



Le baccalauréat en sciences de l'information quantique de l'Université de Sherbrooke allie cours scientifiques, cours techniques et cours de développement professionnel, stages et projets intégrateurs. Ce programme a pour but d'offrir aux personnes étudiantes une formation professionnalisante innovante les préparant à résoudre les problèmes complexes posés par les sociétés en pleine révolution technologique.

En plus de permettre aux personnes étudiantes de maîtriser les concepts de base et les applications de la programmation quantique, cette formation scientifique interdisciplinaire offre une occasion de développer et d'intégrer les compétences professionnelles nécessaires pour œuvrer dans le domaine de l'informatique quantique. La diversité des sujets couverts – algorithmes et structures de données, information et calcul quantiques, conception et gestion de solutions informatiques, etc. – ainsi que les compétences développées lors des projets intégrateurs – pensée critique, vulgarisation scientifique, esprit entrepreneurial, etc. – permettent aux personnes étudiantes d'intégrer de manière agile un marché du travail en transformation.

### DES EXEMPLES DE CE QUE NOS STAGIAIRES PEUVENT FAIRE POUR VOUS

#### Analyse

- Analyse de besoins, étude de solutions et résolution de problèmes à l'aide de la programmation classique et quantique
- Traitement et modélisation des données
- Caractérisation et mitigation d'erreurs en informatique quantique
- Revue de littérature et rédaction de rapports

#### Conception

- Conception de fonctions et d'algorithmes
- Modélisations et simulations numériques
- Traduction de problèmes en termes mathématiques
- Formalisation et utilisation de structures de données
- Développement, conception et tests de solutions informatiques

#### Développement

- Programmation d'un ordinateur quantique en Python
- Développement d'algorithmes quantiques
- Gestion de code avec Git et GitHub
- Programmation orientée objet
- Programmation dynamique

#### Compétences transversales

- Collaborer et travailler en équipe
- Être en mesure de communiquer adéquatement dans différents contextes et de vulgariser les sciences quantiques
- Gérer un projet et déployer son esprit entrepreneurial
- Élaborer un plan de développement professionnel et s'engager dans la formation continue
- Agir en accord avec les principes éthiques de la profession et des sciences et en tenant compte de l'équité, la diversité et l'inclusion.
- Développer de saines habitudes bienveillantes



## CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES

Session	Description
S-1	Familiarisation avec logiciel de calcul; initiation à la théorie des graphes; algèbre linéaire; initiation à l'analyse, au développement et à la conception de solutions informatiques; conception de fonctions en programmation; traitement et modélisation de données; programmation en Python; notions élémentaires de calcul quantique
S-2	Compréhension des structures de données en informatique classique; modélisation et résolution de problèmes de logique combinatoire et séquentielle; programmation en Python avec l'infrastructure logicielle reliée à la plateforme de calcul quantique; utilisation de Git et GitHub; compréhension du formalisme mathématique de Dirac; application des postulats de la mécanique quantique
S-3	Familiarisation avec les calculs de probabilités; équations différentielles d'intérêt physique, application de méthodes mathématiques de la physique théorique; stratégies de conception dans la création d'algorithmes; analyse combinatoire; programmation dynamique; résolution de problèmes à l'aide de la programmation classique et quantique; développement d'algorithmes quantiques; définition, mise en place et exécution d'un processus de conception
S-4	Familiarisation avec les modèles théoriques de l'informatique; mesure de la qualité de la conception; application du processus de conception au sein d'un cadre documenté et normalisé; physique statistique; modèle de Ising; chaîne de Markov; traitement de l'information quantique; correction d'erreur quantique; algorithmes quantiques; protocoles de communication quantique; communication et vulgarisation scientifique; mobilisation et transfert des connaissances
S-5	Utilisation de l'informatique quantique pour la résolution de problèmes dans des domaines variés; algorithmes variationnels; caractérisation et mitigation d'erreur en informatique quantique; simulations numériques; méthodes d'optimisation et algorithme Métropolis; méthodes stochastiques; gestion de projet; développement de l'esprit entrepreneurial
S-6	Cours choisis en fonction du choix carrière; projet de spécialité en sciences quantiques (exemples : chimie quantique, apprentissage machine, etc.)

## AGENCEMENT DES SESSIONS D'ÉTUDES (S) ET DES STAGES DE TRAVAIL (T)

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année		
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ
S-1	S-2	T-0	S-3	S-4	T-1	S-5	T-2	T-3	S-6	-	-