

ROYAUME DU MAROC



PRESIDENCE

CAHIER DES PRESCRIPTIONS SPECIALES

**Appel d'offres ouvert sur offres des prix n°07/2021
Mardi 27 Avril 2021 à 10 h 00 mn
(Séance publique)**

Lot Unique

Passé en application de l'article 16 § 1, article 17 § 1 du règlement du relatif aux conditions et formes de passation des marchés pour le compte de l'université Abdelmalek Essaâdi ainsi que certaines règles relatives à leur gestion et à leur contrôle (29 Juin 2015).

***ACHAT DE MATERIEL D'ENSEIGNEMENT POUR
L'ECOLE NATIONALE DES SCIENCES APPLIQUEES
D'AL HOCEIMA.***

Cahier des Prescriptions Spéciales

ACHAT DE MATERIEL D'ENSEIGNEMENT POUR L'ECOLE NATIONALE DES SCIENCES APPLIQUEES D'AL HOCEIMA.

Appel d'offres ouvert sur offres de prix en séance publique en vertu des dispositions du règlement relatif aux conditions et formes de passation des marchés pour le compte de l'université Abdelmalek Essaâdi ainsi que certaines règles relatives à leur gestion et à leur contrôle.(29 Juin 2015)

Entre les soussignés :

Monsieur *le Président de l'Université Abdelmalek Essaâdi,*

D'une part

Et la société « » -

- Monsieur
- Agissant en son nom et pour le compte de la société « » ;
- Adresse du siège social :
- Adresse du siège élu :
- Inscrit au Registre de commerce de sous le n°
- Affiliée à la CNSS sous le n°
- Patente sous le n° :
- Titulaire du Compte ouvert au nom de la Société « » à - Agence
..... sous le n°

Désigné (ci-après) par **le fournisseur**

IL A ETE ARRETE ET CONVENU CE QUI SUIT

CAHIER DES PRESCRIPTIONS SPECIALES

En application des prescriptions du chapitre IV- Article 17, paragraphe 1 et 3, Article 20 -I- et Article 36 du règlement relatif aux conditions et formes de passation des marchés pour le compte de l'université Abdelmalek Essaâdi ainsi que certaines règles relatives à leur gestion et à leur contrôle.

ARTICLE 1 : OBJET DE L'APPEL D'OFFRES

Le présent appel d'offres a pour objet : **L'Achat De Matériel D'Enseignement Pour L'école Nationale Des Sciences Appliquées D'Al Hoceima.**

ARTICLE 2 : LES PIÈCES CONSTITUTIVES DU MARCHÉ

Conformément à l'article 5 du CCAG-T, les documents constitutifs du marché qui résultera du présent appel d'offres sont les suivants :

- L'acte d'engagement ;
- Le C.P.S ;
- Le bordereau des prix- détail estimatif ;
- Le C.C.A.G.T.

En cas de contradiction ou de différence entre les pièces constitutives du marché, ces pièces prévalent dans l'ordre où elles sont énumérées ci-dessus.

ARTICLE 3 : REFERENCE AUX TEXTES GENERAUX ET SPECIAUX

Le soumissionnaire est soumis aux dispositions des textes généraux ci-après :

1. Le décret n° 2-14-394 du 16 Chaâbane 1437(13 Mai 2016) approuvant le cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés de travaux.
2. Le règlement du 29 Juin 2015 relatif aux conditions et formes de passation des marchés pour le compte de l'université Abdelmalek Essaâdi ainsi que certaines règles relatives à leur gestion et à leur contrôle.
3. Le Dahir 1.15.05 du 29 Rabii II 1436 (19 février 2015) portant promulgation de la loi n°112-13 relative au nantissement des marchés publics.
4. Le dahir N° 1.03.195 du 16 Ramadan 1424 (11-11-2003) portant promulgation de la loi N° 69.00 relative au contrôle financier de l'Etat sur les entreprises publiques et autres organismes ;
5. Le Dahir n° 1-00-199 du 15 Safar 1421(19 Mai 2000) portant promulgation de la loi n° 01-00 portant organisation de l'enseignement supérieur.
6. Le décret n°2-03-703 du 18 Ramadan 1424 (13 novembre 2003) relatif aux délais de paiement et aux intérêts moratoires en matière de marchés de l'Etat ;
7. Dahir n° 1-03-194 du 14 rejev 1424 (11 septembre 2003) portant promulgation de la loi n° 65-99 relative au Code du travail.
8. Le dahir n°1-56-211 du 11 Décembre 1956 relatif aux garanties pécuniaires des soumissionnaires et adjudicataires des marchés publics
9. Tous les textes législatifs et réglementaires concernant l'emploi, les salaires de la main d'œuvre ;

Cahier des prescriptions spéciales AO 07/2021	Achat De Matériel D'Enseignement Pour L'école Nationale Des Sciences Appliquées D'Al Hoceima.	4
--	--	---

10. Le dahir n° 1-85-437 du Rabia II 1406 (20 Décembre 1986) portant promulgation de la loi n° 30-85 relative à la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) tel qu'il a été modifié et complété ;
11. Le décret Royal n° 330-66 du 10 Moharrem (21 Avril 1967) portant règlement général de la comptabilité publique ;
12. La circulaire du premier Ministre n° 397 Cab du 05 Décembre 1980 (27 Moharam 1401) relative aux assurances des risques situés au Maroc ;
13. La circulaire C9/20/DEPP du 31 Mars 2020, du Ministre de l'Economie, des Finances et de la Réforme de l'Administration.

S'ajoutant à ces documents tous les textes législatifs et règlements rendus applicables à la date de signature du marché.

Si les textes généraux prescrivent des clauses contradictoires entre eux, l'entrepreneur devra se conférer aux plus récents d'entre eux.

Le titulaire devra procurer ces textes s'il ne les possède pas déjà et ne pourra en aucun cas exciper de leur ignorance ni de se dérober aux obligations qui y sont contenues.

ARTICLE 4 : CONFIDENTIALITÉ DES RENSEIGNEMENTS

Le fournisseur, sauf consentement préalable donné par écrit par le maître d'ouvrage, ne communiquera le marché qui résultera du présent appel d'offres, ni aucune de ses clauses, ni aucune des spécifications ou informations fournies par le maître d'ouvrage ou en son nom et au sujet du marché qui résultera du présent appel d'offres, à aucune personne employée par le fournisseur à l'exécution du marché qui résultera du présent appel d'offres. Les informations transmises à une telle personne le seront confidentiellement et seront limitées à ce qui est nécessaire à ladite exécution.

Tout document autre que le marché qui résultera du présent appel d'offres demeurera la propriété du maître d'ouvrage et tous ses exemplaires seront retournés au maître d'ouvrage, sur sa demande, après exécution des obligations contractuelles.

ARTICLE 5 : CARACTERE ET NATURE DES PRIX

Les prix du marché qui résultera du présent appel d'offres sont fermes et non révisables. Le fournisseur renonce expressément à toute révision de prix.

Le marché qui résultera du présent appel d'offres est à prix unitaires. Les sommes dues au titulaire sont calculées par application des prix unitaires portés au bordereau des prix ou bordereau des prix détail estimatif, le cas échéant, joint au présent cahier des prescriptions spéciales, aux quantités réellement exécutées conformément au marché.

Ces prix sont établis en dirhams marocains. Ils comprennent le bénéfice ainsi que tous droits, impôts, taxes, frais, faux frais et d'une façon générale toutes les dépenses qui sont la conséquence nécessaire et directe de la prestation.

ARTICLE 6: DEFINITION DES PRIX

Les prix s'entendent Toutes Taxes comprises (TTC).

ARTICLE 7 : MONTANT DU MARCHE

Le marché issu du présent appel d'offres est un marché à prix unitaires. Les prix du marché qui résultera du présent appel d'offres seront libellés en Dirhams Marocain. Le montant global du marché est arrêté à la somme

Cahier des prescriptions spéciales AO 07/2021	Achat De Matériel D'Enseignement Pour L'école Nationale Des Sciences Appliquées D'Al Hoceima.	5
--	--	---

de..... Dirhams. Ce montant est non révisable et s'entend toutes taxes comprises.

ARTICLE 8 : DELAI D'EXECUTION

Le délai d'exécution est fixé à : Quatre Vingt Dix (90) jours à compter de la date prévue par l'ordre de service prescrivant le commencement de livraison du matériel.

ARTICLE 9: PENALITES DE RETARD

A défaut d'avoir terminé les travaux dans les délais prescrits, il sera appliqué à l'entrepreneur une pénalité par jour calendaire de retard de **1% (Un pour mille)** du montant initial du marché qui résultera du présent appel d'offres éventuellement majorée par les montants correspondants aux travaux supplémentaires ou à l'augmentation dans la masse des travaux.

Cette pénalité sera appliquée de plein droit et sans mise en demeure sur toutes les sommes dues à l'entrepreneur. L'application de ces pénalités ne libère en rien l'entrepreneur de l'ensemble des autres obligations et responsabilités qu'il aura souscrites au titre du présent marché.

Toutefois, le montant cumulé de ces pénalités est plafonné à **Huit pour cent (8 %)** du montant initial du marché qui résultera du présent appel d'offres éventuellement majorée par les montants correspondants aux travaux supplémentaires ou à l'augmentation dans la masse des travaux.

Lorsque le plafond des pénalités est atteint, l'autorité compétente est en droit de résilier le marché qui résultera du présent appel d'offres après mise en demeure préalable et sans préjudice de l'application des mesures coercitives prévues par le chapitre VIII du CCAG-Travaux.

ARTICLE 10 : LIVRAISON

Le fournisseur est tenu d'assurer la livraison de ce matériel à **L'école Nationale Des Sciences Appliquées D'Al Hoceima.**

Avant le commencement de la livraison, le titulaire du marché doit prendre attache avec les responsables de l'Université pour avoir la liste des établissements de livraison et les quantités à livrer.

Cette livraison sera effectuée en présence des représentants des responsables concernées.

Toute livraison doit s'effectuer pendant les jours ouvrables de l'administration, hors les samedis, dimanche, les jours fériés et les congés. Un préavis d'au moins 48 heures doit parvenir à la direction bénéficiaire.

La livraison sera effectuée par le fournisseur à ses frais et sous sa seule responsabilité, l'enlèvement et le remplacement des fournitures reconnues non conformes incombent également au fournisseur.

Toutes les fournitures non conformes aux spécifications exigées seront purement et simplement refusées, leur remplacement immédiat sera à la charge du fournisseur.

ARTICLE 11 : EXECUTION DU MARCHE ET RECEPTION DU MATERIEL

1-Réceptions provisoire et définitive :

Le matériel sera réceptionné conformément aux prescriptions du bordereau des prix détail estimatif annexé au marché qui résultera du présent appel d'offres et ce après vérification par les soins de la commission de réception et d'examen de la conformité des articles à livrer.

La réception provisoire ne sera prononcée qu'une fois que tous les articles prévus dans le marché sont livrés aux lieux d'affectation et acceptés par la commission d'examen de la conformité, un procès verbal sera établi à cette fin.

Cahier des prescriptions spéciales AO 07/2021	Achat De Matériel D'Enseignement Pour L'école Nationale Des Sciences Appliquées D'Al Hoceima.	6
--	--	---

La date de la réception provisoire sera prise en compte d'une part, pour l'application éventuelle des pénalités de retard et d'autre part pour la fixation de l'échéance de garantie.

La réception définitive sera prononcée après expiration du délai de garantie.

2-Réfaction :

Si les articles présentés sont reconnus non conforme, la commission les rejette et le titulaire devra les remplacer immédiatement.

ARTICLE 12 : CAUTIONNEMENT

Le cautionnement provisoire est fixé à : **20 000.00 Dhs.**

Le montant du cautionnement définitif est fixé à **Trois pour cent (3%)** du montant initial du marché qui résultera du présent appel d'offres. Si l'entrepreneur ne réalise pas le cautionnement définitif dans un délai de **vingt (20) jours** à compter de la date de la notification de l'approbation du marché, le montant du cautionnement provisoire fixé ci-dessus reste acquis à l'Etat et ce, conformément aux dispositions de l'article 18 paragraphe 1 alinéa 4 du CCAGT.

Le cautionnement définitif sera restitué ou la caution qui le remplace est libérée, sauf les cas d'application de l'article 79 du CCAG-T, à la suite d'une mainlevée délivrée par le maître d'ouvrage, dès la signature du procès-verbal de la réception définitive des travaux.

ARTICLE 13 : MODE DE REGLEMENT

Le maître d'ouvrage se libérera des sommes dues par lui en faisant donner crédit au compte courant ou postal ou bancaire ou au trésor ouvert au nom du fournisseur.

RIB :..... ; ouvert à la banque ou CCP Indiqué à l'acte d'engagement du soumissionnaire.

ARTICLE 14 : ÉLECTION DU DOMICILE DU FOURNISSEUR

A défaut d'avoir élu domicile au niveau de l'acte d'engagement, toutes les correspondances relatives au marché qui résultera du présent appel d'offres sont valablement adressées au domicile élu par l'entrepreneur, sis.....
.....Maroc. En cas de changement de domicile, l'entrepreneur est tenu d'en aviser le maître d'ouvrage dans un délai de 15 jours suivant ce changement.

ARTICLE 15 : RETENUE DE GARANTIE- DÉLAI DE GARANTIE

La retenue de garantie est fixée à 7 % du montant initial du marché qui résultera du présent appel d'offres. Cette retenue de garantie pourra être remplacée à la demande du fournisseur par une caution bancaire.

Dans le cas où elle ne pourrait pas être transformée en caution bancaire, elle serait déduite de la facture présentée au paiement.

Elle sera libérée dès la prononciation de la réception définitive.

La durée de garantie du matériel objet du présent appel d'offres est fixée à **une année.**

Les garanties offertes porteront sur le remplacement des pièces défectueuses et couvriront, outre la fourniture gratuite des pièces de rechange, les frais de main d'œuvre et de déplacement du personnel.

Il est précisé que les garanties consenties s'appliquent à tout défaut et à tout vice de construction non imputable à une fausse manœuvre ou à une faute de conduite et au manque de surveillance et d'entretien du matériel.

Pendant la période de garantie le titulaire assurera gratuitement la maintenance en bon état du matériel livré et exécutera à la demande de l'administration toute réparation, changement de pièces et modification nécessaire. Cette garantie s'étend à toutes les pièces.

ARTICLE 16 : NANTISSEMENT

Dans l'éventualité d'une affectation en nantissement, il sera fait application des dispositions de la loi n° 112-13 relative au nantissement des marchés publics promulguée par le dahir n° 1-15-05 du 29 rabii II (19 février 2015), étant précisé que :

- La liquidation des sommes dues par le maître d'ouvrage en exécution du marché qui résultera du présent appel d'offres sera opérée par les soins du Président de l'Université Abdelmalek Essaadi ou la personne habilité par lui à cet effet;
- Au cours de l'exécution du marché qui résultera du présent appel d'offres, les documents cités à l'article 8 de la loi n°112-13 peuvent être requis du maître d'ouvrage, par le titulaire du marché qui résultera du présent appel d'offres ou le bénéficiaire du nantissement ou de la subrogation, et sont établis sous sa responsabilité ;
- Lesdits documents sont transmis directement à la partie bénéficiaire du nantissement avec communication d'une copie au titulaire du marché, dans les conditions prévues par l'article 8 de la loi n° 112-13 ;
- Le paiement prévus au marché qui résultera du présent appel d'offres sera effectué par **le Trésorier Payeur auprès de l'Université Abdelmalek Essaâdi**, seul qualifié pour recevoir les significations des créanciers du titulaire du marché qui résultera du présent appel d'offres;
- Le maître d'ouvrage remet au titulaire du marché qui résultera du présent appel d'offres une copie du marché portant la mention « **exemplaire unique** » dûment signé et indiquant que ladite copie est délivrée en exemplaire unique destiné à former titre pour le nantissement du marché.

Le titulaire s'acquitte des droits auxquels peuvent donné lieu le timbre et l'enregistrement du marché qui résultera du présent appel d'offres, tels que ces droits résultent des lois et règlement en vigueur.

ARTICLE 17: FRAIS D'ENREGISTREMENT ET DE TIMBRE :

Conformément aux dispositions de l'article 7 du CCAG-T, l'entrepreneur doit acquitter les droits auxquels peuvent donner lieu le timbre et l'enregistrement du marché qui résultera du présent appel d'offres, tels que ces droits résultent des lois et règlements en vigueur.

ARTICLE 18 : RÈGLEMENT DES LITIGES

Si, en cours d'exécution du marché, des différends et litiges surviennent avec l'entrepreneur, les parties s'engagent à régler ceux-ci dans le cadre des stipulations du chapitre IX du CCAG-T. Les litiges éventuels entre le maître d'ouvrage et l'entrepreneur sont soumis aux tribunaux compétents.

ARTICLE 19 : CONDITION DE RESILIATION DU MARCHE

La résiliation du marché qui résultera du présent appel d'offres peut être prononcée dans les conditions et modalités prévues par l'article 142 du règlement précité et celles prévues à l'article 69 du CCAG-T.

La résiliation ne fera pas obstacle à la mise en œuvre de l'action civile ou pénale qui pourrait être intentée au titulaire du marché en raison de ses fautes ou infractions.

Si des actes frauduleux, des infractions réitérées aux conditions de travail ou des manquements graves aux engagements pris ont été relevés à la charge de l'entrepreneur, le ministre, sans préjudice des poursuites

Cahier des prescriptions spéciales AO 07/2021	Achat De Matériel D'Enseignement Pour L'école Nationale Des Sciences Appliquées D'Al Hoceima.	8
--	--	---

judiciaires et des sanctions dont l'entrepreneur est passible, peut par décision motivée, prise après avis de la Commission des Marchés, l'exclure temporairement ou définitivement de la participation aux marchés de son administration.

ARTICLE 20 : VALIDITE DU MARCHE

Le marché qui résultera du présent appel d'offres ne sera valable, définitif qu'après son approbation par Monsieur le Président de l'université Abdelmalek Essaâdi et son visa par le contrôleur d'Etat.

L'approbation de marché est notifiée aux attributaires dans un délai maximum de Soixante quinze (75) jours à compter de la date fixée pour l'ouverture des plis.

Si la notification de l'approbation n'est pas intervenue dans ce délai, le fournisseur est libéré de son engagement vis-à-vis du maître d'ouvrage.

Les conditions de prorogation de ce délai sont celles de l'article 136 du règlement précité.

ARTICLE 21 : ASSURANCES

L'entrepreneur doit adresser au maître d'ouvrage, avant tout commencement des travaux, les attestations des polices d'assurance qu'il doit souscrire et qui doivent couvrir les risques inhérents à l'exécution du marché et ce, conformément aux dispositions de l'article 25 du CCAG-Travaux.

ARTICLE 22 : CAS DE FORCE MAJEURE

Si le titulaire se trouve dans l'impossibilité de remplir ses engagements contractuels, il est tenu d'avertir par écrit le maître d'ouvrage de l'origine et de la fin des cas de force majeure et ce conformément aux prescriptions de l'article 47 du CCAG-T.

Pour appréciation des cas de force majeure, il sera fait application des articles n° : 268 et 269 du Dahir du 9 Ramadan 1331 (12 août 1913) formant code des obligations.

ARTICLE 23 : SOUS TRAITANCE

Après la signature du marché issu du présent appel d'offres, le contractant peut en confier l'exécution d'une partie à un tiers, sous réserve de notifier à l'administration la nature des prestations qu'il envisage de soustraire ainsi que l'identité, la raison ou la dénomination et l'adresse des sous-traitants conformément à l'article 141 du règlement précité.

Les sous-traitants doivent satisfaire aux conditions requises du contractant prévues à l'article 24 du décret précité

Le maître d'ouvrage peut exercer un droit de récusation par lettre motivée, dans un délai de 15 jours à compter de la date de l'accusé de réception.

Le contractant demeure personnellement responsable de toutes les obligations résultant du marché découlant du présent appel d'offres et est considéré le seul interlocuteur avec le maître d'ouvrage.

ARTICLE 24 : RETENUE A LA SOURCE APPLICABLE AUX TITULAIRES ETRANGERS NON RESIDENTS AU MAROC

Une retenue à la source au titre de l'impôt sur les sociétés ou de l'impôt sur le revenu, le cas échéant, fixée au taux de dix pour cent (10 %), sera prélevée sur le montant hors taxe sur la valeur ajoutée des travaux réalisés au Maroc dans le cadre du présent marché. Cependant, le titulaire peut opter pour une imposition forfaitaire au taux de huit pour cent (8 %) sur le montant hors TVA dans les conditions prévues à l'article 16 du code général des impôts.

ARTICLE 25: MESURES DE SECURITE ET D'HYGIENE

L'entrepreneur s'engage à respecter les mesures de sécurité et d'hygiène conformément aux dispositions de l'article 33 du CCAG-Travaux.

ARTICLE 26: PROTECTION DES EMPLOYES DE L'ENTREPRENEUR, LEURS SOINS ET SECOURS

L'entrepreneur ainsi que ses sous-traitants sont soumis aux obligations prévues par les lois et règlements en vigueur régissant notamment celles énumérées au niveau de l'article 23 du CCAG-Travaux.

L'entrepreneur doit aussi se conformer aux dispositions de l'article 34 du CCAGT en matière de soins et de secours aux ouvriers et employés.

ARTICLE 27 : OCTROI D'AVANCE

Conformément aux dispositions du décret n° 2-14-272 du 14 Rejeb 1435 (14 mai 2014) relatif aux avances en matière de marchés publics, le marché qui résultera du présent appel d'offres donnera lieu à des versements à titre d'avance au titulaire du marché. L'avance s'entend des sommes que le maître d'ouvrage verse au profit du titulaire du marché pour assurer le financement des dépenses engagées en vue de l'exécution des prestations objet du marché. Le prestataire ne peut se prévaloir, ni pour éluder les obligations de son marché ni pour élever des réclamations des sujétions qui peuvent être occasionnées, du retard éventuel de versement de l'avance.

L'avance ne peut être octroyée que dans le respect des règles relatives à l'exigibilité des dettes de l'Etablissement Public.

L'avance ne peut être cumulable avec le nantissement du marché qui résultera du présent appel d'offres.

Le titulaire du marché qui résultera du présent appel d'offres est tenu de constituer, préalablement à l'octroi de l'avance, une caution personnelle et solidaire s'engageant avec lui à rembourser la totalité du montant des avances consenties par le maître d'ouvrage. La caution doit être du même montant de l'avance, mobilisable en tout temps, ne comportant aucune réserve ou restriction, demeurant affectée aux garanties pécuniaires exigées des titulaires des marchés publics, et choisie parmi les établissements agréés à cet effet conformément à la législation en vigueur. Cette caution restera en vigueur jusqu'au remboursement de l'avance. L'avance est réglée au prestataire dans les 30 jours après la notification de l'ordre de service de commencement des travaux et après la constitution et l'acceptation de la caution.

Le remboursement du montant de l'avance est effectué par déduction sur les acomptes dus au titulaire du marché. Le remboursement du montant total de l'avance doit, en tout état de cause, être effectué lorsque le montant des prestations exécutées par le titulaire du marché atteint 80 % du montant toutes taxes comprises des prestations qui lui sont confiées au titre du marché qui résultera du présent appel d'offres.

ARTICLE 28 : DESCRIPTIF TECHNIQUE ET REPARTITION DU MATERIEL

Art 1 : Oscilloscope numérique 2 voies 100 MHz avec option décodage de bus offerte

Large affichage TFT couleur 203 mm
Technologie SPO
Nombre de voies : 2
Bande passante : 100 MHz
Fréquence d'échantillonnage : 500 Méch/s par voie
Profondeur mémoire : 7 MPts par voie
Couleurs d'affichage 256 niveaux + couleurs de température
Déclenchements évolués
Modes curseurs et fonction historique
36 mesures automatiques
Fonctions mathématiques et FFT

Interfaces USB / LAN

Art 2 : Générateur de fonctions arbitraires 2 voies 40 MHz

Affichage LCD TFT couleur 3,5"

Technologie à synthèse numérique directe

5 formes d'ondes standards : sinus, carré, impulsion, triangle, bruit blanc, arbitraire

48 formes d'ondes arbitraires intégrées

Nombre de voies : 2

Bande passante : 40 MHz

Types de modulations : AM / FM / PM / FSK / ASK / PWM / PSK

Fréquencemètre intégré

Echantillonnage : 1,2 Géc/s

Profondeur mémoire : 16 kpts

Résolution verticale : 14 bits

Rampe / Triangle Linéarité Symétrie : < 0,1% de la valeur crête de sortie (typique, 1 kHz, 1 Vcc, symétrie 100%)
0 à 100%

Fonction de duplication et de couplage des voies

Sortie de synchronisation

Entrée déclenchement externe

Interface USB en standard

Art 3 : Alimentation numérique 1 voie 30 V / 5 A, puissance 150 W

Nombre de voie : 1

Gamme : 0 à 30 V / 0 à 5 V

Afficheurs séparés U / I

Faibles bruit et ondulation

Fonction de préréglage du courant

Changement et mode automatique entre tension et courant constant

Protection par fusibles

Boîtier métallique

Potentiomètres de réglage fin U / I

Résolution en tension 100 mV

Résolution en courant 10 mA

Précision de base $\pm (0,5\% + 2d)$

Art 4 : Multimètre numérique de table TRMS AC+DC, 60 000 points

Affichage LCD 60 000 points

Convertisseur TRMS AC+DC

Mesure de tension jusqu'à 1 000 V (bande passante : 100 kHz)

Mesure de courant jusqu'à 10 A

Mesure de résistance jusqu'à 40 Mohms

Mesure de capacité jusqu'à 60 mF

Mesure de fréquence jusqu'à 60 KHz

Mesure de température de -200°C à +1 200°C

Protection des entrées courant par fusibles

Tests de continuité et de diodes

Fonction maintien de la mesure

Mémoire 1000 points et fonction enregistreur de données

Changement de gamme automatique ou manuel

Interfaces USB en standard

Alimentation sur secteur ou sur piles

Art 5 : BANC HYDRAULIQUE AVEC MESURE DE DEBIT NUMERIQUE

Ce banc permet d'alimenter en eau des modules d'essais hydrauliques complémentaires afin de pouvoir travailler en circuit fermé.

Le débit d'eau est réglable et mesuré au moyen d'un débitmètre électronique avec affichage numérique.

Spécifications techniques :

Débitmètre électronique : Résolution : 0.001 L.s-1 et 0.1 L.min-1

Débit maximum : 50 litres/min

Affichage numérique en litres/min et litres/seconde

Pression maximum : 450 mbar au niveau de la hauteur du plan de travail

Cuve en matériaux composites avec renfort en fibres de verre

Capacité du réservoir de stockage : 100 litres mini - 160 litres maxi

Bordure surélevée sur le plan de travail pour retenir les éclaboussures et débordements

Bac de retenu sur le plan de travail avec une vanne de vidange

Cuve montée sur roulettes dont 2 verrouillable

vanne de réglage du Débit

Une jauge de niveau permet à l'utilisateur de vérifier le niveau d'eau à l'intérieur du réservoir.

Boîtier électrique avec interrupteur de la pompe, circuit de protection ainsi qu'un afficheur de débit numérique.

Accessoires à fournir : Additif pour eau avec notice ainsi que tous les tuyaux et colliers nécessaires

Dimensions et Poids : 1250 mm de long x 780 mm de large x 950 mm de haut - 50 Kg

Manuel d'utilisation en Français

Art 6 : BANC D'ETUDES DE MESURES DE PRESSION

Le banc permet d'effectuer des études pratiques sur les méthodes de mesure de pression

Il permet une comparaison immédiate des méthodes de mesure

La pression et le vide sont précisément et convenablement contrôlés par l'ajustement précis d'un assemblage à base de seringue

L'appareil comprend également un manomètre Bourdon séparé avec appareil d'étude d'étalonnage et mécanisme de tube Bourdon clairement visible

Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :

- Comparaison des mesures de pression par des manomètres à colonne de liquide, et de type Bourdon.
- Etalonnage d'un manomètre de type Bourdon.
- Evaluation des erreurs possibles de lecture du manomètre de type Bourdon en fonction de la pression réelle.

Spécifications techniques :

- 2 manomètres à tubes et 2 manomètres de Bourdon
- Un manomètre de Bourdon pour étude de l'étalonnage

Les manomètres à tubes et les manomètres de Bourdon sont placés sur un panneau vertical monté sur un châssis à poser sur table comprenant:

- Un manomètre à tube en U vertical,
- Un manomètre à tube en U avec un des tubes incliné,
- Manomètre Bourdon pour la mesure du vide,
- Manomètre Bourdon pour la mesure de pressions positives
- Système de seringue pour augmenter et réduire la pression dans les manomètres.
- Panneau avec châssis comprenant les manomètres: 670 x 800 x 510 mm
- Dispositif d'étalonnage d'un manomètre: 320 x 160 x 250 mm

Accessoires fournis : Sélection de poids pour dispositif d'étalonnage d'un manomètre

- Raccords en T, Pincés tubes, Entonnoir, Tubes Nylon
- Manuel d'utilisation et de travaux pratiques

Art 7 : APPAREIL D'ETUDE DES ECOULEMENTS A TRAVERS UN ORIFICE

Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :

- Détermination des coefficients de contraction et de vitesse
- Calcul du coefficient de débit
- Détermination du coefficient de débit réel et comparaison avec les valeurs calculées.
- Détermination des différents coefficients pour différents débits afin de montrer l'influence du nombre de Reynolds.

Spécifications techniques

réservoir cylindrique en verre et avec orifice situé au fond de ce réservoir.

- L'alimentation en eau du réservoir s'effectue au travers d'un diffuseur.

Le jet vertical s'écoule dans le réservoir du banc d'alimentation hydraulique

- Un tube de Pitot, avec dispositif de traversée peut être positionné n'importe où dans le jet. Une lame à bord mince, fixée sur le tube de Pitot permet de mesurer la largeur du jet et de déterminer ainsi le coefficient de contraction.
- La pression sous le jet avec le tube de Pitot et la pression totale au-dessus de l'orifice sont indiquées par des tubes manométriques placés à côté du réservoir.
- Échelle manométrique 100 mm à 390 mm
- Charge maximum : 360 mm
- Débit maximum : 13 litres par minute
- Orifice circulaire à paroi mince de diamètre 13 mm en Aluminium
- Orifice circulaire longueur 13 mm, avec section de contraction de 60° et divergent de 60°
- Orifice circulaire longueur 13 mm, avec buse d'aspiration de diamètre 29 mm et section divergente de 60°
- Orifice circulaire longueur 60 mm, avec buse d'aspiration de diamètre 29 mm et section parallèle de 51 mm
- Orifice circulaire longueur 60 mm, avec buse d'aspiration de diamètre 29 mm, section divergente de 30° et section parallèle de 25 mm de longueur
- Orifice triangulaire 12.1 x 12.1 x 12.1 mm
- Orifice carré: 9 x 9 mm
- Dimensions : env 670 mm x 400 mm x 350 mm
- Manuel d'utilisation et de travaux pratiques en français

Art 8 : APPAREIL D'ETUDE D'UN VENTURI

L'appareil permet l'observation et la mesure de la variation de la pression statique à travers un Venturi horizontal. La valeur du coefficient de débit peut être déterminée pour différentes valeurs du débit. Les pressions d'air sont mesurées au moyen d'un multimanomètre.

Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :

- Mesure du profil des pressions statiques
- Comparaison des résultats avec le calcul
- Mesure du coefficient de débit
- Application du théorème de Bernoulli

Spécifications techniques

- 1 tube Venturi transparent de section circulaire de dimensions : entrée du convergent : 26 mm de diamètre, col : 16 mm de diamètre, sortie du convergent : 26 mm de diamètre
- Tubes manométriques en plastique transparent
- 1 tuyau pour le refoulement
- 1 pompe à main
- 1 vanne de réglage de la pression d'air (jusqu'à 250 mm d'eau)
- 1 vanne de réglage du débit d'eau (débit max. : 27 l/mn)
- Pieds réglables pour la mise à niveau.
- Dimensions : env 720 x 650 x 300 mm - Poids net : env 15 kg
- Manuel d'utilisation et de travaux pratiques en français

Art 9 : APPAREIL D'ETUDE DES PERTES DE CHARGE DANS UNE CONDUITE

Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :

Etudes des régimes d'écoulements laminaire et turbulent

Démonstration et mesure du changement de lois sur la résistance (coefficient de frottement) régissant les écoulements laminaire et turbulent

Détermination du nombre critique de Reynolds

- Vérification de l'équation de Poiseuille et détermination du coefficient de viscosité pour l'eau en régime laminaire.

Spécifications techniques :

Le banc proposé est compatible avec le banc hydraulique

- Le banc permet l'étude des régions laminaire et turbulente.
- Tube d'essai, fixé sur un socle avec une prise de pression statique doublée à chaque extrémité.
- Tube raccordé au moyen de tubes souples à un manomètre à colonnes d'eau et à un manomètre numérique portable

- Les longueurs de tube avant et après la section d'essai sont suffisantes pour éviter l'influence des perturbations amont et aval sur les résultats.

une vanne à pointe placée en aval du tube permet Un réglage précis du débit.

Un réservoir à niveau constant fourni pourra être monter au-dessus du système d'alimentation hydraulique pour permettre d'alimenter le tube d'essai en régime laminaire

Pour le régime turbulent, l'appareil est raccordé directement à la vanne d'un banc d'alimentation hydraulique

- Longueur de la conduite d'essai : 524 mm
- Diamètre de la conduite d'essai : 3 mm
- Hauteur du manomètre à eau : 530 mm
- Manomètre numérique mobile : 0 à 20 m de colonne d'eau
- Débit maximum 1,42 l/mn nominal
- Charge fournie par la cuve à niveau constant 905 mm d'eau.

Cylindre de mesure gradué

- Pompe à air manuelle montée sur l'appareil

Châssis en tôle pliée avec Échelle graduée sur la face avant

- 4 Pieds sous le châssis de l'appareil pour la mise à niveau
- Dimension : env 1000 mm x 840 mm x 240 mm

manuel d'utilisation et de travaux pratiques en français

Art 10 : ETUDE DU NOMBRE DE REYNOLDS ET DES REGIMES DE TRANSITION

Le banc permet des études sur le nombre de Reynolds à la transition laminaire-turbulent

Il est constitué d'un tube transparent et d'un bâti de couleur claire afin de visualiser très clairement les écoulements

Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :

- Démonstration de la transition entre un écoulement laminaire et turbulent.
- Détermination du nombre critique de Reynolds et comparaison avec les valeurs théoriques.
- Influence de la viscosité et démonstration du fait que le nombre de Reynolds à la transition est indépendant de la viscosité avec le module optionnel de chauffage

Spécifications techniques :

- 1 tube en verre (diamètre intérieur 11 mm, long 1015 mm)
- 1 cuve à niveau constant
- 1 diffuseur circulaire
- 1 lit poreux (billes)
- 1 vanne de réglage de débit
- 1 réservoir de colorant équipé d'un robinet
- 1 thermomètre
- 1 chronomètre
- 1 évacuation du trop plein
- 1 bâti support avec pieds réglables.
- Dimensions Net et poids: env 700 mm x 400 mm x 1500 mm et 21 kg.
- Manuel d'utilisation et de travaux pratiques en français

Art 11 : PORTIQUE D'ESSAIS UNIVERSEL

- Dimensions de l'espace d'expérimentation à l'intérieur du châssis : 700 mm x 450 mm

Matériau : Aluminium

- Charge maximal : 5 KN
 - Ecrous de positionnement : 14
 - Accessoires : clé d'Allen
 - Dimensions : net 880 x 850 x 610 mm Poids net : 12 kgs,
- Manuel de montage en Français

Art 12 : AFFICHEUR NUMERIQUE D'EFFORTS

Boîtier permettant la mesure simultanée de quatre forces au cours d'une expérience

L'affichage des grandeurs mesurées doit se faire sur un afficheur digital et avec un sélecteur.

Il doit pouvoir se monter sur le Portique d'Essais Universel.

Il doit posséder d'une sortie pour la connexion à un système d'acquisition de données.

sélection automatique des gammes :

De 0.0 à 20.0 N - Résolution : 0.1 N

De 0 à 500 N - Résolution : 1 N

Afficheur à cristaux liquides

Dimensions : env 150 x 140 x 80 mm - poids 1 Kg

Art 13 : MODULE D'ETUDE DU MOMENT FLECHISSANT D'UNE POUTRE

Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :

Variation du moment fléchissant au point de chargement

Variation du moment fléchissant à Un point éloigné du point de chargement

Etude de plusieurs autres cas de chargement, incluant des charges traversant la poutre

Spécifications techniques :

Le module expérimental est constitué d'une poutre sur appuis simples 'coupée' par une liaison pivot.

Le module peut se monter sur un portique d'essais universel

Les chargements peuvent s'effectuer à différentes positions de la poutre à l'aide de crochets supportant des poids.

Bras de levier réalisant un pontage de la coupure de la poutre avec cellule de charge, réagissant au chargement (et mesurant) la force du moment fléchissant.

Afficheur de Force Numérique

Le banc permet de réaliser une acquisition automatique des données mesurées grâce à un système d'acquisition

Dimension 660 x 235 x 90 mm,

Charges: 5 crochets et un jeu de poids de 150 x 10 g

Supports de crochet: 24 positions de chargement le long de la poutre, séparées par pas de 20 mm

Mesure de la force: Cellule de charge Électronique

Manuel professeur en Français fournissant des précisions sur l'équipement et des résultats expérimentaux types

Manuel étudiant en Français décrivant la manière dont le matériel doit être utilisé et fournissant les procédures expérimentales.

Art 14 : MODULE D'ETUDE DE L'EFFORT TRANCHANT DANS UNE POUTRE

Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :

- Variation de l'effort tranchant (force de cisaillement) avec l'augmentation d'une charge ponctuelle

- Variation de l'effort tranchant pour différentes conditions de chargement

Etude de plusieurs autres cas de chargement et de leur effet sur la force de cisaillement incluant des charges traversant la poutre

Spécifications techniques :

Le module expérimental est constitué d'une poutre sur appuis simples 'coupée' par une liaison pivot.

Le module peut se monter sur le portique d'essais universel

Un mécanisme permet de ponter la 'coupure', stoppant ainsi l'affaissement de la poutre et autorisant uniquement un déplacement dans la direction de cisaillement.

Une cellule de charge Électronique mesure la force et se connecter à un afficheur numérique de force

Les chargements peuvent s'effectuer à différentes positions de la poutre à l'aide de crochets supportant des poids.

Le banc permet de réaliser une acquisition automatique des données mesurées grâce à un système d'acquisition proposé en option à l'item 37.

Dimensions 660 x 250 x 90 mm

Charges:

5 crochets et un jeu de poids de 150 x 10 g

Supports de crochet:

23 positions de chargement le long de la poutre, séparées par pas de 20 mm

Manuel professeur en Français fournissant des précisions sur l'équipement et des résultats expérimentaux types.

Manuel étudiant en Français décrivant la manière dont le matériel doit être utilisé et fournissant les procédures expérimentales.

Art 15 : MODULE D'ETUDE DE LA FLEXION DE POUTRES ET DE CANTILEVERS

Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :

Flexion de poutres sous différentes conditions de chargement et avec différents appuis.

Détermination du module de Young de différents matériaux

- Etude de cantilever, de poutre encastrée, de poutres sur support

Spécifications techniques :

Le module expérimental est composé d'un panneau à fixer sur un portique d'essais universel

Les poutres de test sont placées sur le panneau au moyen d'une bride rigide ou de supports à couteaux.

Application de la charge en tout point de la poutre en utilisant des supports de poids de masse variable.

Le panneau possède une barre sur laquelle un comparateur numérique peut se déplacer pour mesurer la déformation de la poutre.

Une échelle sur le panneau-support permet de connaître la position du comparateur, des charges et des appuis.

Le banc doit permettre de réaliser une acquisition automatique des données mesurées grâce à un système d'acquisition

- Trois poutres :

* 1 en aluminium

* 1 en acier

* 1 en laiton

Un comparateur numérique

- dix couteaux avec supports de poids et 150 masses de 10g

- Réglette long 600 mm

- Vernier long 150 mm

Manuel professeur en Français fournissant des précisions sur l'équipement et des résultats expérimentaux types obtenus à partir des poutres fournies.

Manuel étudiant en Français décrivant la manière dont le matériel doit être utilisé et fournissant les procédures expérimentales.

Art 16 : MODULE D'ETUDE DES CONTRAINTES DANS UNE POUTRE EN FLEXION

Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :

moment d'inertie

Conversion de déformations en contraintes

Utilisation de jauges de contrainte

Axe neutre d'une poutre

Mis en œuvre de l'équation de flexion.

Spécifications techniques :

Le module est constitué d'une poutre en "T" devant se monter sur un portique d'essais universel

Il permet d'étudier le comportement en flexion dans le domaine élastique de cette poutre.

Système de chargement placé au centre de la poutre.

Chargement réglable avec un écrou moleté et mesuré au moyen d'une cellule de charge.

Mesure de la charge à l'aide d'un afficheur numérique

La poutre est équipée de jauges de déformations qui, associées à un pont d'extensométrie avec afficheur fourni, permettra de déterminer la répartition des contraintes dans la poutre.

Les jauges qui ne sont pas en contrainte permettent de compenser les variations de température et d'équilibrer le pont d'extensométrie.

Le banc permet de réaliser une acquisition automatique des données mesurées grâce à un système d'acquisition optionnel

- Dimensions et poids : 880 x 210 x 100 mm – 6,5 kg

une poutre en T en aluminium

Neuf jauges de contraintes et Neuf jauges de compensation

- Un pont d'extensométrie 16 voies.

Un Vernier

9 Câbles de raccordement entre les jauges et le pont d'extensométrie

Manuel professeur en Français fournissant des précisions sur l'équipement et des résultats expérimentaux types obtenus.

Manuel étudiant en Français décrivant la manière dont le matériel doit être utilisé et fournissant les procédures expérimentales.

Art 17 : MODULE D'ETUDE DE LA TORSION DE BARRES DE SECTION CIRCULAIRE

Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :

Relation entre la longueur de l'éprouvette, le couple de torsion et la rotation angulaire.

Comportement de d'éprouvettes de différents matériaux et de différentes sections.

Théorie générale de la torsion.

Modules de cisaillement.

- Moment polaire d'inertie.

Spécifications techniques :

Le module se monte sur un portique d'essais universel

Il permet d'étudier le comportement dans le domaine élastique d'une éprouvette de type barre pleine ou tube creux de section circulaire.

Deux mandrins installés sur un panneau maintiennent l'éprouvette d'essai. Sur l'un des deux mandrins, on peut appliquer manuellement un couple de torsion sur l'éprouvette. Un rapporteur placé sur ce mandrin mesure le déplacement angulaire. Une cellule de charge placée sur l'autre mandrin mesure le couple de torsion.

La cellule de charge se connecte à un afficheur numérique de force

La longueur de test sur l'éprouvette peut varier par translation de l'un des mandrins.

Un capteur électronique de déplacement angulaire est fourni pour pouvoir être utilisé avec le un système d'acquisition de données

- Trois éprouvettes :

* 1 de section circulaire, pleine en acier

* 1 de section circulaire, pleine en laiton

* 1 tube creux en laiton

Réglette

Vernier

Manuel professeur en Français fournissant des précisions sur l'équipement et des résultats expérimentaux types obtenus à partir des poutres fournies.

Manuel étudiant en Français décrivant la manière dont le matériel doit être utilisé et fournissant les procédures expérimentales.

Art 18 : MODULE D'ETUDE D'UNE STRUCTURE TRIANGULAIRE

Le banc permet de réaliser les travaux pratiques suivants :

- Étude de la notation de Bow, des déformations, contraintes et forces dans les différents treillis, incluant une poutre cantilever, un treillis de Warren et une ferme de toiture.

Comparaison des différentes structures.

Spécifications techniques :

Le module peut se monter sur un portique d'essais universel

le système comprend deux supports de structure : Un support pivot et Un support pivot et roulant.

Une cellule de charge permet d'appliquer différents chargements à la structure sous différents angles. Chargement : 0 à 500 N avec une cellule de charge équipée d'un capteur électronique

La cellule de charge peut se connecter à un afficheur numérique de force

Pour appliquer plusieurs chargements simultanément, une seconde cellule de charge sera proposée en complément

Le banc permet de réaliser une acquisition automatique des données mesurées par les comparateurs numériques grâce à un système d'acquisition

Moyeux : 9 moyeux universels reliant les éléments pour des angles de 30, 45 ou 60 degrés.

15 éléments en acier inoxydable de différentes longueurs, chacun équipé de jauge de déformation

Un pont d'extensométrie numérique 16 voies pour permettre de mesurer les

déformations dans chaque élément et d'en déduire les efforts dans chaque élément.

Un comparateur numérique pour mesurer la Flexion de la structure

- L'ensemble des éléments sera placé dans un plateau de rangement.

Le banc permet de réaliser une acquisition automatique des données mesurées grâce à un système d'acquisition optionnel

Un manuel professeur en Français fournissant des précisions sur l'équipement, y compris des résultats expérimentaux types.

Un manuel d'utilisation étudiant en français décrivant les procédures d'utilisation du matériel et les travaux pratiques.

Art 19 : MODULE D'ETUDE DE LA DEFORMATION DE PORTIQUES

Le banc permet de réaliser les travaux pratiques suivants :

Étude et comparaison de la charge, des réactions horizontales, des moments d'encastrement, déplacement latéral et des forces de cisaillement dans un:

portique rectangulaire avec une section uniforme

portique rectangulaire avec une section non- uniforme

Tracer les diagrammes du moment fléchissant

Spécifications techniques :

Le module peut se monter sur le portique d'essais universel

- Deux portiques rectangulaires de dimensions identiques en alliage d'aluminium, dimension nominale 250 mm x 500 mm. Un des portiques possède un moment d'inertie de section transversale uniforme, alors que l'autre possède un montant avec un moment d'inert

Chaque montant du portique est fixé à des supports fixés au châssis d'essais universel

- Chargement du sommet du portique à l'aide de masses sur un crochet : Cinq crochets de poids et 150 poids x 10 g
. 2 cellules de charge sur les supports se connectant à un afficheur numérique de force permettant la mesure du moment à l'une des extrémités du portique et la réaction horizontale à l'autre.

Un comparateur numérique mesure le déplacement latéral au sommet du portique.

Le banc permet de réaliser une acquisition automatique des données mesurées

grâce à un système d'acquisition optionnel

Accessoires fournis:

. Câble de connexion à l'afficheur numérique de force

. Vernier

. Règle

- Un manuel professeur en Français fournissant des précisions sur l'équipement, y compris des résultats expérimentaux types.

Un manuel d'utilisation étudiant en français décrivant les procédures d'utilisation du matériel et les travaux pratiques.

Art 20 : BANC D'ETUDE DE LA DEFORMATION D'UNE POUTRE EN FLEXION, EN TORSION OU EN TRACTION

Le banc devra permettre les exploitations pédagogiques suivantes:

Vérification des hypothèses générales de la Théorie des poutres

Caractérisation du torseur des actions de cohésion

Détermination des déformations d'une poutre sous sollicitation simple (traction, flexion, torsion) ou composée (traction et flexion, torsion et flexion)

Détermination des caractéristiques mécaniques de base du matériau

Détermination, dans le domaine élastique, les contraintes sur la peau de la poutre

Corrélation entre l'expérimentation et la théorie des poutres

Démonstration du principe de superposition

Exploitation d'un logiciel de calcul pour visualiser la distribution des contraintes et déformations à l'intérieur de la poutre

Spécifications techniques requises:

Banc permettant de solliciter une poutre en flexion, torsion ou traction simple ou composée (flexion-traction, torsion-flexion)

Une poutre maillée en mousse polyuréthane de longueur 50 cm de section circulaire diam 100 mm

Une poutre maillée en mousse polyuréthane de longueur 50 cm de section carrée 90x90 mm

Dispositif pour mesurer la déformation
Dispositif pour mesurer l'angle de torsion
Un jeu 9 masses de chargement calibrées
une webcam et de son support pour raccordement Un à ordinateur
Dimension et poids (sans le jeu de poids) : 1100 x 450 x 350 mm, 40 kg
Un DVD comprenant :
- Un dossier technique au format Word
- Un dossier pédagogique (6TP + corrigés) au format Word
- Imagerie : photographies et copies d'écran issues des simulations numériques.

Art 21 : Banc d'étude d'éolienne

Simulateur par tunnel avec ventilateur
Compréhension du fonctionnement d'une éolienne
Mise en œuvre du système et utilisation de la variation de vitesse du ventilateur de simulation du vent.
Equipés de roulettes
Alimentation électrique 400VAC triphasé + neutre.

Art 22 : Banc pour l'étude des Eoliennes

Le banc devra permettre de réaliser les travaux pratiques suivants :
· Mesure de la vitesse de l'éolienne, de la vitesse du vent en relation avec la génération de puissance.
· Mesure de la vitesse de l'air avant et après l'éolienne.
· Calcul de la puissance théorique.
Spécifications requises :
- 6 pales en plastique : diamètre du rotor 910 mm
- Le nombre de pales peut être modifié pour effectuer des études de performance.
- Production d'énergie électrique à partir d'une vitesse de 2.5 m/s et puissance d'environ 45 W pour une vitesse du vent de 8 m/s.
- Générateur triphasé
- Convertisseur de tension CA vers CC
- Système de contrôle électronique pour le contrôle de la tension en fonction de la vitesse du vent et de l'état de charge de la batterie. Tension de sortie 12 VCC. Capteur de mesure de la vitesse du vent avant et après l'éolienne
- Panneau de contrôle et d'instrumentation incluant un voltmètre / ampèremètre, 2 indicateurs de vitesses, tachymètre, indicateur de charge de batterie et point de connexion pour la charge.
- Capteur de vitesse d'air avant l'éolienne
- Capteur de vitesse d'air après l'éolienne
- Batterie séparée plomb -acide 110Ah sortie 12-13.8VCC
- MAT DE MONTAGE DE 2,3M
- Fourni avec manuel d'utilisation et de travaux pratiques en Français

Le maitre d'ouvrages :

Le soumissionnaire :

**(Signature plus la mention lu et accepté
manuscrite)**

LE BORDEREAU DES PRIX DETAIL ESTIMATIF