

# C.C.T.P. MARCHE PUBLIC

## 1. Objet du présent C.C.T.P.

Les stipulations du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) concernent l'acquisition d'un équipement destiné à la filière pilotage des lignes de production au

**Lycée PHILADELPHIE DE GERDE**

**3, Allée Philadelphie de Gerde**

**33 600 PESSAC**

Le présent marché a pour objet l'acquisition d'une ligne industrielle de production dosettes de café écologiques compatible NESPRESSO orientée « usine du futur » permettant la mise en œuvre d'activités professionnelles liées aux exigences des référentiels d'examen dans le domaine du Pilotage de Ligne de Production et MSPC.

Il intégrera un procédé assurant une production réelle.

Cette prestation s'accompagne de la fourniture de documentations techniques et pédagogiques en français ainsi que de temps de formations sur place dans l'établissement concerné.

L'équipement pédagogique devra se conformer aux prescriptions techniques et descriptives ci-dessous.

Toutes les précisions nécessaires à la bonne compréhension de l'offre devront être notifiées sur un document réponse, annexé et complété par tout document jugé utile.

Les soumissionnaires pourront prendre contact avec le lycée afin de s'informer sur les détails du projet et des conditions locales de sa réalisation.

La société attributaire assure toutes ses prestations selon les règles de l'art de la profession et selon les standards habituellement reconnus dans son domaine d'activités.

La société attributaire doit avoir la capacité de fournir elle-même l'ensemble des prestations de services.

## 2. Utilisation des équipements

Les équipements décrits dans le présent C.C.T.P. seront exclusivement orientés dans un but pédagogique. Ils seront installés sur le plateau technique du Lycée PHILADELPHIE DE GERDE, et seront utilisés en particulier dans la cadre des formations diplômantes du BAC PROFESSIONNEL Pilote de Ligne de Production.

## 3. Spécifications techniques générales

### ***Ligne de production pour remplir des capsules compatibles Nespresso®***

Une grande partie des compétences, des activités et des tâches du référentiel Bac Pro PLP/MSPC devront pouvoir être mises en application avec une telle ligne de production.

Les composants mis en œuvre dans cette ligne de production devront correspondre aux nouvelles technologies industrielles afin de pouvoir répondre aux exigences du référentiel bac Pro PLP/MSPC concernant les savoirs associés à transmettre aux apprenants.

### **Descriptif de(s) équipement(s) demandé(s) :**

La ligne de production complète sera multiposte et offrira à minima 3 modules aux fonctions complémentaires et présentant, au travers des systèmes de base et de leurs options, des technologies différentes.

Le listing numérique des pièces constitutives sera fourni pour intégration dans une GMAO, ainsi que l'ensemble de la documentation technique.

La ligne complète devra proposée, en option, 2 sous-systèmes fonctionnels pour réaliser des opérations mécaniques ainsi qu'une assistance à la maintenance par réalité augmentée.

Elle assurera une production réelle avec une valeur ajoutée bien identifiable pouvant être utilisée et/ou valorisée dans le cadre d'un établissement scolaire tant à l'interne qu'à l'externe. Ceci présentant l'avantage de ne pas utiliser une matière d'œuvre "perdue".

La ligne devra présenter une faible emprise au sol et être alimentée en 230V et en 6 bars d'air comprimé.

L'alimentation en matière d'œuvres devra permettre le fonctionnement en mode automatique continu.

Au minimum 4 élèves des filières visées pourront travailler en même temps.

La ligne devra intégrer les principes de l'industrie 4.0 (capteurs IO-Link, concentrateur, répartiteur ...) ainsi qu'une régulation de température. Les technologies devront être panachées.

Un routeur devra être embarqué afin de proposer un réseau autonome rendant la ligne indépendante du réseau de l'établissement.

Les objectifs à atteindre :

- Permettre la simulation d'un modèle d'entreprise (commandes clients, service commercial, service production, service qualité, service maintenance).
- Permettre la mise en œuvre et utiliser un outil de supervision (ERP, MES, SCADA, ...).
- Permettre le pilotage par un terminal informatique et par IHM industrielle tactile.
- Réaliser des activités de maintenance préventive, corrective et de diagnostic.
  - Réaliser des opérations mécaniques adaptés.
    - Démontage pour entretien et échanges de pièces,
    - réglages, paramétrages
  - Pouvoir mettre facilement des pannes sur le système pour réaliser des TP de diagnostic.
    - pannes programmables et horodatées via tablette ou smartphone
- Permettre la maintenance améliorative.
- Exploiter des documents techniques, avec utilisation de réalité augmentée sur tablette.
- Mettre en place un plan de maintenance préventive.
- Etudier les réseaux de communication comme OPC UA, Ethernet IP et Modbus.
- Mettre en œuvre et utiliser un bus de terrain industriel sur tout ou partie du procédé.

### **3.1. La sécurité :**

Elle devra être au minimum de même niveau que ce qui est imposé dans les entreprises industrielles. Tous les éléments permettant d'augmenter son niveau sans nuire à la bonne utilisation du système pourront être intégrés dans l'offre.

Tous les équipements (machines, systèmes,...) proposés par le prestataire dans le cadre du présent marché devront respecter les normes de conception européennes et françaises en vigueur et notamment à la Directive Machines :

- ***Normes pour la sécurité et la santé des usagers ou utilisateurs.***
- ***Directives ou normes liées à la conception des équipements.***

Les équipements proposés devront être conçus de façon à ce que leur utilisation dans le cadre d'une exploitation pédagogique par des apprenants, n'expose pas ces derniers à de quelconques risques.

Une attention particulière sera donc portée par le prestataire sur la conception de l'équipement proposé. Il devra prendre en compte qu'il sera utilisé dans le cadre de la formation des apprenants et non dans une exploitation professionnelle. Il devra également respecter les règles techniques de prévention. Pour ce faire une attention particulière sera portée à la catégorie du circuit de commande, une catégorie 4 sera appréciée avec asservissement sur les différents sous-ensembles.

En plus de sa marque, son type, son numéro de série et d'immatriculation, le prestataire devra fournir à la livraison de l'équipement la déclaration « CE » de conformité.

### **3.2. Les objectifs pédagogiques :**

#### **Objectifs pédagogiques à atteindre en concordance avec la seconde professionnelle PMIA et le Baccalauréat Professionnel PLP**

La ligne de production 4.0 et ses sous-systèmes associés doivent pédagogiquement permettre de :

- simuler un modèle d'entreprise (commandes clients, service commercial, service production, service qualité, service maintenance)
- mettre en œuvre et utiliser un outil de supervision
- paramétrer, régler et piloter la ligne de production
- contrôler la qualité du produit
- assurer la traçabilité du produit
- mettre en œuvre d'un robot 6 axes collaboratif
- mettre en place un plan de maintenance préventive
- diagnostiquer des pannes
- effectuer des opérations de maintenance préventive, corrective et améliorative dans les domaines suivants :

- mécanique (échange standard, réglage, étalonnage, paramétrage)
- électrique
- pneumatique
- thermique

- exploiter des documents techniques via la réalité augmentée
- étudier les réseaux de communication Ethernet IP, Modbus Ethernet et Modbus série
- Mettre en œuvre et utiliser un bus de terrain industriel sur tout ou partie du procédé.

Volumétrie pédagogique : la ligne de production 4.0 et ses sous-systèmes associés doivent être en capacité d'accueillir au minimum 4 élèves simultanément sur des activités opérationnelles différentes.

#### **Mise en œuvre pédagogique pour des activités de diagnostic :**

Les enseignants doivent pédagogiquement mettre en œuvre la ligne de production 4.0 via :

- des pannes programmables via une interface sur smartphone ou tablette et horodatables.

#### **Séquences pédagogiques**

A minima, 1 séquence pédagogique doit être fournie sur l'un des thèmes suivants :

- architecture d'un système de production
- découverte des actionneurs
- découverte des capteurs
- découverte des capteurs communicants
- structure d'un réseau industriel
- Réglage d'un système de production
- pilotage d'un système de production
- approche et réalisation d'un diagnostic
- actions de maintenance préventive
- actions de maintenance corrective

### 3.3 Architecture et composition :

Cette ligne doit être composée à minima de :

**-Un système de production connecté avec capteurs IO-Link avec à minima :**

- 1 automate de type Schneider M251 avec serveur OPC-UA ou équivalent
- 1 IHM tactile couleur
- Un lot de consommables :
  - Minimum de 4000 capsules et 1 rouleau de papier opercule.
  - Minimum de 20Kg de café conditionné par 1Kg maximum ou 500 grammes minimum.
- 1 balance électronique.
- 1 cafetière à dosettes compatible.
- 1 aspirateur de table.
- 1 boîtier de simulation de pannes virtuelles.

Ce module doit permettre de remplir et d'operculer des capsules de café compatibles Nespresso®.

**-Un pack de gestion informatique des commandes et de la production composé de (à minima) :**

- 1 PC portable.
- 1 routeur WIFI.
- 1 tablette Android.
- Les logiciels ERP CRM open source.
- 1 Plate-forme logicielle intégrée : SCADA / MES communicante avec la ligne de production.

**-Un pack de réalité augmenté comprenant :**

- 1 pack logiciel réalité augmenté.
- 1 application maintenance système.
- 1 tablette configurée.

**-Un logiciel de GMAO comprenant :**

- 1 licence logicielle .
- 1 douchette de lecture de code barre.
- 1 imprimante de code barre.

**-Services :**

- Livraison sur site.
- Installation sur site.
- Formations sur site de l'équipe pédagogique, toutes sujétions comprises.

La ligne de production sera multiposte et offrira à minima 3 modules aux fonctions complémentaires et présentant, au travers des systèmes de base et de leurs options, des technologies différentes :

- 1 poste de production
- 1 poste de conditionnement
- 1 poste de tri avec un bras robot collaboratif

Le listing numérique des pièces constitutives sera fourni pour intégration dans une GMAO, ainsi que l'ensemble de la documentation technique.

## **Production**

Elle assurera une production réelle avec une valeur ajoutée bien identifiable pouvant être utilisée et/ou valorisée dans le cadre d'un établissement scolaire tant à l'interne qu'à l'externe. Ceci présentant

l'avantage de ne pas utiliser une matière d'œuvre "perdue".

## **Matière d'œuvre**

La ligne de production doit pouvoir effectuer des opérations de production à minima sur 2 types de matières d'œuvre.

Les matières d'œuvre doivent être :

- disponibles dans les commerces grand public
  - manu-transportables : masse volumique inférieure à 2 kg/l
- La recharge en matière d'œuvre doit être supérieure à 15kg.

## **Mode de fonctionnement**

La ligne de production doit permettre les modes de fonctionnement suivants :

- mode manuel (sur demande)
- mode automatique (programmation)

## **Modulation de la production**

La ligne de production doit permettre :

- une production en vrac
- une production conditionnée du type capsule avec :
  - un débit de sortie inclus entre 500 et 700 pièces à l'heure
  - une recharge de 3000 à 5000 contenants vides
- un conditionnement panaché
- une personnalisation du produit fini

## **Traçabilité de la production**

La traçabilité doit être assurée par un référencement RFID.  
Supervision de la production

Outil de supervision du type : ERP, MES, SCADA, SAP ...

## **Ligne 4.0 et connectivité**

La ligne de production doit être communicante :

- une prise Ethernet RJ45 minimum
- wifi

La ligne de production doit intégrer les principes de l'industrie 4.0 avec des capteurs IO-Link, un concentrateur, un répartiteur, une régulation de température. Les technologies devront être panachées sur les postes.

Un routeur devra être embarqué afin de proposer un réseau autonome.

## **Protocole de communication OPC UA**

- Ethernet Industriel Protocol
- Modbus Ethernet
- Modbus série

## **Interface Homme Machine (IHM)**

La ligne de production doit être paramétrable par une IHM via un écran de 5 à 7 pouces.  
Les paramètres suivants doivent être réglable :

- dosage
- masse
- quantité
- nature du produit
- température

### **3.4. Exécution des prestations :**

La société attributaire remet un équipement complet, en parfait ordre de fonctionnement et répondant intégralement aux impératifs d'exploitation.

En conséquence, elle ne peut, sous aucun prétexte, faire ultérieurement état d'omissions, erreurs ou mauvaises interprétations du dossier pour se dispenser de fournir ou d'installer une partie d'équipement dont l'absence met en cause le bon fonctionnement de l'installation dans son intégralité ou encore justifie une demande de supplément de prix. Le fait pour la société attributaire de respecter les clauses des pièces écrites ne peut en aucun cas la soustraire à sa pleine et entière responsabilité d'entrepreneur.

Qualité du matériel : tous les matériels sont neufs et normalisés, de marques reconnues et répondant aux caractéristiques générales définies dans le présent CCTP.

### **3.5. La qualité de fabrication :**

L'équipement devra être constitué d'éléments démontables et/ou interchangeables afin de permettre aux apprenants la réalisation d'activités de maintenance régulière et de changements de format. La robustesse induite des matériaux utilisés sur les équipements est attendue.

### **3.6. L'entretien :**

Le poste sera conçu et fabriqué de manière à permettre un entretien et une maintenance facile de l'ensemble sur poste et de ses constituants. Une mise en œuvre et une remise en configuration initiale rapide du système (temps de nettoyage limité) sont recherchés.

L'équipement devra permettre l'accessibilité de moyens de levage justifiés pour le démontage – remontage des éléments mécaniques éventuellement lourds. Il sera équipé également d'éléments de condamnation pendant les interventions, y compris lors d'un fonctionnement en marche dégradée.

### **3.7. Organisation du travail pour l'installation sur site :**

Toutes les interventions réalisées par l'entreprise prestataire au sein du lycée PHILADELPHIE DE GERDE devront être réalisées dans le respect des procédures définies dans le décret 92-158 du 20 février 1992 relatif aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure et Arrêté du 26 avril 1996 pris en application de l'article R. 237-1 du code du travail et portant adaptation de certaines règles de sécurité applicables aux opérations de chargement et de déchargement effectuées par une entreprise extérieure.

La société attributaire devra prendre toutes dispositions utiles pour :

- Assurer la protection vis à vis des tiers et préserver de tout accident les occupants des établissements ainsi que son propre personnel ;
- Etablir toutes les demandes d'autorisation nécessaires à ses travaux auprès du Chef d'établissement, et garantir ainsi en toutes circonstances le fonctionnement normal de l'établissement ;
- Transporter sur place, dans la salle ou l'atelier les équipements (en aucun cas le personnel de l'établissement, agents ou professeurs, ne pourra être sollicité). Les équipements de levage et de

manutention disponibles dans l'établissement ne pourront pas être utilisés ;

- Se conformer au règlement de sécurité en vigueur sur chaque site. Protéger contre les risques de détérioration l'ensemble du matériel ;
- Assurer, à sa charge, après l'achèvement de sa prestation, l'enlèvement de tous les emballages des différents matériels.

#### **4. Livraison, pose, installation et mise en route**

L'ensemble des prestations décrites dans ce paragraphe devra être inclus dans l'offre. Lors de la livraison (celle-ci ne pourra se faire pendant les périodes de vacances scolaires), la société attributaire assurera la mise en service de l'équipement en présence d'un représentant, désigné par le Chef d'établissement.

##### **La prestation comprend :**

- Le déballage, le montage et l'assemblage des différents constituants, ensembles et sous-ensembles constitutifs du système. (Voir paragraphe organisation du travail ci-dessus) ;
- L'implantation, dans l'atelier PLP, à l'emplacement désigné par le Directeur Délégué aux Formations Professionnelles et Technologiques après accord du chef d'établissement ;
- L'installation, les raccordements et la mise en service sur le site (lycée) feront partie de la prestation proposée dans l'offre du candidat ;
- Un calendrier des opérations de livraison et, s'il y a lieu, d'installation sera défini d'un commun accord entre l'établissement scolaire et le fournisseur afin de réaliser la/les livraison(s) dans les meilleures conditions.

Nota : la distribution des sources d'énergies et la fourniture des connecteurs associés qui dépendent de l'installation en place, resteront à la charge du lycée recevant l'équipement, sur prescription du constructeur.

##### **4.1. Mise en service et réception technique :**

Le fournisseur devra effectuer la mise en service des équipements fournis. La réception technique du matériel sera effectuée en présence du maître d'ouvrage ou de son représentant, des enseignants du secteur professionnel concerné et de son Directeur Délégué aux Formations Professionnelles et Technologiques (DDFPT).

Celle-ci consistera à démontrer le bon fonctionnement de l'ensemble des équipements installés et vérifier la conformité du poste avec les exigences spécifiées du C.C.T.P.

Cette réception technique ne sera en aucun cas prise en compte dans la formation. Un document écrit formalisera cette opération.

##### **4.2 Exigences concernant la conformité et la sécurité :**

Une déclaration CE de conformité pour chaque poste du lot. Les installations fournies devront être conformes aux directives européennes en vigueur (et transposition en droit français).

#### **5. Formation**

Une formation (durée minimum de douze heures) après la livraison, et la mise en service du système sera dédiée à la prise en main de la ligne et des équipements pour les enseignants de la filière.

La formation devra être organisée en partenariat avec le DDFPT sous couvert du chef d'établissement. Cet accord sera formalisé par écrit (date, début et fin de formation, programme de la journée, personnes retenues ...).

## **6. Exigences Documentaires**

L'ensemble de la documentation sera présenté sous forme d'un dossier papier et sous format numérique.

Si les fichiers sont sous un format autre que ceux compatibles avec Word, Excel, SolidWorks, Acrobat Reader, les logiciels permettant de les lire, les imprimer, les modifier, devront être proposés.

Le modèle numérisé de la ligne et de ses principaux sous-ensembles seront fournis. Ils seront proposés en versions modifiables.

Le candidat devra présenter dans sa réponse une liste de travaux pratiques réalisables sur l'équipement.

La nomenclature des matériels, références et certificats de conformité, Les éléments constituant la ligne et ses systèmes devront être des produits industriels courants. Les références des composants avec les coordonnées des fournisseurs potentiels devront être fournies.

### **Contenu a minima du dossier technique :**

- Plans d'installations,
- Documents d'utilisation,
- Procédures de réglage,
- Manuel d'entretien précisant les opérations de maintenance courantes.
- Schémas de puissance et de commande,
- Plan de maintenance préventive prévisionnelle et/ou historique des pannes,
- Instructions de conduite, de sécurité et de manutention.
- Programmes des API et les logiciels correspondants,
- Travaux pratiques et exemples pédagogiques d'utilisation du système et de la supervision,
- Fiches de sécurité de chaque module indiquant les risques et les consignes d'utilisation,

***Important** : Les documents fournis doivent être rédigés en langue française. La signalétique et les pictogrammes normalisés placés sur la machine doivent être sans ambiguïté et en français.*

*Un exemplaire papier en version française du dossier technique de chaque système et de la ligne qu'ils constituent sera fourni.*

*Certains document(s), s'ils existent en langue anglaise, pourront être fournis.*

## **7. Garantie**

La garantie devra couvrir l'intégralité des coûts de maintenance et de réparation pendant une durée de 2 ans d'utilisation (pièces, main d'œuvre et déplacement). Seuls sont exclus de la prise en charge les frais de réparation liés à des dégradations volontaires. Il sera précisé une période minimum pendant laquelle le fournisseur s'engage à fournir les pièces détachées (durée avant obsolescence).

Pendant la période de garantie prévue dans le cahier des clauses administratives particulières, la société attributaire s'engage à intervenir sur site dans un délai maximum de J + 3 (jours ouvrés).

Aucun frais de déplacement ne pourra être réclamé par la société attributaire dans la mesure où celle - ci se déplace dans le cadre de la garantie du matériel.