



Lot 3 Acquisition, installation et mise en service d'un module filtre optique à faible fréquence de coupure destiné à un spectromètre Raman Renishaw Qontor

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

I. Objet de l'achat

L'objet du présent marché est l'acquisition, l'installation et la mise en service d'un module filtre optique à faible fréquence de coupure destiné à l'analyse Raman à faible décalage spectral. Cet équipement sera dédié à la spectroscopie Raman de matériaux optiques tels que des cristaux, des verres, des céramiques et des couches minces présentant de faibles énergies de phonons. Il devra notamment permettre la détection de signaux Raman à partir d'un décalage spectral d'au plus 10 cm^{-1} par rapport à la longueur d'onde d'excitation. L'équipement devra présenter des performances adaptées aux besoins de recherche de l'équipe « Optique, Matériaux et Lasers (OML) » du laboratoire CIMAP (Centre de Recherche sur les Ions, les Matériaux et la Photonique). En particulier, il devra offrir une fréquence de coupure précisément définie permettant l'observation des spectres Raman à très faible décalage spectral, une transmission élevée du signal Raman diffusé, ainsi qu'un excellent rejet de la diffusion Rayleigh afin de garantir un faible niveau de bruit de fond. Le filtre devra également être compatible avec les mesures de photoluminescence grâce à une large bande spectrale transmise. Le système devra permettre une commutation simple et rapide entre différents filtres au moyen d'un support motorisé. Il devra en outre être pleinement compatible avec l'installation de spectroscopie Raman actuellement en service au laboratoire CIMAP, notamment en ce qui concerne la longueur d'onde du laser d'excitation, l'architecture optique du montage expérimental et les interfaces mécaniques de fixation. L'ensemble de ces caractéristiques devra permettre une caractérisation complète, fiable et reproductible des matériaux optiques étudiés au laboratoire.

II. Description de l'offre de base

Le filtre sera destiné à l'étude de matériaux et de composants optiques développés au sein du laboratoire CIMAP. Les matériaux étudiés sont principalement des verres, des cristaux et des couches minces dopés par des ions de terres rares, destinés à des applications laser et de luminescence. Les composants optiques reposent sur l'intégration de ces matériaux actifs sous forme de guides d'onde optiques, de fibres optiques ou de dispositifs microstructurés.

Les performances techniques du filtre seront évaluées au regard de plusieurs critères. Une attention particulière sera portée au décalage spectral minimal accessible par rapport à la raie d'excitation, à sa compatibilité avec la longueur d'onde du laser d'excitation utilisé au laboratoire, ainsi qu'à l'étendue de la bande spectrale transmise afin de permettre la réalisation de mesures de photoluminescence. Seront également examinées la transmission du signal Raman diffusé, l'efficacité du rejet de la diffusion Rayleigh parasite et le niveau de bruit associé. La compatibilité technique avec l'installation de spectroscopie Raman existante au laboratoire CIMAP constituera un critère essentiel, notamment en ce qui concerne l'adaptation à la longueur d'onde du laser d'excitation, les possibilités d'intégration sur la platine motorisée actuellement utilisée et la facilité de remplacement ou de commutation entre différents filtres.

Le filtre devra être compatible avec une longueur d'onde d'excitation de 514 nm délivrée par un laser à ions Ar^+ . Il devra permettre la réalisation de mesures Raman sur les composantes Stokes à partir d'un décalage spectral inférieur ou égal à 10 cm^{-1} par rapport à la raie d'excitation.

La bande spectrale transmise par le filtre devra couvrir au minimum 1000 cm^{-1} afin de permettre l'analyse des bandes Raman d'intérêt ainsi que la réalisation de mesures de photoluminescence. Le filtre devra présenter une transmission élevée du signal Raman diffusé ainsi qu'un fort taux de rejet de la diffusion Rayleigh parasite, garantissant un faible niveau de bruit de fond et une excellente sensibilité de mesure.

La technologie mise en œuvre devra reposer sur des filtres optiques à base de verre ou sur une technologie équivalente offrant une stabilité à long terme, une excellente durabilité et une reproductibilité des performances optiques.

Le filtre devra être pleinement compatible avec l'installation de spectroscopie Raman actuellement en service au laboratoire CIMAP, basée sur un spectromètre Raman Renishaw Qontor. Cette compatibilité devra notamment concerner l'utilisation avec le laser à ions Ar^+ existant et son chemin optique d'alignement, ainsi que l'intégration dans le système motorisé de sélection automatique des filtres, permettant leur commutation rapide et automatisée sans modification de l'instrumentation existante.

Le filtre devra être fourni avec un objectif de microscope destiné à la réalisation de mesures de micro-spectroscopie Raman à haute résolution spatiale. L'objectif devra présenter un grossissement de $\times 100$ et une ouverture numérique (NA) de

0,85. Il devra être conçu pour une utilisation en immersion sèche (air) et être équipé d'un filetage de montage de type M25 compatible avec l'instrumentation existante. La distance de travail libre (Working Distance) devra être de 0,33 mm et le nombre de champ (Field Number, FN) devra être égal à 22. L'ensemble filtre-objectif devra être pleinement compatible avec le spectromètre Raman actuellement en service au laboratoire CIMAP et permettre la réalisation de mesures Raman à faible décalage spectral avec une résolution spatiale élevée.

Le module filtre et l'objectif devront être installés et mis en service sur le système de spectroscopie Raman existant au laboratoire CIMAP. La prestation comprendra l'intégration mécanique et optique de l'ensemble, l'alignement du chemin optique, la configuration et la mise à jour des logiciels nécessaires à la reconnaissance automatique du module, ainsi que l'étalonnage et la vérification du bon fonctionnement de l'instrument après installation.

Le candidat devra décrire précisément les modalités de son SAV et le contenu de la garantie (celle-ci devra être d'un an minimum de base) et fournir le manuel d'utilisation et toutes les documentations techniques nécessaires en français et / ou en anglais.

III. Variantes

Les variantes ne sont pas autorisées.

IV. Prestations supplémentaires éventuelles :

Aucunes.

V. Localisation du dispositif

Le module constitué du filtre et de l'objectif sera installé, mis en service et utilisé sur le spectromètre Raman Renishaw Qontor actuellement en service dans le laboratoire laser situé au sous-sol du bâtiment F de l'ENSICAEN. Le titulaire devra garantir la compatibilité complète du matériel fourni avec cette installation. L'adresse exacte du lieu d'installation est la suivante :

VI. Délai d'exécution

Le délai d'exécution des prestations (livraison, installation et mise en service) devra être précisé par les candidats dans leur offre. Le délai d'exécution attendu est de 4 à 6 mois à compter de la notification du marché. En tout état de cause, la livraison et la mise en service devront intervenir au plus tard avant mai 2027.

VII. Garantie

La durée minimale de garantie exigée est de 12 mois à compter de la réception de l'équipement. Elle doit couvrir l'ensemble des équipements installés par le titulaire. Elle subviendra à toute panne qui n'est pas liée à une erreur de manipulation et interviendra aussi pour corriger d'éventuelles pertes des performances évaluées lors des tests de réception.

VIII. Formation

Une formation à l'utilisation du module devra être dispensée aux utilisateurs du laboratoire. Cette formation devra couvrir les procédures de mise en œuvre, de réglage, de sélection automatique du filtre, d'acquisition des données, ainsi que les opérations courantes de maintenance et de vérification des performances.

IX. Service après-vente

Le service après-vente doit être disponible (réponse par mail ou téléphone dans les 48h) pour répondre aux diverses questions ou demandes d'assistance associées à l'utilisation de la machine. La réactivité du support technique ainsi que les solutions proposées, en cas de panne ou de dysfonctionnement de l'équipement, pour le diagnostic et la résolution du problème seront prises en compte dans l'évaluation des offres. Une attention sera accordée à l'indice de réparabilité de l'équipement et à la disponibilité des pièces détachées.

X. Contact

Pour tous les renseignements, merci de nous contacter par le biais de notre profil d'acheteur sur : www.marches-publics.gouv.fr