**ROYAUME DU MAROC**

**MAITRE D’OUVRAGE**

**SOCIETE FONCIERE CMC S.A.**

**MAITRE D’OUVRAGE DELEGUE**

**OFFICE DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE**

**ET DE LA PROMOTION DU TRAVAIL**

**Dossier d’Appel d’offres**

**Ouvert sur offres de prix**

**N° 02 / 2022**

|  |
| --- |
| Objet de l’Appel d’offres :  Acquisition, installation et mise en service des équipements de secteur génie électrique destinés aux Cités des métiers et des compétences réparties en lots suivants :   * LOT N°1 : APPAREILS DE MESURE ET DE CONTROLE * LOT N°2 : EQUIPEMENTS ET MATERIELS ELECTRONIQUES * LOT N°3 : BANCS PNEUMATIQUES ET HYDRAULIQUES * LOT N°4 : BANCS DIDACTIQUES D’ELECTRICITE * LOT N°5 : MAQUETTES D’AUTOMATISME ET AUTOMATES INDUSTRIELS * LOT N°6 : ROBOT COLLABORATIF A 6 AXES * LOT N°7 : EQUIPEMENT ELECTRICITE BATIMENTS * LOT N°8 : MOTEURS ET EQUIPEMENTS ELECTRIQUE * LOT N°9 : BANCS DIDACTIQUES EN ELECTRONIQUE * LOT N°10 : BANC DIDACTIQUE MOBILE DE REGULATION * LOT N°11 : BANCS DIDACTIQUE DE POMPAGE SOLAIRE * LOT N°12 : EQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES DE POMPAGE SOLAIRE : * LOT N°13 : BANCS DIDACTIQUES DES ENERGIES RENOUVELABLES * LOT N°14 : INSTALLATION D'UN SYSTEME D'ENERGIE RENOUVELABLE HYBRIDE * **LOT N°15 : BANC DE CABLAGE D’ELECTRICITE INDUSTRIELLE** * **LOT N°16 : BANCS DIDACTIQUES DE ELECTRONIQUE DE PUISSANCE** * **LOT N°17 : BANC DE BASE KNX** |

**MODELE DE L'ACTE D'ENGAGEMENT**

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

ACTE D'ENGAGEMENT

**A -** **Partie réservée à l’Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail**

Appel d'offres ouvert sur offres des prix n°………………du………………….

Objet du marché : Acquisition, installation et mise en service des équipements de secteur génie électrique destinés aux Cités des métiers et des compétences réparties en lots suivants :

**Lot N°** : …………………………………………………………

Passé en application de l'alinéa 2, paragraphe 1 de l'article 16 et paragraphe 1 de l’article 17 et alinéa 3 paragraphe 3 de l'article 17, relatif aux marchés publics de l’Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail (OFPPT).

**B - Partie réservée au concurrent**

1. **Pour les personnes physiques**

Je (1), soussigné : ......................................... (Prénom, nom et qualité) agissant en mon nom personnel et pour mon propre compte, adresse du domicile élu ..................................................... ................................affilié à la CNSS sous le ................................ (2) inscrit au registre du commerce de................................... (Localité) sous le n° ...................................... (2) n° de patente.......................... (2) :

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. **Pour les personnes morales**

Je (1), soussigné .......................... (Prénom, nom et qualité au sein de l'entreprise)

Agissant au nom et pour le compte de...................................... (Raison sociale et forme juridique de la société)

Au capital de:.....................................................................................................

Adresse du siège social de la société....................................................................

Adresse du domicile élu........................................................................................

Affiliée à la CNSS sous le n°..............................(2) et (3)

Inscrite au registre du commerce............................... (Localité) sous le n°.................................... (2) et (3)

N° de patente........................(2) et (3)

N° d’identification fiscale……………………………………

N° de l’Identifiant Commun de l’Entreprise : ........................(2) et (3)

En vertu des pouvoirs qui me sont conférés :

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Après avoir pris connaissance du dossier d'appel d'offres, concernant les prestations précisées en objet de la partie A ci-dessus ;

Après avoir apprécié à mon point de vue et sous ma responsabilité la nature et les difficultés que comportent ces prestations :

1) remets, revêtu (s) de ma signature un bordereau de prix - détail estimatif établi (s) conformément aux modèles figurant au dossier d'appel d'offres ;

2) m'engage à exécuter lesdites prestations conformément au cahier des prescriptions spéciales et moyennant les prix que j'ai établis moi-même, lesquels font ressortir :

* **Montant total hors T.V.A. :……………….........................................(en lettres et en chiffres)**
* **Taux de la TVA……………………………………………………….………(en pourcentage)**
* **Montant de la T.V.A. :………………................................................(en lettres et en chiffres)**
* **Montant total T.V.A. comprise :....................................................(en lettres et en chiffres)**

La Société Foncière CMC S.A. se libérera des sommes dues par elle en faisant donner crédit au compte ............. (À la Trésorerie Générale, bancaire, ou postal) (1) ouvert à mon nom (ou au nom de la société) à.................................. (Localité), sous relevé d’identification bancaire (RIB) numéro…………………………………….

**Fait à........................le....................**

(Signature et cachet du concurrent)

*(1) lorsqu'il s'agit d'un groupement, ses membres doivent :*

* mettre : «Nous, soussignés.................... nous obligeons conjointement/ou solidairement (choisir la mention adéquate et ajouter au reste de l'acte d'engagement les rectifications grammaticales correspondantes) ;
* *ajouter l'alinéa suivant : « désignons.................. (prénoms, noms et qualité) en tant que mandataire du groupement ».*

*(2) pour les concurrents non installés au Maroc préciser la référence des documents équivalents ; (3) ces mentions ne concernent que les personnes assujetties à cette obligation.*

**MODELE DE DECLARATION SUR L’HONNEUR**

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

**DECLARATION SUR L’HONNEUR**

- Mode de passation : Appel d'offres ouvert, sur offres des prix

Objet du marché : Acquisition, installation et mise en service des équipements de secteur génie électrique destinés aux Cités des métiers et des compétences réparties en lots suivants :

Lot N° : …………………………………………………………

**A - Pour les personnes physiques**

Je, soussigné : ................................................................... (Prénom, nom et qualité)

Agissant en mon nom personnel et pour mon propre compte,

Adresse du domicile élu :.........................................................................................

Affilié à la CNSS sous le n° :................................. (1)

Inscrit au registre du commerce de............................................ (Localité) sous le n° ...................................... (1) n° de patente.......................... (1)

N° du compte courant postal, bancaire ou à la TGR…………………..(RIB), ouvert auprès de ……………………………………

**B - Pour les personnes morales**

Je, soussigné .......................... (Prénom, nom et qualité au sein de l'entreprise)

Agissant au nom et pour le compte de...................................... (Raison sociale et forme juridique de la société) au capital de:.....................................................................................................

Adresse du siège social de la société..................................................................... adresse du domicile élu..........................................................................................

Affiliée à la CNSS sous le n°..............................(1)

Inscrite au registre du commerce............................... (Localité) sous le n°....................................(1)

N° de patente........................(1)

N° du compte courant postal, bancaire ou à la TGR…………………..(RIB), ouvert auprès de ……………………………………

N° d’identification fiscale……………………………………

N° de l’Identifiant Commun de l’Entreprise : ........................(1)

**- Déclare sur l'honneur** :

1- m'engager à couvrir, dans les limites fixées dans le cahier des charges, par une police d'assurance, les risques découlant de mon activité professionnelle ;

2- que je remplie les conditions prévues à l'article 24 du règlement des marchés, approuvé le 18 Chaâbane 1435 (16 juin 2014) et fixant les conditions et les formes de passation des marchés de l’office de la formation et de la promotion du travail (OFPPT) ainsi que certaines règles relatives à leur gestion et à leur contrôle ;

3- Etant en redressement judiciaire j'atteste que je suis autorisé par l'autorité judiciaire compétente à poursuivre l'exercice de mon activité (2) ;

4- m'engager, si j'envisage de recourir à la sous-traitance :

- à m'assurer que les sous-traitants remplissent également les conditions prévues par l'article 24 du Règlement des Marchés de l’OFPPT ;

- que celle-ci ne peut dépasser 50% du montant du marché, ni porter sur les prestations constituant le lot ou le corps d'état principal prévues dans le cahier des prescriptions spéciales, ni sur celles que Maître d'Ouvrage Délégué a prévues dans ledit cahier ;

- à confier les prestations à sous-traiter à des PME installées aux Maroc ; (3)

5- m'engager à ne pas recourir par moi-même ou par personne interposée à des pratiques de fraude ou de corruption de personnes qui interviennent à quelque titre que ce soit dans les différentes procédures de passation, de gestion et d'exécution du présent marché ;

6- m'engage à ne pas faire par moi-même ou par personne interposées, des promesses, des dons ou des présents en vue d'influer sur les différentes procédures de conclusions du présent marché.

7- atteste que je remplis les conditions prévues par l'article 1er du dahir n° 1-02-188 du 12 JOUMADA I 1423 (23 juillet 2002) portant promulgation de la loi n°53-00 formant charte de la petite et moyenne entreprises (4).

8- atteste que je ne suis pas en situation de conflit d'intérêt tel que prévu à l'article 151 du Règlement des Marchés de l’OFPPT.

9- je certifie l'exactitude des renseignements contenus dans la présente déclaration sur l'honneur et dans les pièces fournies dans mon dossier de candidature.

10- je reconnais avoir pris connaissance des sanctions prévues par l’article 142 du Règlement des Marchés de l’OFPPT, relatives à l'inexactitude de la déclaration sur l'honneur.

Fait à.....................le...........................

Signature et cachet du concurrent

* + - 1. *Pour les concurrents non installés au Maroc, préciser la référence des documents équivalents et lorsque ces documents ne sont pas délivrés par leurs pays d’origine, la référence à l’attestation délivrée par une autorité judiciaire ou administrative du pays d’origine ou de provenance certifiant que ces documents ne sont pas produits.*
      2. *à supprimer le cas échéant.*
      3. *Lorsque le CPS le prévoit.*
      4. *à prévoir en cas d'application de l'article 139 du Règlement des Marchés de l’OFPPT.*

***(\*)*** *En cas de groupement, chacun des membres doit présenter sa propre déclaration sur l'honneur.*

**Annexe :**

**Spécifications techniques des fournitures proposées par les concurrents**

**LOT N°1 : APPAREILS DE MESURE ET DE CONTROLE**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **GENERATEUR DE FONCTION**  Générateur de fonction type Keysight, Metrix, Sefram, Tektronix ou équivalent  Large gamme de fréquences de 1 μHz à 25 MHz (sinusoïdale / carrée),  Résolution 1 μHz sur toute la plage,  Forme d'onde arbitraire standard intégrée 120 MSa / s, 10 bits, 4k points pour les deux canaux,  Véritable sortie double canal, CH2 offre les mêmes caractéristiques que CH1,  Les opérations de couple, de suivi et de phase du double canal sont prises en charge,  Cycle de service réglable de 1% à 99% pour la forme d'onde carrée,  LCD TFT 3,5 pouces minimun haute résolution et couleur avec interface utilisateur conviviale,  Plusieurs méthodes d'édition pour éditer facilement une forme d'onde arbitraire,  Standard intégré AM / FM / PM / FSK / SUM / Sweep / Burst et compteur de fréquence,  Interface hôte / périphérique USB pour la télécommande et l'édition de forme d'onde,  Amplitude sortie 1mVpp à 10 Vpp (dans 50Ω ) 2mVpp à 20 Vpp (circuit ouvert)  Source d'énergie AC100 ~ 240V, 50 ~ 60Hz  Catégorie d'installation ： CAT II  Livré avec :  GTL-101 × 2  Guide de démarrage rapide × 1  CD (manuel d'utilisation + logiciel) × 1  Cordon d'alimentation × 1  Tout accessoires nécessaires pour le bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 2 | **OSCILLOSCOPE 4 VOIES**  Oscilloscope 4 Voies type Keysight, Metrix, Sefram, Tektronix ou équivalent  Bande passante: 50 MHz minimum  4 canaux  Taux d'échantillonnage: 5 GS / s minimum  Durée d'enregistrement: 10Kpoints minimum  Taux de capture de forme d'onde continue de 3600 wfms /s minimum  LCD couleur VGA complet 8,5 pouces minimum  Enregistrement, lecture et analyse de formes d'onde en temps réel  25 mesures automatiques  Port Ethernet intégré  Interface utilisateur multilingue  Livré avec :  4 x sondes; 1 x câble USB; 1 x cordon d'alimentation; 1 x guide d'utilisation en francais  Tout accessoires nécessaires pour le bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 3 | **MULTIMETRE NUMERIQUE**  Multimètre numérique Metrix, Chauvin Arnoux, Fluke, Kuman, Neoteck ou équivalent  Plage de lecture de tension DC 0,6 V à 1000 V  Plage de lecture de tension AC (min.) 0,6 V à 1000 V  Plage de lecture d'ampérage DC 10 µA à 10 A  Plage de lecture d'ampérage AC 10 µA à 10 A  Plage de lecture - résistance 1 Ω à 60 MΩ  Plage de lecture - capacité 1 nF à 100 mF  Plage de lecture de fréquence 2 Hz à 1 kHz  Type de mesure Vrai RMS  Catégorie de lecture CAT III 600 V  Mesure de tension AC, AC / DC, DC, DC / TRMS  Lecture actuelle AC, AC / DC, DC, DC / TRMS  Affichage (comptes) 6000  Avec écran LCD éclairé  Tous les types de mesure avec sélection automatique de plage pour une utilisation facile  Type de produit Multimètre portable  Livré avec :  1 housse antichoc  2 cordons de mesure fiche coudée de 1,5 m Ø 4 mm / pointe de test  1 manuel d'utilisation sur papier  2 piles 1,5 V AA  Tout accessoires nécessaires pour le bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 4 | **PINCE VOLTAMPEREMETRIQUE**  Pince voltampermétrique type Metrix, Chauvin Arnoux, Fluke, Kuman, Neoteck ou équivalent  Mesure en alternatif et en continu  Diamètre d’ouverture de la pince minimal :30 mm  Mesure de tension DC : 0 - 600 V (minimum)  Mesure de courant DC/AC: 0 - 1000 A  Mesure de tension AC : 0 - 750 V  Mesure de résistance maximale : 40 MΩ (au minimum)  Type de mesure RMS  Livré avec :  Tout accessoires nécessaires pour le bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 5 | **TACHYMETRE A AFFICHAGE DIGITAL**  Tachymetre à affichage numérique type Metrix ou équivalent  Vitesse de rotation : 50 tr/min au minimum  Distance de détection : 0,6 m au minimum  Livré avec :  Tout accessoires nécessaires pour le bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 6 | **WATTMETRE NUMERIQUE PORTABLE**  Wattmètre numérique type Metrix ou équivalent  Type d'affichage: LCD 3 lignes de 4 digits  Gamme de fréquence : 1 kHz au minimum  Gamme de puissance : 6 kW au minimum  Gamme de tension : 600 V au minimum  Gamme de courant : 10 A au minimum  Précision de base : 1%  Niveaux de protection : 600 V CAT III  Types d'interfaces : Opto-isolée  Alimentation : 6 piles 1,5 V type LR06 ou secteur  Livré avec :  un jeu de cordons tension, un jeu de cordons courant 20 A, un jeu de pointes de touche, un certificat de vérification et une notice d’utilisation  Tout accessoires nécessaires pour le bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 7 | **MESUREUR DE LA RESISTANCE DE PRISE DE TERRE**  Genre : mesureur de la résistance de prise de terre.  Caractéristiques :  Mesures : Hors tension  Mesure de résistance min (Ohm) : ≤ 500 mOhm  Mesure de résistance max (Ohm) : ≥ 1 kOhm  Fréquence de mesure (Hz) ±10%: 128 Hz  Livré avec :  Kit de cordons de test (rouge, jaune et vert) longueur : ≥ 10 m  -Piquet de terre  -Sonde de mesure  -Dragonne tour de cou  -Sacoche de transport  -Notice technique en version Française.  Livré avec :  Tout accessoires nécessaires pour le bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

**LOT N°1 : APPAREILS DE MESURE ET DE CONTROLE**

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **GENERATEUR DE FONCTION** | **U** | **50** |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **OSCILLOSCOPE 4 VOIES** | **U** | **50** |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **MULTIMETRE NUMERIQUE** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| **4** | **PINCE VOLTAMPEREMETRIQUE** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **5** | **TACHYMETRE A AFFICHAGE DIGITAL** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **6** | **WATTMETRE NUMERIQUE PORTABLE** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **7** | **MESUREUR DE LA RESISTANCE DE PRISE DE TERRE** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

LOT N°2 : EQUIPEMENTS ET MATERIELS ELECTRONIQUES

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **ALIMENTATION STABILISEE TRIPLE DE LABORATOIRE**  Alimentation stabilisée type Metrix, tektronix ou équivalent  2 sorties réglables ± 10% (minimum): 0 à 30 V DC - 0 à 3 A  Ondulation résiduelle U : 2 mV < 3 A ; 5 mV > 3 A ; 10 mV Tension fixe ondulation résiduelle I : 3 mA  1 sortie fixe 5 V minimum - Courant continu DC 3 A ± 10 %  Tension de fonctionnement : 230 V, 50 Hz  Double afficheur LCD pour tension et courant  Mode de protection : limitation de courant  Protection générale par un fusible  Livré avec :  Câble secteur · Fiche mâle pour connexion distante (Remote) · Mode d'emploi.  Tout accessoires nécessaires pour le bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 2 | **IMPRIMANTE 3D**  Fourniture et pose d'une imprimante 3D type Ultimaker S5 ou équivalent, robuste et 1er choix, Volume d'impression 330 x 240 x 300 mm MINIMUM  Nombre de têtes d'extrusion 2  Diamètre du filament 2,85mm  Diamètre de buse 0,4 mm  Température max. de l'extrudeur 280°C  Epaisseur de couche 20 à 600µm  Précision des axes X/Y/Z 6,9 / 6,9 / 2,5 microns  Connectivité Ethernet / USB / Wi-Fi / Cloud  Plateau chauffant 140°C  Matériaux compatibles : ABS , PLA , Nylon, PETG , HIPS , PVA ...  Capot & Filtration des particules fines (Air Manager)  \* Service d’accès API pour les scanners 3D de toutes marques.  \* Choix illimité de matériaux  \* 2 têtes d'extrusion  \* Précision Jusqu’à 20 microns  \* Système de filtration  1 bobine PVA 750g, 5 bobines PLA Tough 750g, 5 bobines ABS Tough 750g  Livré avec logiciel de paramétrage des impressions 3D | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 3 | **SCANNER 3D**  Fourniture et pose d'un Scanner 3D type Einscan SP ou équivalent avec trépied  "Dimensions possibles de scan : 30 x 30 x 30mm minimum et 200 x 200 x 200 mm en mode automatique  Capture de texture  Plage de capture unique 200 x 150 mm  Résolution de la caméra : 1.31 Mega Pixels  Source de lumière : lumière blanche  Vitesse de scan < 4s en scan fixe  Trépied inclus  1 spray matifiant inclus"  Livré avec : Plateau rotatif, logiciel (formats: .stl .obj .asc .ply), documentation du matériel en francais. Consultable en ligne.  un logiciel performant qui couple automatiquement les différentes prises, permettant de tourner la pièce entre deux scans afin d’affiner toutes les faces de celle-ci. Ils sont capables de scanner tout type de matériaux | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 4 | **GRAVEUSE / PERCEUSE / FRAISEUSE / DETOUREUSE CNC 3 AXES POUR CIRCUITS IMPRIMES**  CNC 3 axes Type Technodrill 3 ou équivalent  "Passage sous axe Z 90 mm  Course X, Y, Z sous outil 390 x 315 x 60 mm  Plateau 380 x 500 mm  Résolution 0,0015 mm en micro pas  Reproductibilité + ou – 0,005 mm  Broche 800W, 10000 à 24000 tr/min. Broche asservie par le logiciel  Mandrin 3,17 – 6 mm type ER11  Vitesse de déplacement 100 mm/s maxi  Cadence de perçage 320 trous/min (Ø 0.8 mm)  Compatible avec tous les types de fichiers HPGL, ISO, EXCELLON, GERBER, GCODE, DXF,…  Livré avec kit de démarrage (10x contre -plaques de perçage 200 x 300 mm, 10x plaques époxy brut, 1x plateau martyr, 1x fraise de surfaçage, 1x fraise diamant de détourage, 3x fraises gravure anglaise, 3x forets carbure, 3x fraises diamant de détourage, 1x fraise à graver l'aluminium, 1x fraise à graver les matières plastiques, 1x rouleau adhésif de repositionnement)"  livré avec manuel d'exploitation en français  Y compris essais, mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 5 | **CARTE DE DEVELOPPEMENT POUR MICROCONTROLEURS PIC AVEC PROGRAMMATEUR ET DEBUGGER INTEGRE**  Evaluation kit MPLAB ICD4  programmateur et debugger intégré MPLAB ICD4  Compilateur MCC18  Afficheur LCD 2x40 caractères avec rétro éclairage  Capteur de température  Afficheur LCD 128x64 tactile  Câble Série  Câble USB  DVD contenant logiciel, pilotes, schéma de la carte et exemples  -Jeu de circuit PIC composé de :  -        5 \*16F84A  -        5 \*16F876A  -        5 \*16F877A  -        5 \*16F2550  -     5 \*16F4550  - Manuel d'exploitation en langue française | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 6 | **STATION DE DESSOUDAGE**  Alimentation : 220 V / 50 Hz,  Puissance absorbée : 30 W minimum  Avec bloc d‘alimentation et outils de soudage  Plage de température ± 10% : numérique 50°C - 450°C minimum  Système Venturi pour dépression  flexibles d’air comprimé | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 7 | **STATION DE SOUDAGE A AIR CHAUD**  A 2 canaux,  avec Unité d'alimentation avec fer à souder 100 W mini  pompe à dessouder 100 W mini  Température réglable  Affichage de température  Fonction de refroidissement  livré avec :  Buse à air chaud Ø compris entre 2,5 mm (minimum)  Buse à air chaud Ø compris entre 4 mm (minimum)  Buse à air chaud compris entre 10 mm (minimum)  Buse à air chaud compris entre 14 mm (minimum) | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 8 | **CASIER DE RANGEMENT DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES**  Structure métallique  Casiers en plastique  48 tiroirs mini  Dimensions mini H x L X P: 50 x 28 x 12 cm | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 9 | **INSOLEUSE A QUATRE TUBES**  à minuterie électronique  4 tubes (au minimum) UV d’une puissance minimale de 8 W  Châssis d’insolation en aluminium anodisé (sauf couvercle),  équipé de baguettes de réglage permettant un positionnement plus précis du film et de la carte  Livré avec :  4 tubes UV de rechange  - Manuel d’exploitation en langue française | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 10 | **MACHINE A GRAVER DOUBLE FACE AVEC CHAUFFAGE**  Format de gravure utile 200 x 300 mm minimum  Temps de gravure moyen de 6 à 7 minutes avec un produit neuf à 25°C  Chauffage par résistance thermostat réglable  Faible encombrement  Raccordement 230V - 50Hz  Livrée avec :  Thermomètre pour contrôle de la température  Cuve contenant l'agent de gravure  Produit pour machine à graver  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement de la graveuse  - Manuel d’exploitation en langue française | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

**LOT N°2 : EQUIPEMENTS ET MATERIELS ELECTRONIQUES**

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **ALIMENTATION STABILISEE TRIPLE DE LABORATOIRE** | **U** | **50** |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **IMPRIMANTE 3D** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **SCANNER 3D** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **4** | **GRAVEUSE / PERCEUSE / FRAISEUSE / DETOUREUSE CNC 3 AXES POUR CIRCUITS IMPRIMES** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **5** | **CARTE DE DEVELOPPEMENT POUR MICROCONTROLEURS PIC AVEC PROGRAMMATEUR ET DEBUGGER INTEGRE** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **6** | **STATION DE DESSOUDAGE** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **7** | **STATION DE SOUDAGE A AIR CHAUD** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **8** | **CASIER DE RANGEMENT DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES** | **U** | **150** |  |  |  |  |  |  |
| **9** | **INSOLEUSE A QUATRE TUBES** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **10** | **MACHINE A GRAVER DOUBLE FACE AVEC CHAUFFAGE** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

LOT N°3 : BANCS PNEUMATIQUES ET HYDRAULIQUES

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **BANC DIDACTIQUE MOBILE POUR L'ETUDE EN PNEUMATIQUE, ELECTROPNEUMATIQUE ET TECHNIQUE DU VIDE AVEC PILOTAGE PAR CARTE D'ACQUISITION :**  Poste de travail mobile double face permet le montage et l’exploitation des différents composants sans utilisation d’outils (composants équipés de système de montage rapide)  Le poste de travail doit être équipé de :  1 Table roulante dimension située entre longueur 1500 mm minimum, hauteur 1700 mm minimum et profondeur 750 mm minimum  1 plaque en aluminium extrudé et adonisé de dimension situé entre longueur 1050 mm et profondeur 675 mm minimum avec possibilité de fixation des composants électriques sur les deux faces  1 Fronton d'insertions des composants électriques sur les deux faces  1 caisson à quatre tiroirs minimum et avec serrures  1 Guide de câbles  Ensemble d'équipement composé de :  Un Jeu d’équipement, Formation de base en pneumatique compatible avec les exercices proposés dans le Manuel de travaux pratique en pneumatique  Comprenant :  2x Bouton poussoir 3/2, normalement fermé  1x Bouton poussoir 3/2, normalement ouvert  1x Sélecteur manuel 5/2  1x Bouton à accrochage 3/2, normalement fermé  2x Distributeur 3/2 à galet, normalement fermé  2x Capteur de proximité, pneumatique, avec fixation sur vérin  1x Temporisateur pneumatique, fermé au repos  1x Soupape de séquence  1x Distributeur 3/2, à commande pneumatique unilatérale  1x Distributeur 5/2, à commande pneumatique unilatérale  3x Distributeur 5/2, bistable, à commande pneumatique bilatérale  1x Fonction logique OU  2x Fonction logique ET  1x Soupape d’échappement rapide  2x Limiteur de débit unidirectionnel  1x Vérin simple effet  1x Vérin double effet  1x Filtre-régulateur de pression avec distributeur de mise sous pression  1x Régulateur de pression avec manomètre  2x Manomètre  1x Répartiteur d’air  2x Tuyau plastique, 4 x 0,75 argenté 10 m  Un Jeu d’équipement complémentaire, Formation de base en Electropneumatique Compatible avec les exercices proposés dans le Manuel de travaux pratique en électro pneumatique  Comprenant :  1x Module de 3 boutons électriques  2x Module de 3 relais électriques  1x Capteur de fin de course électrique, actionnement par la gauche  1x Fin de course électrique, actionné par la droite  1x Capteur de proximité, optique, M12  2x Capteur de proximité, électronique, avec fixation sur vérin  1x Électrodistributeur 2 x 3/2 avec LED, normalement fermé  1x Électrodistributeur 5/2 avec LED  2x Électrodistributeur 5/2 bistable avec LED  1x Capteur de pression à afficheur  2x Limiteur de débit unidirectionnel  1x Vérin double effet  Un Jeu d’équipement complémentaire – Perfectionnement - Technique du vide compatible avec les exercices proposés dans le Manuel de travaux pratique Technique du vide  Comprenant :  1x Capacité pneumatique, 0,4 l  1x Manocontact, 0 – -1 bar  1x Vacuomètre  1x Limiteur de débit  1x Venturi de type H  1x Venturi type L  1x Clapet anti-retour  1x Clapet anti-retour piloté  1x Ventouse 20 SN  1x Ventouse 30 SN  1x Ventouse 20 SS  1x Ventouse 30 SS  2x Ventouse 20 CS à clapet de sécurité  1x Ventouse 4x20 ON  Divers matériaux et pièces  Un Jeu d’équipement complémentaire pour le pilotage avec le Logiciel polyvalent d'expérimentation et Carte d'acquisition  Comprenant :  1x Prise en main avec les différentes étapes à suivre en Français  1 x Carte d'acquisition USB à 16 entrées TOR 24V, 16 sorties TOR 24V, 4 entrées analogiques, 2 sorties analogiques et afficheur LCD ; livrée avec pilote EasyOPC, Activ-X Control et exemples de pilotage via Labview  1× Logiciel compatible avec la carte d'acquisition pour la simulation graphique de parties opératives en applications industrielles tels que, mouvements de vérin, porte de garage, installation de tri, etc.  1x Adaptateur fileté Quick-Fix pour la fixation des composants sur la plaque profilée  1x Module de connexion numérique compatible avec la carte d'acquisition, ce module doit permettre l'interfaçage entre les composants électropneumatiques livrés avec ce banc et le logiciel polyvalent d'expérimentation pneumatique fourni avec ce banc  1x Câble de données d’E/S avec connecteurs SysLink selon IEEE 488, 2,5 m  1x Logiciel polyvalent d'expérimentation, pilotage en temps réel des systèmes pneumatique et électropneumatiques servant de support pour le formateur, aux cours théoriques et à la préparation des TP, version livrée en français  Le banc doit être livré avec :  1 Ordinateur et 1 table appropriés à poser à côté du banc  5x posters de thèmes différents pour le pneumatique, en Français  1x Jeu de câbles de laboratoire sécurisés de 4 mm (couleur rouge et bleu) composé de 90 câbles minimum  1x Unité d’alimentation électrique pour cadre de montage 220V AC - 24VDC / 4A minimum adaptée au banc proposé  1x Compresseur silencieux lubrifié pour utilisation en salle de cours  Tension d'alimentation 230 V/50 Hz  Pression de service 7 bar minimum  Débit d'aspiration 40 l/min minimum  Volume de réservoir 20 l minimum  Sortie avec régulateur de pression, manomètre et coupleur rapide  Accessoires pour compresseur  SUPPORTS DIDACTIQUES  "Document de formation avec exercice et exemple format papier et numérique  sur CD-ROM :"  1x Manuel d'enseignement en Pneumatique et Electropneumatique  1x Manuel de travaux pratique en pneumatique  1x Manuel de travaux pratique en électro pneumatique  1x Manuel de travaux pratique Technique du vide  - Manuel d'exploitation pédagogique avec travaux pratiques, en langue française, format papier et électronique  1x Logiciel de simulation des systèmes pneumatiques et électropneumatiques type FluidSim ou équivalent servant de support pour le formateur aux cours théoriques et à la préparation des TP, en français  Le logiciel doit contenir une bibliothèque des composants pneumatiques et électropneumatiques avec leurs identifiants réels.  Livré avec :  -Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  - Fourniture, pose, essais et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 2 | **BANC DIDACTIQUE MOBILE POUR L'ETUDE EN HYDRAULIQUE ET ELECTROHYDRAULIQUE AVEC PILOTAGE PAR CARTE D'ACQUISITION :**  Poste de travail mobile double face permet le montage et l'exploitation des différentes composant sans utilisation d’outils (composants équipés de système de montage rapide)  Le poste de travail doit être équipé de :  1x Chariot mobile sur roues de dimensions situé entre longueur 1500mm, hauteur 1700mm et profondeur 750mm minimum  1x Plaque double face pour fixation facile des composants de dimensions situé entre longueur1080 mm et profondeur 680 mm minimum  1x fronton d'insertions des composants électriques double face  1x Caisson fixe à 3 tiroirs minimum  2x Bac de récupération d'huile en caoutchouc  1x Guide de câble  1x Support de flexible  Ensemble d'équipement composé de :  Un Jeu d’équipement livré dans des bacs de rangement, Formation de base en Hydraulique Compatible avec le Manuel de travaux pratique en hydraulique de base  Comprenant :  1x Limiteur de pression  1x Régulateur de débit à 2 voies  1x Limiteur de débit unidirectionnel  1x Clapet anti-retour déverrouillable  1x Clapet anti-retour, 0,6 MPa pression d’ouverture  1x Distributeur 4/2 à levier manuel et rappel par ressort  1x Distributeur 4/3 à levier manuel, centre en Y (AB −> T), à enclenchement  1x Distributeur 4/3 à levier manuel, centre fermé, à enclenchement  1x Robinet d’arrêt  1x Vérin différentiel 16/10/200 à capot  1x Poids de 9 kg pour vérin  1x Moteur hydraulique  1x Répartiteur en T  2x Quadruple répartiteur à manomètre  3x Manomètre  1x Capteur de débit  Un Jeu d’équipement complémentaire livré dans des bacs de rangement, Formation de base en ElectroHydraulique compatible avec le Manuel de travaux pratique en électro hydraulique  Comprenant :  2x Module de 3 relais électriques  1x Module de 3 boutons électriques  1x Capteur de fin de course électrique, actionnement par la gauche  1x Fin de course électrique, actionné par la droite  1x Électrodistributeur 4/2 bistable à enclenchement  1x Électrodistributeur monostable 4/2 et rappel par ressort  1x Électrodistributeur 4/3 à levier manuel, centre fermé  1x Vérin différentiel 16/10/200 à capot  1x Kit de montage pour vérin  1x Manocontact électronique  2x Capteur de proximité électronique  1x Répartiteur en T  Un Jeu d’équipement complémentaire pour le pilotage avec le Logiciel polyvalent d'expérimentation et Carte d'acquisition  Comprenant :  1x Prise en main avec les différentes étapes à suivre en Français  1 x Carte d'acquisition USB à 16 entrées TOR 24V, 16 sorties TOR 24V, 4 entrées analogiques, 2 sorties analogiques et afficheur LCD; livrée avec pilote EasyOPC, Activ-X Control et exemples de pilotage via Labview  1× Logiciel compatible avec la carte d'acquisition pour la simulation graphique de parties opératives en applications industrielles tels que, mouvements de vérin, porte de garage, installation de tri, etc.  1x Adaptateur fileté Quick-Fix pour la fixation des composants sur la plaque profilée  1x Module de connexion numérique compatible avec la carte d'acquisition, ce module doit permettre l'interfaçage entre les composants électrohydrauliques livrés avec ce banc et le logiciel polyvalent d'expérimentation hydraulique fourni avec ce banc  1x Câble de données d’E/S avec connecteurs SysLink selon IEEE 488, 2,5 m  1x Logiciel polyvalent d'expérimentation, pilotage en temps réel des systèmes hydraulique et électrohydraulique servant de support pour le formateur, aux cours théoriques et à la préparation des TP, version livrée en français  Le banc doit être livré avec :  1 Ordinateur et 1 table appropriés à poser à côté du banc  5x posters de thèmes différents pour l'hydraulique, en Français  1x Jeu de câbles de laboratoire sécurisés de 4 mm (couleur rouge et bleu) composé de 90 câbles minimum  1x Unité d’alimentation électrique pour cadre de montage 220V AC - 24VDC / 4A minimum adaptée au banc proposé  7x Tuyau flexible avec raccords rapides, 600 mm  3x Tuyau flexible avec raccords rapides, 1000 mm  4x Tuyau flexible avec raccords rapides, 1500 mm  1x Capot de protection pour poids, 9 kg  1x Kit de montage pour vérin hydraulique avec poids  1x Groupe hydraulique  Commande avec disjoncteur de protection et arrêt d'urgence intégré  Moteur à courant alternatif monophasé  Tension nominale : 230 V, 50 Hz  Puissance nominale : 1 kW minimum  Accouplé à deux pompes de Débit minimal 3l/min chacune  Pression de service 60 bar min  Réservoir de capacité 40L minimum avec filtre sur canal de retour  2x Bidon d'huile hydraulique de 20 litres compatible avec la centrale livrée  "Document de formation avec exercice et exemple format papier et numérique  Sur CD-ROM :"  1x Manuel d'enseignement en hydraulique et électro hydraulique  1x Manuel de travaux pratique en hydraulique de base  1x Manuel de travaux pratique en électro hydraulique  Livré avec :  -Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  - Fourniture, pose, essais et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**Tableau de répartition**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **CMC RABAT** | **CMC TANGER** | **CMC ERRACHIDIA** | **CMC FES** | **CMC MARRAKECH** | **Total** |
| **1** | **BANC DIDACTIQUE MOBILE POUR L'ETUDE EN PNEUMATIQUE, ELECTROPNEUMATIQUE ET TECHNIQUE DU VIDE AVEC PILOTAGE PAR CARTE D'ACQUISITION :** | 02 | 02 | 02 | 02 | 02 | **10** |
| **2** | **BANC DIDACTIQUE MOBILE POUR L'ETUDE EN HYDRAULIQUE ET ELECTROHYDRAULIQUE AVEC PILOTAGE PAR CARTE D'ACQUISITION :** | 02 | 02 | 02 | 02 | 02 | **10** |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

LOT N°3 : BANCS PNEUMATIQUES ET HYDRAULIQUES

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **BANC DIDACTIQUE MOBILE POUR L'ETUDE EN PNEUMATIQUE, ELECTROPNEUMATIQUE ET TECHNIQUE DU VIDE AVEC PILOTAGE PAR CARTE D'ACQUISITION :** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **BANC DIDACTIQUE MOBILE POUR L'ETUDE EN HYDRAULIQUE ET ELECTROHYDRAULIQUE AVEC PILOTAGE PAR CARTE D'ACQUISITION :** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

**LOT N°4 : BANCS DIDACTIQUES D’ELECTRICITE**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **BANC DIDACTIQUE MACHINE A COURANT CONTINU**  Contenus didactiques:  "Fonctionnement en moteur :  Branchement du moteur  Comparaison entre les machines shunt, série et compound  Données typiques des machines  Commande de la vitesse de rotation avec démarreur et rhéostat d’excitation  Changement du sens de rotation  Caractéristiques en charge pour une tension d’entrée constante  Evaluation des mesures"  "Fonctionnement en génératrice :  Branchement de la génératrice  Tension d’induit en fonction du courant d’excitation  Fonction et mise en œuvre du rhéostat d’excitation  Commande de la tension, à auto excitation et à excitation séparée  Courant d’induit et tension d’induit pour une vitesse de rotation constante et un courant d’excitation constant  Courbe de charge de la génératrice"  Constituants :  Le Système doit être compact, modulaire et à sécurité intrinsèque  Machine multifonctionnelle à CC 0,25KW minimum  Rhéostat universel pour machines 250W minimum  Bloc d’alimentation régulé haute tension CC 1000W, 500V  Alimentation de courant d’excitation pour machines CC  Cours Interactif sur Machines à courant continu 0,25KW minimum  Système d’essai de machines à servocommande 0,25KW minimum, incluant le logiciel  Manchon d'accouplement 0,25KW minimum  Capot de protection d’accouplement 0,25KW minimum avec éclairage LED  Alimentation triphasée de machines électriques  Multimètre de puissance  Jeu de câbles de mesure de sécurité 4mm (30 pièces min)  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, noire,1000V/32A CAT II  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, bleue, 1000V/32A CAT II  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, verte/jaune, 1000V/32A  Banc d'expérimentation mobile, profilé alu, 3 étages, 6 prises, support câble et PC intégré, dimensions min 1200x700x1900mm  Alimentation pour tables (2x CEE 16A, 230V, Disjoncteur)  Support pour écran adapté pour fxation profilé alu  Adaptateur clavier pour support écran plat  Housse de protection du banc  Livré avec :  - Manuel d'exploitation pédagogique avec travaux pratiques, en langue française, format papier et électronique (sur CD)  -Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  - Fourniture, pose, essais et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 2 | **BANC DIDACTIQUE MACHINE ASYNCHRONE**  Contenus didactiques:  Branchement du moteur  Changement du sens de rotation  Commutation manuelle  Paramètres et caractéristiques spécifiques à la machine  Evaluation des mesures  Montage étoile-triangle  Circuit de Steinmetz  Compensation de la puissance réactive avec des condensateurs de capacité différente  Sélection, installation et réglage de différents systèmes de protection de moteur  Disjoncteur protecteur de moteur  Relais de protection de moteur  Protection à thermistor  Influence de différents modes de service sur le réchauffement du moteur  Caractéristiques de déclenchement des systèmes de protection  Protection contre des états de charge inadmissibles  Constituants :  Moteur asynchrone triphasé 0,25KW minimum n=1400 (400V/690V)  Moteur asynchrone triphasé, 2 enroulements séparés, 0,25KW minimum  Machine multifonctions triphasée 0,25KW minimum  Commutateur étoile-triangle  Charge capacitive triphasée, 14 positions  Rhéostat universel pour machines 250W minimum  Coupe-circuit tétrapolaire  Simulateur des défauts pour moteur asynchrone triphasé  Contrôleur d'isolement  Unité Systèmes de protection de moteur 250W minimum  Moteur à induction triphasé avec différents capteurs de température 0,25KW minimum  Multimètre numérique  cours interactif : Machines asynchrones 0,25KW minimum  cours interactif: Protection de machines électriques 0,25KW minimum  cours interactif : Entrainements à efficience énergétique 0,25KW minimum  cours interactif : Moteurs asynchrones à bagues collectrices 0,25KW minimum  Système d’essai de machines à servocommande 0,25KW minimum , incluant le logiciel  Manchon d'accouplement 0,25KW minimum  Capot de protection d’accouplement 0,25KW minimum avec éclairage LED  Alimentation triphasée de machines électriques  Multimètre de puissance  Jeu de câbles de mesure de sécurité 4mm (30 pièces min)  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, noire,1000V/32A CAT II  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, bleue, 1000V/32A CAT II  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, verte/jaune, 1000V/32A  Banc d'expérimentation mobile, profilé alu, 3 étages, 6 prises, support câble et PC intégré, dimensions min 1200x700x1900mm  Alimentation pour tables (2x CEE 16A, 230V, Disjoncteur)  Support pour écran adapté pour fxation profilé alu  Adaptateur clavier pour support écran plat  Housse de protection du banc  Livré avec :  - Manuel d'exploitation pédagogique avec travaux pratiques, en langue française, format papier et électronique (sur CD)  -Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  - Fourniture, pose, essais et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 3 | **BANC DIDACTIQUE : TRANSFORMATEURS MONOPHASES ET TRIPHASES, AUTOTRANSFORMATEURS**  Contenus didactiques:  Transformateurs de coupure et autotransformateurs  Montage et connexion  Schémas équivalents  Rapports de transmission  Expériences sur les marches à vide et les courts-circuits  Groupes de commutation des transformateurs triphasés  Constituants :  Maquette de transformateur  Charge RLC  Transformateur de réglage unité d'excitation 0-200 V  Cours interactif : Transformateurs monophasés et triphasés  Multimètre numérique  Multimètre de puissance  Jeu de câbles de mesure de sécurité 4mm (30 pièces min)  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, noire,1000V/32A CAT II  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, bleue, 1000V/32A CAT II  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, verte/jaune, 1000V/32A  Banc d'expérimentation mobile, profilé alu, 3 étages, 6 prises, support câble et PC intégré, dimensions min 1200x700x1900mm  Support pour écran adapté pour fxation profilé alu  Adaptateur clavier pour support écran plat  Housse de protection du banc  Livré avec :  - Manuel d'exploitation pédagogique avec travaux pratiques, en langue française, format papier et électronique (sur CD)  -Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  - Fourniture, pose, essais et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 4 | **BANC DIDACTIQUE : SCHEMAS DE LIAISON A LA TERRE (REGIMES DE NEUTRE)**  Contenus didactiques:  Elaboration de différents régimes de neutre dans une installation chez le client (TT, TN, TN-C, TN-S, ou TN-C-S)  Réalisation d'un système IT autonome en aval d'un transformateur de séparation (avec panneau complémentaire)  Sélection et fonctionnement de différents organes de protection dans différents réseaux  Familiarisation avec différentes mesures de protection et de leur contrôle avec une technique de mesure appropriée  Dangers émanant du courant électrique  Conseils et instructions de personnes sur les dangers émanant d'installations électriques  Evaluation de valeurs de mesure et recherche d'erreurs ciblée  Réalisation de la documentation et des rapports de contrôle  Continuité de conducteurs à compensation de potentiel  Mesure de la résistance d'isolement  Contrôles sur un interrupteur de protection différentielle  Mesure de l'impédance de boucle  Mesure de l'impédance d'isolement sur le site  Constituants :  Panneau de Branchement domestiques avec terre, parafoudre extérieur, réseau TN/TT  Panneau de Distribution d'énergie avec circuits d'installation  Panneau de Mesures de protection dans le système IT  Panneau de Contrôle de machines et d'installations  cours interactif : Systèmes de protection  Multimètre numérique  Testeur pour contrôler les mesures de protection  Contrôleur de continuité, tension, phase et indication sens du champ rotatif 690V  Ligne de mesure de sécurité 4mm 50cm, bleu, 600 V, CAT III ' 1000 V, CAT II / 32A  Ligne de mesure de sécurité 4 mm 50cm noir, 600 V, CAT III ' 1000 V, CAT II / 32 A  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, verte/jaune, 1000V/32A  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, bleue, 1000V/32A CAT II  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, noire,1000V/32A CAT II  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, marron,1000V/32A CAT II  Fiches de connexion 4mm sécurisée, connexion arrière, grise,1000V/32A CAT II  Banc d'expérimentation mobile, profilé alu, 3 étages, 6 prises, support câble et PC intégré, dimensions min 1200x700x1900mm  Support pour écran adapté pour fixation profilé alu  Housse de protection du stand  Livré avec :  - Manuel d'exploitation pédagogique avec travaux pratiques, en langue française, format papier et électronique (sur CD)  -Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  - Fourniture, pose, essais et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

**LOT N°4 : BANCS DIDACTIQUES D’ELECTRICITE**

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **BANC DIDACTIQUE MACHINE A COURANT CONTINU** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| 2 | **BANC DIDACTIQUE MACHINE ASYNCHRONE** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| 3 | **BANC DIDACTIQUE : TRANSFORMATEURS MONOPHASES ET TRIPHASES, AUTOTRANSFORMATEURS** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| 4 | **BANC DIDACTIQUE : SCHEMAS DE LIAISON A LA TERRE (REGIMES DE NEUTRE)** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

**LOT N°5 : MAQUETTES D’AUTOMATISME ET AUTOMATES INDUSTRIELS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **MAQUETTE DIDACTIQUE A BASE D'AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL AVEC HMI**  Le système doit être composé des éléments suivants:  Automate programmable modulaire industriel permettant la mise en œuvre des solutions innovantes en automatismes.  - Système évolutif, interface de programmation avec Logiciel  - Carte mémoire 24 Mo minimum  - Module 16 Entrées TOR minimum - 24 V  - Module 16 sorties TOR minimum – 24 V  - Module de 8 entrées analogiques minimum avec accessoires  - Module de 4 sorties analogiques minimum avec accessoires  - Alimentation 24 V CC, 230 V CA  - Connecteur frontal  - Câble Ethernet CAT5 standard  - Rail de montage  - Accessoires de raccordement, douilles de type sécurisé  - Ports de communication type Ethernet, Profinet, Profibus  Système de périphérie décentralisée  Ce système doit comprendre les éléments suivants:  Contrôleur  Adaptateur de bus  Module DI 8 bits  Module DO 8 Bits  Module AI 2 entée  Module AO 2 sortie  Module de communication IO-LINK MASTER  PANELS HOMME MACHINE BASIQUE (HMI)  - Communication avec port Ethernet, Profinet  - Écran Couleur Tactile 9’’ minimum  Les connecteurs doivent être conformes aux exigences de la norme CEI EN 61010-031  Livré avec :  - Logiciel de programmation et de supervision complet, 20 licences  -Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  - Fourniture, essais, pose et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 2 | **ENSEMBLE DE STATIONS D'APPRENTISSAGE DES SYSTEMES AUTOMATISES**  Le système doit être composé de trois stations compactes, modulaires et à sécurité intrinsèque:  **1 station d'entrée produit (ou similaire)**  Montée sur plaque profilée de dimensions 200 x 300 mm (lxL) +/- 20%  contient un magasin de pièces et un séparateur  **1 station transport par convoyeur (ou similaire)**  Montée sur plaque profilée de dimensions 200 x 300 mm (lxL) +/- 20%  Permet de transporter et trier les pièces  **1 station manutention (ou similaire)**  Montée sur plaque profilée de dimensions 200 x 300 mm (lxL) +/- 20%  Permet de déplacer et positionner les pièces transportées  1 compresseur 230 V avec raccordement  Compresseur lubrifié à l‘huile silencieux Avec détendeur et purgeur d‘eau pour utilisation en salle de cours.  Livré avec :  - Logiciel de simulation et de supervision complet pour 11 postes  - Ports pour le raccordement des stations à l‘ordinateur  - Blocs d‘alimentation avec raccordements  - Pièces de production et tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  - Fourniture, essais, pose et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

**LOT N°5 : MAQUETTES D’AUTOMATISME ET AUTOMATES INDUSTRIELS**

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **MAQUETTE DIDACTIQUE A BASE D'AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL AVEC HMI** | **U** | **50** |  |  |  |  |  |  |
| 2 | **ENSEMBLE DE STATIONS D'APPRENTISSAGE DES SYSTEMES AUTOMATISES** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

LOT N°6 : ROBOT COLLABORATIF A 6 AXES

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **SYSTÈME ROBOT**  Package robot industriel collaboratif de dernière génération type Fanuc, Kuka, ABB ou équivalent. Le système doit permettre aux stagiaires d’acquérir une première expérience dans la programmation et l’utilisation des dernières générations de robot collaboratif industriels, pour cela, l’offre doit répondre à plusieurs critères :  Robot Collaboratif : Robot facile à mettre en œuvre.  Mobile : Robot sur châssis à roulettes, facile à disposer dans un atelier de travaux pratiques.  Prêt à l’emploi : Support de cours et bibliothèque de travaux pratiques mis à disposition.  Éligible : Prévoir une formation de base  pour les formateurs du domaine de la robotique.  Le package robot doit comprendre :  Le robot et l’armoire  Le chassis Mobile  Le package Software Multi-options  kit de pinces de préhension électrique et pneumatique  Les TP éducatifs pour les stagiaires  "Des logiciels de simulation avec licences Education  Le Robot collaborative doit respecter les normes de sécurité en vigueur EN ISO 13849"  Robot  6 axes, +-360° par axes, 6éme axe rotation infini  Repetabilité de position max +/- 0,03 mm  Charge embarquée : au moins 3kg  Rayon d’action : sup ou égale 500 mm  Degré de protection min IP54.  Entrées/sorties 24 V, au moins 02 Entrées numériques / 02 Sorties numériques / 02 Entrées analogiques  Préhension Robot  Pince électrique pré-montée sur robot  2 distributeurs pneumatiques minimum sur le bras du robot (commande électrique)  Préhension à vide par venturi  Boitier d'alimentation 24VDC avec protections  Cellule Automatisation  Automate programmable avec E/S nécéssaires au contrôle et commande du robot  Interface E/S  Ecran de supervision  Armoire  Compact  Pupitre tactile min 12 pouces  Alimentation 220/230 V  E/S minimales: 16 Entrées numériques / 16 Sorties numériques / 2 Entrées analogiques / 2 Sorties analogiques  Communication : TCP/IP 100 Mbit, Modbus TCP,Profinet, EthernetIP, min 1 port Ethernet avec un Hub industriel Ethernet  Châssis  Châssis robot léger sur roulette en profilé aluminium incluant une tablette rabattable.  Porte d’accès facile avec interrupteur de sécurité  Package Educatif & Formation  Supports de cours professeurs + accés cours en ligne illimité + Webinares  Bibliothèque de TP élèves (logiciel, manuel,) support papier et format électronique  Package Software  Logiciel de configuration de fonctionnement et instructions d’étalonnage pour le robot  Logiciel de simulation  min 20 licences du logiciel de programmation et de simulation hors ligne incluant toutes les fonctionnalités. | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

LOT N°6 : ROBOT COLLABORATIF A 6 AXES

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **SYSTÈME ROBOT** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

**LOT N°7 : EQUIPEMENT ELECTRICITE BATIMENTS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **COMPTEUR ÉLECTRIQUE MONOPHASÉ DIDACTIQUE**  Alimentation : 230 V - 50 Hz  Intensité maximale : 30 A  Raccordement sur douilles double puits Ø 4 mm  Livré avec :  Tout accessoires nécessaires pour le bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 2 | **COMPTEUR D’ENERGIE TRIPHASE A INDUCTION (4 FILS)**  Tension de fonctionnement : 3 x 230/400 VAC.  Triphaséé (3 phases x 4 fils).  Fréquence : 50 Hz.  Intensité maximale : 3 x 30 A.  Capacité de surcharge : 300% lb (3 x 100 A)  Livré avec :  Tout accessoires nécessaires pour le bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 3 | **ENSEMBLE INTERPHONIE**  Composition :  Ensemble portier Audio complet à deux postes minimum  Alimentation 220 /50Hz.  Un (1) panel extérieur avec boutons poussoirs, micros et haut-parleur.  Un (1) poste intérieur à combiné, avec sonnerie et commande de gâche.  Une (1) gâche électrique. | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 4 | **ENSEMBLE PORTIER AUDIO-VIDEO**  Composition :  Ensemble portier audio-vidéo à 2 postes minimum  Un (1) panel extérieur avec boutons poussoirs, micro, haut-parleur et caméra de vision nocturne.  Un (1) poste intérieur vidéo à combiné, sonnerie, commande de gâche et écran LCD à couleur  Une (1) gâche électrique.  Alimentation 220 /50Hz. | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 5 | **ENSEMBLE DE DETECTION D’INTRUSION**  Composition :  Une (1) centrale filaire à deux (2) zones minimum.  Un (1) détecteur infra rouge.  Un (1) détecteur magnétique d’ouverture.  Un (1) détecteur de vibration  Une (1) sirène.  Alimentation 220 V / 50Hz. avec 2ème source secours (batterie rechargeable). | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 6 | **ENSEMBLE DE DETECTION D’INCENDIE**  Composition :  -      Centrale de détection d’incendie à 2 boucles minimum.  -      Détecteur d’incendie à gaz de combustion et de fumée.  -      Détecteur d’incendie de chaleur  -      Ventouse à manque de tension.  -      Déclencheur manuel.  -      Sirène.  -      Alimentation 220 V /50 Hz avec 2ème source secours (batterie rechargeable). | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

**LOT N°7 : EQUIPEMENT ELECTRICITE BATIMENTS**

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **COMPTEUR ÉLECTRIQUE MONOPHASÉ DIDACTIQUE** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **COMPTEUR D’ENERGIE TRIPHASE A INDUCTION (4 FILS)** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **ENSEMBLE INTERPHONIE** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **4** | **ENSEMBLE PORTIER AUDIO-VIDEO** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **5** | **ENSEMBLE DE DETECTION D’INTRUSION** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **6** | **ENSEMBLE DE DETECTION D’INCENDIE** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

LOT N°8 : MOTEURS ET EQUIPEMENTS ELECTRIQUE

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **MOTEUR SHUNT A COURANT CONTINU DIDACTISE**  Moteur chunt à courant continu didactisé LEROY SOMER ou équivalent  Puissance minimale : 300W  Alimentation : 220V, 50Hz  Excitation minimale : 150 V / 0,2 A  Vitesse de rotation : 3000 tr /min  Protection thermique NC  Appartenance à la même marque que les autres moteurs  Aspect didactique et esthétique conforment aux normes en vigueur  Possibilé de couplage par un moyeu et une couronne dentée élastique  Module crochet en aluminium avec étiquette PVC et bornes de sécurité pour le raccordement électrique  Un schéma de principe affiché sur le module accroché  Le moteur est monté sur un socle  Le moteur doit être fourni avec un manuel théorique et pratique en langue francaise  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 2 | **MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE DIDACTISE**  Moteur asynchrone triphasé à cage didactisé LEROY SOMER ou équivalent  Puissance  minimale : 300W  Vitesse de rotation minimale : 2600 tr/min  Alimentation : 220/380V, 50Hz  Courant minimal : 1,8A triangle/1A étoile  Protection thermique NC  appartenance à la même marque que les autres moteurs  Aspect didactique et esthétique conforment aux normes en vigueur  Possibilé de couplage par un moyeu et une couronne dentée élastique  Module crochet en aluminium avec étiquette PVC et bornes de sécurité pour le raccordement électrique  Un schéma de principe affiché sur le module accroché  Le moteur est montée sur un socle  Le moteur doit être fourni avec un manuel théorique et pratique en langue francaise  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 3 | **MOTEUR UNIVERSEL DIDACTISÉ**  Moteur universel didactisé LEROY SOMER ou équivalent  Puissance  minimale : 250W  Vitesse de rotation min: 3000 tr/min  Alimentation : 220V, 50Hz  Courant minimal : 3A AC/2,5A DC  Protection thermique NC  appartenance à la même marque que les autres moteurs  Aspect didactique et esthétique conforment aux normes en vigueur  Possibilé de couplage par un moyeu et une couronne dentée élastique  Module crochet en aluminium avec étiquette PVC et bornes de sécurité pour le raccordement électrique  Un schéma de principe affiché sur le module accroché  Le moteur est montée sur un socle  Le moteur doit être fourni avec un manuel théorique et pratique en langue francaise  'Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 4 | **MOTEUR ASYNCHRONE MONOPHASE DIDACTISÉ**  Moteur asynchrone monophasé didactisé LEROY SOMER ou équivalent  Puissance  minimale : 300W  Vitesse de rotation minimale : 2700 tr/min  Alimentation : 220V, 50Hz  Courant minimal : 3 A  Protection thermique NC  appartenance à la même marque que les autres moteurs  Aspect didactique et esthétique conforment aux normes en vigueur  Possibilé de couplage par un moyeu et une couronne dentée élastique  Module crochet en aluminium avec étiquette PVC et bornes de sécurité pour le raccordement électrique  Un schéma de principe affiché sur le module accroché  Le moteur est montée sur un socle  Le moteur doit être fourni avec un manuel théorique et pratique en langue francaise  Avec Condensateur de service et Condensateur de démarrage  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 5 | **MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES DIDACTISÉ**  Moteur asynchrone triphasé à bagues didactisé LEROY SOMER ou équivalent  Puissance  minimale : 300W  Vitesse de rotation minimale : 2720 tr/min  Alimentation : 220/380V, 50Hz  Courant minimal : 2,5/1,5 A  Protection thermique NC  appartenance à la même marque que les autres moteurs  Aspect didactique et esthétique conforment aux normes en vigueur  Possibilé de couplage par un moyeu et une couronne dentée élastique  Module crochet en aluminium avec étiquette PVC et bornes de sécurité pour le raccordement électrique  Un schéma de principe affiché sur le module accroché  Le moteur est montée sur un socle  Le moteur doit être fourni avec un manuel théorique et pratique en langue francaise  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 6 | **ALIMENTATION DC POUR MOTEUR CC**  type Leybold ou équivalent  Tension de sortie variable minimale 220 V  Courant de sortie variable minimal 3A  Tension de sortie fixe minimale 220V  Courant de sortie fixe minimal 4 A  Protection contre les surtensions, surintensités, surchauffe  Aspect didactique et esthétique conforment aux normes en vigueur  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 7 | **TRANSFORMATEURS TRIPHASES DIDACTISE**  Transformateur triphasé type LD didactic ou équivalent  3 enroulements au primaire et 3 enroulements au secondaire  Puissance minimale : 1 kVA  Tension 380 /140V, 50Hz  Couplage séparé  Bornes de sécurité  Aspect didactique et esthétique conforment aux normes en vigueur  Module crochet en aluminium avec étiquette PVC et bornes de sécurité pour le raccordement électrique  Un schéma de principe affiché sur le module accroché  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 8 | **VARIATEUR DE VITESSE INDUSTRIEL**  1,5 KW min Type SCHNEIDER, ABB ou équivalent  Commander un moteur triphasé 220/380V  Unité de commande avec un kit de connexion avec PC muni de convertisseur USB  Pupitre de commande intelligent  Résistance de freinage adapté au variateur  Logiciel de paramétrage  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 9 | **DEMARREUR PROGRESSIF POUR MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE**  SCHNEIDER, SIEMENS ou équivalent  1,5 kW min alimentation entre 110 à 480V  y compris Logiciel de paramétrage  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 10 | **SERVO-VARIATEUR 0,75 KW et SERVO-MOTEUR 0,5 KW**  type LEXIUM ou Equivalent  y compris Logiciel de paramétrage  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

LOT N°8 : MOTEURS ET EQUIPEMENTS ELECTRIQUE

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **MOTEUR SHUNT A COURANT CONTINU DIDACTISE** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A CAGE DIDACTISE** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **MOTEUR UNIVERSEL DIDACTISÉ** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **4** | **MOTEUR ASYNCHRONE MONOPHASE DIDACTISÉ** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **5** | **MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE A BAGUES DIDACTISÉ** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **6** | **ALIMENTATION DC POUR MOTEUR CC** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **7** | **TRANSFORMATEURS TRIPHASES DIDACTISE** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **8** | **VARIATEUR DE VITESSE INDUSTRIEL** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **9** | **DEMARREUR PROGRESSIF POUR MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **10** | **SERVO-VARIATEUR 0,75 KW et SERVO-MOTEUR 0,5 KW** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

LOT N°9 : BANCS DIDACTIQUES EN ELECTRONIQUE

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **BANC DIDACTIQUE ELECTRONIQUE ET INSTRUMENTATION**  Plate-forme modulaire de travaux pratiques pour l'enseignement de l'ingénierie.  Matériel de travaux pratiques pour un apprentissage par projet qui combine instrumentation et conception embarquée avec une expérience web, afin de créer un environnement d'apprentissage actif en laboratoire, en studio et en salles de classe inversées, ce qui favorise une meilleure compréhension des principes fondamentaux de l'ingénierie et de la conception du système.  Permet aux enseignants d'adapter les cours à de futures applications multidisciplinaires, favorisant ainsi l'insertion professionnelle des étudiants.  Permet un apprentissage par projets en utilisant des outils de mesure en ligne et une conception embarquée pratique.  Intégration avec une plate-forme d’expérimentation interactive basée sur le Web pour la réalisation des TP en ligne. La plateforme d’enseignement en ligne interactive intègre théorie, étapes de manipulation, questions d’évaluation, affichage des résultats et génération de rapports.  La station Supporte l’accès simultané aux différents instruments par multiple utilisateurs, l’accès peut être local ou à distance.  Intègre les instruments couramment utilisés dans les laboratoires.  Spécifications techniques :  La plate-forme modulaire de travaux pratiques doit répondre au moins aux caractéristiques suivantes :  Connectivité : USB, Ethernet et Wi-Fi  Équipé d'un circuit intégré composé de cellules programmables (FPGA)  Oscilloscope numérique 4 voies avec fonction analyseur de spectre FFT, opérations mathématiques et filtrage.  Générateur de fonctions 15MHz, 2 voies, Sinusoïdal, triangulaire, carré, DC, balayage de fréquences et génération de signal à partir de fichier de données.  Analyseur de Courant / Tension pour tracer les caractéristiques des composants électroniques tels que diodes, transistors  Analyseur de Bode : Gain et Phase  Analyseur Logique 16 E/S indépendantes minimum  Multimètre numérique : Tension AC/DC, Courant AC/DC, Résistance, Inductance, Capacité, Continuité, Diode.  Alimentation variable 2 voies ± 15V avec 500mA minimum  Alimentations Fixes 5V, 15V et -15V  Datalogger Analogique 24 Voies  Lecteur et contrôleur d’E/S numériques : 32 voies (4 ports de 8 bits), lecture et écriture de signaux numériques avec fonctions décalage, rotation, conteur et inverse.  16 Entrées analogiques 1MS/s, 16 bits minimum  4 Sorties analogiques 16 bits 1,6MS/s minimum  40 Entrée/sortie numérique minimum  Minimum 8 voyants, 2 boutons, 2 interrupteurs, 3 potentiomètres et 3 points de test  Entrée audio et sortie Audio  2 ports USB  Enregistrement de données et de mesures  Possibilité de programmation par LabVIEW, Python et C  Le banc sera livré avec:  1 'Câble d'alimentation  1 Lot de composants pour l'électronique analogique et numérique : Résistances, condos, diodes, transistors, Ampli-op, portes logiques, bascules … etc  Manuel d'exploitation pédagogique avec travaux pratiques, en langue française, format papier et électronique (sur CD)  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  Le banc sera équipé des modules suivants: | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 2 | **MODULE DIDACTIQUE POUR L'ETUDE DE LA REGULATION DE VITESSE ET DE POSITION D’UN MOTEUR DC ET DU CONTROLE D'UN PENDULE INVERSE**  Le module est conçu pour être utilisé avec le banc de base électronique et instrumentation  Le module permet l'étude de la régulation de vitesse et de position d'un moteur à courant continu et le contrôle d'un pendule inversé.  Le module est composé d'une carte enfichable équipée d’une base motorisée  Le module peut être piloté par le logiciel LabVIEW ou équivalent  Le module vient avec disque d’inertie et pendule rotationnel avec encodeur. Les deux accessoires sont interchangeable facilement via une fixation magnétique à la base.  Les Schémas synoptiques des deux configurations sont illustrés en sérigraphie sur le module.  Intégration avec une plate-forme d’expérimentation basée sur le Web pour la réalisation des TP en ligne. La plateforme d’enseignement en ligne interactive intègre théorie, étapes de manipulation, questions d’évaluation et génération de rapports.  Contenu didactique :  \* Modélisation du moteur DC  \* Régulation de vitesse  \* Régulation de position  \* Etude de la stabilité  \* Contrôle avancé avec le module pendule inversé : Placement des pôles, LQR, swing-up control.  \* Commande numérique : conception de régulateurs numérique  Le module didactique est composé de :  \* Un Moteur à courant continu hautement linéaire  \* Une Charge d'inertie amovible avec embase magnétique  \* Un Encodeur optique haute résolution (position et vitesse du moteur)  \* Un capteur de courant  \* Un module pendule inversé avec encodeur intégré avec embase magnétique  Installation, mise en marche et démonstration à la livraison | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 3 | **MODULE DIDACTIQUE POUR L'ETUDE ET L'ETALONNAGE DES CAPTEURS MECATRONIQUES**  Le module est conçu pour être utilisé avec le banc de base électronique et instrumentation  Le module permet l'étude des propriétés physiques des capteurs les plus utilisés.  Illustrer les fondamentaux de 11 types de capteurs analogiques et numériques les plus couramment utilisés.  Le module est entièrement compatible avec NI LabVIEW ou équivalent  Manuel et programmes d'exploitation sous LabVIEW fournis à code ouvert.  Intégration avec une plate-forme d’expérimentation interactive basée sur le Web pour la réalisation des TP en ligne. La plateforme d’enseignement en ligne interactive intègre théorie, étapes de manipulation, questions d’évaluation et génération de rapports.  Comprend 11 capteurs :  • Capteur de pression.  • Thermistance.  • Capteur de distance ultrasonique.  • Potentiomètre.  • Capteur de distance avec technologie Time-of-Flight (ToF).  • Capteur de proximité infrarouge.  • Micro switch  • Jauge de déformation  • Unité de mesure inertielle (IMU) : Gyro 3-Axes, Accéléromètre 3-Axes, Magnétomètre 3-Axes.  • Capteur tactile Capacitif : 9 segments/pavés de défilement, 2 buttons.  • Encodeur à Quadrature (A et B)  Sujet Couverts :  "• Principe de fonctionnement des capteurs.  • Filtrage et analyse statistique des données brutes des capteurs.  • mesure de Flèche et de fréquence naturelle.  • Étalonnage et mise à l'échelle du capteur de pression.  • Mesure de déplacement angulaire.  • Décodage d'encodeur à quadrature.  • Mesure de distance longue et courte portée.  • Détection de proximité.  • Étude de rebondissement des switch.  • Mesure et étalonnage de Température.  • Détection tactile capacitive.  • Mesures Roll, pitch, et yaw à l'aide d'une unité IMU."  Installation, mise en marche et démonstration à la livraison | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 4 | **MODULE DIDACTIQUE POUR L'ETUDE DES ACTIONNEURS MECATRONIQUES**  Le module est conçu pour être utilisé avec le banc de base électronique et instrumentation  Le module mécatronique Actionneurs présente plusieurs types d'actionneurs courants utilisés dans les systèmes mécatroniques.  Permet d'apprendre les principes de chaque actionneur, ainsi que des considérations de conception, spécifications communes, l'interface et le fonctionnement.  La compatibilité totale avec Le logiciel LabVIEW permet une analyse détaillée de chaque actionneur, ainsi que la mesure et un contrôle précis.  Comparaison facile entre les variantes de conception  Accès à toutes les E / S du module: Données capteurs et commandes  Le Schéma synoptique des chaque actionneur est illustré en sérigraphie sur le module.  Intégration avec une plate-forme d’expérimentation interactive basée sur le Web pour la réalisation des TP en ligne. La plateforme d’enseignement en ligne interactive intègre théorie, étapes de manipulation, questions d’évaluation et génération de rapports.  le module est équipé de :  Moteur DC Brushed avec capteur de vitesse et capteur de courant  Amplificateur linéaire et PWM pour moteur DC Brushed  Moteur DC Brushless avec accès aux données du capteur à effet Hall  Moteur pas à pas avec configuration full, half, wave, and micro stepping  Servo-moteur analogique contrôlé par PWM  Sujets Couverts :  Considerations de conception des Moteurs DC : Brushed et Brushless  Considerations de conception des amplificateurs Linéaires et PWM  Actionneurs à commande de position: moteurs pas à pas, actionneurs servomécaniques, considérations de conception  Installation, mise en marche et démonstration à la livraison | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 5 | **Module didactique pour l'étude des systèmes mécatroniques**  Le module est conçu pour être utilisé avec le banc de base électronique et instrumentation  Le système est composé de deux moteurs DC Brushed qui entraînent directement une liaison à cinq barres (five-bar linkage).  La terminaison de la liaison est équipé d'une caméra couleur orientée vers le bas  Ensemble, ces composants permettent l'étude du fonctionnement d'un système mécatronique à tous les niveaux, de l'interfaçage moteur, instrumentation, le traitement d'image et le contrôle d'un système robotique autonome.  Le système est entièrement compatible avec le logiciel LabVIEW  Espace de travail d'application personnalisable avec ancre magnétique.  La caméra vient avec un accès complet aux utilisateurs pour modifier ses fonctionnalités. Il est capable de fournir des images au format RAW et JPEG dans une variété de résolutions.  Intégration avec une plate-forme d’expérimentation interactive basée sur le Web pour la réalisation des TP en ligne. La plateforme d’enseignement en ligne interactive intègre théorie, étapes de manipulation, questions d’évaluation et génération de rapports.  Sujet Couverts :  • Commande de manipulateur : interface moteur, cinématique directe et inverse, Contrôle PID de moteur  • Traitement des images: seuillage d’image, détection de tache, reconnaissance de motif.  • Contrôle de système: machines d’état, task-space control, suivi de ligne dirigé  Le module est équipé de :  • 2 Moteurs DC Brushed 24V  • 2 Encodeurs 2048 cout/rev en quadrature  • 1 Caméra série UART  • 1 Manipulateurs parallèle à 5 liaisons  Installation, mise en marche et démonstration à la livraison |  |  |
| 6 | **KIT DIDACTIQUE POUR L'ENSEIGNEMENT DES CONCEPTS DE L'IOT - PACK 10 POSTES**  \* Kit complémentaire conçu pour être utilisé avec le banc de base électronique et instrumentation  \* Le complément permet à l'étudiant de comprendre comment connecter des objets tels que les capteurs, les actionneurs et les contrôleurs intégrés à l’internet dans l’objectif de réaliser des applications IoT de contrôle et une surveillance en ligne et à distance.  \* l'ensemble ouvert aux utilisateurs pour concevoir des manipulations personnalisées ou de monter des projets spécifiques.  \* Le Kit permet d’acquérir des connaissances théoriques et pratiques sur les capteurs, les actionneurs, l’acquisition de données, la connectivité, Cloud computing, l’analyse de données, etc., éléments essentiels IoT.  Sujet abordés :  \* Introduction aux concepts de capteurs et d’actionneurs  \* Introduction à l’acquisition de données  \* Introduction aux systèmes de contrôle  \* Conversion des données des capteurs à des quantités physiques  \* Analyses statistiques et analyses des problèmes de big Data  \* Protocoles de Transmission et Réception de données sur le réseau avec des normes IoT : MQTT et HTTP (RESTful)  \* Conception de supervision et de contrôle de température sur le réseau.  \* Conception de supervision sur réseau d'un système de Gestion d’entrepôt.  \* Conception de supervision sur réseau d’un Système d'irrigation.  \* Introduction au Toolkit IoT de LabVIEW : exercices destinés à apprendre aux étudiants à communiquer avec SystemLink à l'aide de LabVIEW.  \* Le Kit est composé de :  INTERFACE LOGICIELLE PÉDAGOGIQUE :  \* L'interface consiste à un didacticiel spécial traitant de l'internet des objets avec un programme complet avec instructions détaillées avec Génération de rapports.  \* L’interface permet la communication avec les plateformes CLOUD IBM Watson et SystemLink, ainsi que la plate-forme matérielle, afin que les étudiants puissent effectuer des expériences pratiques et comprendre les concepts essentiels de l’internet des objets.  RESSOURCES PÉDAGOGIQUES :  \* Manuel de travaux pratiques avec une approche progressive d'apprentissage allant de la théorie aux applications pratiques par projet en passant par plusieurs étapes d'évaluation.  KIT D'ACCESSOIRES :  \* Kit d'accessoires avec différents capteurs et actionneurs nécessaires pour l'élaboration des sujets proposés. | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 7 | **LOGICIEL LABVIEW POUR L'ENSEIGNEMENT 10 POSTES**  Activation permanente pour 10 Postes  LabVIEW Professionnel avec l'ensemble des modules tels que Real-Time, FPGA, PID Control, traitement de signal, Control Design and Simulation….  LabVIEW simplifie la conception de systèmes distribués de test, de mesure et de contrôle/commande,  Approche de programmation graphique permettant une conception accélérée et la visualisation de tous les aspects de l'application, y compris la configuration matérielle, les données de mesure et la mise au point.  Cette visualisation facilite l'intégration au matériel de mesure, représente une logique complexe sur le diagramme, développe des algorithmes d'analyse de données et permet de concevoir des interfaces utilisateurs d'ingénierie personnalisées. | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

LOT N°9 : BANCS DIDACTIQUES EN ELECTRONIQUE

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **BANC DIDACTIQUE ELECTRONIQUE ET INSTRUMENTATION** | **U** | **50** |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **MODULE DIDACTIQUE POUR L'ETUDE DE LA REGULATION DE VITESSE ET DE POSITION D’UN MOTEUR DC ET DU CONTROLE D'UN PENDULE INVERSE** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **MODULE DIDACTIQUE POUR L'ETUDE ET L'ETALONNAGE DES CAPTEURS MECATRONIQUES** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **4** | **MODULE DIDACTIQUE POUR L'ETUDE DES ACTIONNEURS MECATRONIQUES** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **5** | **Module didactique pour l'étude des systèmes mécatroniques** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **6** | **KIT DIDACTIQUE POUR L'ENSEIGNEMENT DES CONCEPTS DE L'IOT - PACK 10 POSTES** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **7** | **LOGICIEL LABVIEW POUR L'ENSEIGNEMENT 10 POSTES** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

LOT N° 10: BANC DIDACTIQUE MOBILE DE REGULATION

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **BANC DIDACTIQUE DE REGULATION DE DEBIT, NIVEAU, PRESSION ET TEMPERATURE, MONTE SUR CHARIOT MOBILE AVEC API ET HMI INTEGRES**  Le banc permet de réaliser les travaux pratiques (TP) suivants :  Etude des caracteristiques de la boucle de régulation ouverte et fermée  Etude de la réponse de sortie par rapport aux perturbations  Régulation proportionnelle (P)  Régulation proportionnelle et Intégrale (PI)  Régulation proportionnelle, Intégrale, dérivée (PID)  Régulation Tout ou Rien, et Régulation en cascade  Spécifications techniques:  Le Système doit être compact, modulaire et à sécurité intrinsèque  Les principaux éléments de régulation constituant le système doivent être des composants industriels  Mesure de débit , tremperature, pression et niveau  2 récipients dont un récipient sous pression  Récipient d'alimentation  Système tubulaire enfichable, Tuyaux en PVC transparent  Capteurs : Capteurs capacitifs, Capteur à ultrason, Capteur de débit, Capteur de pression, Capteur de température PT100, manomètre.  Raccordement avec convertisseur de mesure  Alimentation intégrée 24 V CC  Interrupteur-limiteur de température et convertisseur de signal  Génération de grandeurs perturbatrices  Exploitation séparée des 4 systèmes de régulation  Mode manuel accessible directement par un interrupteur de simulation.  Chariot mobile à profilé aluminium  Vanne de régulation Proportionnelle (P)  Régulateur P, PI et PID  Régulateur de moteur  Possibilité de montage d’un système mis en réseau  Système de chauffage  Pompe avec pressostat de sécurité  Automate Programmable Industrielle :  - Carte mémoire 24 Mo minimum  - Module 16 Entrées TOR minimum - 24 V  - Module 16 sorties TOR minimum – 24 V  - Module de 8 entrées analogiques minimum avec accessoires  - Module de 6 sorties analogiques minimum avec accessoires  - Alimentation 24 V CC, 230 V CA  - Connecteur frontal  - Câble Ethernet CAT5 standard  - Rail de montage  Logiciel de programmation et de supervision complet  Logiciel de simulation intégrant les modèles de régulation suivants : Régulation de la pression Régulation du débit, Régulation du niveau de remplissage Régulation de la température Régulation en cascade du niveau de remplissage  HMI de même type que l'API avec même Logiciel de programmation  Port de communication type Ethernet, avec Interfaces Profinet et Profibus  Doté des protections nécessaires pour le bon fonctionnement du système  Affichage intégré des grandeurs mesurées  SUPPORTS PEDAGOGIQUES  Manuel d'exploitation pédagogique avec travaux pratiques, en langue française, format papier et électronique (sur CD)  Livré avec :  1 compresseur adapté 230 V avec raccordement  Compresseur silencieux Avec protections pour utilisation en salle de cours.  Cable de communication entre le système et PC  Jeu flexibles, Cables et accessoires nécessaires  Les connecteurs doivent être conformes aux exigences de la norme CEI EN 61010-031  Y compris:  -Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  - Fourniture, pose, essais et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

LOT N° 10: BANC DIDACTIQUE MOBILE DE REGULATION

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **BANC DIDACTIQUE DE REGULATION DE DEBIT, NIVEAU, PRESSION ET TEMPERATURE, MONTE SUR CHARIOT MOBILE AVEC API ET HMI INTEGRES** | **U** | **20** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

LOT N°11 : BANCS DIDACTIQUE DE POMPAGE SOLAIRE

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **BANC DIDACTIQUE DE SYSTEME DE POMPAGE SOLAIRE**  "Ce band permettra aux stagiaires de réaliser de nombreux travaux pratiques en utilisant des composantes industrielles didactisées  Le banc permettra de faire une simulation réaliste de l'irradiation solaire pendant la journée et pour chaque saison de l'année, ainsi d’étudier le fonctionnement d’un système de pompage solaire utilisé dans la majorité des cas au Maroc, dans l’irrigation agricole. En étudiant le processus de conversion photovoltaïque, et la l’alimentation d’une pompe immergée à partir d’une source renouvelable solaire, en réalisant toutes les opérations de régulations nécessaires au bon fonctionnement du système.  Un cours interactif, incluant des études de cas, des exercices avec correction, et des évaluations, permettra de développer un apprentissage pas à pas en adoptant les différentes techniques pédagogiques.  Ce banc devra obligatoirement être extensible, se complète avec d'autre bancs didactiques d’énergie renouvelable comme l'éolienne, l'hydraulique, etc...  Toute composante de ce banc, devra respecter les normes de sécurité des personnes et des biens contre tous les risques électrique et mécanique.  Avec l’obligation de disposer chaque module de ce banc des dispositifs de protection nécessaire contre les surintensités par surcharge, par court-circuit, les surtensions, la baisse ou manque de tension, l’inversion de polarité…etc.  Chaque composante de ce banc devra porter un numéro ou référence comme identifiant de la composante, pour une meilleur exploitation et communication entre la composante elle-même (Hardware) et sa représentation virtuelle dans la partie logiciel (software), en plus, un marquage CE est obligatoirement recommandé pour l’ensemble des composantes du présent banc didactique.  Les pictogrammes de sécurité seront collés sur les différents modules de ce banc selon le besoin.  Le manuel et la fiche de sécurité relatives à ce banc, sont à fournir avec ce dernier."  "Objectifs pédagogiques :  Ce banc didactique devra répondre à minima aux objectifs pédagogiques suivants :  Comprendre la différence entre les différents systèmes de pompage solaire  Dimensionner des systèmes de pompage solaire  Mesurer le débit, calculer le volume journalier…  Suivre les indicateurs d’exploitation des installations de pompage solaire  Etudier le comportement du système en cas d'ombrage  Etudier l’impact du changement de durée d'ensoleillement sur le fonctionnement d’un système de pompage solaire  Enregistrement de courbes caractéristiques et calcul du rendement de la pompe / du système complet"  "Constitutions et spécifications techniques particulières :  Le banc devra être composé de plusieurs modules, ces derniers seront sous forme de panneaux didactiques hauteur DIN A4 avec fiches de connexion 4mm sécurisées et une impression en couleur de schéma de câblage, photos, pictogrammes etc…  Et comprend à minima les modules et composantes suivantes :"  "Bassin(s) ou réservoir(s) : un ou plusieurs bassin(s)/réservoir(s) de capacité de 30 litres minimum, transparent pour permettre de visualiser la pompe et les capteurs de niveaux, en PVC, ou matière équivalente, de forme cylindrique ou rectangulaire, avec indication de niveau de remplissage sur la paroi du réservoir, ce(s) bassin(s) est(sont) destiné(s) au stockage et alimentation en eau.  "  Pompe immergée : une pompe immergée protégée contre la corrosion (acier inox), et d’une bonne étanchéité, avec un meilleur rendement, y compris un moteur brushless DC de puissance minimale de 250 W. la pompe devra être protégée contre l’inversion de polarité, surcharge et surchauffage.  Module régulateur MPPT : Régulateur avec contrôle MPP de l'énergie solaire, contrôle de la tension du moteur brushless.  Ensemble de capteurs : Capteur de pression industriel, et capteurs de niveaux bas/haut pour protéger la pompe. L’ensemble des capteurs doivent être adaptés à l’application et compatibles avec le banc.  Commutateur de niveau : Commutateur de protection contre niveau d’eau trop bas  "Relais de commande : intégrés pour alimentation DC et capteur de réservoir haut  Commande des relais manuels ou via logiciel SCADA "  Banc mobile : Le châssis sur roulettes orientables, et avec frein, le châssis est composé de profilés d'aluminium à rainures pour la fixation de différentes éléments (ex. support de moniteur, rail C, dispositifs de sécurité et de signalisation).  "Module Scada avec viewer : Logiciel Scada avec viewer pour visualisation de modèles prédéfinis, permettra de réaliser un ensemble d’expériences réelles, et d’effectuer une contrôle/commande, possible à distance, via PC avec une possibilité d’intégrer un automate API.  License et nombre d’utilisateur illimité. "  "Interface logicielle interactive, complète et pédagogique en français  L’objectif est d’offrir une expérience d’apprentissage pilotée par interface logiciel  Cette interface intègre un cours interactif avec des schémas, des animations d’une bonne qualité et meilleure résolution, avec possibilité de manipuler virtuellement ces animations par simple clique et par « Glisser-déposer » et de réaliser les montages souhaités virtuellement avant de passer à un montage réel.  Les valeurs de mesure, les graphiques peuvent être enregistrées par élève par simple glissement du curseur.  Cette interface logicielle pédagogique intègre aussi des raccourcis directs vers l’instrument ou le logiciel de mesure et d’essai à partir du cours.  De même, l’interface doit présenter des questionnaires (QCM, mesures de valeurs… etc.) avec feedback et logique d'évaluation pour évaluer le niveau des connaissances du stagiaire, ainsi que les solutions.  Permettra l’impression des instructions de l'expérience avec les solutions"  Jeu de câbles et accessoires de mesure de sécurité 4mm et de Fiche de connexion de sécurité 19/4mm, câble Ethernet patch catégorie 5e ou 6e, adaptateur Ethernet/USB, ainsi que tout autre accessoire nécessaire à la bonne exploitation de ce banc didactique.  Fourniture, pose, essai et mise en service, | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

LOT N°11 : BANCS DIDACTIQUE DE POMPAGE SOLAIRE

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **BANC DIDACTIQUE DE SYSTEME DE POMPAGE SOLAIRE** | **U** | **20** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

**LOT N° 12 : EQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES DE POMPAGE SOLAIRE :**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **PANNEAUX SOLAIRES POLYCRISTALLINS**  de puissance minimale 275 Wc avec les caractéristiques approximatives suivantes : Dimensions approx 1650×992×40mm Maximum Power Voltage (Vmp) 32.3V Maximum Power Current (Imp) 8.69A Open-circuit Voltage (Voc) 39.4V Short-circuit Current (Isc) 9.20A Module Efficiency STC (%) 17.11% Avec l’ensemble des connecteurs (Connecteurs Kit MC4 mâle/femelle TUV 1000Vdc 30A) et raccords, systèmes by-pass, ainsi que les câbles nécessaires pour un montage aisé et flexible  de marque JINKO SOLAR, LG, JA SOLAR ou marque équivalente |  |  |
| 2 | **Câble électrique solaire souple 1x10 mm² cuivre de couleur rouge 1000 V DC rouleau** |  |  |
| 3 | **Câble électrique solaire souple 1x10 mm² cuivre de couleur noir 1000 V DC rouleau** |  |  |
| 4 | **Câble électrique solaire souple 1x10 mm² cuivre de couleur vert jaune 1000 V DC rouleau** |  |  |
| 5 | **Connecteurs mâle femelle Multi-Contact MC4 de 4 à 6 mm² avec degré de protection IP67 et matière du contact cuivre étamé** |  |  |
| 6 | **Connecteurs MC4 Y double mâle + femelle de 4 à 6 mm² avec degré de protection IP67 et matière du contact cuivre étamé** |  |  |
| 7 | **Connecteurs MC4 Y3 triple mâle + femelle de 4 à 6 mm² avec degré de protection IP67 et matière du contact cuivre étamé** |  |  |
| 8 | **POMPE DE SURFACE A MOTEUR TRIPHASE 380 V A SIMPLE BRIDE**  pour application agricole, de puissance nominale Pn= 3 KW approx. Débit 10 m3/h min HMT = 100 m min Avec l'ensemble des raccords et accessoires d'étanchéité et de fixation Matériel de haute qualité : acier inoxydable, avec crépine en inox Auto-protégée contre le fonctionnement à vide De marque Grundfos, Pedrollo, Flygt, ou maque équivalente |  |  |
| 9 | **POMPE A MOTEUR TRIPHASE 380 V IMMERGEE**  pour application agricole, de puissance nominale approx de 3 CH Débit 8 m3/h minimal HMT=50 m minimale Matériel de haute qualité : acier inoxydable, avec clapet anti-retour en cuivre De marque Grundfos, Pedrollo, Flygt, ou maque similaire reconnue à l’internationale pour sa qualité |  |  |
| 10 | **Manchon D50 coudé, en PE pour la pompe immergée** |  |  |
| 11 | **Manchon D50 égal en PE pour la pompe de surface** |  |  |
| 12 | **TUBE PE D50 10 bars manométrique** |  |  |
| 13 | **Ruban d'étanchéité** |  |  |
| 14 | **ONDULEUR SOLAIRE DE POMPAGE -VARIATEUR VFD DE VITESSE TYPE 1**  Compatible avec pompe à moteur Triphasé, avec régulateur MPPT intégré, ainsi qu'une protection de découplage intégrée. De puissance à minima 3 KW avec entrée DC depuis PV 120 Vdc, avec un max de 750 Vdc, Avec raccordement à la terre  Et écran numérique, reportant ainsi, l’état du variateur (défaut, arrêt, marche)  De marque Schneider, ABB, ou similaire |  |  |
| 15 | **ONDULEUR SOLAIRE DE POMPAGE -VARIATEUR VFD DE VITESSE**  Compatible avec pompe immergée, avec régulateur MPPT intégré, ainsi qu'une protection de découplage intégrée. De puissance à minima 2,2 KW avec entrée DC depuis PV à minima 120 Vdc avec un max de 750 Vdc, et Avec raccordement à la terre  Et écran numérique, reportant ainsi, l’état du variateur (défaut, arrêt, marche)  De marque Schneider, ABB, VEICHI ou similaire |  |  |
| 16 | **Boites de jonctions de chaine** |  |  |
| 17 | **Coffret électrique, étanche, isolé, métallique avec rails DIN 20x40x50 cm** |  |  |
| 18 | **Lampe de signalisation de 24 V DC Rouge** |  |  |
| 19 | **Lampe de signalisation de 24 V DC Vert** |  |  |
| 20 | **Lampe de signalisationde 24 V DC Orange** |  |  |
| 21 | **Bornes sur rails, 4 mm jaune-vert** |  |  |
| 22 | **Bornes sur rails, 4 mm** |  |  |
| 23 | **Bornes sur rails, 10 mm jaune-vert** |  |  |
| 24 | **Bornes sur rails, 10 mm** |  |  |
| 25 | **Goulotte PERFOREE en PVC** |  |  |
| 26 | **Interrupteur Sectionneur DC 50 A de marque Schneider, ABB, Eaton ou similaire** |  |  |
| 27 | **Parafoudre DC type 2 1000 VDC** |  |  |
| 28 | **DISJONCTEUR SOLAIRE DC**  calibré à une valeur légèrement supérieure à l’intensité de court-circuit du champ solaire prévu (50 A), Avec des tensions nominales 48V / 220V/550V/1000V max De marque Schneider, ABB ou similaire |  |  |
| 29 | **Commutateur deux positions, rotatif 22 mm** |  |  |
| 30 | **Disjoncteur AC 3 phases 16 A courbe D** |  |  |
| 31 | **Relais de niveau 24 V/dc avec 3 sondes de niveau (max ; min, masse)** |  |  |
| 32 | **Câble de relais de niveau 0,75x3 mm², de bonne qualité** |  |  |
| 33 | **paquet de Collier de serrage en plastique nilon, fermeture éclaire** |  |  |
| 34 | **Palette en acier traité anti-corrosion, support pour pompe de surface horizontale, avec éléments de fixations** |  |  |
| 35 | **Câble souple immergeable alimentation 4x 4 mm² de bonne qualité** |  |  |
| 36 | **COMPTEUR DE PRODUCTION SOLAIRE**  avec affichage digital pour montage sur rail • Écran hautement efficace à 4 caractères numériques  • Mesure et affichage de V, A, kW et kWh • les données à l'intérieur du compteur peuvent être lues via l'interface RS485 |  |  |
| 37 | **Boussole pour déterminer les angles** |  |  |
| 38 | **Corde de suspension pompe immergée d’un diamètre de 12 mm** |  |  |
| 39 | **STRUCTURE METALLIQUE PORTEUSE AU SOL POUR 21 PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES**, dimensions panneaux 1650×992×40mm min , démontable aisément, Système de fixation : Fixation sur support mobile avec freins Structure : Acier traité anticorrosion Visserie : Acier inoxydable Système pour la fixation des modules (pinces) : Aluminium Système d'inclinaison réglable sur 4 positions : 15° / 30° ou 45° / 60° |  |  |
| 40 | **FORMATION DE 5 PERSONNES**  pendant minimum 1 jour sur le montage /démontage, l'exploitation et la maintenance du système solaire avec fourniture des supports pédagogiques de formation en langue française, en format papier et électronique. |  |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

**LOT N° 12 : EQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES DE POMPAGE SOLAIRE :**

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **PANNEAUX SOLAIRES POLYCRISTALLINS** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 2 | **Câble électrique solaire souple 1x10 mm² cuivre de couleur rouge 1000 V DC rouleau** | **mètre** | **500** |  |  |  |  |  |  |
| 3 | **Câble électrique solaire souple 1x10 mm² cuivre de couleur noir 1000 V DC rouleau** | **mètre** | **500** |  |  |  |  |  |  |
| 4 | **Câble électrique solaire souple 1x10 mm² cuivre de couleur vert jaune 1000 V DC rouleau** | **mètre** | **500** |  |  |  |  |  |  |
| 5 | **Connecteurs mâle femelle Multi-Contact MC4 de 4 à 6 mm² avec degré de protection IP67 et matière du contact cuivre étamé** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 6 | **Connecteurs MC4 Y double mâle + femelle de 4 à 6 mm² avec degré de protection IP67 et matière du contact cuivre étamé** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 7 | **Connecteurs MC4 Y3 triple mâle + femelle de 4 à 6 mm² avec degré de protection IP67 et matière du contact cuivre étamé** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 8 | **POMPE DE SURFACE A MOTEUR TRIPHASE 380 V A SIMPLE BRIDE** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| 9 | **POMPE A MOTEUR TRIPHASE 380 V IMMERGEE** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| 10 | **Manchon D50 coudé, en PE pour la pompe immergée** | **U** | **20** |  |  |  |  |  |  |
| 11 | **Manchon D50 égal en PE pour la pompe de surface** | **U** | **20** |  |  |  |  |  |  |
| 12 | **TUBE PE D50 10 bars manométrique** | **mètre** | **500** |  |  |  |  |  |  |
| 13 | **Ruban d'étanchéité** | **U** | **50** |  |  |  |  |  |  |
| 14 | **ONDULEUR SOLAIRE DE POMPAGE -VARIATEUR VFD DE VITESSE TYPE 1** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| 15 | **ONDULEUR SOLAIRE DE POMPAGE -VARIATEUR VFD DE VITESSE TYPE 2** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| 16 | **Boites de jonctions de chaine** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| 17 | **Coffret électrique, étanche, isolé, métallique avec rails DIN 20x40x50 cm** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| 18 | **Lampe de signalisation de 24 V DC Rouge** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 19 | **Lampe de signalisation de 24 V DC Vert** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 20 | **Lampe de signalisationde 24 V DC Orange** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 21 | **Bornes sur rails, 4 mm jaune-vert** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 22 | **Bornes sur rails, 4 mm** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 23 | **Bornes sur rails, 10 mm jaune-vert** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 24 | **Bornes sur rails, 10 mm** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 25 | **Goulotte PERFOREE en PVC** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 26 | **Interrupteur Sectionneur DC 50 A de marque Schneider, ABB, Eaton ou similaire** | **U** | **50** |  |  |  |  |  |  |
| 27 | **Parafoudre DC type 2 1000 VDC** | **U** | **50** |  |  |  |  |  |  |
| 28 | **DISJONCTEUR SOLAIRE DC** | **U** | **50** |  |  |  |  |  |  |
| 29 | **Commutateur deux positions, rotatif 22 mm** | **U** | **50** |  |  |  |  |  |  |
| 30 | **Disjoncteur AC 3 phases 16 A courbe D** | **U** | **50** |  |  |  |  |  |  |
| 31 | **Relais de niveau 24 V/dc avec 3 sondes de niveau (max ; min, masse)** | **U** | **50** |  |  |  |  |  |  |
| 32 | **Câble de relais de niveau 0,75x3 mm², de bonne qualité** | **mètre** | **500** |  |  |  |  |  |  |
| 33 | **paquet de Collier de serrage en plastique nilon, fermeture éclaire** | **U** | **100** |  |  |  |  |  |  |
| 34 | **Palette en acier traité anti-corrosion, support pour pompe de surface horizontale, avec éléments de fixations** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| 35 | **Câble souple immergeable alimentation 4x 4 mm² de bonne qualité** | **mètre** | **500** |  |  |  |  |  |  |
| 36 | **COMPTEUR DE PRODUCTION SOLAIRE** | **U** | **20** |  |  |  |  |  |  |
| 37 | **Boussole pour déterminer les angles** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| 38 | **Corde de suspension pompe immergée d’un diamètre de 12 mm** | **mètre** | **500** |  |  |  |  |  |  |
| 39 | **STRUCTURE METALLIQUE PORTEUSE AU SOL POUR 21 PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES**, | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| 40 | **FORMATION DE 5 PERSONNES** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

LOT N°13 : BANCS DIDACTIQUES DES ENERGIES RENOUVELABLES

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **BANC DIDACTIQUE COMPLET D'UN SYSTEME D'ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE SUR SITE ISOLE EN MODE STOCKAGE, ET EN MODE PRODUCTION 230 V SYNCHRONISEE**  "Ce band permettra aux stagiaires de réaliser de nombreux travaux pratiques en utilisant des composantes industrielles didactisées  Le banc permettra de faire une simulation réaliste de l'irradiation solaire pendant la journée et pour chaque saison de l'année, ainsi de réaliser une émulation dans les conditions d'un atelier ou laboratoire fermé, et étudier le processus de conversion photovoltaïque, la production et le stockage de l'énergie et l’alimentation des différentes charges monophasées.  Un cours interactif, incluant des études de cas, des exercices avec correction, et des évaluations, permettra de développer un apprentissage pas à pas en adoptant les différentes techniques pédagogiques.  Ce banc devra obligatoirement être extensible, se complète avec d'autre bancs didactiques d’énergie renouvelable comme l'éolienne, l'hydraulique, etc.., et doit être compatible pour une future intégration dans une solution didactique globale de réseau intelligent (Smart Grid).  Toute composante de ce banc, devra respecter les normes de sécurité des personnes et des biens contre tous les risques électrique et mécanique.  Avec l’obligation de disposer chaque module de ce banc des dispositifs de protection nécessaire contre les surintensités par surcharge, par court-circuit, les surtensions, la baisse ou manque de tension, l’inversion de polarité…etc.  Chaque composante de ce banc devra porter un numéro ou référence comme identifiant de la composante, pour une meilleur exploitation et communication entre la composante elle-même (Hardware) et sa représentation virtuelle dans la partie logiciel (software), en plus, un marquage CE est obligatoirement recommandé pour l’ensemble des composantes du présent banc didactique.  Les pictogrammes de sécurité seront collés sur les différents modules de ce banc selon le besoin.  Le manuel et la fiche de sécurité relatives à ce banc, sont à fournir avec ce dernier.  "  "Objectifs pédagogiques :  Ce banc didactique devra répondre à minima aux objectifs pédagogiques suivants :  Comprendre la notion de l'irradiation solaire et recherche de l'orientation optimale des modules solaires photovoltaïques  Comprendre le principe de la conversion photovoltaïque  Relever les caractéristiques des modules solaires photovoltaïques  Etude du comportement des modules solaires photovoltaïques en cas d'ombrage  Etude d'une installation PV isolé en mode stockage d’énergie  Etude d'une installation PV isolé en mode production d'une tension alternative de 230 V  Mesure de l'énergie (KWH) produite par une installation PV et Détermination du rendement (η) de l'onduleur réseau  Etude du comportement d'une installation PV en cas de panne de secteur  "  "Constitutions et spécifications particulières :  Le banc devra être composé de plusieurs modules, ces derniers seront sous forme de panneaux didactiques hauteur DIN A4 avec fiches de connexion 4mm sécurisées et une impression en couleur de schéma de câblage, photos etc...  Et comprend à minima les modules et composantes suivantes :  "  Module de ligne d’alimentation : module de connexion au réseau d’alimentation 230 V/50 Hz, sera un panneau disposant à minima d’un disjoncteur adapté, une mise à la terre (fiche 4 mm), des fiches de connexions sécurisées 4 mm pour tout besoin en alimentation ou mesure.  "Module photovoltaïque avec émulateur irradiation solaire :  Fixés sur un support en acier inoxydable, modulable et adaptable selon le besoin en orientation et inclinaison, sur 4 roues mobiles, incluant un ou plusieurs projecteurs halogènes d'une puissance minimale de 400 W sous 230 V 50Hz, l'éclairage devra être réglable manuellement et via interface logiciel.  Une règle d'inclinaison devra être imprimé sur le support de manière claire et avec différents angles  Un petit module photovoltaïque d’une puissance crête minimale de 10 Watts  "  "Module de reproduction des panneaux solaires photovoltaïques :  Une reproduction réaliste d'un nombre minimal de 3 panneaux solaires PV, il permettra au stagiaire de réaliser l'ensemble des configurations série/parallèle via des fiches connexion 4 mm, Chaque reproduction PV devra avoir :  Un réglage d'intensité entre 200 et 1000 W/m² approx. de chacun des 3 panneaux  Un voltmètre analogique et un ampèremètre analogique  Avec ajout des diodes de protection par fiche de connexion 4mm, et une possibilité de raccordement d’un panneau photovoltaïque externe réel  "  Unité de charge résistive pour module solaire avec résistance variable en continu de 0 à 1 kOhm/500W avec douilles de connexion sécurisés.  Module de régulateur de charge solaire : équipé d’un régulateur de charge solaire 12/24 V avec protection de batterie intégrée, avec MPP-Tracker, avec bornes de connexion pour : Générateur solaire, Batterie solaire, Charge DC, le régulateur sera fixé sur un panneau avec un port de connexion Ethernet, et un schéma sérigraphie.  Module de batterie solaire : équipé d’une batterie de tension d’entrée 12 V minimum, de capacité minimale de 6 Ah, rechargeable, avec une protection contre les surintensités, et connexions avec douilles de sécurité 4 mm  "Module onduleur sinusoïdale : équipé d’un onduleur pur sinus d'une entrée de 12 V CC et sortie 230V AC pour système éolien en site isolé, de puissance 250VA minimum, avec un rendement de 92% approx, avec une excellente capacité de surcharge, une protection optimale de la batterie, une protection contre les décharges profondes (avec alarme sonore), déconnexion en cas de surtension de la batterie, un interrupteur on/off et un afficheur de l’état LED. Le module comportera des douilles de sécurité 4 mm,  Cet onduleur devra être conforme aux normes européennes de sécurité et de qualité, avec un bon indice de protection IP."  "Module micro-onduleur : équipé d’un onduleur photovoltaïque industriel d’une puissance nominale 250 VA minimum, une plage de tension d’entrée adaptée à l’application, de tension de sortie de 230V Hz pour système isolé, avec un rendement 92% approx.  Monté sur un panneau, et disposant de l’ensemble des fiches de connexion sécurisée 4 mm, avec un schéma sérigraphie du circuit.  Cet onduleur devra être conforme aux normes européennes en vigueur."  Module de lampes 12V : un module qui pourra accueillir un minimum de 2 lampes d’une tension d’alimentation de 12 V minimum, une lampe halogène de puissance minimale de 20 W et une lampe LED de puissance minimale 2 W, avec interrupteur on/off pour chaque lampe, et des fiches de connexion sécurisée 4mm, ce module permettra au stagiaire d’étudier la différence entre les types de lampe en termes de consommation.  Module de lampes 230V : un module qui pourra accueillir un minimum de 3 lampes d’une tension d’alimentation 230V/50Hz, une lampe à incandescence de puissance minimale de 20W, une lampe fluo compacte d’une puissance de 5W approx et lampe LED de puissance minimale de 3W, pour permettre au stagiaire d’étudier la différence entre les types de lampe en termes de consommation. Avec des douilles 4mm adaptées. Et interrupteur on/off de commande de chaque lampe.  "Module centrale de mesure : Ce module sera équipe d’une centrale de mesure qui affiche via grand écran, enregistre et surveille tous les paramètres d'un réseau de distribution à basse tension (Courant en A, tension (de phase et de ligne) en V, Consommation (énergie) en KWh, demande (puissance active, réactive et apparente) en KW, fréquence Hz…). Il peut effectuer des mesures en monophasé, biphasé et triphasé dans des réseaux TN, TT et IT de marque Schneider, Siemens, ABB ou marque équivalente (équivalence de qualité, de performance et de fonctionnalité). Ce module devra avoir des fiches de connexions sécurisée 4 mm, tous les éléments de protection et de commande (fusible, interrupteur), des bornes de mise à la terre, et un port de communication Ethernet, ainsi des schémas sérigraphies sur le module.  "  "Système d'instruments de mesures didactiques RMS tension/courant/puissance  Multimètre TRMS / Appareil de mesure de puissance / Mesureur du facteur de puissance  Mesure de la valeur efficace globale (RMS-CA+CC) et alternative (RMS-CA) ainsi que de la moyenne arithmétique (AV-CA+CC).  Entrée séparée pour tension et courant, le multimètre doit être résistant aux dommages électriques jusqu'à 20 A et 600 V approx.  Écran tactile couleur 5"" minimum pour l’affichage de 1 jusqu’à 4 valeurs simultanées en numérique et analogique  Interface USB avec nombreux instruments virtuels comme oscilloscope, compteur de puissance, table traçante tension/courant/puissance (logiciel fourni)  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement est à fournir"  "Banc mobile : Châssis en aluminium avec cadre à multiétages pour recevoir l’ensemble des panneaux des modules décrits auparavant, les panneaux seront d’une forme DIN A4.  Avec un plan de travail d’épaisseur minimale de 30mm et avec surface résistante à la chaleur d'un fer à souder.  Le banc mobile devra avoir une alimentation avec interrupteur, et un minimum de 5 prises intégrées et un câble d’au moins 2m de longueur. Le banc doit être fabriqué en aluminium extrudé, de bonne qualité, avec suffisamment de rainures pour tout besoin de fixation d’accessoires ou équipements supplémentaire/complémentaire.  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement est à fournir"  "Interface logicielle interactive, complète et pédagogique en français  L’objectif est d’offrir une expérience d’apprentissage pilotée par interface logiciel  Cette interface intègre un cours interactif avec des schémas, des animations d’une bonne qualité et meilleure résolution, avec possibilité de manipuler virtuellement ces animations par simple clique et par « Glisser-déposer » et de réaliser les montages souhaités virtuellement avant de passer à un montage réel.  Les valeurs de mesure, les graphiques peuvent être enregistrées par élève par simple glissement du curseur.  Cette interface logicielle pédagogique intègre aussi des raccourcis directs vers l’instrument ou le logiciel de mesure et d’essai à partir du cours.  De même, l’interface doit présenter des questionnaires (QCM, mesures de valeurs… etc.) avec feedback et logique d'évaluation pour évaluer le niveau des connaissances du stagiaire, ainsi que les solutions.  Permettra l’impression des instructions de l'expérience avec les solutions"  Jeu de câbles et accessoires de mesure de sécurité 4mm et de Fiche de connexion de sécurité 19/4mm, ainsi que tout autre accessoire nécessaire à la bonne exploitation de ce banc didactique.  Fourniture, pose, essai et mise en service, | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 2 | **BANC DIDACTIQUE COMPLET D’UN SYSTEME D’EOLIENNE SIMPLE EN SITE ISOLE AVEC GENERATEUR A AIMANTS PERMANENTS EN MODE STOCKAGE ET EN MODE PRODUCTION AC SYNCHRONISEE**  "Ce band permettra aux stagiaires de réaliser de nombreux travaux pratiques en utilisant des composantes industrielles didactisées  Le banc permettra de faire une étude complète d’une éolienne domestique, appelée aussi petite éolienne dans le jargon des énergies renouvelables, en réalisant une simulation réaliste de la vitesse de vent dans les conditions d'un atelier ou laboratoire fermé, et en étudiant le processus de conversion d’énergie cinétique=> mécanique=> électrique, la production et le stockage de l'énergie et l’alimentation des différentes charges.  Un cours interactif, incluant des études de cas, des exercices avec correction, et des évaluations, permettra de développer un apprentissage pas à pas en adoptant les différentes techniques pédagogiques.  Ce banc devra obligatoirement être extensible, se complète avec d'autre bancs didactiques d’énergie renouvelable comme le photovoltaïque, l'hydraulique, etc.., et doit être compatible pour une future intégration dans une solution didactique globale de réseau intelligent (Smart Grid).  Toute composante de ce banc, devra respecter les normes de sécurité des personnes et des biens contre tous les risques électrique et mécanique.  Avec l’obligation de disposer chaque module de ce banc, des dispositifs de protection nécessaire contre les surintensités par surcharge, par court-circuit, les surtensions, la baisse ou manque de tension, l’inversion de polarité…etc.  Chaque composante de ce banc devra porter un numéro ou référence comme identifiant de la composante, pour une meilleur exploitation et communication entre la composante elle-même (Hardware) et sa représentation virtuelle dans la partie logiciel (software), en plus, un marquage CE est obligatoirement recommandé pour l’ensemble des composantes du présent banc didactique.  Les pictogrammes de sécurité seront collés sur les différents modules de ce banc selon le besoin.  Le manuel et la fiche de sécurité relatives à ce banc, sont à fournir avec ce dernier.  "  "Objectifs pédagogiques :  Ce banc didactique devra répondre à minima aux objectifs pédagogiques suivants :  Comprendre la structure et fonctionnement de petites éoliennes à aimant permanent  Comprendre la structure et mise en service d'une génératrice de petites centrales éoliennes  Étudier le fonctionnement en fonction de différentes vitesses du vent en mode stockage et en mode production d’une tension alternative 230V.  Étudier le stockage d'énergie, l’optimisation du fonctionnement, et relever de la puissance  Ce banc permettra aussi d’étudier les machines de type industriel monté sur châssis avec système anti-vibration, le couplage avec manchon simple sans outils sur table standard entre machines et système de freinage.  "  "Constitutions et spécifications techniques particulières :  Le banc devra être composé de plusieurs modules, ces derniers seront sous forme de panneaux didactiques hauteur DIN A4 avec fiches de connexion 4mm sécurisées et une impression en couleur de schéma de câblage, photos, pictogrammes etc…  Et comprend à minima les modules et composantes suivantes :"  Module génératrice synchrone : composé d’une génératrice synchrone éoliennes à aimants permanents d’une tension d’environ 12 V d’une puissance nominale minimale de 250W, avec plaque à bornes, schéma sérigraphie et fiches de connexions sécurisées 4 mm y compris la fiche de mise à la terre, et une plaque signalétique. Et devra comporter les composantes nécessaires à la protection contre les risques électriques et mécaniques.  "Module de moteur à commande numérique : composé d’un servomoteur asynchrone régulé électroniquement pour la production de l’énergie mécanique nécessaire qui émule celle générée par la rotation de la turbine, le module est composé d’un système d’essai de machines à servocommande de puissance minimale de 300 W, incluant le logiciel adapté et compatible (obligation de compatibilité du hardware avec le soft), permettra d’étudier et de contrôler la variation du couple et de la vitesse de rotation dans différentes modes et applications, directement via le module, et via ordinateur, et permettra de définir librement la charge à appliquer en fonction du temps.  L’ensemble des paramètres utiles à l’étude (vitesse, couple, puissance mécanique, tension, courant (nominal, de démarrage, de court-circuit…), puissance électrique apparente/active/réactive, cos phi, facteur de puissance) doivent être affichés sur un écran tactile couleur de taille minimale de 5"", l’affichage est en même temps pour une meilleure lecture de l’ensemble, avec une meilleure capacité d’enregistrement de l’ensemble des paramètres.  Le module disposera d’interface USB / logiciel de mesure des caractéristiques mécaniques et électriques  Un manchon d'accouplement, un couvercle de protection (de préférence éclairé par LED), sont à fournir avec le banc."  Module de régulation de la charge à accumuler : composé à minima d’un convertisseur AC/DC d’un contrôleur de charge, d’un accumulateur de capacité minimale de 6Ah, d’une résistance de charge adaptée à la puissance de la génératrice (en cas d’incapacité de l’accumulateur), ce module doit être adapté au même type de génératrice synchrone ci-dessus, et comporte un ensemble de fiches de connexions sécurisées 4 mm, pour pourvoir effectuer les mesures nécessaires de la tension et du courant, AC et DC entre les bornes de chaque élément de ce module, ainsi, devra comporter les composantes nécessaires à la protection des composantes du module et du stagiaire contre les risques électriques. Avec des schémas et images imprimés, sérigraphies sur le module.  Module de lampes 12V : un module qui pourra accueillir un minimum de 2 lampes d’une tension d’alimentation de 12 V minimum, une lampe halogène de puissance minimale de 20 W et une lampe LED de puissance minimale 2 W, avec interrupteur on/off pour chaque lampe, pour permettre au stagiaire d’étudier la différence entre les types de lampe en termes de consommation.  Unité de charge résistive pour module éolien avec résistance variable en continu de 0 à 1 kOhm/500W avec douilles de connexion sécurisés 4 mm.  "Module onduleur sinusoïdale : équipé d’un onduleur pur sinus d'une entrée de 12 V CC et sortie 230V AC pour système éolien en site isolé, de puissance 250VA minimum, avec un rendement de 92% approx, avec une excellente capacité de surcharge, une protection optimale de la batterie, une protection contre les décharges profondes (avec alarme sonore), déconnexion en cas de surtension de la batterie, un interrupteur on/off et un afficheur de l’état LED. Le module comportera des douilles de sécurité 4 mm,  Cet onduleur devra être conforme aux normes européennes de sécurité et de qualité, avec un bon indice de protection IP."  Module de lampes 230V : un module qui pourra accueillir un minimum de 3 lampes d’une tension d’alimentation 230V/50Hz, une lampe à incandescence de puissance minimale de 20W, une lampe fluo compacte d’une puissance de 5W approx et lampe LED de puissance minimale de 3W, pour permettre au stagiaire d’étudier la différence entre les types de lampe en termes de consommation. Avec des douilles adaptées. Et interrupteur on/off de commande de chaque lampe.  "Système d'instruments de mesures didactiques RMS tension/courant/puissance  Multimètre TRMS / Appareil de mesure de puissance / Mesureur du facteur de puissance  Mesure de la valeur efficace globale (RMS-CA+CC) et alternative (RMS-CA) ainsi que de la moyenne arithmétique (AV-CA+CC).  Entrée séparée pour tension et courant, le multimètre doit être résistant aux dommages électriques jusqu'à 20 A et 600 V approx.  Écran tactile couleur 5"" minimum pour l’affichage de 1 jusqu’à 4 valeurs simultanées en numérique et analogique  Interface USB avec nombreux instruments virtuels comme oscilloscope, compteur de puissance, table traçante tension/courant/puissance (logiciel fourni)  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement est à fournir"  "Banc mobile : Châssis en aluminium avec cadre à multiétages pour recevoir l’ensemble des panneaux des modules décrits auparavant, les panneaux seront d’une forme DIN A4.  Avec un plan de travail d’épaisseur minimale de 30mm et avec surface résistante à la chaleur d'un fer à souder.  Le banc mobile devra avoir une alimentation avec interrupteur, et un minimum de 6 prises intégrées et un câble d’au moins 2m de longueur. Fabriqué en aluminium extrudé, de bonne qualité, avec suffisamment de rainures pour tout besoin de fixation d’accessoires ou équipements supplémentaire/complémentaire.  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement est à fournir"  "Interface logicielle interactive, complète et pédagogique en français  L’objectif est d’offrir une expérience d’apprentissage pilotée par interface logiciel  Cette interface intègre un cours interactif avec des schémas, des animations d’une bonne qualité et meilleure résolution, avec possibilité de manipuler virtuellement ces animations par simple clique et par « Glisser-déposer » et de réaliser les montages souhaités virtuellement avant de passer à un montage réel.  Les valeurs de mesure, les graphiques peuvent être enregistrées par élève par simple glissement du curseur.  Cette interface logicielle pédagogique intègre aussi des raccourcis directs vers l’instrument ou le logiciel de mesure et d’essai à partir du cours.  De même, l’interface doit présenter des questionnaires (QCM, mesures de valeurs… etc.) avec feedback et logique d'évaluation pour évaluer le niveau des connaissances du stagiaire, ainsi que les solutions.  Permettra l’impression des instructions de l'expérience avec les solutions"  Jeu de câbles et accessoires de mesure de sécurité 4mm et de Fiche de connexion de sécurité 19/4mm, ainsi que tout autre accessoire nécessaire à la bonne exploitation de ce banc didactique.  Fourniture, pose, essai et mise en service, | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 3 | **BANC DIDACTIQUE SYSTEME HYBRIDE (SOLAIRE PV ET EOLIEN) EN MODE ACCUMULATION ET EN MODE PRODUCTION SYNCHRONISEE**  "Ce band permettra aux stagiaires de réaliser de nombreux travaux pratiques en utilisant des composantes industrielles didactisées  Le présent banc permettra de faire une étude complète d’un système de production d’énergie à partir de deux sources renouvelables, solaire photovoltaïque, et éolien.  L’ensemble des essais peuvent être réalisés en atelier ou laboratoire à l'aide d'émulateurs, de manière proche de la pratique. Ce banc permettra au stagiaire de réaliser un montage d’un système hybride photovoltaïque/éolien en site isolé et en mode production synchronisée au réseau 230V.  Différents modes de fonctionnement sont pris en considération permettant ainsi de comprendre la notion d’une autoconsommation et la notion de micro-réseaux AC ou DC (système multi-source renouvelable y compris son contrôleur/superviseur) , et de détecter les contraintes techniques d’interfaçage de ces sources renouvelables avec le réseau électrique.  Un cours interactif, incluant des études de cas, des exercices avec correction, et des évaluations, permettra de développer un apprentissage pas à pas en adoptant les différentes techniques pédagogiques.  Ce banc devra obligatoirement être extensible pour réaliser un montage d’une petite entité micro-grid, se complète avec d'autre bancs didactiques d’énergie renouvelable, et doit être compatible pour une future intégration dans une solution didactique globale de réseau intelligent (Smart Grid).  Toute composante de ce banc, devra respecter les normes de sécurité des personnes et des biens contre tous les risques électrique et mécanique.  Avec l’obligation de disposer chaque module de ce banc des dispositifs de protection nécessaire contre les surintensités par surcharge, par court-circuit, les surtensions, la baisse ou manque de tension, l’inversion de polarité…etc.  Chaque composante de ce banc devra porter un numéro ou référence comme identifiant de la composante, pour une meilleur exploitation et communication entre la composante elle-même (Hardware) et sa représentation virtuelle dans la partie logiciel (software), en plus, un marquage CE est obligatoirement recommandé pour l’ensemble des composantes du présent banc didactique.  Les pictogrammes de sécurité seront collés sur les différents modules de ce banc selon le besoin.  Le manuel et la fiche de sécurité relatives à ce banc, sont à fournir avec ce dernier.  "Objectifs pédagogiques :  Mise en service de systèmes hybrides photovoltaïques et éoliens  Paramétrage de la courbe caractéristique de charge  Montage et test en site isolé  Montage et test en mode production synchronisée au réseau  Observation du flux d’énergie avec émulation de la course du soleil  Paramétrage et fonctionnement d’une alimentation électrique sans interruption  Paramétrage et fonctionnement d’un système visant à accroître ou à tendre vers l’autoconsommation  Combinaison possible avec le banc éolien en site isolé avec générateur à aimant permanent avec visualisation SCADA du flux d’énergie"  "Constitutions et spécifications techniques particulières :  Le banc devra être composé de plusieurs modules, ces derniers seront sous forme de panneaux didactiques hauteur DIN A4 avec fiches de connexion 4mm sécurisées et une impression en couleur de schéma de câblage, photos, pictogrammes etc…  Et comprend à minima les modules et composantes suivantes :"  Module d’alimentation : ou module de connexion au réseau triphasé, c’est un module prérequis pour mettre le banc sous-tension avec sécurité totale, sera un panneau disposant à minima d’un commutateur, d’un disjoncteur adapté au moteur triphasé réglable, phases, N, PE sur douilles de sécurité 4mm.  "Module de commutation de puissance : partie importante complémentaire au module d’alimentation ci-dessus, ce module de commutation de puissance permettra de changer le modes opératoire (sous-réseau, hors réseau (îlotage)), sera commandé avec une tension de 24V, avec une tension nominale 230/400 Hz, avec signaux voyant de l’état de la commutation.  Ce module devra avoir des fiches de sécurité 4 mm, tous les éléments de protection et de commande, des bornes de mise à la terre, ainsi des schémas sérigraphies sur le module."  Module centrale de mesure : Ce module sera équipe d’une centrale de mesure qui affiche via grand écran, enregistre et surveille tous les paramètres d'un réseau de distribution à basse tension (Courant en A, tension (de phase et de ligne) en V, Consommation (énergie) en KWh, demande (puissance active, réactive et apparente) en KW, fréquence Hz…). Il peut effectuer des mesures en monophasé, biphasé et triphasé dans des réseaux TN, TT et IT de marque Schneider, Siemens, ABB ou marque équivalente (équivalence de qualité, de performance et de fonctionnalité). Ce module devra avoir des fiches de sécurité 4 mm, tous les éléments de protection et de commande (fusible, interrupteur), des bornes de mise à la terre, et un port de communication Ethernet, ainsi des schémas sérigraphies sur le module.  "Onduleur solaire hybride : un onduleur hybride convertira l’énergie reçue d’une multi-source photovoltaïque et éolienne, et permettra à la fois d’alimenter des charges en AC 230V, et de charger la batterie via un régulateur de charge/décharge (AC et/ solaire) avec minimum un tracker MPPT intégré, tout en autorisant simultanément la connexion à un générateur ou au réseau électrique existant (voir module alimentation), de marque SMA, Fronius, STECA ELEKRONIC ou marque équivalente.  D’une puissance nominale minimale de 500 W, à une tension de sortie de 230V AC  Cet onduleur sera doté d’un écran et des LED fournissent des informations sur l’état de fonctionnement et de charge, permettra d’enregistrer ces données et les communiquer au système de supervision SCADA prévu pour ce banc. Monté sur un panneau (avec schéma sérigraphie) équipé d’un disjoncteur adapté, et des fiches connexions sécurisées 4 mm."  "Module générateur émulateur solaire photovoltaïque :  Une reproduction réaliste d'un nombre minimal de 1 panneau solaire PV, il permettra au stagiaire d’émuler le comportement réel d’un panneau solaire via un logiciel dédié, en créant de l’ombragé partiel, en réglant l’intensité de rayonnement de 0% à 100 % de l’irradiation d’un ciel claire. En affichant à minima l’ensemble des courbes (caractéristiques du panneau, graphe de fonctionnement, points de fonctionnement, avec possibilité d’afficher les valeurs électriques…)  Une protection totale conte les courts-circuits et les surtensions, et une puissance qui peut atteindre 1 Kw de production CC."  Module de batterie solaire : équipé d’une batterie de tension d’entrée 12 V minimum, de capacité minimale de 100 Ah, rechargeable, avec une protection contre les surintensités, et connexions avec douilles de sécurité 4 mm.  Unité de charge ohmique triphasée, 1kW : pour module hybride avec 3 résistances de 500 Ohm minimum permettant de réaliser différents montages, avec douilles de connexion sécurisés 4 mm.  Module de lampes 230V : un module qui pourra accueillir un minimum de 3 lampes d’une tension d’alimentation 230V/50Hz, une lampe à incandescence de puissance minimale de 20W, une lampe fluo compacte d’une puissance de 5W approx et lampe LED de puissance minimale de 3W, pour permettre au stagiaire d’étudier la différence entre les types de lampe en termes de consommation. Avec des douilles adaptées. Et interrupteur on/off de commande de chaque lampe.  "Système d'instruments de mesures didactiques RMS tension/courant/puissance  Multimètre TRMS / Appareil de mesure de puissance / Mesureur du facteur de puissance  Mesure de la valeur efficace globale (RMS-CA+CC) et alternative (RMS-CA) ainsi que de la moyenne arithmétique (AV-CA+CC).  Entrée séparée pour tension et courant, le multimètre doit être résistant aux dommages électriques jusqu'à 20 A et 600 V approx.  Écran tactile couleur 5"" minimum pour l’affichage de 1 jusqu’à 4 valeurs simultanées en numérique et analogique  Interface USB avec nombreux instruments virtuels comme oscilloscope, compteur de puissance, table traçante tension/courant/puissance (logiciel fourni)  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement est à fournir"  "Interface logicielle interactive, complète et pédagogique en français  L’objectif est d’offrir une expérience d’apprentissage pilotée par interface logiciel  Cette interface intègre un cours interactif avec des schémas, des animations d’une bonne qualité et meilleure résolution, avec possibilité de manipuler virtuellement ces animations par simple clique et par « Glisser-déposer » et de réaliser les montages souhaités virtuellement avant de passer à un montage réel.  Les valeurs de mesure, les graphiques peuvent être enregistrées par élève par simple glissement du curseur.  Cette interface logicielle pédagogique intègre aussi des raccourcis directs vers l’instrument ou le logiciel de mesure et d’essai à partir du cours.  De même, l’interface doit présenter des questionnaires (QCM, mesures de valeurs, etc.) avec feedback et logique d'évaluation pour évaluer le niveau des connaissances du stagiaire, ainsi que les solutions.  Permettra l’impression des instructions de l'expérience avec les solutions"  "Module Scada avec viewer: Logiciel Scada avec viewer pour visualisation de modèles prédéfinis, permettra de réaliser un ensemble d’expériences réelles, et d’effectuer un contrôle/commande, possible à distance, via PC avec une possibilité d’intégrer un automate API.  License et nombre d’utilisateur illimité.  "Banc mobile : Châssis en aluminium avec cadre à multiétages pour recevoir l’ensemble des panneaux des modules décrits auparavant, les panneaux seront d’une forme DIN A4.  Avec un plan de travail d’épaisseur minimale de 30mm et avec surface résistante à la chaleur d'un fer à souder.  Le banc mobile devra avoir une alimentation avec interrupteur, et un minimum de 6 prises intégrées et un câble d’au moins 2m de longueur. Fabriqué en aluminium extrudé, de bonne qualité, avec suffisamment de rainures pour tout besoin de fixation d’accessoires ou équipements supplémentaire/complémentaire.  Jeu de câbles et accessoires de mesure de sécurité 4mm et de Fiche de connexion de sécurité 19/4mm, ainsi que tout autre accessoire nécessaire à la bonne exploitation de ce banc didactique.  Fourniture, pose, essai et mise en service, | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

LOT N°13 : BANCS DIDACTIQUES DES ENERGIES RENOUVELABLES

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **BANC DIDACTIQUE COMPLET D'UN SYSTEME D'ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE SUR SITE ISOLE EN MODE STOCKAGE, ET EN MODE PRODUCTION 230 V SYNCHRONISEE** | **U** | 04 |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **BANC DIDACTIQUE COMPLET D’UN SYSTEME D’EOLIENNE SIMPLE EN SITE ISOLE AVEC GENERATEUR A AIMANTS PERMANENTS EN MODE STOCKAGE ET EN MODE PRODUCTION AC SYNCHRONISEE** | **U** | 04 |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **BANC DIDACTIQUE SYSTEME HYBRIDE (SOLAIRE PV ET EOLIEN) EN MODE ACCUMULATION ET EN MODE PRODUCTION SYNCHRONISEE** | **U** | 02 |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

LOT N°14 : INSTALLATION D'UN SYSTEME D'ENERGIE RENOUVELABLE HYBRIDE

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **KIT HYBRIDE SITE ISOLE EOLIEN 400W + PHOTOVOLTAÏQUE 400WC :**  • Photovoltaïque 400Wc  2x Modules photovoltaïques monocristallins 200Wc 12V avec structure pour sol ou toit terrasse  • Panneau de contrôle  1x Support en profilés aluminium sur roulettes  1x Centrale d’acquisition de données avec logiciel de traitement et analyse des données pour  L’enseignement, interface graphique couleur. Affichage des données en temps réel.  Communication via application, carte SD ou serveur. Possibilité d’exporter les données (format CSV  ou XLS) pour un traitement ultérieur.  1x Régulateur de charge MPPT  1x Onduleur chargeur, 24Vdc, 230Vac, 2000W, Sinusoïdal  1x Contrôleur / Afficheur de charge de batteries  1x Armoire de distribution avec départ, sectionneur batterie, centrale d'acquisition, shunt  • Batteries  4x Batteries solaires au plomb étanche à plaques planes, 65Ah C20, 12V  1x Coffre polyéthylène, tout équipé  1x Sonde de température dans le coffre à batteries  • Eolienne 400W  1x Eolienne 3 pales, 400W, diamètre du rotor 1.17m, avec Mât métallique 3m, avec supports de fixation sur un mur.  • Module d’éclairage TBT et 230V  1x Module d’éclairage basses consommation comprenant : 3 réglettes, 2 hublots ,2 spots et 2  Appliques, 2 ventilateurs, 2 prises (1 en 230V et 1 en 24V)  Installation, Contrôle et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 2 | **KIT HYBRIDE SITE ISOLE AVEC BATTERIES : PHOTOVOLTAÏQUE 2500W /EOLIEN 2500W :**  • Eolienne 3 pales, avec contrôleur et résistance délestage D = 3,8m  • Mât 12m de supportage avec ancrages et accessoires  • Coffret pied de mât, kit de câblage mât, coffret AC avec parafoudre  • Coffret de coupure et protection photovoltaïque 50A 500VDC  • Armoire de distribution TGTBT 250A ""NF 15-712-2"" avec départ 160A, 100A, sectionneur batterie cadenassable 250A et espace de réserve pour centrale d'acquisition et shunt pour afficheur déporté  • Boite de Jonction Parallèle 40A 150V MAX, 4 entrées / 1 sortie avec Interrupteur-sectionneur  • Onduleur chargeur Sinusoïdal, 48Vdc, 230Vac 50Hz, Puissance de sortie du convertisseur à 25°C (VA) 3000, Puissance de sortie du convertisseur à 25°C (W) 2400, Puissance de crête (W) 6000, Chargeur 35A  • Régulateur de charge MPPT: Tension de la batterie: Sélection auto 12/24/48V, Courant de charge nominal 70 A, Tension PV max de circuit ouvert 150 V, Efficacité max 98 %, Protection Inversion de polarité de batterie et PV (fusible)  • Centrale d’acquisition de données avec logiciel de traitement et analyse des données pour l’enseignement. Interface graphique couleur avec visualisation des données et communication via application, carte SD ou serveur. L'interface permet de surveiller et d'afficher les données en temps réel (mesure des tensions, production, consommation, état de charge des batteries…). L'information est également transmise au site Web de surveillance à distance ou via l'application mobile. Possibilité d’exporter les données (format CSV ou XLS) pour un traitement ultérieur  • 9 Modules Polycristallins 60 cellules 280Wc minimum  • 9 Support pour modules photovoltaïques, avec a minima les caractéristiques suivantes :  - Système d'inclinaison multi-position (inclinable de 30 à 60°)  - Résistant à la corrosion (acier galvanisé + visserie inox)  - Fixation murale ou au sol  • Installation (PV + Eolienne), essais et mise en service.  L’installation et le raccordement doit répondre aux normes de sécurité en vigueur.  Prévoir la matière d’œuvre nécessaire sachant que le poste de 24 Batteries stationnaires solaire au gel 750Ah (C100), tension 2VDC  Gradin 2 rangées pour stockage des batteries  Forfait câblage et accessoires  Armoire de Commande est à 200 m du mat. |  |  |
| 3 | **STATION METEO SANS FIL (PORTEE 300M) COMPLETE**  avec 1 ensemble de capteurs (anémomètre, girouette, pluviomètre, abri météo passif avec thermo-hygromètre), 1 console avec afficheur pour visualiser les données en temps réel, équipée de 1 capteur de pression barométrique et de capteurs d'humidité et température intérieures, 1 capteur de rayonnement solaire avec support, 1 Logiciel Weatherlink PC + 1 enregistreur avec interface port USB, 1 mat 3m + fixations sur mur.  L'alimentation de la centrale d'acquisition de mesure météo est assurée par un panneau solaire et secourue par une pile au lithium.  La station permettra de consulter les données en temps réel, faire des graphiques, les sauvegarder." |  |  |
| 4 | **SET DE PALES COMPATIBLES AVEC EOLIENNE 400 W RELATIF A L’ITEM 1** |  |  |
| 5 | **SET DE PALES COMPATIBLES AVEC EOLIENNE 2500 W RELATIF A L’ITEM 2** |  |  |
| 6 | **REGULATEUR DE CHARGE HYBRIDE COMPATIBLE AVEC EOLIENNE 400 W** |  |  |
| 7 | **REGULATEUR DE CHARGE HYBRIDE COMPATIBLE AVEC EOLIENNE 2500 W** |  |  |

**Tableau de répartition**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **CMC ERRACHIDIA** | **Total** |
| **1** | **KIT HYBRIDE SITE ISOLE EOLIEN 400W + PHOTOVOLTAÏQUE 400WC :** | 01 | 01 |
| **2** | **KIT HYBRIDE SITE ISOLE AVEC BATTERIES : PHOTOVOLTAÏQUE 2500W /EOLIEN 2500W :** | 01 | 01 |
| **3** | **STATION METEO SANS FIL (PORTEE 300M) COMPLETE** | 01 | 01 |
| **4** | **SET DE PALES COMPATIBLES AVEC EOLIENNE 400 W RELATIF A L’ITEM 1** | 03 | 03 |
| **5** | **SET DE PALES COMPATIBLES AVEC EOLIENNE 2500 W RELATIF A L’ITEM 2** | 03 | 03 |
| **6** | **REGULATEUR DE CHARGE HYBRIDE COMPATIBLE AVEC EOLIENNE 400 W** | 01 | 01 |
| **7** | **REGULATEUR DE CHARGE HYBRIDE COMPATIBLE AVEC EOLIENNE 2500 W** | 01 | 01 |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

LOT N°14 : INSTALLATION D'UN SYSTEME D'ENERGIE RENOUVELABLE HYBRIDE

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **KIT HYBRIDE SITE ISOLE EOLIEN 400W + PHOTOVOLTAÏQUE 400WC :** | **U** | 01 |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **KIT HYBRIDE SITE ISOLE AVEC BATTERIES : PHOTOVOLTAÏQUE 2500W /EOLIEN 2500W :** | **U** | 01 |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **STATION METEO SANS FIL (PORTEE 300M) COMPLETE** | **U** | 01 |  |  |  |  |  |  |
| **4** | **SET DE PALES COMPATIBLES AVEC EOLIENNE 400 W RELATIF A L’ITEM 1** | **U** | 03 |  |  |  |  |  |  |
| **5** | **SET DE PALES COMPATIBLES AVEC EOLIENNE 2500 W RELATIF A L’ITEM 2** | **U** | 03 |  |  |  |  |  |  |
| **6** | **REGULATEUR DE CHARGE HYBRIDE COMPATIBLE AVEC EOLIENNE 400 W** | **U** | 01 |  |  |  |  |  |  |
| **7** | **REGULATEUR DE CHARGE HYBRIDE COMPATIBLE AVEC EOLIENNE 2500 W** | **U** | 01 |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

**LOT N°15 : BANC DE CABLAGE D’ELECTRICITE INDUSTRIELLE**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **BANC DE CABLAGE D’ELECTRICITE INDUSTRIELLE 2 FACES ET 4 TABOURETS**  ·       Postes pour 4 utilisateurs livrés avec :  ·       2 pupitres de distribution verticaux autonomes par face :  o   Coupure d’urgence  o   Coup de poing à clé, à sécurité positive, coupant toutes les sorties.  o   24 V AC isolés du secteur  o   Utilisation sur 2 bornes de sécurité.  o   Protection au primaire du transformateur par auto-protection, et au secondaire par disjoncteur.  o   MARCHE/ARRET général  o   Un voyant signale la position marche.  o   Mise en route et arrêt par double bouton poussoir.  o   Distribution 230 V secteur  o   2 prises 2P+T / 1 voyant  o   Protection générale par disjoncteur magnétothermique 16A avec différentiel 30 mA  o   Triphasé secteur  o   Un voyant signale la position marche.  o   Sortie sur 4 bornes de sécurité.  o   Interrupteur à clé autorisant la position marche.  ·       4 cadres support de grilles.  ·       4 grilles fixes 800 x 150 mm.  ·       4 grilles amovibles instantanément de 600 x 500mm utiles.  ·       1 plateau de 2000 x 750mm stratifié haute température.  ·       2 zones de rangement de 4 grilles chacune  ·       CONFORMES AU DECRET 88-1056 ET SES ÉVOLUTIONS.  ·       CONFORMES NFC 15.100. TRANSFO. CONFORMES NFC 61558  Les composants électriques du banc doivent être de type schneider ou équivalent  Le bancs doit être équipé de cable d'alimentation avec Prise male industrielle 3P+N+T  LIVRE AVEC 4 TABOURETS APPROPRIES POUR STAGIAIRES | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

**LOT N°15 : BANC DE CABLAGE D’ELECTRICITE INDUSTRIELLE**

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **BANC DE CABLAGE D’ELECTRICITE INDUSTRIELLE 2 FACES ET 4 TABOURETS** | **U** | **25** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

**LOT N°16 : BANCS DIDACTIQUES D’ELECTRONIQUE DE PUISSANCE**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **BANC MODERNE SUR L'ELECTRONIQUE DE PUISSANCE 300W AVEC SERVO MOTEUR POUR SIMULATION DE CHARGES INDUSTRIELLES**  Contenus didacticiels requis au minimum :  Commande et modulation de largeur d'impulsions, gradateur de courant alternatif en mode à un, deux et quatre quadrants  Modulation de tension alternative à basse fréquence avec modulation de largeur d'impulsions  Circuits : Convertisseur abaisseur, pont en H, onduleur, protection, circuit intermédiaire, roue libre  Caractéristiques de commande et diagrammes d'exploitation  Points de support, fréquence d'impulsion, ondulation  Analyse de fréquence et observation des harmoniques  Principe de fonctionnement du servomoteur à commutation électronique  Analyse de la modulation à vecteur spatial orientée au champ  Etude de systèmes de coordonnées et de capteurs  Paramétrage et animation assistés par ordinateur  Comprend au minimum les modules suivants avec les caractéristiques minimales suivantes :  Tous les modules sont livrés sous forme de panneau didactique hauteur DIN A4 avec fiches de connexion 4mm sécurisées et impression couleur de schéma de câblage, photos etc.  1x Unité de commande à DSP avec onduleur IGBT à 6 impulsions  Système de mesure intégré de courants et tensions avec transmission USB ou équivalent  Fonction de régulateur intégrée pour monter des entraînements régulés  Entrée pour capteur incrémentiel / Entrée analogique  Tension d’alimentation adéquate au banc pour une fréquence 50Hz, Puissance de sortie jusqu’à 1 kVA  Protection contre erreurs de manipulation avec surveillance des tensions/courants  Réglage des paramètres depuis le PC ou manuellement sur panneau de commande  Fréquences MLI sélectionnables ; Modification de caractéristique U/f  Exportation des graphiques et des valeurs de mesure  1x Transformateur de séparation triphasé 300VA  Tension d’entrée 3x400V /sortie isolée appropriée  Sortie 3x400V protégée par interrupteurs différentiels avec courant réglable  1x Charge R.L 300W, avec protection à auto-réarmement  3x charges résistives avec indication LED de l’intensité et le sens du courant  3x charges inductives avec protection contre les surcharges autoréarmable  1x Banc mobile aluminium avec cadre à 3 étages intégré  Support pour 48 lignes de mesure sécurisées  Support PC et support pour écran plat max  1x Cours interactif complet pédagogique sur circuits convertisseurs à commutation automatique en français  Montage interactif des expériences avec animations  1x Jeu de câbles de mesure de sécurité 4mm et de Fiche de connexion de sécurité 19/4mm  Servomoteur triphasé pour ce banc moderne de puissance 300W  Machines de type industriel monté sur châssis avec système anti-vibration  Couplage avec manchon simple sans outils sur table standard entre machines et frein  Plaque à bornes des machines avec fiches 4mm sécurisées, toujours en face avant coté apprenant  Sonde de température contre surcharge thermique intégrée dans chaque machine  1x Machine synchrone avec excitation d’aimants permanents de puissance nominale minimale 0,6kW  1x Capteur de position incrémentiel 1024 impulsions  Comprend au minimum les modules suivants :  1x Système d'instruments de mesure didactiques RMS tension/courant/puissance  Multimètre TRMS / Appareil de mesure de puissance / Mesureur du facteur de puissance  Entrée séparée pour tension et courant / Electriquement indestructible jusqu'à 20 A/600 V  Écran tactile couleur pour l’affichage des valeurs numériques et analogiques  Interface USB isolée galvaniquement avec nombreux instruments virtuels comme oscilloscope, compteur  1x Système de freinage à moteur servo pour réaliser les expériences sur les machines  Contrôle de la vitesse ou du couple sans et avec PC / mode spécial synchronisation réseau  Écran tactile couleur affichage en même temps des valeurs mécaniques (vitesse, couple, puissance) et électriques (tension, courant, puissance apparente/active/réactive, cos phi, facteur de puissance)  Interface USB isolée galvaniquement / logiciel de mesure des caractéristiques mécaniques et électriques  Simulation de charges industrielles pour test des machines électriques (calandre, pompe, masse d'inertie, compresseur, charge variable dans le temps, etc.) avec couple maxi 10 Nm  Analyse de la courbe moteur / du point de fonctionnement / des caractéristiques dans le temps avec enregistrement des valeurs mesurées y compris courant de démarrage selon la charge  Manchon d'accouplement / Couvercle de protection à LED intégré  1x Cours interactif complet pédagogique sur Servomoteur, moteur à commutation électronique en français  Montage interactif des expériences avec animations  1x Capot de protection d’accouplement 0,3kW avec éclairage LED  1x Manchon d'accouplement 0,3kW  1x Alimentation pour tables (2x CEE 16A, 230V, Disjoncteur)  Livré avec :  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système didactique  Fourniture, pose, essais et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 2 | **BANC MODERNE 300W D‘ANALYSE DES MOTEURS AVEC VARIATEUR DE VITESSE INDUSTRIEL, DEMARREUR PROGRESSIF, MOTEUR ASYNCHRONE, CENTRALE DE MESURE ET SIMULATION DE CHARGES INDUSTRIELLES**  Contenus didacticiels requis au minimum :  Programmation des fonctions de base, spécification de la valeur de consigne, sens de rotation, fonction de démarrage, fréquence de commutation, valeurs limites, tension nominale, courant nominal, fréquence nominale, facteur de puissance etc.  Mesures de puissances et de valeurs efficaces, essais en charge  Relevé de la caractéristique vitesse de rotation - couple en régime moteur (quadrant 1 ou 3)  Optimisation de la caractéristique U/f, compensation de la résistance statorique  Fonctionnement dans la zone de diminution du flux magnétique, avec hacheur de freinage  Mise en service  Paramétrage de la rampe de démarrage et d’arrêt et de la tension de départ  Étude du courant et de la tension au démarrage  Démarrage avec différentes chutes de charge  Comparaison avec le démarrage étoile-triangle  Branchement du moteur / Changement du sens de rotation  Caractéristiques typiques / Caractéristiques en charge et de montée à plein régime  Montage étoile-triangle, Circuit de Steinmetz  Valeurs et caractéristiques spécifiques à la machine  Montage étoile-triangle, Circuit de Steinmetz  Compensation de la puissance réactive avec des condensateurs de capacité différente  Les machines électriques ont les caractéristiques minimales suivantes :  Machines de type industriel monté sur châssis avec système anti-vibration  Couplage avec manchon simple sans outils sur table standard entre machines et frein  Schéma des enroulements imprimé sur panneau à taille uniforme en face avant  Plaque à bornes des machines avec fiches 4mm sécurisées, toujours en face avant coté apprenant Sonde de température contre surcharge thermique intégrée dans chaque machine  Les modules ont les caractéristiques minimales suivantes :  Tous les modules sont livrés sous forme de panneau didactique hauteur DIN A4 avec fiches de connexion 4mm sécurisées et impression couleur de schéma de câblage, photos etc.  Les cours interactifs ont les caractéristiques suivantes :  Montage interactif des expériences avec animations  Valeurs de mesure, graphiques peuvent être enregistrées par élève par drag & drop  Lien direct vers l’instrument / le logiciel de mesure et d’essai à partir du cours  Constitution :  1x Moteur asynchrone triphasé 300W  1x Convertisseur de fréquence Sinamics, triphasé, Profinet  Puissance de sortie élevée, 750W mimum  Caractéristique U/f linéaire et quadratique, régulation vectorielle ou positionnement  6 entrées numériques minimum, dont 2 paramétrables comme entrées à sécurité intrinsèque  1 entrée analogique, 3 sorties numériques, 2 sorties analogiques  Entrée pour surveillance de température, Fonctions de protection intégrées  Chopper de freinage intégré, Unité de contrôle LCD, Logiciel de paramétrage fourni  Interface Profinet intégré  Tension d'entrée : 3x380V, 50Hz  Tension de sortie : 0 à 3x tension d'entrée  1x Résistance de freinage de résistance et puissance appropriées au banc  1x Cours interactif complet pédagogique sur convertisseurs de fréquence en français  1x Système de freinage à moteur servo pour réaliser les expériences sur les machines  Contrôle de la vitesse ou du couple sans et avec PC / mode spécial synchronisation réseau  Écran tactile couleur/ affichage en même temps des valeurs mécaniques (vitesse, couple, puissance) et électriques (tension, courant, puissance apparente/active/réactive, cos phi, facteur de puissance)  Interface USB isolée galvaniquement / logiciel de mesure des caractéristiques mécaniques et électriques  Simulation de charges industrielles pour test des machines électriques (calandre, pompe, masse d'inertie, compresseur, charge variable dans le temps, etc.) avec couple maxi 10 Nm  Manchon d'accouplement / Couvercle de protection à LED intégré / Surveillance de la température moteur  1x Système d'instruments de mesure didactiques RMS tension/courant/puissance  Multimètre TRMS / Appareil de mesure de puissance / Mesureur du facteur de puissance  Entrée séparée pour tension et courant / Electriquement indestructible jusqu'à 20A/600V  Écran tactile couleur pour l’affichage de 1 à 4 valeurs simultanées en numérique et analogique  Interface USB isolée galvaniquement avec nombreux instruments virtuels comme oscilloscope, compteur de puissance, table traçante tension/courant/puissance (logiciel fourni)  1x Alimentation avec disjoncteur moteur triphasé réglable ; phases, N, PE sur douilles de sécurité 4 mm  1x Banc mobile aluminium avec cadre à 3 étages intégré  Alimentation avec interrupteur et 6 prises intégrées, câble 2m  Alimentation pour tables (2x CEE 16A, 230V, Disjoncteur)  Support pour 48 lignes de mesure sécurisées  Support PC et support pour écran plat max.  1x Jeu de câbles de mesure de sécurité 4mm et de Fiche de connexion de sécurité 19/4mm  1x Unité de démarrage en douceur pour moteurs asynchrones triphasés  Tension de service : 220V/380,50Hz, monophasée ou triphasée  Courant de sortie maximal 3A  Rampe de montée en régime réglable  Rampe de ralentissement réglable  Tension au démarrage réglable de 0 à 100%  Exécution comme panneau didactique  1x Coupe-circuit automatique, tétrapolaire  1x Cours interactif complet pédagogique sur Démarrage progressif industriel en français  1x Moteur universel de puissance nominale minimale de 0,25KW  1x Coupe-circuit automatique, tétrapolaire  1x Cours interactif complet pédagogique sur Machines à courant alternatif en français  1x Moteur asynchrone triphasé, Dahlander compatible au banc  1x Coupe-circuit automatique, tétrapolaire  1x Commutateur de pôles pour moteurs triphasés Dahlander  1x Cours interactif complet pédagogique sur Machines asynchrones en français  1x Moteur triphasé à cage d'écureuil 690/400V de puissance minimale 0,3kW  1x Commutateur étoile-triangle  1x Coupe-circuit automatique, tétrapolaire  1x Charge capacitive à 14 positions  Livré avec :  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système didactique  Fourniture, pose, essais et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |
| 3 | **BANC DIDACTIQUE DE MAINTENANCE CONDITIONNELLE DES MACHINES TOURNANTES PAR ANALYSE VIBRATOIRE**  Le Banc d’Etude des Vibrations permet de simuler un ensemble de défauts et mettre en oeuvre des outils d'alignement d'arbre et d'analyse vibratoire.  LE BANC DOIT ETRE COMPACT, A SECURITE INTRINSEQUE ET COMPOSE AU MINIMUM DES ELEMENTS SUIVANTS:  Coffret électrique de commande avec protection  Moteur asynchrone triphasé avec variateur de vitesse  Arbre d'entrainement, Accouplement et Paliers interchangeables  Carter de protection avec capteur de sécurité  Alimentation: Tension 230 VAC, monophasé, 50 Hz  Poids : Pmax = 75 kg  Vis de réglage pour l’alignement / désalignement du moteur  Livré avec :  Vibromètre portable ayant les caractéristiques suivantes:  Outil de Diagnostic vibratoire: Problèmes de balourd, Problème de desserrement, Défaut d’alignement, Détermination de l’état d’un roulement..  Niveau global des vibrations suivant ISO 10815  Analyse de température par IR sans contact  Mesure de déplacement de vibration  Capteur de vibration  Logiciel d'analyse spectrale avec câble de connexion au PC  - Mallette de transport rigide  - Piles adaptées  - Manuel d'exploitation pédagogique avec travaux pratiques, en langue française, format papier et électronique (sur CD)  -Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  - Fourniture, pose, essais et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

**LOT N°16 : BANCS DIDACTIQUES DE ELECTRONIQUE DE PUISSANCE**

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **BANC MODERNE SUR L'ELECTRONIQUE DE PUISSANCE 300W AVEC SERVO MOTEUR POUR SIMULATION DE CHARGES INDUSTRIELLES** | **U** | **05** |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **BANC MODERNE 300W D‘ANALYSE DES MOTEURS AVEC VARIATEUR DE VITESSE INDUSTRIEL, DEMARREUR PROGRESSIF, MOTEUR ASYNCHRONE, CENTRALE DE MESURE ET SIMULATION DE CHARGES INDUSTRIELLES** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **BANC DIDACTIQUE DE MAINTENANCE CONDITIONNELLE DES MACHINES TOURNANTES PAR ANALYSE VIBRATOIRE** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**

**LOT 17 : BANC DE BASE KNX**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item N°** | **Désignation et caractéristiques techniques** | **Proposition du soumissionnaire** | **Appréciation de l’administration** |
| 1 | **BANC DE BASE KNX**  Contenus didacticiels requis au minimum :  Couplages de lampes avec l’EIB  Variation de l’éclairage avec l’EIB  Principes de base du bus d’installation KNX  Préparation et configuration d’un projet KNX  Programmation des scénariots de vie  Programmation d’un couplage va-et-vient  Intégration d’interrupteurs conventionnels à un projet KNX  Programmation d’une fonction centrale  Actionner des lampes et varier l’intensité des lampes  Commande des ouvrants  Système de suivi  Mise en service du terminal de sécurité (4 canaux)  Dispositif d'armement  l'évaluation optique et acoustique des messages  Contacts des interrupteurs de fenêtres, portes et verrous  Contrôle de la climatisation  Mise en service des thermostats  Contrôle de la ventilation, chauffage et de la climatisation  Station météo  Collecte de données météorologiques via des capteurs  Contrôle des stores en fonction des données météorologiques  Messages et notes d'alarme  Contrôle automatique de l'éclairage  Utilisation et fonctionnalité des détecteurs de présence et de mouvement  capteurs de luminosité  Fonctionnement et visualisation  Mise en service d'un panel tactile, programmation et Affichage graphique.  Comprend au minimum les modules suivants avec les caractéristiques minimales suivantes :  Tous les modules sont livrés sous forme de panneau didactique hauteur DIN A4 avec fiches de connexion 4mm, sécurisées et impression couleur de schéma de câblage, photos..  1x Module EIB pour éclairage et stores, équipement de base  1x Module de Simulation de pièces EIB  1x Module compact KNX, climatisation, chauffage, ventilation, sécurité  Station météo KNX à 4 canaux  Contrôleur de climatisation KNX pour commande de chauffage, ventilation et climatisation  Contrôleur de sécurité KNX avec 4 lignes de surveillance  Thermostat d’ambiance KNX, Détecteur de présence 360° KNX, Simulation de contacts de glaces  2 contacts de porte, Simulation de détecteur de bris de verre  Contact de fond de pêne, Simulation de signalisation d’alarme acoustique et optique  4 entrées analogiques pour luminosité, pluie, vent et température extérieure  Passage été/hiver, Simulation de température ambiante  Simulation de ventilateur 3 vitesses, Basculement de soupape mode chauffage et refroidissement  1x Extension de bus EIB  1x Visualisation EIB via écran tactile, capteur de température intégré  Panneau EIB (écran tactile couleur), Lecteur de cartes MMC/SD  Régulateur de température pour pièces individuelles, Unité de réception IR  Cables et tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  Cours interactifs pédagogiques complets en français  Montage interactif des expériences avec animations  Lien direct vers l’instrument / le logiciel de mesure et d’essai à partir du cours  1x multimètre numérique  1x Connexion secteur monoph. avec interrupteur, disj. de ligne et prise avec terre  Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement est à fournir, au minimum :  Montage interactif des expériences avec animations  Valeurs de mesure, graphiques peuvent être enregistrées par stagiaire  Lien direct vers l’instrument / le logiciel de mesure et d’essai à partir du cours  Tests d'évaluation (QCM, mesures de valeurs ... )  Impression des instructions de l’expérience avec les solutions  1x Banc mobile aluminium avec cadre à 3 étages intégré  Plan de travail épaisseur min. 30mm avec surface résistante à la chaleur  Montant en profilé d’alu extrudé pour fixation de tous les accessoires du système.  Support PC et support pour écran plat approprié  Livré avec :  1x Logiciel de programmation et simulation  1x Cours interactif complet pédagogique différent en français  - Manuel d'exploitation pédagogique avec travaux pratiques, en langue française, format papier et électronique (sur CD)  -Tout accessoire nécessaire au bon fonctionnement du système  - Fourniture, pose, essais et Mise en service | **Marque :**  **Référence :**  **Caractéristique proposée :** |  |

**BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF**

**LOT 17 : BANC DE BASE KNX**

| **Items N°** | **Désignations** | **Unité** | **(1)**  **QTE** | **(2)**  **Prix unitaire**  **HT/HDD/HTVA** | **(3)**  **Prix total HT/HDD/HTVA**  **(3) = (1) x (2)** | **(4)**  **Droits de Douanes sur (3)** | **(5)**  **Prix total**  **Hors TVA**  **(5) =(3)+(4)** | **(6)**  **TVA**  **Appliquée**  **sur (5)** | **(7)**  **Montant TTC**  **(7) = (5)+(6)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **BANC DE BASE KNX** | **U** | **10** |  |  |  |  |  |  |
| **MONTANT TOTAL =** | | | | |  |  |  |  |  |

**Important : Vu que les prestations objet du présent appel d’offres sont destinées uniquement à la formation professionnelle, il y a lieu de proposer des prix préférentiels à ce sujet.**

**Fait à ……………………… le ………………………**

**Signature et cachet du concurrent**