoire et ISO

Visualisation graphique sur 1 écran tactile (19"minimum), 2 écrans souhaité

Commande d'axes en mode manuelle par manivelle électronique déportée

Connexions Ethernet, USB

Mémoire programme (64Go mini)

Mémoire machine instantanée (4Go mini)

Usinage dynamique (trochoïdal) sans à-coup

Programmation ISO

Programmation paramétrée.

Lecture de fichier DXF et STEP sur la CN

Programmation en mode conversationnel obligatoire

Le Post-processeur de la machine devra être fourni pour la solution FAO Mastercam

Création de répertoires et sous-répertoires (arborescence) pour classer les programmes

Pas de perte de mémoire de la machine en cas d'inactivité prolongée.

Téléchargement et télé-déchargement des programmes.

Construction de la machine :

Bati en fonte

La machine devra s'arrêter en toute sécurité lors d'une coupure d'énergie.

Accessoires :

Un étau de type "lang" serrage concentrique largeur 120mm mini

20 tirettes SA40

Palpeur Reinishaw pièce et outils

Documents :

La machine sera délivrée à l'établissement avec la documentation (notice d'entretien, guide d'utilisation, de maintenances préventive et curative, de programmation), en français et en anglais en double exemplaire et L'original du programme de gestion des automatismes de sécurité sur support informatique ainsi que les tables de références ou symboles utilisés sont fournis, les commentaires ou notes explicatives liées sont en Le modèle volumique de la machine devra être fourni (format stl, step)

Formation, livraison :

Transport, manutention, installation par le fournisseur

Formation sur site

Garantie 2 ans mini

1 tour 4 AXES

Acquisition d'un tour 4 axes équipé d'un directeur de commande Fanuc ou équivalent

Désignation :

Modèle tour mono-broche horizontale 4 axes à commande numérique

Graissage centralisé

Convoyeur de copeaux et bac receveur

La machine devra être équipée d'un système de filtration du liquide de coupe permettant d'assurer de façon

Contre pointe tournante hydraulique à poussée réglable à commande manuelle

Caméra WIFI pour le visionnage à distance de l'usinage

Le palpeur sans fil devra permettre :

- La définition des décalages d'origine pièce par palp
- Le préréglage automatique des outils par palp
- La détection de casse d'outil par palp
- Une utilisation en mode automatique
- Une utilisation en mode manuel

Le bras de palp

- Le préréglage automatique des outils par palp
- La détection de casse d'outil par palp
- Une utilisation en mode automatique
- Une utilisation en mode manuel

Carénage intégral avec vision suffisante en façade permettant la visualisation des opérations par un groupe d'élèves et respectant les règles d'hygiène, de sécurité du travail en vigueur aux normes CE

Dimensions et capacités :

Diamètre maxi d'usinage à préciser

Longueur maxi usinage à préciser

Diamètre maxi de pièce à préciser

Broche :

Passage de barre cylindrique 60 mm minimum

Diamètre de mandrin 200 mm minimum

Tourelle porte-outils automatique de type hydraulique :

Nombre de positions de postes 12 mini

Nombre de postes motorisés 12

Porte-outils : BMT dont 2 motorisés fournis (1 droit et 1 à 90°)

Vitesse rotation des outils entraînés - 4 000 tr/min mini

Bac de lubrifiant :

La machine devra être équipée d'un système de filtration du liquide de coupe permettant d'assurer de façon continue la qualité de ce liquide. Préciser la technologie du système de filtration

Caractéristiques techniques d'utilisation :

Course en X 190 mm mini

Course en Y 100 mm mini (+/- 50mm)

Course en Z 400 mm mini

Précision de déplacement :

Précision de positionnement : +/- 0.005 mm

Répétabilité : 0.005 mm

Technologie des codeurs sur les axes à préciser

Vitesse de déplacement en travail (fraisage) :

Avance axe X de 0 à 10 m/min mini

Avance axe Z de 0 à 15 m/min mini

Broche :

Vitesse de broche 50 à 4 000 tr/mn mini

Puissance à la broche (S1) 10 kW mini

Mandrin :

3 mors hydrauliques à pression réglable

Vérification de pression de serrage (préciser la technique utilisée)

Préciser le dispositif de sécurité en cas de défaut d'énergie

Axe C :

Précision de positionnement +/- 0.02°

Technologie du codeur sur l'axe C à préciser

Outils tournants entraînés :

Vitesse rotation 4 000 tr/min minimum

Puissance outils tournant (S1) 3 KW minimum

Contre-pointe :

Course du fourreau hydraulique 80 mm minimum

Préciser le dispositif de sécurité en cas de défaut d'énergie

Pupitre et directeur de commande

Directeur de commande type FANUC ou équivalent

Visualisation graphique sur écran tactile (préciser la dimension).

Commande d'axes en mode manuelle par manivelle électronique

Connexions Ethernet et WIFI, USB

Système de surveillance du fonctionnement à distance à préciser

Mémoire programme (1Go mini)

Mémoire machine (1Go mini)

Usinage dynamique (trochoïdal) sans à-coup

Programmation ISO

Programmation paramétrée

Programmation en mode conversationnel

Le Post-processeur de la machine devra être fourni pour la solution Mastercam

Création de répertoires et sous-répertoires (arborescence) pour classer les programmes

Enregistrement et affichage des procédures (vidéo et/ou texte) en mémoire machine souhaité

Pas de perte de mémoire de la machine en cas d'inactivité prolongée

Téléchargement et télé-déchargement des programmes

Simulateur de commande déporté souhaité

Construction de la machine :

Préciser comment la machine est conçue et réalisée pour assurer une robustesse et une longévité convenables, même en milieu scolaire, où certaines fausses manœuvres sont possibles

Préciser le fonctionnement d'un dispositif anticollision éventuellement existant sur la machine

La machine devra s'arrêter en toute sécurité lors d'une coupure d'énergie

La structure devra être rigide et de grande stabilité. La précision géométrique de la machine et les essais pratiques de réception devront être conformes à la norme ISO 230

Accessoires :

1 jeu de mors durs

1 jeu de mors doux

Un assortiment de clés nécessaires à la maintenance de la machine,

Porte-outils VDI BMT :

1 jeu de pinces

Documents :

La machine sera délivrée à l'établissement avec la documentation (notice d'entretien, guide d'utilisation, de maintenances préventive et curative, de programmation), en français et en anglais en double exemplaire et

L'original du programme de gestion des automatismes de sécurité sur support informatique ainsi que les tables de références ou symboles utilisés sont fournis, les commentaires ou notes explicatives liées sont en

Un logiciel de téléchargement approprié sera fourni pour permettre la réinitialisation éventuelle du directeur de commande numérique et de l'automate.

Le modèle volumique de la machine devra être fourni (format stl, step)

Plan de répartition des charges au sol

Formation livraison :

Transport, manutention, installation par le fournisseur

Formation sur site

Garantie 2 ans mini