

BORDEREAU DES PRIX - DETAIL ESTIMATIF

AO N°: 07/2021 ACHAT DE MATERIEL D'ENSEIGNEMENT POUR L'ECOLE NATIONALE DES SCIENCES APPLIQUEES D' AL HOCEIMA.

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
1	Oscilloscope numérique 2 voies 100 MHz avec option décodage de bus offerte	4		
	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			
2	Générateur de fonctions arbitraires 2 voies 40 MHz	6		
	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 Géch/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%			

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
	Fonction de duplication et de couplage des voies Sortie de synchronisation Entrée déclenchement externe Interface USB en standard			
3	Alimentation numérique 1 voie 30 V / 5 A, puissance 150 W	6		
	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 $\pm (0,5\% + 2d)$			
4	Multimètre numérique de table TRMS AC+DC, 60 000 points	10		
	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			
5	BANC HYDRAULIQUE AVEC MESURE DE DEBIT NUMERIQUE	5		
	Ce banc permet d'alimenter en eau des modules d'essais hydrauliques complémentaires afin de pouvoir travailler en circuit Le débit d'eau est réglable et mesuré au moyen d'un débitmètre électronique avec affichage numérique. Spécifications techniques :			

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
	<p>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.</p> <p>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</p>			
6	BANC D'ETUDES DE MESURES DE PRESSION	1		
	<p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> · 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. <p>Spécifications techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> · 2 manomètres à tubes et 2 manomètres de Bourdon · Un manomètre de Bourdon pour étude de l'étalonnage <p>Les manomètres à tubes et les manomètres de Bourdon sont placés sur un panneau vertical monté sur un châssis à poser sur table comprenant:</p> <ul style="list-style-type: none"> · 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 			

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
	<ul style="list-style-type: none"> · 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 <ul style="list-style-type: none"> · Raccords en T, Pincés tubes, Entonnoir, Tubes Nylon · Manuel d'utilisation et de travaux pratiques 			
7	APPAREIL D'ETUDE DES ECOULEMENTS A TRAVERS UN ORIFICE	1		
	<p>Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> · 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. <p>Spécifications techniques</p> <p>réservoir cylindrique en verre et avec orifice situé au fond de ce réservoir.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'alimentation en eau du réservoir s'effectue au travers d'un diffuseur. <p>Le jet vertical s'écoule dans le réservoir du banc d'alimentation hydraulique</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <ul style="list-style-type: none"> - 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	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
8	APPAREIL D'ETUDE D'UN VENTURI	1		
	<p>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.</p> <p>Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Mesure du profil des pressions statiques · Comparaison des résultats avec le calcul · Mesure du coefficient de débit · Application du théorème de Bernoulli <p>Spécifications techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> · 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 			
9	APPAREIL D'ETUDE DES PERTES DE CHARGE DANS UNE CONDUITE	1		
	<p>Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :</p> <p>Etudes des régimes d'écoulements laminaire et turbulent</p> <p>Démonstration et mesure du changement de lois sur la résistance (coefficient de frottement) régissant les écoulements laminaire et turbulent</p> <p>Détermination du nombre critique de Reynolds</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vérification de l'équation de Poiseuille et détermination du coefficient de viscosité pour l'eau en régime laminaire. <p>Spécifications techniques :</p> <p>Le banc proposé est compatible avec le banc hydraulique</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>- 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.</p>			

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
	<p>une vanne à pointeau placée en aval du tube permet Un réglage précis du débit.</p> <p>Un réservoir à niveau constant fourni pourra être monter au-dessus du système d'alimentation hydraulique pour permettre Pour le régime turbulent, l'appareil est raccordé directement à la vanne d'un banc d'alimentation hydraulique</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Cylindre de mesure gradué</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pompe à air manuelle montée sur l'appareil <p>Châssis en tôle pliée avec Échelle graduée sur la face avant</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4 Pieds sous le châssis de l'appareil pour la mise à niveau - Dimension : env 1000 mm x 840 mm x 240 mm <p>manuel d'utilisation et de travaux pratiques en français</p>			
10	ETUDE DU NOMBRE DE REYNOLDS ET DES REGIMES DE TRANSITION	1		
	<p>Le banc permet des études sur le nombre de Reynolds à la transition laminaire-turbulent</p> <p>Il est constitué d'un tube transparent et d'un bâti de couleur claire afin de visualiser très clairement les écoulements</p> <p>Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> · 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 <p>Spécifications techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> · 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. 			

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
	<ul style="list-style-type: none"> · 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 			
11	PORTIQUE D'ESSAIS UNIVERSEL	7		
	<ul style="list-style-type: none"> - 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 			
12	AFFICHEUR NUMERIQUE D' EFFORTS	7		
	<p>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</p>			
13	MODULE D'ETUDE DU MOMENT FLECHISSANT D'UNE POUTRE	1		
	<p>Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Spécifications techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Bras de levier réalisant un pontage de la coupure de la poutre avec cellule de charge, réagissant au chargement (et mesurant) Afficheur de Force Numérique</p> <p>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</p>			

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
	<p>Mesure de la force: Cellule de charge Électronique</p> <p>Manuel professeur en Français fournissant des précisions sur l'équipement et des résultats expérimentaux types</p> <p>Manuel étudiant en Français décrivant la manière dont le matériel doit être utilisé et fournissant les procédures expérimentales.</p>			
14	MODULE D'ETUDE DE L'EFFORT TRANCHANT DANS UNE POUTRE	1		
	<p>Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Etude de plusieurs autres cas de chargement et de leur effet sur la force de cisaillement incluant des charges traversant la poutre</p> <p>Spécifications techniques :</p> <p>Le module expérimental est constitué d'une poutre sur appuis simples 'coupée' par une liaison pivot.</p> <p>Le module peut se monter sur le portique d'essais universel</p> <p>Un mécanisme permet de ponter la 'coupure', stoppant ainsi l'affaissement de la poutre et autorisant uniquement un déplacement dans la direction de cisaillement.</p> <p>Une cellule de charge Électronique mesure la force et se connecter à un afficheur numérique de force</p> <p>Les chargements peuvent s'effectuer à différentes positions de la poutre à l'aide de crochets supportant des poids.</p> <p>Le banc permet de réaliser une acquisition automatique des données mesurées grâce à un système d'acquisition proposé en option à l'item 37.</p> <p>Dimensions 660 x 250 x 90 mm</p> <p>Charges:</p> <p>5 crochets et un jeu de poids de 150 x 10 g</p> <p>Supports de crochet:</p> <p>23 positions de chargement le long de la poutre, séparées par pas de 20 mm</p> <p>Manuel professeur en Français fournissant des précisions sur l'équipement et des résultats expérimentaux types.</p> <p>Manuel étudiant en Français décrivant la manière dont le matériel doit être utilisé et fournissant les procédures expérimentales.</p>			
15	MODULE D'ETUDE DE LA FLEXION DE POUTRES ET DE CANTILEVERS	1		
	<p>Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :</p> <p>Flexion de poutres sous différentes conditions de chargement et avec différents appuis.</p> <p>Détermination du module de Young de différents matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude de cantilever, de poutre encastree, de poutres sur support <p>Spécifications techniques :</p> <p>Le module expérimental est composé d'un panneau à fixer sur un portique d'essais universel</p> <p>Les poutres de test sont placées sur le panneau au moyen d'une bride rigide ou de supports à couteaux.</p>			

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
	<p>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 Une échelle sur le panneau-support permet de connaître la position du comparateur, des charges et des appuis.</p> <p>Le banc doit permet de réaliser une acquisition automatique des données mesurées grâce à un système d'acquisition</p> <p>- Trois poutres : * 1 en aluminium * 1 en acier * 1 en laiton</p> <p>Un comparateur numérique - dix couteaux avec supports de poids et 150 masses de 10g - Réglette long 600 mm - Vernier long 150 mm</p> <p>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.</p>			
16	MODULE D'ETUDE DES CONTRAINTES DANS UNE POUTRE EN FLEXION	1		
	<p>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.</p>			

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
	<p>Le banc permet de réaliser une acquisition automatique des données mesurées grâce à un système d'acquisition optionnel</p> <p>- 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.</p> <p>Manuel étudiant en Français décrivant la manière dont le matériel doit être utilisé et fournissant les procédures expérimentales.</p>			
17	MODULE D'ETUDE DE LA TORSION DE BARRES DE SECTION CIRCULAIRE	1		
	<p>Le banc permet les exploitations pédagogiques suivantes :</p> <p>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</p>			

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
	<p>Manuel professeur en Français fournissant des précisions sur l'équipement et des résultats expérimentaux types obtenus à partir des poutres fournies.</p> <p>Manuel étudiant en Français décrivant la manière dont le matériel doit être utilisé et fournissant les procédures expérimentales.</p>			
18	MODULE D'ETUDE D'UNE STRUCTURE TRIANGULAIRE	1		
	<p>Le banc permet de réaliser les travaux pratiques suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 fermette de toiture. <p>Comparaison des différentes structures.</p> <p>Spécifications techniques :</p> <p>Le module peut se monter sur un portique d'essais universel</p> <p>le système comprend deux supports de structure : Un support pivot et Un support pivot et roulant.</p> <p>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</p> <p>La cellule de charge peut se connecter à un afficheur numérique de force</p> <p>Pour appliquer plusieurs chargements simultanément, une seconde cellule de charge sera proposée en complément</p> <p>Le banc permet de réaliser une acquisition automatique des données mesurées par les comparateurs numériques grâce à un système d'acquisition</p> <p>Moyeux : 9 moyeux universels reliant les éléments pour des angles de 30, 45 ou 60 degrés.</p> <p>15 éléments en acier inoxydable de différentes longueurs, chacun équipé de jauge de déformation</p> <p>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.</p> <p>Un comparateur numérique pour mesurer la Flexion de la structure</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'ensemble des éléments sera placé dans un plateau de rangement. <p>Le banc permet de réaliser une acquisition automatique des données mesurées grâce à un système d'acquisition optionnel</p> <p>Un manuel professeur en Français fournissant des précisions sur l'équipement, y compris des résultats expérimentaux types.</p> <p>Un manuel d'utilisation étudiant en français décrivant les procédures d'utilisation du matériel et les travaux pratiques.</p>			
19	MODULE D'ETUDE DE LA DEFORMATION DE PORTIQUES	1		
	<p>Le banc permet de réaliser les travaux pratiques suivants :</p> <p>Étude et comparaison de la charge, des réactions horizontales, des moments d'encastrement, déplacement latéral et des forces de cisaillement dans un:</p> <p>portique rectangulaire avec une section uniforme</p>			

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
	<p>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</p> <p>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</p> <p>. 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</p> <p>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.</p> <p>Un manuel d'utilisation étudiant en français décrivant les procédures d'utilisation du matériel et les travaux pratiques.</p>			
20	BANC D'TUDE DE LA DEFORMATION D'UNE POUTRE EN FLEXION,EN TORSION OU EN TRACTION	1		
	<p>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</p> <p>Spécifications techniques requises:</p>			

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
	<p>Banc permettant de solliciter une poutre en flexion, torsion ou traction simple ou composée (flexion-traction, torsion-flexion)</p> <p>Une poutre maillée en mousse polyuréthane de longueur 50 cm de section circulaire diam 100 mm</p> <p>Une poutre maillée en mousse polyuréthane de longueur 50 cm de section carrée 90x90 mm</p> <p>Dispositif pour mesurer la déformation</p> <p>Dispositif pour mesurer l'angle de torsion</p> <p>Un jeu 9 masses de chargement calibrées</p> <p>une webcam et de son support pour raccordement Un à ordinateur</p> <p>Dimension et poids (sans le jeu de poids) : 1100 x 450 x 350 mm, 40 kg</p> <p>Un DVD comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un dossier technique au format Word - Un dossier pédagogique (6TP + corrigés) au format Word - Imagerie : photographies et copies d'écran issues des simulations numériques. 			
21	Banc d'étude d'éolienne	1		
	<p>Simulateur par tunnel avec ventilateur</p> <p>Compréhension du fonctionnement d'une éolienne</p> <p>Mise en œuvre du système et utilisation de la variation de vitesse du ventilateur de simulation du vent.</p> <p>Equipés de roulettes</p> <p>Alimentation électrique 400VAC triphasé + neutre.</p>			
22	Banc pour l'étude des Eoliennes	1		
	<p>Le banc devra permettre de réaliser les travaux pratiques suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> · 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. <p>Spécifications requises :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 			

Art	Désignation	Qte	Prix Unitaire HT	Prix Total HT
	- 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			
	TOTAL HT			
	TVA 20%			
	TOTAL TTC			

Arrêter le Présent Bordereau des Prix à la Somme de :Dirhams TTC.