

**UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTE  
1, RUE CLAUDE GOUDIMEL  
25 030 BESANCON CEDEX**

**☎ : 03.81.66.50.79**  
service.marches@univ-fcomte.fr

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES**

**MARCHE PUBLIC DE FOURNITURES**

**PROCEDURE ADAPTEE**

**REFRIGERATEUR CRYOGENIQUE**

***Marché n°***

Le présent marché est passé selon la procédure adaptée, prévue par les articles R2123-1 et R2131-12 du code de la commande publique

**Date limite de réception des offres : Jeudi 20 février 2020 à 12h00 (heure de Paris)**

*Tous les documents doivent être retournés non modifiés, datés, paraphés et signés.*

Ce projet vise à acquérir un système refroidissant à des températures cryogéniques (de l'ordre de quelques Kelvin) pour la conception d'un banc de mesure de résistivité électrique de films minces en fonction de la température.

Cette technique est basée sur des mesures de tension-courant utilisant une configuration 4 pointes (méthode de van der Pauw). Elle nécessite le contrôle précis de la température d'un échantillon dans une gamme s'échelonnant de quelques Kelvin à la température ambiante.

Des rampes en température pourront être programmées via ce système afin de mesurer les évolutions de propriétés de transport électronique.

Ce système sera dédié aux activités de recherche actuellement développées à l'Institut FEMTO-ST sur les propriétés de conduction dans des matériaux sous forme de couches minces nano-structurées.

Il viendra compléter les systèmes instrumentaux multiphysiques existants (banc de mesures de résistivité sous ultravide et à l'air à des températures supérieures à l'ambiante, banc de mesures à l'air de mobilités et de concentrations en porteurs par effet Hall).

## Description technique de la demande

<b>Caractéristiques techniques demandées</b>	<b>Niveau</b>
<p><u>Performances des différents systèmes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Système à circuit fermé constitué d'une tête froide permettant d'atteindre un domaine de températures allant de 4K à 350K.</li> <li>- Unité de contrôle pour balayer et stabiliser la température du système.</li> <li>- La tête froide du système (au moins 0,1 Watt à 4K) doit permettre de fixer un échantillon.</li> <li>- Un porte-échantillon de type optique avec pins pour mesures électriques</li> <li>- Un port d'instrumentation par passage étanche muni d'au moins 10 broches de connexion.</li> <li>- Une chambre sous vide amovible en rotation avec 4 fenêtres en saphir.</li> <li>- Un compresseur pour le fluide réfrigérant alimenté en 220V monophasé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atteinte de la température 4K en moins de 2 heures.</li> <li>- Vibrations de l'échantillon minimisées.</li> <li>- Branchement CF ou KF pour groupe de pompage à vide.</li> <li>- Dimensions d'échantillon de l'ordre de 1 cm x 1 cm x 0,1 cm.</li> <li>- Au moins 4 connecteurs pour mesures électriques sur l'échantillon.</li> </ul>
<p><u>Pilotage et contrôle</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'électronique de contrôle de la température du système (échantillon et tête froide) devra permettre un pilotage sous forme de rampes en températures pouvant être programmées via une interface série.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rampes en températures de l'ordre de quelques K/min.</li> </ul>
<p><u>Expédition / transport / mise en place</u></p> <p>L'interféromètre sera installé dans une salle borgne située au rez-de-jardin de nos locaux du bâtiment Temis Science à l'Institut FEMTO-ST. Une surface au sol de 1 m x 1 m sera mise à disposition. Il sera</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricité : 220V monophasé.</li> </ul>

installé dans un environnement dans lequel la température sera maintenue à $20 \pm 2$ °C avec une humidité maîtrisée de l'ordre de 70 %. Les énergies suivantes sont disponibles.	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

- Electricité

**Prestations**

L'entreprise réalisant la prestation devra être en mesure de :

- fournir une notice d'utilisation en anglais et/ou en français.

Le système devra être conforme à la réglementation en vigueur.

**Date, cachet et signature du candidat**

--