

Séminaire projets APC 2022

NGCryo





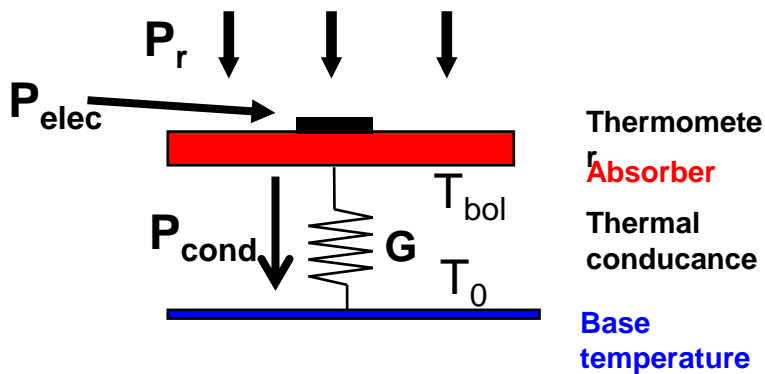
1. Contexte de la R&T
2. Principaux enjeux techniques
3. Implication technique de l'APC et principaux défis
4. Perspectives d'applications
5. Conclusion

Les meilleurs détecteurs pour la détection à large bande passante dans la gamme de longueurs d'onde sub-mm/mm
Très haute sensibilité

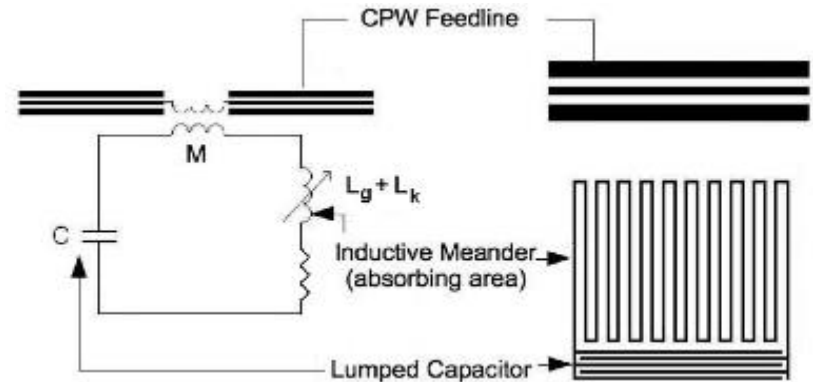
⇒ **Besoin de réfrigération à basses températures < 300mK**

QUBIC

Transition Edge Sensors





Kinetic Inductance Detectors







Objectifs et principaux défis de la R&T

- Système de réfrigération $T < 300\text{mK}$
 - Compact et autonome
 - Simple à mettre en œuvre
 - Fiable

**Thème 1:
réfrigération
subKelvin**
- Acquisition et contrôle des mesures
 - Faible puissance dissipée
 - Bas bruit
 - Simplicité de mise en œuvre

**Thème 2:
microélectronique
cryogénique**
- Thermométrie des basses températures
 - Précision
 - Sensibilité

**Thème 3: cryostat et insert
d'étalonnage**
- Caractérisation de matériaux aux basses températures

**Thème 4: Propriétés
thermiques sub-Kelvin**

Projet transverse IN2P3 : 4 ans (2020 – 2023)

4 Laboratoires impliqués :



4 thèmes et une démarche prospective :

- Réfrigération subKelvin
- Microélectronique cryogénique
- Cryostat et insert d'étalonnage
- Propriétés thermiques

Prospectives : besoins en cryogénie

⇒ Sondage envoyé par l'IN2P3 vers les DT/RT et responsables de plateforme dans les prochaines semaines



Principaux enjeux techniques

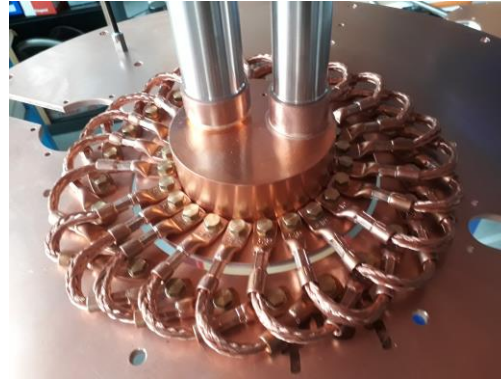
Thème 1 : réfrigération subKelvin

- ⇒ Intégration et thermalisation du charbon actif de la cryopompe
- ⇒ Développer et caractériser des interrupteurs thermiques
- ⇒ Concevoir un coupe film He superfluide (^4He)
- ⇒ Concevoir un réfrigérateur à adsorption à cycle continu

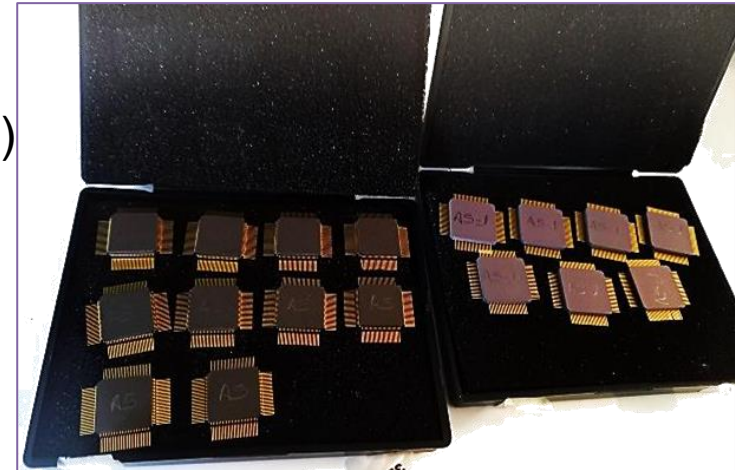
Thème 2 : microélectronique cryogénique

- ⇒ ASIC cryogénique qui réalise l'ensemble des fonctions nécessaires à la mesure des thermomètres
- ⇒ Obtenir de bonnes performances métrologiques dans une grande gamme de mesure de résistance (Ω au $\text{M}\Omega$)

Réfrigération subKelvin (C. Chapron, S Dheilly, M. Karakac, M. Piat, JP Thermeau).



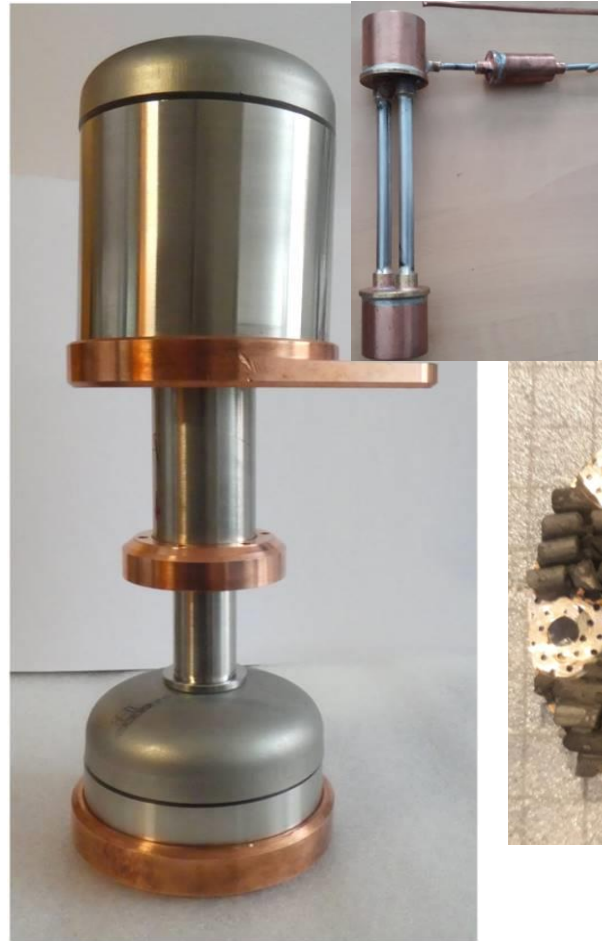
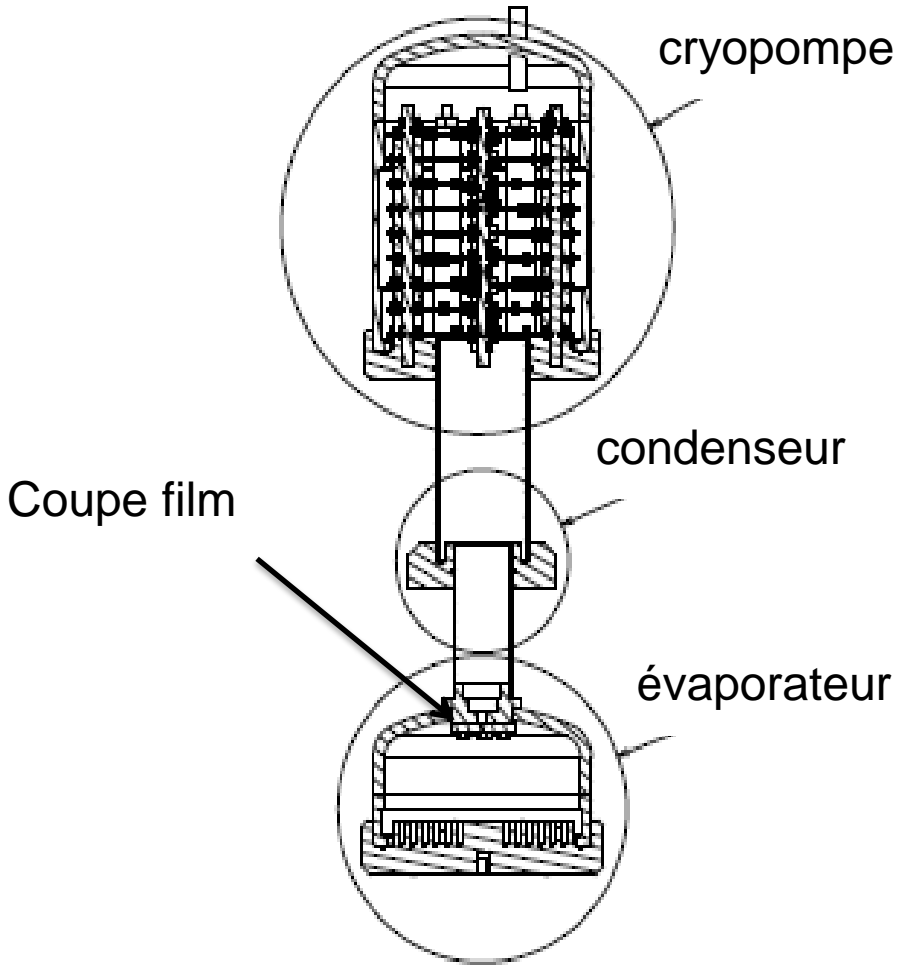
Microélectronique cryogénique (F. Voisin, J. Lesrel)



Gestion : Vincent Guiffo, Viki Domazet, Béatrice Silva, Cindy Pires

Infrastructure/Hall : Sahbi Selmane et Olivier Lelong

Réfrigérateur 1K



Réfrigération subKelvin

- Réfrigérateur à adsorption 1K - ^4He : réfrigérateur prêt pour les essais
- Interrupteurs thermiques : 2 conductifs et 2 convectifs
- Etude en cours pour nouvelle version réfrigérateur 1K et 0.3K

Microélectronique

- ASIC technologie AMS 350nm : livrée fin 2021, cartes de tests pour l'ASIC v1 sont en cours de préparation

Cryostat et cryogénérateur Sumitomo 1.5W à 4K : installés dans le hall APC

L'avancement du projet R&T NGCryo dépend des ressources humaines disponibles (des ressources en 2020, peu en 2021).

Les thématiques de NGCryo se renforcent avec deux nouvelles contributions :

⇒ Thèse Julien Paris (janvier 2022) : Réfrigération à dilution avec pompes à adsorption.

Collaboration avec MyCryoFirm

⇒ DRIM Origines : Plateforme Cryomat de caractérisation de matériaux aux températures subKelvin.

Collaboration avec LNE-CNAM, ...



THANK YOU

