|  |
| --- |
| **Objet :**  **ACQUISITION** **D’INSTRUMENTS DE MESURE 3D ET DE NUMERISATION 3D POUR LE LABORATOIRE DE BIOMECANIQUE APPLIQUEE**  **Lot 1 : Scanner 3D portatif**  **Lot 2 : Bras de mesure 3D avec tête laser** |

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)**

***Document commun aux 2 lots***

# Objectifs et contexte

Le Laboratoire de Biomécanique Appliquée articule son activité de recherche autour de l’Homme Virtuel, à la fois pour comprendre les traumatismes, les prévenir et les réparer pour mieux soigner le corps humain. Elle mobilise des approches pluridisciplinaires entre sciences de la vie et sciences pour l’ingénieur avec des expertises fortes en biomécanique, physiologie, anatomie, imagerie, mécanique, informatique.

La présente consultation a pour objet l’acquisition d’**Instruments de mesures et de numérisation 3D.**

# Spécifications de besoin

## LOT 1 : FOURNITURE D’UN SCANNER 3D PORTABLE

Le marché comprend les prestations suivantes :

* Fourniture des équipements et de leur mode d’emploi
* Une démonstration du matériel au laboratoire
* Livraison des équipements
* Tests, vérification
* Formation
* Garantie

Le titulaire doit :

* Fournir au laboratoire un équipement sans fil autonome permettant de numériser des objets en 3 dimensions.
* Fournir la valise permettant le transport de ce matériel.

La Vérification d’Aptitude (VA) et de Vérification de Service Régulier (VSR) (Article 8) sont effectuées après livraison.

### Spécifications techniques du matériel

#### Description technique de l'appareil

* La résolution devra être au minimum de 0.1 mm
* La distance de travail minimale sera de 30 cm.
* Le scanner aura un champ de vision d'au moins 800 mm x 400 mm à 1m de distance.
* Le scanner doit pouvoir utiliser la reconnaissance de texture et de couleurs et/ou la photogrammétrie.
* La vitesse de numérisation doit être de 3 millions de mesures par seconde ou plus.
* Le scanner doit avoir une mémoire interne d'au moins 512 Go.
* L'interface de communications sera en WIFI, Ethernet ou USB.
* Le scanner sera doté d'un écran de préférence tactile.

#### Logiciel :

* Les logiciels nécessaires au pilotage devront, dans la mesure du possible, avoir un fonctionnement simple et documenté.
* Le logiciel fourni devra permettre la numérisation des objets et aussi leur visualisation. Il devra permettre l'exportation des fichiers numériques au format STL. Les format obj, iges, txt seront un plus.
* La politique de mise à jour logiciel est à décrire (prix, fréquence).

#### Fonctionnement :

* L’appareil doit être portable, sans fil avec un fonctionnement sur batterie rechargeable.
* Le chargeur doit être fourni.

#### Sécurité :

Le titulaire propose les solutions conformes à la règlementation pour la sécurité des utilisateurs. Avec la fourniture de l’électronique de pilotage, le titulaire doit également indiquer les éléments de sécurité de l’électronique de pilotage afin de garantir la sécurité des personnes et du matériel lors de défaut d’asservissement ou autre mise en sécurité (arrêt brutal du dispositif, etc.).

#### Entretien :

Le titulaire précise le mode et la fréquence d’entretien de l’appareil (les parties de l’appareil à nettoyer, démontage des éléments à entretenir, etc.), ainsi que la fréquence de révision et de réétalonnage de l’appareil, ainsi que les coûts associés.

#### Vérification :

Le titulaire précise la fréquence des vérifications nécessaire au fonctionnement du système.

#### Transport :

L’appareil devra être fourni avec une valise permettant le transport et le rangement facile du scanner et de son chargeur.

#### Démonstration :

Une démonstration du matériel sera à prévoir sur le site du laboratoire de Biomécanique Appliquée.

**2.1.2 Modalités d’exécution des prestations :**

Les prestations sont exécutées comme suit :

* **Environnement d’installation**

Les prestations s’exécutent sur le site du Laboratoire de Biomécanique Appliquée, à l’adresse et aux horaires indiqués à l’article 5 du CCAP.

* **Formation**

L’offre doit inclure une formation au système et à l’acquisition de mesure sur le système. Le contenu de la formation, sa durée, les qualités du formateur ainsi que le nombre de personne pouvant y assister doivent être décrits.

* **Garantie et maintenance**

La durée de garantie pour les fournitures objet du présent marché est d’un an.

Les prestations font l’objet d’une garantie pièces, main d’œuvre et déplacements contre tout vice de construction, fabrication, fonctionnement ou défaut de matières premières. Le point de départ du délai de garantie est la date de notification de la décision d’admission.

**Tranche optionnelle 1 (TO1)**: Au-delà de la première année, l’offre doit proposer un contrat de deux ans de maintenance préventive des équipements désignés dans l'offre incluant un service de maintenance planifiée, un service de réparation avec prise en charge de toutes les pièces, de la main-d’œuvre et des frais de déplacement nécessaires aux réparations, un service d'assistance technique avec un délai de réponse de 48h qui inclut une assistance interactive par téléphone et courrier électronique pour la résolution des incidents de support technique

Le cas échéant, la mise à jour des logiciels est gratuite pendant toute la durée de la garantie et de son extension.

## LOT 2 : FOURNITURE BRAS DE MESURES 3D AVEC TETE LASER

Le marché comprend les prestations suivantes :

* Fourniture des équipements et de leur mode d’emploi
* Livraison des équipements
* Tests, vérification
* Formation
* Garantie

Le titulaire doit :

* Fournir au laboratoire un équipement de type bras de mesure permettant la prise de mesure en trois dimensions. Ce bras de mesure sera équipé d'une tête laser qui permettra la numérisation d'un objet en trois dimensions.
* La fourniture d'un ordinateur portable permettant l'utilisation du matériel.
* Fournir la ou les valises permettant le transport de l'ensemble du matériel.

### Spécifications techniques du matériel

#### Description technique de l'appareil

* Le volume de mesure devra être de 2,5 mètres.
* Le bras devra être léger et équilibré pour minimiser les forces exercées sur la base du bras.
* Le bras devra comporter 7 axes.
* Le bras sera fourni avec un palpeur sphérique de 3mm et un de 5mm, un palpeur pointe sera aussi fourni.
* La précision minimum de mesure avec contact devra être de 0,050 mm.
* La tête laser se montera facilement et rapidement sur le bras.
* La distance de travail de la tête laser sera au minimum 80 mm.
* La précision sera d'au moins 0.035 mm.
* La largeur de numérisation sera d'au moins 80 mm.
* Une vitesse de numérisation de 450 000 point/s est demandé.
* La profondeur de champ devra être au minimum de 50 mm.

#### Logiciel :

* Les logiciels nécessaires au pilotage devront, dans la mesure du possible, avoir un fonctionnement simple et documenté.
* Le logiciel fourni devra permettre la mesure et la numérisation des objets et aussi leur visualisation. Il devra permettre l'exportation des fichiers numériques au format STL. Les format STEP, IGES, TXT seront un plus.
* La politique de mise à jour logiciel est à décrire (prix, fréquence).

#### Ordinateur portable :

* L'ordinateur portable devra avoir une configuration supérieure à la configuration recommandée requise pour le fonctionnement du matériel.
* L'ordinateur sera fourni avec une souris sans fil et une sacoche de transport.

#### Fonctionnement :

* L’appareil doit être transportable.
* L'alimentation et les câbles permettant le fonctionnement de l'ensemble du matériel seront fourni.

#### Sécurité :

Le titulaire propose les solutions conformes à la règlementation pour la sécurité des utilisateurs. Avec la fourniture de l’électronique de pilotage, le titulaire doit également indiquer les éléments de sécurité de l’électronique de pilotage afin de garantir la sécurité des personnes et du matériel lors de défaut d’asservissement ou autre mise en sécurité (arrêt brutal du dispositif, etc.).

#### Entretien :

Le titulaire précise le mode et la fréquence d’entretien de l’appareil (les parties de l’appareil à nettoyer, démontage des éléments à entretenir, etc.), ainsi que la fréquence de révision et de réétalonnage de l’appareil, ainsi que les coûts associés.

#### Vérification :

Le titulaire précise la fréquence des vérifications nécessaire au fonctionnement du système.

#### Transport :

L’appareil devra être fourni avec une valise permettant le transport et le rangement facile du scanner et de son chargeur.

#### Démonstration :

Une démonstration du matériel sera à prévoir sur le site du laboratoire de Biomécanique Appliquée.

**2.2.2 Prestations supplémentaires obligatoire :**

#### 2.2.2.1 Prestation supplémentaire Obligatoire 1 (PSO1) :

* Fourniture d'un pied pour le bras de mesure 3D.
* Le pieds support devra être sur roulette pour être déplaçable. Un système devra permettre l'escamotage des roulettes et rendre le pieds support fixe.

#### Prestation supplémentaire Obligatoire 2 (PSO2) :

* Fourniture d'une table rotative.
* La table rotative doit permettre une rotation sur 360° de l'objet à numériser.
* Le plateau doit avoir un diamètre minimum de 200 mm

**2.2.3 Modalités d’exécution des prestations :**

Les prestations sont exécutées comme suit :

* **Environnement d’installation**

Les prestations s’exécutent sur le site du Laboratoire de Biomécanique Appliquée, à l’adresse et aux horaires indiqués à l’article 5 du CCAP.

* **Formation**

L’offre doit inclure une formation au système et à l’acquisition de mesure sur le système. Le contenu de la formation, sa durée, les qualités du formateur ainsi que le nombre de personne pouvant y assister doivent être décrits.

* **Garantie et maintenance**

La durée de garantie pour les fournitures objet du présent marché est d’un an.

Les prestations font l’objet d’une garantie pièces, main d’œuvre et déplacements contre tout vice de construction, fabrication, fonctionnement ou défaut de matières premières. Le point de départ du délai de garantie est la date de notification de la décision d’admission.

**Tranche optionnelle 1 (TO1)**: Au-delà de la première année, l’offre doit proposer un contrat de deux ans de maintenance préventive des équipements désignés dans l'offre incluant un service de maintenance planifiée, un service de réparation avec prise en charge de toutes les pièces, de la main-d’œuvre et des frais de déplacement nécessaires aux réparations, un service d'assistance technique avec un délai de réponse de 48h qui inclut une assistance interactive par téléphone et courrier électronique pour la résolution des incidents de support technique

Le cas échéant, la mise à jour des logiciels est gratuite pendant toute la durée de la garantie et de son extension.