

**Discipline : Science des
Matériaux**

NOM/PRENOM DU CANDIDAT : MARINO Robert N° d'ordre : 40716

JURY :

Directeur de Thèse : Dr. Hervé Vezin

Rapporteurs : Dr. Mikael Afzelius, Dr. Serge Gambarelli

Membres : Dr. Philippe Goldner, Dr. John Morton, Dr. Jean Louis Le Gouet

TITRE DE LA THESE :

Propriétés magnétiques et optiques de monocristaux dopés terres rares pour l'information quantique

RESUME :

La maîtrise de l'information représente un avantage concurrentiel de nos jours. Malgré une intensification des moyens développés pour protéger les flux de données, il n'est actuellement pas possible d'échanger à distance et de façon complètement sûre, une information entre deux interlocuteurs. Néanmoins, des travaux menés par Bennett et Brassard ont montré qu'il est possible d'atteindre un niveau de sécurité maximum en utilisant un protocole quantique de transmission de l'information. Ce protocole se base sur l'utilisation de réseaux télécom utilisant des répéteurs quantiques à la place des répéteurs classiques.

La voie étudiée dans cette thèse, réalisée en partie dans le cadre du projet européen QuRep, a pour but l'amélioration des connaissances sur les monocristaux dopés aux ions de terre rare qui sont des candidats de choix pour la mise au point de répéteurs quantiques.

Deux grands axes ont émergés : dans un premier temps nous avons essayé de comprendre quels sont les facteurs de succès et limitatifs dans l'utilisation du cristal de Nd : YSO en tant qu'hôte pour les mémoires quantiques avec pour objectif le transfert de la cohérence électronique vers des niveaux hyperfins. Dans un second temps, nous avons étudié un cristal présentant une structure hyperfine directement accessible en optique, Er : YLF afin de vérifier sa potentielle utilisation pour les mémoires quantiques.

Ces travaux ont permis, entre autre, de réaliser un transfert de cohérence d'un niveau Zeeman électronique vers un niveau hyperfin avec un temps de stockage de plus de 300 μ s, ce qui permet d'envisager une mémoire quantique dans Nd : YSO permettant de réémettre un photon à la demande.

**Soutenance le 30/11/11 à 14h30 Heures
Lieu Chimie ParisTech 75005 Paris**