

OBJET DU MARCHE

« Système embarqué de mesure de la commande motrice »

CAHIER DES CLAUSES PARTICULIERES

CONTEXTE

Dans le cadre de l'axe 5 du CPER RITMEA et du projet ANR MUSCLEE (n°ANR-25-CE45-5685-01), le LAMIH UMR CNRS 8201 souhaite acquérir un « Système embarqué de mesure de la commande motrice ». Dans la suite du document, il sera dénommé par « système embarqué ».

Le système embarqué doit permettre l'acquisition et le traitement de 3 types de données, des signaux d'activation musculaire, des signaux d'activité cérébrale et des signaux de mouvement. Afin de permettre la plus grande liberté de mouvement, la communication du système embarqué doit se faire par une technologie sans fil.

Le LAMIH est déjà propriétaire de boîtiers de mesures EMG (marque Delsys) et IMU (marque X-sens) ainsi que d'un système de capture du mouvement QTM. Le futur système embarqué doit être compatible avec les équipements actuels du LAMIH.

L'utilisation du système embarqué est prévue dans des conditions variées :

1. Conditions « laboratoire », en intérieur permettant de tester différents scénarios de mouvement.
2. Conditions « écologiques », en intérieur ou en extérieur (conditions climatique favorables, sans pluie).

L'utilisation du système embarqué est prévue avec des populations variées :

1. Avec des participants ne présentant pas de pathologie et de tout âge afin d'explorer la commande du mouvement et son évolution avec la croissance.
2. Avec des participants présentant une pathologie (ex : AVC, amputation...) et réalisant les mouvements dans le cadre de leur rééducation.

En conditions « laboratoire », le système embarqué sera utilisé dans les locaux du LAMIH, dans les salles des bâtiments Malvache et CISIT. Il pourra alors s'interfacer et se synchroniser avec les équipements déjà existants au LAMIH (système d'acquisitions Qualysis via le logiciel Qualysis Track Manager, EMG Delsys Trigno, EEG TMSI Refa).

En conditions « écologiques », le système embarqué devra pouvoir être déplacé afin de s'installer dans une autre salle d'acquisitions, cela peut-être par exemple un centre de rééducation au sein d'un hôpital. L'alimentation électrique requise pour le système embarqué sera du 220V classique.

ARTICLE 1. OBJET DU MARCHE

La présente consultation a pour but la fourniture et la formation d'un système embarqué de mesure de la commande motrice pour l'Université Polytechnique Hauts-de-France (UPHF).

La garantie du système est de deux (2) ans minimum.

ARTICLE 2. FORME ET DUREE DE VALIDITE DU MARCHE

2.1. Forme du marché

Le présent marché est un contrat de fourniture passé sous la forme de la procédure adaptée en application du Code de la Commande Publique.

La présente consultation n'est pas allotie au sens de l'article L.2113-10 du Code de la Commande Publique. La dévolution en lots séparés risque de rendre techniquement difficile ou financièrement plus coûteuse l'exécution des prestations.

2.2. Prestations Supplémentaires Eventuelles (PSE) et Variantes

Les variantes ne sont pas autorisées.

Les PSE ne sont pas autorisées.

2.3. Durée du marché

Le marché court à compter de la réception de la lettre de notification et prend fin au terme de la période de garantie ou de la période de maintenance.

Le délai de livraison du matériel demandé ne peut excéder six (6) mois à compter de la réception du bon de commande. Le candidat peut proposer un délai moindre qui deviendra contractuel.

Une prolongation du délai d'exécution peut être accordée par le pouvoir adjudicateur dans les conditions de l'article 13.3 du CCAG-FCS.

Le matériel doit être livré selon les informations précisées sur le bon de commande.

La livraison de la fourniture commandée est accompagnée d'un bon de livraison indiquant notamment :

- La date d'expédition ;
- Le lieu de livraison ;
- Le nom du titulaire du marché ;
- La référence du marché ;
- Le numéro du bon de commande.

2.4. Langue des correspondances

Tous les documents, inscriptions sur matériel, correspondances, demandes de paiement ou modes d'emploi doivent être entièrement rédigés en langue française ou accompagnés d'une traduction en français, certifiée conforme à l'original par un traducteur assermenté.

2.5. Sous traitance

Le titulaire peut sous-traiter l'exécution de certaines parties de son marché, sous réserve de l'acceptation du ou des sous-traitants par le maître de l'ouvrage et de l'agrément par lui des conditions de paiement de chaque sous-traitant. Les conditions de l'exercice de cette sous-traitance sont définies aux articles R2193-1 à R2193-9 du Code de la Commande Publique.

2.6. Prestations complémentaires

Le pouvoir adjudicateur peut demander des prestations complémentaires au marché initial. Il est fait application de l'article R 2122-4 du Code de la Commande Publique.

ARTICLE 3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Système embarqué

Le système embarqué permet l'acquisition et le traitement de 3 types de données (EEG, EMG et IMU), les stations d'acquisition des trois sous-systèmes doivent pouvoir être branchées à l'ordinateur d'acquisition pour une acquisition simultanée et synchronisée. L'acquisition synchronisée et l'extraction des données des sous-systèmes doit être pilotée par un logiciel unique fourni (SE.1) et (SE.2).

Le système devra être protégé par une garantie de 2 ans, cette garantie ne s'applique pas aux consommables (SE.3).

Sous-système EMG

Le sous-système EMG doit permettre l'acquisition des données à une fréquence d'au moins 2000 Hz et être compatible avec les systèmes existants du LAMIH (Delsys Avanti, EMG.2) et doit pouvoir être utilisé, au besoin, seul ou sein du système embarqué (EMG.1), (EMG.12) et (EMG.14).

Les boîtiers utilisés pour la mesure EMG doivent être résistants à l'eau (IP23) (EMG.4) et permettre l'enregistrement simultané jusqu'à 10 muscles 2 par 2 (EMG.9) par un système d'électrodes classiques sèches pouvant se glisser entre une orthèse et la peau (EMG.7). Des électrodes HD-EMG doivent permettre l'enregistrement de cartes d'activité pour 2 muscles simultanément (EMG.6).

Les boîtiers EMG doivent intégrer des capteurs inertiels permettant la mesure du mouvement du segment sous-jacent (EMG.10).

Le sous-système EMG doit être portable par une personne seule et doit avoir une autonomie sur batterie d'au moins 4h (EMG.5) et (EMG.8).

Le sous-système doit communiquer avec sa station d'acquisition par une technologie wireless, cette station communique avec l'ordinateur de mesure par câble USB (EMG.11) et (EMG.12).

La station de charge est fournie pour 16 boîtiers (EMG.13).

Sous-système EEG

Le sous-système EEG doit permettre l'acquisition des données à une fréquence d'au moins 2000 Hz et être compatible avec les systèmes existants du LAMIH (Delsys, (EEG.1) et (EEG.3) et doit pouvoir être utilisé, au besoin, seul ou sein du système embarqué (EEG.12).

Les bonnets de mesure doivent présenter 64 électrodes à gel, en tailles variées (M, L et S) pour adultes et 32 électrodes à gel, en tailles variées pour enfants et compatibles avec les bonnets liés au TMSI Refa (EEG.4), (EEG.6), (EEG.7) et (EEG.8).

Le sous-système EEG doit être portable par une personne seule et doit avoir une autonomie sur batterie d'au moins 4h (EEG.5) et (EEG.9).

Le sous-système doit communiquer avec sa station d'acquisition par une technologie wireless, cette station communique avec l'ordinateur de mesure par câble USB (EEG.10) et (EEG.11).

Sous-système IMU

Le sous-système IMU est un logiciel qui doit permettre de commander l'acquisition des données à une fréquence d'au moins 60 Hz, être compatible avec les boîtiers de mesure déjà présents au LAMIH (X-sens Awinda) et doit pouvoir être utilisé, au besoin, seul ou sein du système embarqué (IMU.1) et (IMU.10).

Les modèles cinématiques permettant le calcul des angles articulaires doivent intégrer une colonne vertébrale non-rigide et être adaptés aux différences anatomiques liées au sexe des sujets (IMU.2) et (IMU.3).

Les données doivent être exportables au minimum dans les formats suivants : FBX, BVH, XLS, C3D (IMU.4).

Le logiciel d'acquisition doit permettre une intégration minimale avec les logiciels suivants : MATLAB, Delsys Trigno discover (IMU.5).

Le logiciel d'acquisition doit permettre de mesurer l'accélération des différents segments et l'orientation des différents segments, exprimée en angles d'Euler et en quaternions ainsi que la cinématique 3D des différentes articulations du corps (IMU.6), (IMU.7) et (IMU.8).

Concernant la documentation, un guide d'utilisation des trois sous-systèmes sera fourni en version imprimée et électronique. Un guide de maintenance des sous-systèmes EEG et EMG est fourni en version imprimée et en version électronique (DOC.1) et (DOC.2).

ARTICLE 4. PIECES CONSTITUTIVES DU MARCHE

Les documents contractuels qui constituent le marché, soumis aux dispositions du CCP, prévalent dans l'ordre suivant :

→ **Pièces particulières** :

- L'acte d'engagement (AE) et l'annexe financière à fournir par le candidat ;
- Le descriptif technique ;
- Le questionnaire technique ;
- Le présent Cahier des Clauses Particulières (CCP) accepté sans aucune modification par le titulaire et dont l'exemplaire conservé dans les archives de l'administration seul fait foi ;
- Le Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux Fournitures Courantes et Services (CCAG FCS) ;

→ **Pièce générale** :

- le Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux marchés publics de Fournitures Courantes et Services (CCAG-FCS).

Le CCAG FCS est téléchargeable sur le site <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043310689>

Les parties appliquent les dispositions du CCAG-FCS, le cas échéant en combinaison avec les précisions apportées par le CCP, sauf lorsque le CCP y déroge.

Le titulaire déclare parfaitement connaître ce dernier document, bien qu'il ne soit pas matériellement joint au marché.

L'ensemble des documents mentionnés a une valeur contractuelle.

En cas de contradiction ou de différence entre les pièces constitutives du marché, l'ordre dans lequel elles sont énumérées prévaut dans leur application.

Les candidats peuvent produire tout élément susceptible d'apporter une meilleure compréhension à l'offre.

Toute clause portée dans le(s) barème(s) ou document quelconque du titulaire contraire aux dispositions des pièces constitutives du marché est réputée non écrite.

ARTICLE 5. DELAIS D'INTERVENTION ET DE REMISE EN ETAT DE FONCTIONNEMENT- DELAI DE GARANTIE

Le délai d'intervention en cas de panne ou de dysfonctionnement de l'équipement est de huit (8) jours ouvrés à compter de la prise de contact par l'UPHF signalant l'incident. Cette intervention comprend l'assistance technique sur place et l'établissement du diagnostic.

Le matériel doit être remis en état de fonctionnement dans un délai maximal d'un (1) mois calendaire à compter de la demande d'intervention.

A compter de la date d'admission, l'équipement est garanti contre tout vice de fabrication ou de défaut de matière pendant une période de deux (2) ans.

Cette garantie couvre au minimum le démontage, le remplacement, le remontage des pièces de l'équipement qui seraient défectueuses.

La garantie comprend les frais consécutifs au déplacement, à l'emballage et au transport de matériel nécessaire pour la remise en l'état ou le remplacement.

La garantie prévue au CCAG de référence s'exerce indépendamment de la garantie légale pour vices cachés prévue aux articles 1641 et suivants du code civil.

Les opérations de remise en l'état ou de remplacement s'effectuent, dans la mesure du possible, sur le lieu d'utilisation de la prestation ou dans les locaux du titulaire.

La garantie n'est pas due si l'avarie provient d'une faute de l'UPHF ou d'un cas de force majeure.

La période d'intervention doit s'effectuer pendant les heures d'ouverture de l'UPHF. Le titulaire doit convenir du jour et de l'heure de son intervention avec la personne ayant fait la demande d'intervention.

ARTICLE 6 : PENALITES

Il est fait application du CCAG FCS.

ARTICLE 7 : REGIME FINANCIER

7.1. Forme et contenu du prix

Le marché est exprimé en euros Hors Taxes.

Les prix sont fermes pendant toute la durée du marché.

Le prix est réputé comprendre toutes les charges fiscales ou autres frappant obligatoirement les prestations, les marges pour risque et les marges bénéficiaires, ainsi que toutes les autres dépenses nécessaires à l'exécution des prestations. Les montants à régler sont calculés en appliquant les taux de TVA en vigueur à la date du fait générateur.

Les prix sont établis sur la base du tarif du titulaire en vigueur lors du dépôt de l'offre. Le titulaire certifie que les prix de référence qui ont servi à établir les prix du présent marché ne sont pas supérieurs à ceux de son barème en vigueur. Il s'engage à fournir à l'autorité adjudicatrice, sur sa demande, toute justification permettant de contrôler cette conformité.

Il est réputé comprendre, sans aucune réserve ni exception, l'exécution intégrale des prestations afin d'assurer leur complète réalisation.

7.2. Variation des prix

Sans objet

7.3. Avance forfaitaire

Une avance forfaitaire est versée dans les conditions des articles L 2191-1 et 2 du Code de la Commande Publique. Le titulaire peut la refuser sur l'acte d'engagement.

7.4. Modalités de règlement

Le règlement correspond à la réalisation des prestations.

Le paiement est effectué sur demande de paiement émise par le titulaire et après certification du service fait par l'acheteur.

Le paiement est effectué par virement au compte du titulaire.

La facture est adressée via le portail internet « Chorus Pro ».

La solution « Chorus Portail Pro 2017 » permet le dépôt, la réception et la transmission des factures électroniques et est mise à disposition des fournisseurs gratuitement. Conformément au décret n°2016-1748 du 02 novembre 2016 relatif au développement de la facturation électronique et à l'arrêté du 09 décembre 2016, la solution mutualisée Chorus Portail Pro 2017 permet à tous les fournisseurs de déposer leurs factures, et pièces jointes, et consulter l'avancement du traitement de celles-ci.

L'article 1^{er} du décret susvisé liste les mentions obligatoires que doivent comporter les factures électroniques :

- le nom, n° SIRET et adresse du créancier ;
- la date d'émission de la facture ;
- le numéro du compte bancaire ou postal tel qu'il est précisé sur l'acte d'engagement ;
- le numéro du marché ;
- le montant total des prestations livrées ou exécutées en HT et TTC en indiquant le taux de TVA applicable ;
- la période de facturation ;
- la date de facturation ;
- le numéro SIRET de l'Université ainsi que le numéro d'engagement correspondant au numéro de bon de commande.

7.5. Intérêts moratoires

Les sommes dues sont payées conformément aux dispositions de l'article L.2192-10 du code de la commande publique.

Le délai de paiement est fixé à trente (30) jours maximum pour l'Etat et ses établissements publics ou cinquante (50) jours maximum pour les établissements publics de santé et les établissements du service de santé des armées.

La date de début du délai est déterminée selon les modalités de l'article R.2191-12 et suivants du code de la commande publique.

Lorsque les sommes dues en principal ne sont pas mises en paiement à l'expiration du délai de paiement, le titulaire a droit, sans qu'il ait à les demander, au versement des intérêts moratoires et de l'indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement prévus aux articles L.2192-12 et suivants et R.2192-31 à R.2192-36 du code de la commande publique.

Le taux des intérêts moratoires est égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque centrale européenne à ses opérations principales de refinancement les plus récentes, en vigueur au premier jour du semestre de l'année civile au cours duquel les intérêts moratoires ont commencé à courir, majoré de huit points de pourcentage.

Ils courent à l'expiration du délai de paiement jusqu'à la date de mise en paiement du principal incluse et sont calculés sur le montant total du paiement toutes taxes comprises, diminué des éventuelles retenues de garantie, clauses d'actualisation, de révision et des pénalités.

Le montant de l'indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement est fixé à quarante (40) euros.

Les intérêts moratoires et l'indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement sont payés dans un délai de quarante-cinq (45) jours suivant la mise en paiement du principal.

ARTICLE 8 :-CONDITIONS D'EXECUTION DES PRESTATIONS

Les prestations devront être conformes aux stipulations du marché (les normes et spécifications techniques applicables étant celles en vigueur à la date du contrat).

8.1. Notification par le biais du profil d'acheteur

La notification d'une décision, observation ou information faisant courir un délai peut être effectuée par le biais du profil d'acheteur, conformément aux dispositions de l'article 3.1 du CCAG-FCS.

8.2. Généralités

Les prestations doivent être conformes aux stipulations du marché, les normes et spécifications techniques applicables étant celles en vigueur à la date du marché. Le titulaire s'engage à exécuter l'ensemble des prestations conformément aux dispositions du présent CCP.

Il s'engage également à appliquer la législation et la réglementation applicables au marché, qu'il est réputé connaître et s'engage à les mettre en application en cas d'évolution.

Le titulaire désigne dès le début du marché les noms et coordonnées d'une ou plusieurs personnes chargées de le représenter pour l'exécution des prestations. En cas d'empêchement ou de remplacement de ces représentants, le titulaire en informe l'UPHF et indique les coordonnées d'un nouveau représentant.

Le titulaire doit informer le pouvoir adjudicateur, par écrit et sans délai, de toute modification importante concernant le fonctionnement de l'entreprise pouvant influencer sur le déroulement de l'exécution du marché. Par conséquent, selon la nature du changement, un avenant sera ou non obligatoire.

Le titulaire s'engage à ce que son personnel dispose d'un niveau de formation et de qualification approprié tel que défini au présent marché.

8.3. Stockage, emballage et transport

Le stockage, l'emballage et le transport sont effectués dans les conditions de l'article 20 du CCAG-FCS. Les emballages relèvent de la responsabilité du titulaire et restent sa propriété. Le transport s'effectue sous sa responsabilité jusqu'au lieu de livraison.

8.4. Conditions de livraison

La livraison s'effectuera dans les conditions de l'article 21 du CCAG-FCS.

Le matériel sera à livrer au bâtiment Malvache de Université Polytechnique Hauts-de-France, Campus Mont-Houy.

8.5. Installation et réception du matériel

Le répondant effectuera un essai d'acquisition combinant les 3 sous-systèmes dans l'environnement du laboratoire sur un sujet sain. Les données acquises devront être synchronisées et exploitables après l'application des filtres usuels permettant de limiter le bruit (test combiné à la formation si besoin).

En cas d'échec d'un des tests de réception, le répondant devra proposer un correctif dans un délai de 1 mois. Tous les frais relatifs au correctif (fourniture de matériel, modification, installation) sont à la charge du répondant (INS.1)

8.6. Formation

Une formation de deux (2) jours sera réalisée dans les locaux du LAMIH en 4 points à raison d'1/2 journée par point. Les points sont l'utilisation des trois sous-systèmes ainsi que le système embarqué complet. Les documents liés à la formation seront fournis (ex : présentations, vidéos, données de tests...) (FOR.1), (FOR.2), (FOR.3), (FOR.4) et (FOR.5).

ARTICLE 9 : VERIFICATIONS ET ADMISSIONS

Le titulaire est soumis à une obligation générale de résultat. Celle-ci s'impose au titulaire dans l'exécution de ses engagements contractuels et pour l'intégralité des prestations décrites au marché.

Le titulaire s'engage à exécuter les prestations et à remettre les livrables associés avec le niveau de compétence professionnelle requis pour ce type de prestations, à consacrer tous les moyens humains et matériels nécessaires à sa bonne exécution, ainsi qu'à coopérer de bonne foi avec l'ensemble des intervenants amenés à participer.

Les prestations sont soumises à des vérifications quantitatives et qualitatives simples, destinées à constater qu'elles répondent aux stipulations du marché.

Il est fait application des articles 27 à 30 du CCAG FCS.

ARTICLE 10 : ASSURANCES

Conformément aux dispositions de l'article 9 du CCAG-FCS, tout titulaire (mandataire et cotraitants inclus) doit justifier, dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du contrat et avant tout commencement d'exécution, qu'il est titulaire des contrats d'assurances, au moyen d'une attestation établissant l'étendue de la responsabilité garantie.

ARTICLE 11 : OBLIGATION DE DISCRETION – SECRET PROFESSIONNEL

Le titulaire est tenu de maintenir pour confidentielle toute communication de renseignements, documents ou objets quelconques, reçue à titre confidentiel, à l'occasion de l'exécution du marché. Ces renseignements documents ou objets quelconques ne peuvent, sans autorisation de la personne responsable du marché, être communiqués à d'autres personnes étrangères à l'exécution du marché. Il en est de même de tout renseignement de même nature, parvenu à la connaissance du titulaire à l'occasion de la livraison de la fourniture ou de l'exécution du service.

En conséquence, le titulaire s'engage à informer son personnel qu'il est astreint aux mêmes obligations susmentionnées.

Ces obligations de discrétion et de secret professionnel s'appliquent pendant et après l'exécution du marché.

ARTICLE 12 : PROTECTION DES DONNEES A CARACTERE PERSONNEL

Le titulaire met en oeuvre toutes les mesures de sécurité appropriées afin que le traitement des données à caractère personnel réponde aux exigences du RGPD et que cela garantisse la protection des droits des personnes concernées. Il pourra être amené à présenter ces mesures, sur simple demande de l'acheteur. Le titulaire a une obligation de conseil et d'assistance envers l'acheteur pour toute question relative à la protection des données à caractère personnel. Par ailleurs, il fournit à l'UPHF sans délai et sur simple demande tout élément de preuve de conformité du traitement au RGPD (document nécessaire à la tenue du registre de traitement, contrat de maintenance adapté au RGPD, identification d'un délégué à la protection des données, etc.).

Le titulaire ne traite les données que sur instruction expresse de l'acheteur. Il s'engage également à notifier à l'UPHF sans délai tout incident sur des données à caractère personnel (violation de données, etc.)

Le respect de ces données est valable pendant et après l'exécution du marché.

ARTICLE 13 : SERVICE MINIMAL

En cas de grève et d'arrêt de travail de son personnel, le titulaire est tenu d'assurer la continuité des prestations exigées dans le cadre du marché.

ARTICLE 14 : DEVELOPPEMENT DURABLE

Le titulaire prend en compte dans l'exécution de sa prestation des objectifs de développement durable. Il est conseillé d'inventorier les moyens mis en place.

Le candidat peut, lors du dépôt de son offre, apporter toute preuve du respect du développement durable.

ARTICLE 15 : REDRESSEMENT OU LIQUIDATION JUDICIAIRE

Les dispositions de l'article 39.2 du CCAG FCS sont applicables.

En outre, le jugement du redressement judiciaire ou de la liquidation judiciaire doit être immédiatement notifié à la personne publique. Il en va de même de tout jugement ou de toute décision susceptible d'avoir un effet sur l'exécution du marché.

ARTICLE 16 : RESILIATION – EXECUTION PAR DEFAUT

Les stipulations des articles 38 à 45 du CCAG FCS, relatives à la résiliation du marché sont applicables. Outre les clauses de résiliation prévues aux articles susmentionnés, le pouvoir adjudicateur aura au préalable invité le titulaire à présenter ses observations. A défaut d'indication du délai, le titulaire dispose d'un (1) mois à compter de la notification de la mise en demeure pour satisfaire aux obligations de celle-ci ou pour présenter ses observations. La résiliation pourra être prononcée après une mise en demeure restée infructueuse.

ARTICLE 17 : DEROGATIONS

Néant