



# Consultation 02/2020 WESET

---

Acquisition de matériel en  
ingénierie électrique (Energie Eolienne).  
pour :

**Le projet WESET-Erasmus, financé par l'unité  
Européenne en collaboration avec  
l'Université de Valladolid et  
l'Université de Sfax.**

2020

## Détail sur le projet objet de cette consultation

Le projet WESET- Wind Engineering Skills en Égypte et en Tunisie s'inscrit dans la stratégie de modernisation, de développement et d'internationalisation des établissements concernés, qui partagent les objectifs communs d'aligner les diplômes de maîtrise sur les besoins de l'industrie et de la société en général, et de créer des liens avec des partenaires étrangers.

L'objectif principal est de transférer les connaissances et la technologie sur l'énergie éolienne parmi les experts d'institutions européennes, égyptiennes et tunisiennes, en renforçant les liens entre les universités et l'industrie pour former des ingénieurs dotés des compétences nécessaires pour soutenir la croissance industrielle dans le secteur de l'énergie éolienne.

Le projet vise également à promouvoir les normes du Processus de Bologne dans la région du sud de la Méditerranée.

Le projet proposé contribuera à l'objectif Ingénierie de l'action de renforcement des capacités en Tunisie et en Égypte. Ainsi, il aborde directement les priorités thématiques et nationales définies par le programme pour les pays du sud de la Méditerranée (et notamment l'Égypte et la Tunisie).

Les objectifs spécifiques du projet WESET sont

- Combler le manque d'ingénieurs ayant une connaissance multidisciplinaire des technologies éoliennes
- Fournir du matériel de formation spécifique et des laboratoires qui soutiennent la formation en ingénierie éolienne et les liens entre les établissements d'enseignement supérieur et l'industrie
- Promouvoir l'utilisation de l'éolien comme source d'énergie fiable, rentable et sans pollution dans les pays SM, en soutenant leur développement économique et leur indépendance
- Soutenir les activités des entreprises WE dans ces pays et la création de nouvelles entreprises par des entrepreneurs, grâce à une main-d'œuvre techniquement qualifiée répondant aux normes internationales.

**WESET atteindra les objectifs visés grâce aux activités suivantes:**

- En développant des modules de Master et des laboratoires adaptés au renforcement des capacités en énergie éolienne pour l'apprentissage sur le campus en Égypte et en

Tunisie, en liaison avec l'industrie et les organisations officielles dans les pays SM via les centres d'ingénierie éolienne qui seront créés dans le cadre de WESET;

- En élaborant des supports de formation distribués ouvertement pour les utiliser dans le cadre du Master en ingénierie
- En formant des stagiaires d'Egypte et de Tunisie en Europe sur les aspects réels de l'ingénierie éolienne et en utilisant ce matériel de formation pour les cours de Master.

---

# CLAUSES ADMINISTRATIVES

---

## Article 1 : Cadre de référence

L'Université de Sfax lance une consultation pour l'acquisition de matériel ingénierie électrique (Energie Eolienne) pour le projet **WESET - Erasmus « Wind Engineering Skills in Egypt and Tunisia »**

## Article 2 : Objet de la consultation

Le projet **WESET - Erasmus** a l'intention d'acquérir les équipements ingénierie électrique au profit de L'Université de Sfax

## Article 3. Modalité d'envoi des plis de soumission

Les offres doivent parvenir au bureau d'ordre de L'Université de Sfax durant l'horaire de travail par voie recommandée, rapide poste ou les remettre en main propre **au plus tard le : 06 Juillet, 2020 à 12h00 Avec la mention suivante :**

Ne pas ouvrir, Consultation 02/2020 WESET : « Acquisition de matériel ingénierie électrique (Energie Eolienne) pour le compte du projet **WESET - Erasmus**.

**Adresse : Université de Sfax. Route de l'Aéroport Km 0.5 BP 1169 -3029 Sfax.**

Le cachet du bureau d'ordre de l'université de Sfax ou de la poste faisant foi.

L'enveloppe extérieure comporte, en plus des deux offres techniques et financières, les documents administratifs suivants :

- ✓ Le présent cahier des charges signé et paraphé,
- ✓ L'attestation fiscale prévue par la législation en vigueur, valable. (Seulement pour Société Tunisienne)
- ✓ Un certificat d'affiliation à la CNSS, (Seulement pour Société Tunisienne)
- ✓ Une copie du registre de commerce, (Seulement pour Société Tunisienne)
- ✓ Lettre de soumission (Annexe 01).
- ✓ Déclaration sur l'honneur de non influence. (Annexe 02).
- ✓ Déclaration sur l'honneur (Annexe 03).
- ✓ Bordereaux des prix (Annexe 05)

L'offre financière comporte la soumission et le bordereau des prix dûment rempli et signé,

L'offre technique comporte le formulaire de réponse + documentation technique complète (prospectus-fiches-photo-etc.) portant obligatoirement le cachet du soumissionnaire. .

**Remarque :** Le soumissionnaire devra fournir toutes les caractéristiques (marque - modèle) de tous les éléments constituant son offre et remplir soigneusement le formulaire de réponse point par point.

#### **Article 4 : DELAI DE VALIDITE DE L'OFFRE :**

Tout soumissionnaire sera lié par son offre pendant quatre-vingt-dix (90) jours à compter du jour suivant la date limite fixée pour la réception des plis. Pendant cette période, les prix proposés par le soumissionnaire seront fermes et non révisables, et ce sous peine de nullité de l'offre correspondant.

#### **Article 5 : ELECTION DE DOMICILE**

Pour l'exécution de la consultation, le fournisseur retenu fait élection de domicile en sa demeure. En cas de changement d'adresse, le titulaire du marché doit obligatoirement et de suite en informer l'administration et ce à n'importe quel stade d'exécution de la consultation en question.

#### **Article 6 : CHOIX DES OFFRES :**

- ✓ La comparaison financière des offres se fera par lot sur la base des prix CFR (coût et fret) pour résidents et non-résidents et ce, après conversion en Dinars Tunisiens de toutes les offres en Devises, en appliquant le taux de change du jour de l'ouverture des plis techniques.
- ✓ Dans un premier lieu la commission interne procède à l'ouverture des plis et au dépouillement des offres financières lot par lot dans un ordre croissant : l'offre la moins disante est seule admise pour le dépouillement technique
- ✓ Si l'offre la moins disante financièrement répond aux exigences techniques, elle sera retenue sinon, l'offre suivante sera examinée de la même manière et en respectant l'ordre croissant des offres financières.
- ✓ Les offres seront évaluées financièrement par lot (avec possibilité d'acquisition partielle). La non-conformité technique d'un Item entraîne son rejet.
- ✓ L'offre doit être présentée en lots séparés.
- ✓ Chaque soumissionnaire doit présenter une seule offre de base sans variante. Toute variante ne sera pas prise en considération.

#### **Article 7 : CONFORMITE DU MATERIEL :**

La fourniture devra être conforme aux caractéristiques et spécifications techniques données au moment de la soumission et précisées sur les notices descriptives jointes à l'offre. L'Université de Sfax se réserve le droit de faire appel à des experts ou techniciens de son choix pour examiner le matériel ou produits à réceptionner.

Dans le cas où le matériel ou produit se révéleraient non conformes à ceux exigés par l'Université de Sfax et dont les caractéristiques techniques s'avèreraient non conformes à celles précisées dans les notices techniques jointes à l'offre, les frais d'expertise seront à la charge du fournisseur sans préjudice de remplacement du matériel ou produits refusés. Le matériel ou produits manquants, détériorés ou non conformes à l'offre feront l'objet d'un constat, en vertu duquel L'Université de Sfax demandera son remplacement ou une indemnité compensatrice du préjudice subi.

#### **Article 8 : MODE DE PAIEMENT :**

Le paiement sera effectué par Université de Sfax – Tunisie par virement bancaire sur présentation d'une facture pro-forma en quatre (4) exemplaires avec les bons de livraison plus les PV de réception.

**NB : Les factures et les devis doivent porter les données ci-dessous : Université de Sfax**

#### **Article 9: GARANTIE :**

Le fournisseur garantit le matériel à livrer contre tout vice de fabrication ou défaut de matière pendant un délai minimum d'un (1) an ou plus d'un an, ces cas seront spécifiés dans les caractéristiques technique, à compter de la date de réception provisoire du matériel ou produits installés. Cette garantie s'entend matériel, main d'œuvre et déplacement.

Le fournisseur garantit que toutes les fournitures livrées en exécution de cette consultation sont neuves, n'ont jamais été utilisées, sont du modèle le plus récent en service et incluent toutes les dernières améliorations en matière de conception et de matériaux.

#### **Article 10 : DELAI D'EXECUTION :**

La consultation doit être exécutée pour la totalité de la commande. Le délai d'exécution prend effet à partir de la date fixée dans l'ordre de service par l'administration, ce délai est fixé à **90 jours**. On entend par « délai d'exécution » la livraison, l'installation des équipements, avec un planning détaillé d'exécution qui doit comprendre trois volets à savoir : l'expédition, la livraison sur site, l'installation et la mise en marche du matériel commandé.

## **Article 11: RECEPTION**

L'administration entend acheter des équipements selon les règles de l'art, installés, et en état de fonctionnement. La réception (sur deux phases) sera prononcée par la commission prévue à cet effet, constituée par les représentants du fournisseur et de l'Administration, sur la base des conditions de l'offre présentée par le soumissionnaire en conformité avec le cahier des charges techniques retenu par l'administration.

La réception ne pourra être prononcée que si le matériel, les travaux d'installation répondent aux spécifications prescrites dans le cahier des charges.

En cas de refus des équipements présentés en réception provisoire, du fait du soumissionnaire retenu, celui-ci prendra en charge les frais afférents aux interventions nécessaires pour son acceptation (matériel, prestations, etc.)

La réception des équipements se fait sur deux phases :

- ✓ Phase 1 Livraison : sera établit suite à la livraison sur site.
- ✓ Phase 2 « réception » : PV sera établit après la mise en marche des équipements et la vérification du bon fonctionnement.

## **Article 12 : RECLAMATION**

Toute réclamation, de quelque nature que ce soit, concernant l'exécution de cette consultation et l'installation du matériel doit être adressée au Bureau d'ordre de L'Université de Sfax.

## **Article 13 : PENALITE DE RETARD**

En cas de dépassement des délais de livraison, le fournisseur sera soumis à une pénalité de retard égale à base de 1/1000 pour chaque jour de retard non justifiée, plafonnée à 5 % du montant total de la fourniture.

## **Article 14 : LITIGE OU DIFFEREND**

En cas de litige ou différend survenu à l'occasion de l'exécution du marché et à défaut d'une solution à l'amiable, il sera fait attribution de juridiction aux tribunaux compétents de Sfax.

Tout contractant conclu entre le soumissionnaire retenu et l'Université de Sfax sera régi lors de son interprétation et de son exécution par les lois tunisiennes.

## **Article 15 : REGLEMENTATION**

Pour tout ce qui n'est pas stipulé aux dispositions du présent cahier des charges, l'exécution de cette consultation sera régie par :

- Le code de la comptabilité publique.
- Le décret n° 1039 -2014 du 13 mars 2014, portant réglementation des marchés publics.

Sfax, le.....

**LU ET ACCEPTE**  
**Le Soumissionnaire**

**N.B. :** Le cahier des charges et ses annexes doivent être retournées à l'université de Sfax dans leur forme originale dûment signés et paraphés par le soumissionnaire.



---

# Spécifications techniques minimales

---

## 1 Introduction

Ce document présente les caractéristiques et les fonctionnalités attendues du matériel en ingénierie électrique (Energie Eolienne).

L'installation des équipements est prévue **90 jours** à partir de la date de la mise du bon de commande.

## 2 Généralités

Le soumissionnaire devra fournir **toutes** les caractéristiques (marque - modèle) de tous les éléments constituant son offre et remplir soigneusement le formulaire de réponse point par point.

Le soumissionnaire devra livrer le matériel en question jusqu'aux locaux de L'Université de Sfax

### Liste des équipements :

N°	Description	Quantité
1	<p><b>Banc d'essai : Générateur Éolien avec stockage d'énergie.</b></p> <p>Le banc représente la configuration d'un aérogénérateur à axe horizontal, en mesure de convertir directement l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique. Il comprend un aérogénérateur à axe horizontal avec une puissance nominale autour de 400 W, dont le support porte au sommet la nacelle contenant l'arbre de transmission, le générateur électrique et les dispositifs auxiliaires.</p> <p>La nacelle est en mesure de tourner par rapport au mât afin de maintenir l'axe de la machine toujours parallèle à la direction du vent. Pour le démarrage, il est nécessaire que la vitesse du vent atteigne un seuil minimal d'insertion (3 m/s) (+ 10 % ).</p> <p>Un inverseur (onduleur) et une batterie d'accumulation permettent d'évaluer les dispositifs de transport et stockage de l'énergie.</p> <p>Un système d'utilisateurs électriques (lampes) permet de simuler du fonctionnement d'une installation</p>	1

	<p>éolienne stand-alone typique.</p> <p>Un système de supervision et de télémesures présent sur le panneau de contrôle et de supervision, il est possible, en le connectant à un Ordinateur Personnel, permet d'effectuer le monitoring des principaux paramètres électriques de fonctionnement, tant en courant continu (en amont de l'inverseur) qu'en courant alternatif (en aval de l'inverseur).</p> <p><b>Composition :</b></p> <p><b>A)</b> Aérogénérateur à axe horizontal avec contrôleur à microprocesseur</p> <p><b>B)</b> Panneau de commande de table avec :</p> <p>B.1) Inverseur à onde sinusoïdale</p> <p>B.2) Charges électriques</p> <p>B.3) Instrumentation électrique pour détecter le flux d'énergie dans les différentes branches du circuit</p> <p>B.4) Carte d'acquisition de données avec interface USB pour la connexion au PC</p> <p><b>C)</b> Batterie tampon</p> <p><b>D)</b> Capteur de vitesse et de direction du vent</p> <p><b>Caractéristiques principales :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'unité peut fonctionner tant en présence qu'en absence de vent</li> <li>• L'aérogénérateur peut être utilisé tant en extérieur qu'en intérieur.</li> <li>• En cas d'utilisation en extérieur, l'aérogénérateur suit la direction du vent étant libre de tourner autour de l'axe du support vertical.</li> <li>• Poteau support en acier inox : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Longueur 1.5 m</li> <li>- Diamètre extérieur autour de 48 mm</li> <li>- Kit de montage</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Panneau de commande de table</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structure en acier avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Face frontale : tableau synoptique en couleur</li> <li>- Face arrière : système de charges AC constitué de 5 lampes de 30 W avec interrupteurs d'insertion individuels</li> </ul> </li> <li>• Inverseur (onduleur) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- puissance de sortie continue : 600 W</li> <li>- puissance de sortie de crête : 1500 W</li> <li>- tension d'entrée : 12 Vcc</li> </ul> </li> </ul>	
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- tension de sortie : 230 Vac - 50 Hz</li> <li>- forme d'onde de sortie : sinusoïdale modifiée</li> <li>- arrêt pour bas niveau de charge de la batterie</li> <li>- protection contre les surcharges, les court-circuit, les sur-températures</li> <li>• Instrumentation : <ul style="list-style-type: none"> <li>- voltmètre numérique pour les paramètres à courant continu</li> <li>- ampèremètre numérique pour les paramètres à courant continu</li> <li>- instrument multifonctions à microprocesseur, pour les paramètres à courant alternatif</li> </ul> </li> <li>• Prise électrique pour la connexion d'une charge</li> <li>• Borne de sécurité pour la connexion d'une charge CC externe</li> </ul> <p><b>Batterie tampon</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tension nominale : 12 Vcc</li> <li>• Capacité de : 100 Ah</li> </ul> <p><b>Capteur de vitesse et direction du vent</b> pour la mesure de la direction et de la vitesse du vent, valeur transmise au panneau de commande.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Type de capteur de vitesse : capteur à effet Hall</li> <li>• Type de capteur de direction : potentiomètre 20 kOhm</li> <li>• Gamme de mesure de vitesse : 0,5 à 40 m/s</li> <li>• Gamme de mesure de direction : 0 à 360 °</li> </ul> <p><b>Système d'acquisition des données pour PC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'unité est équipée avec une carte d'acquisition de données avec interface USB pour la connexion PC et de convertisseurs de tension et courant</li> <li>• L'unité est également équipée avec un logiciel spécifique (environnement LabVIEW) pour le contrôle des différents paramètres du système.</li> <li>• Les paramètres affichés sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tous les paramètres CC (V-I-P) et AC (V-I-P-S-Fréquence- Facteur de puissance)</li> <li>- Vitesse et direction du vent</li> </ul> </li> <li>• Le logiciel permet de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculer le rendement de la conversion d'énergie éolienne</li> <li>- Afficher la tendance dans le temps de la vitesse du vent et des flux d'énergie de et vers la batterie vers l'inverseur et provenant du générateur éolien</li> <li>- Construire la courbe caractéristique de</li> </ul> </li> </ul>	
--	--

	<p>l'aérogénérateur puissance générée / vitesse du vent pour la détection du point de performance maximale de l'aérogénérateur</p> <p>- Enregistrer les données des exercices pour ultérieures</p> <p>Analyses Alimentation : 230 Vca 50 Hz monophasée - 100 VA</p>	
2	<p><b>Système de fonctionnement interne au générateur éolien équipé d'un aérogénérateur</b></p> <p>L'appareil permet l'utilisation, à l'intérieur, d'un aérogénérateur externe sur lequel ont été retirées les pales. Contrôlé par un moteur électrique asynchrone avec vitesse de rotation variable en continu directement couplé à l'aérogénérateur permettant de simuler l'action du vent. Le changement de la vitesse du moteur est effectué par variateur de vitesse par le biais d'un potentiomètre local ou par PC.</p> <p>L'appareil est alimenté par le banc d'essai article N° 1 (Générateur Éolien) ou par le réseau électrique.</p> <p><b>L'équipement proposé comprend :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moteur électrique asynchrone pour l'actionnement de la turbine éolienne pour l'utilisation en lieu fermé ;</li> <li>• Joint de couplage entre moteur électrique et turbine éolienne ;</li> <li>• Variateur pour la régulation du nombre de tours du moteur électrique ;</li> <li>• Support de table pour le moteur électrique, le variateur et l'aérogénérateur ;</li> <li>• Dispositif de sécurité : bouton-poussoir d'urgence ;</li> </ul> <p>En détectant expérimentalement la puissance générée par la turbine, que l'on peut remonter à la valeur correspondante des tr/min de la turbine et, par conséquent, à la vitesse approximative du vent au moyen des graphiques fournis avec l'équipement. Le contrôle de la fréquence à la sortie du variateur est effectué de manière continue entre 0 et la valeur maximale, par l'intermédiaire du potentiomètre incorporé à l'équipement ou la possibilité de détecter et modifier la fréquence à la sortie du variateur de manière déportée avec un ordinateur.</p>	1
3	<p><b>Carte de traitement numérique du signal avec panneau de connexion</b></p> <p>Carte à base de Processeur de signal numérique pour le génie appliqué et de contrôle.</p> <p>Système de développement compact tout-en-un à des fins de laboratoire.</p> <p>Kit pédagogique de contrôle avancé.</p>	1

<p>MicroLabBox consistant en DS1104, avec interface PCI Express host interface.</p> <p>Processeur : MPC8240 avec processeur PPC 603e</p> <p>Mémoire flash : 8 Mo de SDRAM</p> <p>Mémoire globale : 32 Mo de SDRAM</p> <p>Fréquence de processeur : 250 MHz</p> <p>20 entrées analogiques (Résolution : 16 bits, tension d'entrée= ±10 V)</p> <p>08 sorties analogiques (Résolution : 16 bit, tension d'entrée= ±10 V)</p> <p>Entrée/sortie numérique : 32 bits parallèle I/O</p> <p>06 entrées pour codeur incrémental numérique</p> <p>01 entrée pour codeur incrémental analogique</p> <p>Panneau de connexion avec LED</p> <p>Logiciel de développement :</p> <p>CDP Control Development Software Package</p> <p>Microtec C Cross Compiler</p>	
---	--

**Spécifications techniques demandées voir annexe 4.**

## CARCTERISTIQUES TECHNIQUES

### Annexe 4: Spécifications techniques demandées / Spécifications techniques proposées

Article	Spécifications techniques minimales demandées	Qty	Spécifications techniques proposées
<b>01</b>	<p><b>Banc d'essai : Générateur Éolien avec stockage d'énergie.</b></p> <p><b>Caractéristiques générales du générateur éolien :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilité d'installation et légèreté de l'équipement complet générateur + mât</li> <li>• Pales en matériaux composites</li> <li>• Structure en aluminium hautement résistante à la corrosion</li> <li>• Support pour le couplage hélice-générateur</li> <li>• Diamètre du rotor autour de : 1,2 m ; Poids : 6 kg</li> <li>• Début de production d'énergie électrique à la vitesse du vent d'environ 3 m/s (<math>\pm 10\%</math>); à la vitesse de <math>\sim 12,5</math> m/sec puissance de sortie 400 W</li> <li>• Alternateur de type sans balais</li> <li>• Régulateur de charge interne adaptable extérieurement à n'importe quel type de batterie</li> <li>• Système de réglage électronique pour le contrôle de la tension en fonction de la vitesse du rotor et de l'état de charge de la batterie</li> <li>• Tension de sortie : 12 Vcc</li> <li>• Sonde anémométrique pour la transmission de la valeur de la vitesse et de la direction du vent au panneau de contrôle et de supervision</li> </ul> <p><b>Caractéristiques du panneau de contrôle et de supervision :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 voltmètre CC ; 1 ampèremètre CC</li> </ul> <p><b>Caractéristiques de la batterie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tension nominale : 12 Vcc</li> <li>• Capacité : 120 Ah</li> </ul> <p><b>Caractéristiques de l'inverseur (onduleur) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• puissance de sortie continue : 600 W</li> <li>• puissance de sortie de crête : 1500 W</li> <li>• tension d'entrée : 12 Vcc (11 - 15 V)</li> </ul>	<b>01</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• tension de sortie : 230 Vac - 50 Hz</li> <li>• forme d'onde de sortie : sinusoïdale modifiée</li> <li>• arrêt pour bas niveau de charge de la batterie</li> <li>• protection contre les surtensions d'entrée</li> <li>• protection contre les surcharges</li> <li>• protection contre les court-circuit</li> <li>• protection contre les sur-températures</li> </ul> <p><b>Caractéristiques du système de mesure des grandeurs en courant alternatif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesure et visualisation des paramètres électriques suivants : tension, courant, puissance active, facteur de puissance, puissances instantanées et moyennes, énergie (fournie ou absorbée), mesures dans les systèmes monophasés</li> <li>• 2 E/S pour réseau RS485</li> <li>• 1 unité de conversion pour Ordinateur Personnel : RS485/RS232</li> </ul> <p><b>Caractéristiques des utilisateurs électriques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panneau avec 5 lampes de 220 V – 5 W, avec interrupteurs de connexion.</li> </ul> <p><b>Alimentation :</b> 230 Vac 50 Hz monophasée - 100 VA</p> <p><b>Système d'acquisition :</b></p> <p>Grâce au système d'acquisition des données et supervision, avec l'utilisation du micro-ordinateur, l'on peut acquérir puis élaborer les paramètres caractéristiques de l'aérogénérateur et l'on peut de cette manière surveiller le fonctionnement de l'installation. En particulier, l'on pourra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualiser la puissance instantanée à la sortie du générateur, à la sortie/entrée de la batterie d'accumulation, à l'entrée du convertisseur, l'efficacité de conversion de l'énergie du vent théorique et effective, la vitesse et la direction du vent</li> <li>• Définir l'altitude et la température du lieu d'installation de l'aérogénérateur</li> <li>• Visualiser sous forme de graphique l'évolution en fonction du temps de la puissance générée par la turbine éolienne, de la puissance stockée ou fournie par la batterie, de la puissance qui alimente le convertisseur</li> <li>• Vérifier la dépendance de la puissance produite par l'aérogénérateur par rapport à l'altitude et à la température de son lieu d'installation</li> </ul> <p>Visualiser sous forme de graphique l'évolution en</p>	
--	--

	<p>fonction du temps de la vitesse du vent exprimée en m/s ou en mph ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construire par points la courbe caractéristique de l'aérogénérateur puissance générée - vitesse du vent et conserver les données acquises pour exécuter des analyses successives</li> <li>• Construire par points la courbe caractéristique de l'aérogénérateur rendement - vitesse du vent et conserver les données acquises pour des analyses successives</li> </ul>		
02	<p><b>Système de fonctionnement interne au générateur éolien équipé d'un aérogénérateur.</b></p> <p>L'appareil permet l'utilisation, à l'intérieur, d'un aérogénérateur externe sur lequel ont été retirées les pales. Contrôlé par un moteur électrique asynchrone avec vitesse de rotation variable en continu directement couplé à l'aérogénérateur permettant de simuler l'action du vent.</p> <p>Le changement de la vitesse du moteur est effectué par variateur de vitesse par le biais d'un potentiomètre local ou par PC.</p> <p>L'appareil est alimenté par le banc d'essai article N° 1 (Générateur Éolien) ou par le réseau électrique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques moteur électrique asynchrone triphasé <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Puissance de sortie minimum de 1,8 kW ;</li> <li>➤ Vitesse nominale minimum de 1500 tr/min</li> </ul> </li> <li>• Caractéristiques du variateur <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Moteur applicable : 2,2 kW ;</li> <li>➤ Fréquence à la sortie nominale : 0 ÷ 50 Hz.</li> </ul> </li> </ul>	01	
03	<p><b>Carte de traitement numérique du signal avec panneau de connexion</b></p> <p>Carte à base de Processeur de signal numérique pour le génie appliqué et de contrôle - Unité de prototypage compacte.</p> <p>Carte à base de Processeur de signal numérique pour le génie appliqué et de contrôle.</p> <p>Système de développement compact tout-en-un à des fins de laboratoire.</p> <p>Kit pédagogique de contrôle avancé.</p> <p>MicroLabBox consistant en DS1104, avec interface PCI Express host interface.</p> <p>Processeur : MPC8240 avec processeur PPC 603e</p> <p>Mémoire flash : 8 Mo de SDRAM</p>	01	



	<p>Mémoire globale : 32 Mo de SDRAM  Fréquence de processeur : 250 MHz  20 entrées analogiques (Résolution : 16 bits, tension d'entrée= ±10 V)  08 sorties analogiques (Résolution : 16 bit, tension d'entrée= ±10 V)  Entrée/sortie numérique : 32 bits parallèle I/O  06 entrées pour codeur incrémental numérique  01 entrée pour codeur incrémental analogique  <b>Panneau de connexion avec LED</b>  Logiciel de développement : CDP Control Development Software Package Microtec C Cross Compiler.</p>		
--	---	--	--

**Toutes les pièces doivent être compatibles les unes avec les autres.**

## Annexe 05

UNIVERSITE DE SFAX

\_\_\_\_\_\*

### BORDEREAUX DES PRIX

Acquisition du « matériel ingénierie Electrique (Energie Eolienne) dans le cadre du projet : WESET Erasmus

Raison sociale : .....

.....

Matricule fiscal : .....

N°	Eléments	Quantité	Pays origine	P.U.HT*	Total HT*
1	Banc d'essai : Générateur Éolien avec stockage d'énergie.	01			
2	Système de fonctionnement interne au générateur éolien équipé d'un aérogénérateur.	01			
3	Carte de traitement numérique du signal avec panneau de connexion.	01			
<b>Total</b>					

Montant total en toutes lettres en Dinars

.....

.....

(Signature et cachet du soumissionnaire)

..... le .....

**N.B. :** les résidents doivent présenter leurs prix en dinars tunisiens. Les non-résidents doivent présenter leurs prix en devises (Euros ou Dollars).

**\* La base des prix CFR (coût et fret) en Hors Taxe.**

# ANNEXES

## **Annexe 01**

**UNIVERSITE DE SFAX**

\_\_\_\_\_ \* \_\_\_\_\_

Sfax, le .....

### **SOUSSION**

Objet : Acquisition de matériel ingénierie électrique (Energie Eolienne) pour le compte du projet **WESET-Erasmus**

Je soussigné .....

Dénomination de la société : .....

Siège social (adresse) : .....

Téléphone : ..... Fax : .....

Matricule Fiscale : .....

CCB n° : .....

Certifie avoir examiné le cahier des charges, concernant la consultation 02/2020 WESET, et n'avons aucune réserve et avoir recueilli, par mes propres soins et sous mon entière responsabilité, tous renseignements nécessaires à la parfaite exécution de mes éventuelles obligations telles qu'elles découlent des différentes dispositions du présent cahier des charges pour l'acquisition du matériel « ingénierie électrique (Energie Eolienne), dans le cadre du projet Weset-Erasmus, pour l'université de Sfax», et je m'engage sur l'honneur que les renseignements fournis ci-dessus sont exacts.

Nous nous engageons de fournir conformément au cahier de charges et spécification techniques les fournitures et services connexes.

Le montant total de ma soumission hors taxe est de (en toutes lettres) :

.....

(Signature et cachet du soumissionnaire)

**Annexe 02**

**Déclaration sur l'honneur de non influence**

Je soussigné : .....

Président Directeur Général – Gérant : .....

.....

Déclare sur l'honneur n'ayant pas fait et m'engage à ne pas faire par moi-même ou par une personne interposée, des promesses, des dons ou des présents en vue d'influer sur les différentes procédures de conclusion d'un marché et des étapes de sa réalisation.

Fait à : ..... le, .....

(Nom et Prénom, Qualité,  
Cachet et Signature de la personne habilitée  
à engager la société)

**Annexe 03**

**Déclaration sur l'honneur**

Je soussigné : .....

Président Directeur Général – Gérant : .....

.....

Déclare sur l'honneur justifiant que je n'étais pas un agent public au sein de l'université de Sfax, ayant cessé mon activité depuis moins de cinq ans.

Fait à : ..... le, .....

(Nom et Prénom, Qualité, Cachet et Signature de la personne habilitée à engager la société)