



## L'université de Bourgogne recrute

### Un chercheur post-doc (CDD)

*Contrat Post Doctoral de droit public*

#### Pour le Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne

Ancrée depuis 300 ans sur son territoire, l'université de Bourgogne est un établissement historique, composé de 2800 personnels. Elle accueille 35 000 étudiants répartis sur 6 campus : Dijon, Auxerre, Chalon sur Saône, le Creusot, Mâcon, Nevers.

Université pluridisciplinaire, dotée de 400 formations et de 32 laboratoires de recherche, allant de l'archéologie à l'Intelligence Artificielle, l'uB œuvre pour former les citoyens, et professionnels d'aujourd'hui et de demain, et à relever les défis sociétaux.

L'université de Bourgogne est membre fondateur de l'alliance européenne Forthem qui fait d'elle un campus européen avec possibilité de collaboration de travail avec des universités partenaires.

Travailler à l'uB c'est mettre ses compétences au service d'une mission de service public essentielle : contribuer à transmettre le savoir, créer des connaissances et développer la recherche.

#### AFFECTATION

- Laboratoire d'Affectation : ICB (Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne)
- Composante : UFR Science et Technique
- Descriptif Laboratoire : Laboratoire Interdisciplinaire de Physique, alliant des équipes expérimentales et théoriques.

#### PROJET ET DOMAINE DE RECHERCHE

Projet de recherche: *Thermodynamique quantique autonome*

**Type de projet:** Théorique

**Contexte scientifique:** Les dispositifs quantiques autonomes - dispositifs ne nécessitant pas de contrôle externe d'un agent ou d'un système auxiliaire classique - sont particulièrement prometteurs pour diverses applications liées aux technologies quantiques [1]. C'est notamment le type de dispositifs réalisés récemment avec des circuits quantiques pour réinitialiser un qubit [2]. Dans ce contexte, un article récent [3] introduit un formalisme thermodynamique permettant de concevoir des dispositifs quantiques autonomes exploitant des ressources (sous forme de caractéristiques non thermiques) contenues dans des systèmes quantiques arbitraires. A titre d'application illustrative, on peut concevoir un réfrigérateur quantique autonome composé uniquement d'un qubit et d'un oscillateur harmonique quantique (par

exemple un mode cavité). Leur interaction, lorsqu'une ressource non thermique bien choisie est initialement présente dans l'oscillateur harmonique, suffit à réfrigérer le qubit et réduire son entropie sans avoir besoin de bains thermiques ni de contrôles externes. Ceci est impossible sans ressources non thermiques (sauf, évidemment, si l'oscillateur harmonique est initialement plus froid que le qubit).

**Collaborations liées au projet:** Dominique Sugny (Laboratoire ICB), Cyril Elouard (Université de Lorraine).

#### **Références:**

- [1] J. A. M. Guzmán, P. Erker, S. Gasparinetti, M. Huber, and N. Y. Halpern, *DiVincenzo-like criteria for autonomous quantum machines*, arXiv (2023), 2307.08739.
- [2] M. A. Aamir, P. J. Suria, J. A. M. Guzmán, C. Castillo-Moreno, J. M. Epstein, N. Y. Halpern, and S. Gasparinetti, *Thermally driven quantum refrigerator autonomously resets superconducting qubit*, arXiv (2023), 2305.16710.
- [3] C. Elouard and C. Lombard Latune, *Extending the Laws of Thermodynamics for Arbitrary Autonomous Quantum Systems*, PRX Quantum 4, 020309 (2023).

## **MISSIONS ET ACTIVITES**

L'objectif général du post-doctorat est de comprendre et d'explorer les possibilités et les limites de tels dispositifs quantiques autonomes ainsi que de favoriser les mises en œuvre expérimentales. Le/la candidat(e) retenu(e) travaillera sur certains des aspects suivants:

- Optimisation des dispositifs quantiques autonomes. Étudiez les limites de performances (puissance de refroidissement maximale, efficacité maximale, vitesse maximale) et comment les atteindre.
- Théorèmes thermodynamiques quantiques.
- Réaliser une porte quantique avec moins de ressources.
- Extraction du travail de manière autonome.
- Lors du développement d'outils, de méthodes et de modèles théoriques, les applications expérimentales pratiques seront une préoccupation constante. Les résultats pourront être testés et utilisés sur certaines des plateformes expérimentales suivantes : résonance nucléaire magnétique (RNM), centres NV, plateformes d'atomes froids (BEC, atomes de Rydberg) et circuits quantiques.

## **CHAMP RELATIONNEL :**

## **COMPETENCES - PROFIL**

### **DIPLOME – QUALIFICATION – DOMAINE D'ETUDES REQUIS**

Le/La candidat(e) doit avoir obtenu son doctorat avant le 1 mai 2024.

Le/La candidat(e) devra avoir moins de 3 ans d'expériences après la soutenance de sa thèse.

## COMPETENCES ATTENDUES

Solides connaissances en Information Quantique, Systèmes Quantiques Ouverts, Thermodynamique Quantique sont fortement souhaitées. Des connaissances en programmation (python, Mathematica) sont aussi les bienvenues.

## INFORMATIONS SUR LE POSTE ET CONDITIONS D'EXERCICE

- Catégorie hiérarchique : catégorie A
- Conditions d'exercice et sujétions particulières :
  
- Localisation géographique : Dijon, France
  
- Droits et obligations notamment déontologiques et de propriété intellectuelle :  
Le/La bénéficiaire (post-doctorant) sera tenu au secret professionnel à l'égard des tiers, non seulement sur les activités du laboratoire touchant au domaine de l'étude et des recherches, mais également sur les activités du laboratoire dont il/elle pourrait avoir connaissance. Il/Elle ne pourra faire de publications ou de communications écrites ou orales relatives à ses recherches qu'après accord préalable du Responsable Scientifique du projet. Les publications et communications du/de la post-doctorant devront nécessairement être cosignées par le responsable scientifique des recherches, membre titulaire du laboratoire. Le résultat des recherches « brevetables » ou non, seront la propriété pleine et entière du laboratoire qui pourra déposer des brevets en son nom, pour protéger les inventions réalisées.

## CONTRAT

- Durée du contrat : 1 an
- Début de contrat prévisible : entre mai et octobre 2024
- Rémunération : plancher de 2 271€ bruts (cf. arrêté du 04/11/2021)
  
- Environnement de travail et prestations :
  - Campus à l'américaine avec installation sportive à disposition des personnels
  - Accès aux bibliothèques universitaires et à ses catalogues
  - Accès à l'Atheneum (centre culturel) et à sa programmation
  - Adhésion possible à des Associations de personnels (équivalente à un CE)
  - Campus accessible en tramway et bus, vélos DIVIA
  - Forfait mobilité durable
  - Prise en charge partielle de la mutuelle
  - Nombreux points de restauration (cafétérias universitaires...)

## RECRUTEMENT – CANDIDATURE

- Liste des pièces pour le dépôt de candidature

- **CV** complet incluant le parcours de formation, les certifications et les expériences professionnelles et académiques, publications les plus significatives, stages effectués,
- Une lettre de candidature justifiant l'intérêt pour le poste
- Le rapport de soutenance de la thèse
- Personne à contacter pour plus d'informations : Camille L Latune, [camille.lombard-latune@u-bourgogne.fr](mailto:camille.lombard-latune@u-bourgogne.fr)
- Candidature à adresser à : Camille L Latune, [camille.lombard-latune@u-bourgogne.fr](mailto:camille.lombard-latune@u-bourgogne.fr)
- Date limite de dépôt des candidatures : 31 mai 2024

*Vous recevrez un mail accusant réception de votre candidature dans un délai de 2 jours*