

## Spin Qubits in Silicon

# Pôle de recherche national « SPIN »

### Portrait succinct

Selon les lois de la physique, les ordinateurs quantiques sont les plus performants qui puissent exister. Contrairement aux ordinateurs classiques, dont le bit est la plus petite unité de mémoire, les ordinateurs quantiques sont basés sur la mécanique quantique et sur ce qu'on appelle les « qubits ». Par rapport aux bits binaires classiques, les qubits peuvent traiter simultanément plusieurs états et ainsi potentiellement augmenter énormément la vitesse et la puissance de calcul. Du fait de ces propriétés, les ordinateurs quantiques sont nettement supérieurs aux ordinateurs classiques dans de nombreux cas : ils résolvent des problèmes mathématiques et simulent des processus là où les ordinateurs classiques échouent. Malgré les succès remportés ces dernières années, la fabrication d'ordinateurs quantiques fonctionnels et efficaces reste un défi majeur. La poursuite des progrès est nécessaire, notamment dans les domaines de l'évolutivité, de la miniaturisation et de la réduction des erreurs.

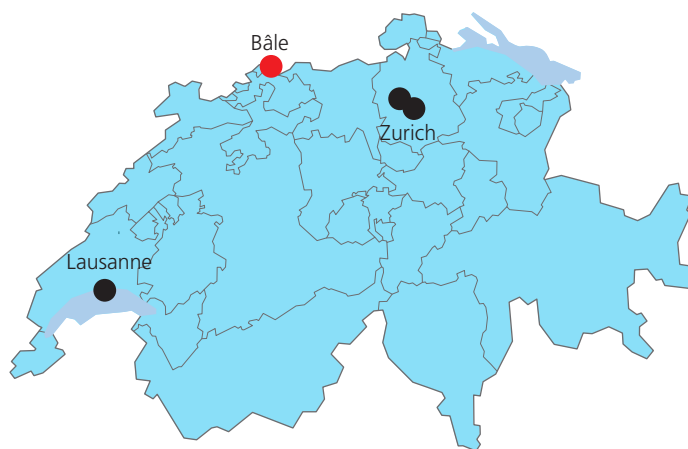
Le pôle de recherche national (PRN) « SPIN » vise à faire progresser de manière décisive la recherche et le développement futurs dans le domaine des ordinateurs quantiques et, ainsi, à jeter les bases d'une nouvelle technologie de traitement de l'information. L'objectif du PRN est de développer des qubits à base de silicium plus petits, plus rapides et plus évolutifs. En outre, le PRN devrait permettre d'importantes avancées dans le développement de logiciels et d'algorithmes, dans la correction d'erreurs et dans l'architecture des futurs ordinateurs quantiques. Le PRN « SPIN » est fondé sur une équipe interdisciplinaire composée de groupes de recherche issus de domaines divers : physique expérimentale et théorique, sciences des matériaux, ingénierie et informatique. De plus, l'étroite collaboration avec IBM Research, partenaire de recherche proche de l'industrie, assure des possibilités uniques à l'échelle internationale pour le développement de prototypes et de technologies utilisables dans la pratique. Ce projet constituerait une base importante pour accélérer la numérisation.

Le PRN est rattaché à l'institution hôte qu'est l'Université de Bâle (sept groupes de recherche). Le réseau national comprend en outre IBM Research à Rüschlikon (six groupes), les Écoles polytechniques fédérales de Zurich (quatre groupes de recherche) et de Lausanne (deux groupes de recherche).

Informations complémentaires  
<https://spin.unibas.ch>  
[www.sbf.admin.ch/nccr-f](http://www.sbf.admin.ch/nccr-f)

### Faits et chiffres

Dotation financière : 30,2 millions de CHF (2020–2023)  
Contribution fédérale : 17 millions de CHF (2020–2023)  
Institution hôte : Université de Bâle  
Directeur : Prof. Richard Warburton, Université de Bâle  
Co-directeur : Prof. Daniel Loss, Université de Bâle  
Contact : Prof. Richard Warburton,  
département de physique, Université de Bâle  
Téléphone : +41 61 207 37 67  
Courriel : richard.warburton@unibas.ch



**Institution hôte** ●  
**(nombre de groupes)**  
Université de Bâle (7)

**Réseau**  
**(nombre de groupes)**  
IBM Research (6)  
ETH Zurich (4)  
EPF Lausanne (2)