

Cahier des clauses techniques particulières

Accordeur de fréquences automatique

Référence de la consultation : PA2025-008

1. Contexte

La spectroscopie de résonance magnétique nucléaire (RMN) est un outil puissant pour la caractérisation d'un grand nombre de matériaux avec des applications dans les domaines de l'énergie, du développement durable et de la santé. Néanmoins, la gamme d'excitation limitée des sondes RMN (inférieure à 100 kHz) est souvent insuffisante pour l'acquisition de spectres larges, et pour l'observation des noyaux quadripolaires en champ nul (résonance quadripolaire nucléaire). La réalisation de ces expériences est souvent fastidieuse puisqu'elle nécessite d'enregistrer un grand nombre de spectres à différentes fréquences en modifiant manuellement l'accord de la sonde. Le système que nous souhaitons acquérir permet d'accorder automatiquement les sondes au cours de l'expérience RMN. Il pourra être adapté sur l'ensemble des spectromètres du pôle RMN de l'institut Chevreul. Cet équipement sera utilisé aux bâtiments C4 et RMN1200, qui hébergent quatre spectromètres pour l'étude des solides avec des champs magnétiques stationnaires de 9,4, 18,8 et 28,2 T, soit des fréquences de Larmor des protons respectivement de 400, 800 et 1200 MHz. Il sera déplacé sur les différents spectromètres en fonction des expériences réalisées.

2. Objet du marché

Le présent marché concerne l'achat, d'un accordeur de fréquences automatique destiné à l'ensemble des spectromètres et des sondes déjà présentes au pôle RMN afin de réaliser les expériences RMN de type VOCS ou RQN à plusieurs fréquences sans intervention humaine.

L'accordeur devra être livré sous neuf mois à compter de la date de notification du marché.

La livraison et le dédouanement éventuels seront proposés en prestation supplémentaires éventuelle optionnelle et ne seront pas intégrés dans les offres de base des candidats pour l'évaluation.

3. Description technique

Nous souhaitons acquérir un robot permettant d'accorder de façon automatique les sondes RMN pour l'étude des solides.

Le robot objet de cette demande est un équipement non nécessairement intégré au spectromètre mais capable d'interagir avec ce dernier.

L'appareil doit permettre de piloter les tiges d'accord pour un canal de sonde RMN (tuning et matching). Ce canal pourra être un canal H, X ou Y.

Le couplage avec les tiges d'accord doit pouvoir s'adapter à l'ensemble des sondes de notre parc de spectromètres. Il y a des sondes Bruker wide bore pour deux spectromètres Bruker 400MHz non blindés, des sondes Bruker, PhoenixNMR standard bore pour un spectromètre Bruker 800MHz non blindé, et des sondes Bruker, PhoenixNMR, ou Doty standard bore pour un spectromètre Bruker 1200MHz blindé,

L'accord automatique doit pouvoir être piloté par un logiciel dédié interfaçable avec le logiciel Topspin fourni par la société Bruker afin de pouvoir réaccorder la sonde en fonction de la fréquence réglée sur une série d'expériences RMN ; typiquement, une série d'expériences VOCS (Variable Offset Cumulative Spectrum).

Le moteur et le logiciel doivent être compatibles avec l'ensemble des consoles (Bruker AVANCE NEO et AVANCE III), des versions de logiciel (Topspin 3.6 et 4.5) et des systèmes d'exploitation (Linux et Windows) actuellement présents au pôle RMN.

L'accordeur doit permettre de modifier automatiquement la fréquence de résonance d'un canal donné d'une sonde, afin de réaliser des expériences :

- sur différents noyaux
- pour des expériences de types VOCS ou RQN, ou à températures variables.

Les fréquences à accorder doivent pouvoir aller de 20 MHz à 1.2 GHz avec une puissance de 1 kW.

Le robot doit permettre l'accord de manière interactive à distance afin qu'un opérateur puisse par exemple affiner manuellement un accord.

4. Contact technique

Les renseignements techniques peuvent être pris auprès de Madame POURPOINT Frédérique –
frederique.pourpoint@centralelille.fr