

Informatique Quantique

En bref

➤ **Langue de cours:** Anglais

Présentation

Objectifs d'apprentissage

Désormais, les entreprises mettent en œuvre des solutions numériques avancées pour répondre aux besoins croissants de réduction du temps de latence (interface conversationnelles, simulation, optimisation, diagnostic...) et de traitement algorithmiques complexes (Calcul Haute Performance).

L'informatique quantique exploite les propriétés non-classiques de systèmes quantiques (électrons, atomes, photons, etc...) pour transmettre, crypter et manipuler l'information. La réalisation à l'échelle nanométrique des configurations opérationnelles assurerait en principe, et dans un futur encore indéterminé, une consommation d'énergie minimale et une puissance de calcul décuplée.

Les technologies quantiques actuellement en phase d'industrialisation entendent renouveler les métiers de l'entreprise, réduire les temps de décision, déplacer les centres de valeurs et révolutionner les « business models ».

Les informaticiens quantiques sont quant à eux confrontés à des paradigmes nouveaux et doivent réfléchir autrement...

Le but de ce cours est de donner au futur ingénieur en science des données, les éléments fondamentaux du physicien quantique qui l'aideront à développer les applications de Machine Learning utilisant les algorithmes spécifiques du calcul quantique.

Description du programme

- **Rappels de Mécanique Quantique**

- Superposition d'états

- Les qubits (systèmes à deux niveaux)

- **Cryptographie quantique** (protocole BB84)

- **L'ordinateur quantique**

- Algorithmes de Shor et Grover

- Réalisations technologiques

- Notion de décohérence

- **IA Quantique**

Concepts d'apprentissage automatique quantique

Algorithmes du perceptron quantique

- **Travaux pratiques Algorithmie quantique sur simulateurs**

Modalité de contrôle des connaissances

Evaluation sur machine.

Bibliographie

Schuld, Maria, and Francesco Petruccione. Supervised learning with quantum computers. Vol. 17. Berlin: Springer, 2018.

Equipe pédagogique

- Thomas Durt
- Hachem Kadri
- Florence Draux
- Frédéric Maugière

Total des heures

CM	Cours Magistral	20h
TD	Travaux Dirigés	5h
		15h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Thomas Durt

✉ thomas.durt@centrale-med.fr