# DESCRIPTIF TECHNIQUE PARTICULIER

# MARCHE N°2019/ AC CDC01

« Achat d'une Plateforme Industrie du Futur »

# TABLE DES MATIERES


*1 REGLEMENT DE LA CONSULTATION ____ 3*

**1.1 Identification de l'acheteur ____ 3**

**1.2 Lieux d'execution du marche ____ 3**

**1.3 Durée du marche ____ 3**

**1.4 procédure utilisée ____ 3**

**1.5 Objet de la consultation ____ 3**

**1.6 Informations diverses ____ 4**

*2 DESCRIPTIF TECHNIQUE DE LA CONSULTATION ____ 5*

**2.1 Objet ____ 5**

**2.2 Caractéristiques générales de la plateforme : ____ 5**

**2.3 Lot 01 : Extension de la ligne d'assemblage ____ 6**

2.3.1 Caractéristiques de la ligne ____ 6

2.3.2 Appareillage et Solutions pédagogiques ____ 7

**2.4 Lot 02 : Cellule robotisée ____ 9**

2.4.1 Caractéristiques de la cellule robotisée ____ 9

2.4.2 Composition de l'offre : ____ 9

**2.5 Lot 03 : Système d'habilitation 4.0 ____ 11**

2.5.1 Caractéristiques du système : ____ 11

2.5.2 Finalité pédagogique : ____ 11

2.5.3 Composition de l'offre : ____ 12

2.5.4 Prestation : ____ 12

**2.6 Lot 04 – Évolution (et rénovation) de systèmes existant vers l'industrie du futur ____ 13**

2.6.1 Objet ____ 13

2.6.2 Composition de l'offre : ____ 14

**2.7 Lot 05 : Formation de formateurs ____ 16**

2.7.1 Caractéristiques du parcours de formation : ____ 16

**2.8 Compléments de prestation ____ 17**

**2.9 Mémoire technique ____ 17**

**2.10 Textes réglementaires et sécurité ____ 17**

**2.11 Documentation et livrables ____ 17**

# 1 REGLEMENT DE LA CONSULTATION

## 1.1 IDENTIFICATION DE L'ACHETEUR

Le Centre de Formation et d'Apprentissage des Industries d'Istres, représenté par son Directeur – DOS SANTOS Jean Pierre

CFAI PROVENCE
8 Chemin de Capeau, 13800 Istres
Téléphone : 04 42 11 44 00

Le CFAI Provence a pour mission la formation d'apprentis et de salariés d'entreprise pour le secteur industriel.
Dans le cadre du financement public national et régional dans le cadre du Programme d'Investissement d'Avenir, la structure réalise ses achats en appliquant les règles de transparence de mise en concurrence exigée par les financeurs publics ; des potentiels fournisseurs, à travers un cahier des charges décrivant le besoin d'achat.

## 1.2 LIEUX D'EXECUTION DU MARCHE

Istres
.

## 1.3 DUREE DU MARCHE

Le présent cahier des charges est valable uniquement pour la commande du besoin défini ci-après.

## 1.4 PROCEDURE UTILISEE

Appel d'offres ouvert en application du Code de la commande publique composé de l'Ordonnance no 2018-1074 du 26 novembre 2018 portant partie législative du code de la commande publique et de son décret 2018-1075 du 3 décembre modifié en mars 2019

## 1.5 OBJET DE LA CONSULTATION

Le présent appel à propositions a pour objet d'acheter une Plateforme « Industrie du Futur » à finalité pédagogique.

Cette consultation a pour objet de retenir un fournisseur pour le besoin défini dans le Descriptif Technique particulier - partie 2 du cahier des charges.
Le besoin est divisé en lots et sera traité en marché unique. Les lots ne sont pas dissociables. Un seul fournisseur sera choisi pour l'ensemble des lots.

## 1.6 INFORMATIONS DIVERSES

- Le financement du CFAI d'ISTRES sur le projet PIA PERF est réalisé en partie par des aides publiques régionales et nationales par la Caisse des Dépôts et de Consignation et le Conseil Régional de Provence Alpes Côte d'Azur
- L'acheteur conclura le marché dans l'unité monétaire suivante : euro(s).
- Les propositions doivent être rédigées en langue française
- Les variantes ne sont pas autorisées
- Le délai de validité des offres remises est de 60 jours

**La participation à cette consultation vaut acceptation sans restriction du présent cahier des charges.**

# 2 DESCRIPTIF TECHNIQUE DE LA CONSULTATION

## 2.1 OBJET

Pour sa filière Energie-Maintenance, le CFAI Provence d'Istres souhaite se doter d'une plateforme d'apprentissage et de démonstration de « l'Industrie de Futur ».
La plateforme sera constituée :

- D'une ligne d'assemblage connectée conçu à partir de 3 postes modulaires déjà existant.
- D'un Système d'habilitation électrique – Maintenance et Audit énergétique assisté par Réalité Augmentée
- De 3 systèmes déjà existant, à rénover et moderniser par l'intégration de différents éléments de l'usine 4.0

L'objet du marché consiste donc en l'acquisition d'équipements, en la mise en conformité et en l'extension d'équipements existants pour la conception d'une plateforme sécurisée permettant d'apprendre et de démontrer les possibilités des nouvelles technologies liées au développement de l'Industrie 4.0.

Ce marché est donc composé de 5 lots décrits ci-dessous :

- **LOT 1** : Extension de la ligne d'assemblage
- **LOT 2** : Cellule robotisée
- **LOT 3** : Système d'habilitation 4.0
- **LOT 4** : Évolution (et rénovation) de systèmes existant vers l'industrie du futur
- **LOT 5** : Formation de formateurs

## 2.2 CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA PLATEFORME :

Cette plateforme permettra la formation des étudiants dans les domaines suivants

- L'automatique
- L'électrotechnique
- Pneumatique
- Hydraulique
- Réseaux et l'automatisme industriel
- Flux de production
- Nouvelles technologies de l'industrie 4.0

Pour des raisons de compatibilité avec des systèmes et des logiciels (UnityPro) déjà utilisés au CFAI Provence, il est souhaité l'intégration d'automates du fabricant Schneider Electric.

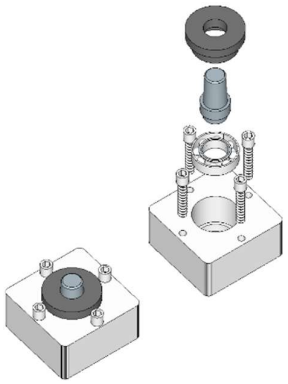
## 2.3 LOT 01 : EXTENSION DE LA LIGNE D'ASSEMBLAGE

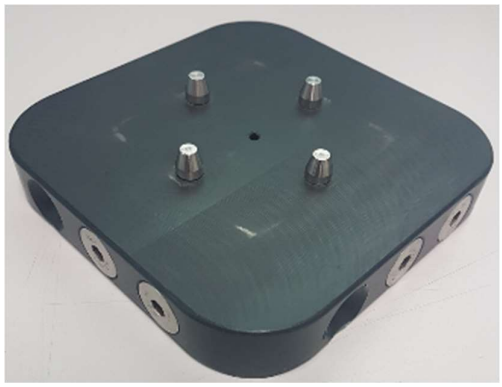
### 2.3.1 CARACTERISTIQUES DE LA LIGNE

Composée de 3 modules déjà acquis et d'au moins 3 stations supplémentaires (dont une station robot – voir Lot 02), la ligne devra représenter un processus de production industriel incluant plusieurs postes modulaires et flexibles. Chaque module pourra fonctionner de manière indépendante, en marche de production, en mode réglage et en mode dégradé. Un module pourra être consigné indépendamment pour intervention de maintenance. Chaque module disposera également d'un système de génération de pannes.

La ligne d'assemblage doit être de dimensions contenues pour s'intégrer dans nos ateliers. La ligne existante comporte 3 stations autonomes de dimensions 900 x 540 x 900 mm. La ligne complète occupera une surface au sol d'environ 5 à 6 fois cette surface. La gestion de la ligne est assurée par une communication Ethernet entre les stations et un automate concentrateur accessible en WiFi.
L'installation et la mise en service sont assurées par le fournisseur

Le processus industriel consistera en l'assemblage d'un mécanisme de rotation composé d'une base, d'un axe, d'un anneau et d'un couvercle avec vis.
Le mécanisme assemblé comprend un support de dimension 65 x 65 x 32 mm avec un trou sur la partie supérieure de diamètre 32 mm et 4 trous pour vis. Un roulement est positionné dans le trou de 32 mm avec en son centre un axe de 14,6 mm de diamètre et 41 mm de hauteur. Le roulement est recouvert d'un capot percé en son centre. La palette de transport est de dimension 120x120x20 mm et dispose d'un système d'identification binaire par 3 vis métalliques.





Le processus d'assemblage se composera notamment d'étapes de récupération de pièces dans des stocks, de déplacement de pièces via des convoyeurs, de postes d'assemblage et de contrôle – qualité et d'une station manuelle pour lancer les différents tests.

Le processus industriel ne devra pas intégrer d'étape de transformation de pièce (du type usinage par exemple).

La plateforme devra pouvoir être pilotée via des objets connectés et assurer une production continue en permettant une individualisation du produit lors du lancement de production tout en acceptant des modifications d'ordres de production en cours de processus.

Les différents composants de la plateforme devront communiquer entre eux et avec les systèmes de gestion de processus et/ ou de la supervision via des réseaux de terrain industriels.

### 2.3.2 APPAREILLAGE ET SOLUTIONS PEDAGOGIQUES

La liste suivante, présente des activités pédagogiques que l'équipe souhaite pouvoir mettre en place dans le cadre de l'utilisation de cette plateforme. La solution proposée doit donc permettre la mise en œuvre de ces activités.

Activités Métrologie

- Utilisation des capteurs de mesure et des actionneurs, indépendamment du processus réalisé par la plateforme, dans le cadre de l'apprentissage des activités de métrologie.
- Analyse des résultats, interprétation de spécifications et le contrôle des pièces.

Gestion de processus industriels

- Lancement des ordres de production.
- Modification d'un ordre de production et étude d'impact de cette modification sur la suite de la production.
- Recherche et analyse des points de blocage du processus.

Gestion de la maintenance

- En plus des boites a pannes pour la maintenance ou d'ajustement de la production, les enseignants pourront déclencher à distance pannes
- Fourniture d'une GMAO

Conception d'un processus industriel

- Analyse d'un processus industriel sur la base du processus réalisé sur la plateforme.
- Fourniture d'une solution MES en laissions avec un ERP
- Étude de conception d'éléments constitutifs d'un processus industriel du type assemblage.
- Étude d'implantation et dimensionnement d'un composant d'automatisation électrotechnique, pneumatiques

Activité Automatique et Automatisme

- Étude des Systèmes à Évènements Discrets (grafcet, machines à état).
- Programmation sur automates programmables (Configuration matérielle, langage évolué …).
- Étude et analyse des systèmes du temps continu et échantillonnés : correcteurs/régulateurs de vitesse, de position sur convoyeur,
- Problématiques spécifiques liées à l'utilisation d'instrumentation et de capteurs.
- Mise en place et gestion d'un réseau industriel.
- Utilisation d'entrée/sorties déportées. Création et gestion d'une supervision d'un système automatisé grâce à un logiciel SCADA.

Technologies d'identification et d'inventaire en temps réel de type RFID

- Apprentissage des techniques de transmission radio à faible consommation énergétique de type RFID.
- Collecte des données et gestion du réseau (capteurs et infrastructure).
- Débit d'information, Modes de transmission,

Systèmes pour optimiser les acquisitions de données et de transmission des messages.

- Étude des problématiques liées à l'utilisation des systèmes d'acquisition et de transmission des données : communications bidirectionnelles ; Communication entre capteurs ; stockage et sécurisation des données issues des capteurs ;
- Analyse et optimisation de la consommation énergétique.
- Fonctionnalité start and stop pour l'Intelligentes d'arrêt et de redémarrage
- Analyse des constituants les plus consommateurs
- Une vision analytique par site de production, ligne de production ou gamme de produits
- Un suivi des énergies

Développement d'applications Android sur smartphones ou tablettes

- Des applications pédagogiques dans le domaine informatique doivent pouvoir être envisagées sur cette plateforme, telles que l'analyse des données avec la réalité augmente ainsi que l'aide à la prise de décision ou encore des applications liées à la protection des réseaux informatiques et la cybersécurité.

Développement d'applications pour la supervision et la GMAO

- Un système de supervision du processus industriel (SCADA : Supervisory Control And Data Acquisition) permettant de collecter les informations liées au processus et donc de réaliser un suivi de production et de process
- La supervision dispose d'une interface graphique similaire au système réel, avec des animations qui reproduisent le fonctionnement.
- Cet outil devra utiliser un logiciel métier utilisant Windows avec visualisation sur tablette ou smartphone (logiciels de type Wonderware ou équivalent)
- Cet outil devra utiliser des Smart objets pour le gain de productivité dans la conception à la maintenance et la GMAO
- Outils (modèle numérique, casque, …) de réalité virtuelle pour au moins une des stations avec casque et PC Gamer
- Outils de réalité augmentée (applications, 3 tablettes, scénarios, …)
- La supervision permet en plus : la gestion des ordres de fabrication, la traçabilité des TRS et de la qualité et la gestion des alarmes ainsi que la traçabilité des commandes du clients et MES
- Solution avec des Automates cybersécurité de type M580 ou équivalent
- En plus ce système devra permettre une connectivité avec les progiciels de gestion intégré équivalents aux systèmes ERP (Enterprise Resource Planning), les plus courants.
- L'affichage sera réalisé sur un écran d'au moins70 pouces

Suivi et management énergétique

- Pilotage de la consommation énergétique
- Utilisation de power tag en communication avec : TGBT, API centrale de la ligne….

Développement d'applications de cybersécurité

- Un système de cybersécurité permettant la gestion des flux de communication avec un pare-feu industriel, pour la classification et l'analyse de risque, et identification des vulnérabilités.
- Mise en œuvre d'un firewall applicatif de type Strormshield et un switch Connexium pour la gestion des utilisateurs et accès, Scripts d'attaques ainsi que des logiciels d'analyse de trames
- Les activités pédagogiques progressives permettent d'appréhender les problématiques et solutions rencontrer dans les domaines de la cybersécurité des réseaux industriel, elles s'appuient sur les recommandations ANSSI.

## 2.4 LOT 02 : CELLULE ROBOTISEE

### 2.4.1 CARACTERISTIQUES DE LA CELLULE ROBOTISEE

La station robotisée fera partie intégrante de la plateforme « Industrie du Futur » comme un élément du processus d'assemblage (voir Lot 01). Comme chacune des stations elle devra être munie :

- D'un châssis à roulette,
- D'un carter de protection, avec ouverture de porte sécurisée par capteur relié à l'automate de gestion de la station,
- D'un IHM, d'un convoyeur à bande motorisé,
- Des entrées/sortie déportées,
- D'un module de mesure d'énergie,
- D'un pupitre de commande disposé en face avant avec les boutons poussoirs et indicateurs suivants : marche/arrêt, réarmement, sélecteur cycle continu/pas à pas ainsi qu'un bouton coup de poing d'arrêt d'urgence homologué associé à un module de sécurité préventa et un voyant indicateur de défaut.

Elle devra permettre une adaptation et fixation mécanique aux 2 stations voisines (disponibles sur site) avec prolongement du convoyeur à bande pour le déplacement des palettes de transport du mécanisme en cours de montage.

La station robotisée doit à la fois pouvoir s'insérer dans le fonctionnement de la chaine complète et fonctionner de façon autonome et donc disposer de sa propre console de programmation et boitier de commande et de son propre automate.

Afin d'assurer la compatibilité avec le fonctionnement actuel, il est souhaitable que la chaine soit compatible avec la communication Ethernet existante via le concentrateur disponible.
La station robotisée devra également pouvoir identifier la palette de transport et dialoguer avec (lire et écrire une information sur la station de provenance et sur la station suivante) via une puce RFID embarquée de référence XGHB123345.

### 2.4.2 COMPOSITION DE L'OFFRE :

La station robotisée doit être fournie par défaut avec les programmes qui permettent d'assurer le changement du capot déposé par une station précédente (le robot STAUBLI ou équivalent vient attraper le capot disponible sur le socle à l'aide d'une pince, il le déplace ensuite sur un réceptacle situé sur sa droite, il se déplace ensuite sur le réceptacle situé sur sa gauche pour attraper un autre capot qu'il vient le déposer sur la pièce pour remplacer celui enlevé précédemment) ou de visser/dévisser les 4 vis sur le support.

Pour cela elle doit comprendre au minimum :

- Une aire de stockage des pièces à assembler,
- Un convoyeur autonome motorisé permettant l'acheminement de la palette de transport,
- Une détection de l'arrivée de la palette de transport avec le support installé,
- Un système de prélèvement (robot 6 axes + pince pneumatique) et de montage/démontage des pièces sur le mécanisme en cours d'assemblage,
- Un système de vissage/dévissage qui vient se mettre à la place de la pince.

La station robotisée doit être fournie avec les moyens logiciels et matériels qui permettent sa reprogrammation pour réaliser d'autres tâches comme le démontage du mécanisme par exemple.
L'installation et la mise en service sont assurées par le fournisseur
La notice d'utilisation sera en langue française.

## 2.5 LOT 03 : SYSTEME D'HABILITATION 4.0

### 2.5.1 CARACTERISTIQUES DU SYSTEME :

L'équipement a pour but de mettre l'apprenant en situation d'intervention sur un équipement industriel. Il devra appliquer les procédures de mise en sécurité de l'habilitation électrique.
Ce système d'habilitation simule un équipement utilisé dans l'industrie. Il reproduit un process nécessitant une continuité de service.
L'équipement doit être associé à de la réalité augmentée, ce qui permet de gagner du temps lors des interventions de maintenance grâce à un accès rapide et intuitif aux informations nécessaires au dépannage.
Par simple reconnaissance d'image (ou de tags) et sans même avoir à ouvrir l'armoire électrique, le technicien doit pouvoir accéder aux données de la machine.

### 2.5.2 FINALITE PEDAGOGIQUE :

L'équipement d'habilitation doit permettre de :

- Étudier un système industriel.
- Comprendre les problématiques de consignation.
- Réaliser des travaux pratiques correspondant à des tâches professionnelles.
- Former aux interventions d'habilitation : B1V, B2V, BC, BE, BR, BS suivant la norme NF C18-510.
- Identifier les composants.
- Analyser les risques.
- Intervenir à proximité de pièce nue sous tension.
- Effectuer des réglages.
- Réaliser des opérations de maintenance et de dépannage dans l'armoire électrique.

Devant une armoire, sans en ouvrir la porte, la réalité augmentée doit permettre de :

- Voir l'état des appareils, la valeur des variables API,
- Accéder à une base de données SQL,
- Avoir accès aux documents, vidéo, et liens internet,
- Faire un diagnostic rapide sans faire de consignation,
- Détecter des anomalies de fonctionnement,
- Utiliser des procédures de maintenance
- Identification des composants
- Passage de consigne
- Démarche de maintenance en toute sécurité
- Installation de mesure d'énergie
- Démarche d'audit énergétique

### 2.5.3 COMPOSITION DE L'OFFRE :

L'offre comprendra au minimum :

#### a) Équipement d'habilitation (3 éléments distincts) :

✓ Armoire et boîtier de commande :
- Armoire électrique montée sur roues avec frein et pieds de stabilisation.
- 1 sectionneur avec commande externe cadenassable.
- 1 disjoncteur cadenassable.
- Distribution d'énergie par jeu de barres protégé par écran démontable.
- Circuits de contrôle et de signalisation en 24 V.
- 3 départs consignables et cadenassables :
  - 1 départ-moteur par variateur de vitesse secouru par un onduleur,
  - 1 départ-moteur couvercle (contacteur-inverseur),
  - 1 départ chauffage.
- 1 emplacement libre pour montage et câblage d'un circuit supplémentaire.
- 1 onduleur.

✓ Une partie opérative (Malaxeur ou autre système industriel), exemple de composition possible :
- 1 mécanisme d'ouverture/ actionné par moteur.
- 1 pale de malaxage actionnée par moteur de 90 W.
- 1 chauffage par résistance.
- Différents Capteurs (inductifs et fins de courses) nécessaires au bon fonctionnement.

✓ Pupitre d'automatisme
- 1 terminal de dialogue HMI.
- 1 automate programmable de type M340 ou équivalent.

#### b) Équipement réalité augmentée

✓ 1 serveur PC HMI.
✓ 1 application iOS ou Android.
✓ 1 application pour système d'habilitation dédiée.
✓ 1 point d'accès wifi.
✓ 1 tablette (iOS ou Android).
✓ Fonction Iot par point de mesure d'énergie sans fils ZigBee à installer.
✓ 1 passerelle Ethernet / ZigBee.

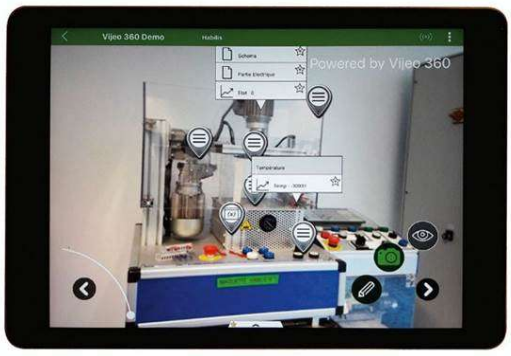
### 2.5.4 PRESTATION :

La prestation comprendra :
- La documentation complète (ballon et équipements)
- La formation de 3 formateurs (durée à préciser)
- Une proposition sur la garantie de l'équipement

## 2.6 LOT 04 – ÉVOLUTION (ET RENOVATION) DE SYSTEMES EXISTANT VERS L'INDUSTRIE DU FUTUR

### 2.6.1 OBJET

Dans le cadre des programmes pédagogiques (travaux pratiques des étudiants) et des travaux annexes notamment des travaux de recherche des Enseignants-Formateurs, Le CFAI de Istres souhaite faire évoluer vers l'industrie 4.0, les 3 systèmes ci-dessous déjà existants.
Selon le choix du formateur, les fonctions 4.0 mises en œuvre via des coffrets distant pourront ne pas être activée par simple déconnexion de ces coffrets.

| **Systèmes** | |
|---|---|
| GTI<br>SYSTEME POMPAGE IRRIGATION NDP |  |
| MALAXEUR HABILIS<br> |  |
| Le stockage dynamique est constitué :<br>-d'un ensemble "Traitement de Surface<br>-d'un ensemble "Translateur Rotatif Pneumatique",<br>-d'un ensemble "Magasin Vertical". |  |

### 2.6.2 COMPOSITION DE L'OFFRE :

Le fournisseur effectuera donc la mise en conformité et les rénovations pour permettre l'évolution des 3 systèmes vers l'industrie 4.0 avec les technologies suivantes :

La réalité augmentée

La réalité augmentée est une des technologies les plus prometteuses pour la maintenance. Basée sur la reconnaissance soit de formes, soit de mires appelées Tags, elle permet d'accéder en temps réel aux informations de l'installation :

Le démonstrateur 4.0 doit être équipé de marqueurs qui permettent l'utilisation de la réalité augmentée. Ces marqueurs doivent pouvoir être lus grâce à une application installée sur tablette ou smartphone.

Cette application de réalité augmentée doit pouvoir fournir des informations techniques sur les modules fonctionnels comme par exemple :

- Documentations techniques,
- Schémas électriques mécaniques et pneumatiques, ….
- Liste des points d'intérêts par station
- Gestion des défauts
- Diagnostic en ligne,
- Accès aux schémas pneumatique, électrique et mécanique
- Accès aux documents Instructions de Services capteurs
- Documentation. Diagnostic sans contact assistance aux procédures
- Diminution du risque d'erreurs

Le stagiaire pourra via son smartphone ou une tablette télécharger gratuitement cette application

Cette plateforme permettra la formation des étudiants dans les domaines suivants sur les 3 stations :

- L'automatique
- L'électrotechnique
- …
- La réalité augmentée…

Elle devra démontrer les possibilités des nouvelles technologies liées au développement de l'Industrie 4.0.

Des applications pédagogiques dans le domaine informatique doivent pouvoir être envisagées sur cette plateforme, telles que

- L'analyse des données avec la réalité augmente
- L'aide à la prise de décision
- Développement des scénarii

La Maintenance Prédictive

La Maintenance Prédictive (aussi appelée Conditionnelle ou Prévisionnelle) permet de détecter l'apparition d'anomalies sur des machines avant qu'elles ne deviennent trop graves.

Il s'agit donc d'anticiper les pannes. Pour cela il est nécessaire de mettre en place une surveillance intelligente périodique de plusieurs paramètres sur les machines en fonctionnement.
Les technologies utilisées pour la surveillance et le diagnostic sont : l'inspection par détection et analyse vibratoire, la thermographie. Seront proposé dans la machine

Réseau bas débit Iot

Le déploiement d'un réseau bas débit (IoT type LoRa ou SigFox) pour améliorer le pilotage ainsi que la traçabilité.

Nous attendons un devis présentant la meilleure offre financière pour

- La mise en conformité des équipements pour démontrer les possibilités des nouvelles technologies liées à la rénovation et l'intégration de la réalité augmentée pour les 3 stations
- Solution de réseau bas débit Lot type SigFOX pour une station pour améliorer le pilotage
- Dépannage de la station stockage dynamique
- Solution de Maintenance Prédictive (aussi appelée Conditionnelle) pour une station
- Un document apportant des informations utiles pour la formation et l'évaluation du technique de l'offre.
- Une information sur les garanties et maintenance du système.
- Une information sur les délais de livraison
- Le délai de garantie
- Une formation à l'utilisation et la maintenance des 3 systèmes sera proposée.
- Le prestataire fournira des notices d'utilisation en langue française.
- Une information sur les précautions d'emploi et la sécurité sera également fournie

## 2.7 LOT 05 : FORMATION DE FORMATEURS

### 2.7.1 CARACTERISTIQUES DU PARCOURS DE FORMATION :

Le parcours de formation permettra d'acquérir les connaissances nécessaires à la compréhension, à la prise en main et à la mise en œuvre de la plateforme et des technologies attenantes dans le cadre d'actions de formation, de dépannage et de maintenance et ce, en toute autonomie.
Pour permettre pleinement d'exploiter et d'entretenir la plateforme, le parcours de formation à l'utilisation et la maintenance de la plateforme étalée sur 3 années minimum, sera dispensé sur notre site pour un maximum de 8 personnes (fonctionnement en binômes). Il devra obligatoirement aborder les thèmes suivants :

- Évolution, enjeux, opportunités et nouveaux concepts de l'industrie 4.0
- Présentation générale et prise en main de ligne d'assemblage :
    - La partie mécanique et électromécanique
    - La partie électrique
    - Capteur / Actionneur
    - Sécurité Machine
    - Automates
    - Architecture
    - RFID
    - Conduite de la ligne
    - Maintenance conditionnelle et prédictive
    - GMAO de la ligne
    - Supervision de la ligne
- Réalité virtuelle, jumeaux numériques, simulation et développement logiciel
- Développement de la réalité augmentée avec les scénarios et procédures
- Initiation à la Cybersécurité
- Configuration et exploitation de l'IHM en local et à distance
- Ethernet orienté maintenance
- Ethernet orienté architectures :
- Exploiter, diagnostiquer, et maintenir les différents automates programmables communiquant de la ligne.
- Détection RFID
- Les objets connectés
- L'IT/OT
- La maintenance augmentée
- Formation Supervision

Toutes les formations se dérouleront sur notre site d'Istres. La majeure partie des activités de formation se déroulera prioritairement sur les systèmes de la plateforme. Le matériel complémentaire nécessaire sera à fournir, à faire livrer et à installer.

Le plan du parcours de formation est étalé sur 3 années et sera à déterminer en collaboration avec le service pédagogique du CFAI Provence.

## 2.8 COMPLEMENTS DE PRESTATION

- L'installation et la mise en service des équipements sont assurées par le fournisseur
- L'ensemble des matériels sont garantis pour une durée minimale de 36 mois
- Les dysfonctionnements ou pannes éventuelles sont à gérer sur site
- Les licences sont définitives avec assistance et mise à jour pour une durée de 3 ans au minimum

## 2.9 MEMOIRE TECHNIQUE

Les candidats présenteront un mémoire technique comportant les éléments permettant d'analyser les offres et notamment :

- Les fiches techniques des composants constituant la plateforme
- Descriptif technique des composants, poids et encombrement pour la bonne gestion de nos formations.
- Des images photographiques des composants de la plateforme,
- Les délais de livraison et d'installation (en jours calendaires)
- Les détails sur la garantie des matériels, telles que les conditions et délais d'intervention sur site et d'assistance technique, la durée proposée
- La nature de l'offre de formation.
- La certification CE
- La conformité machine avec la gestion de la sécurité qui sera donc incontournable et analysée dans le détail.

## 2.10 TEXTES REGLEMENTAIRES ET SECURITE

Les textes règlementaires obligent à empêcher tout accès sur l'équipement lors du fonctionnement normal, soit par cratérisation, soit par barrières immatérielles. La gestion de la sécurité sera donc incontournable et analysée dans le détail.

L'équipement proposé doit être conçu, fabriqué et testé suivant les recommandations

- Directive machine : 2006/42/CE
- Directive machine valide à la date de fabrication de la machine.
- Directive sociale : 2009/104/CE
- Directive travail : 2003/88/CE
- Norme robot : ISO 102018 -1 : 2006

## 2.11 DOCUMENTATION ET LIVRABLES

Les livrables sont les suivantes,

- Notice d'installation, notice d'utilisation

- Catalogues,
- Schéma de câblage
- Brochures,
- Document technique de mise en service
- Le modèle numérisé de la ligne et de ses principaux sous-ensembles seront fournis.
- Plans d'installations,
- Documents d'utilisation,
- Schémas de puissance et de commande,
- Instructions de conduite, de sécurité et de manutention.
- Programmes des API et les logiciels correspondants,
- Travaux pratiques et exemples pédagogiques d'utilisation du système