



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة قسنطينة 1 – الإخوة منتوري
كلية العلوم الدقيقة



PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC OF ALGERIA
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH
Constantine 1 University – Frères Mentouri
Faculty of Exact Sciences

ANNONCE DE SOUTENANCE



Conformément à la décision n° 101 du 12 novembre 2025 autorisant la soutenance d'une thèse de doctorat, le Vice-doyennat chargé de la post-graduation, de la recherche scientifique et des relations extérieures, a n n o n c e la soutenance publique d'une thèse de doctorat le :

Judi 11 Décembre 2025 à 16H00

**Lieu : Salle de conférences sise au Campus Chaab Erssas
Constantine 1 – Frères Mentouri.**

Filière : PHYSIQUE

Spécialité : « Physique mathématique et quantique, particules élémentaires et gravitation »

Doctorant : KHEMAKHMIA Abdeslem

Sur le thème : « Quantum information in a curved space time »

Devant le jury d'examen :

	Nom et prénoms	Grade	Etablissement d'appartenance
Présidente	BENTAG Baya	Professeure	Université Constantine1, Frères Mentouri
Directeur de thèse	AISSAOUI Habib	Professeur	Université Constantine1, Frères Mentouri
Examineurs	HARRAT Mounia	M.C.A	Université Constantine1, Frères Mentouri
	BOUSSAHEL Mounir	Professeur	Université Mohamed Boudiaf – M'sila -
	GHITI Mohamed Farouk	M.C.A	Ecole Nationale Supérieure Assia Djebbar Constantine
	MESKALDJI Samir	M.C.A	Ecole Normale Supérieure d'enseignement technologique (ENSET) – Skikda -

A b s t r a c t

This dissertation investigates how introducing supersymmetry can expand the capabilities of quantum computing, resulting in the formulation of the superqubit, a novel construct that merges both bosonic and fermionic characteristics with a unified computational system. The search starts by outlining the essential principles of quantum mechanics and quantum information science, encompassing fundamental algorithms such as quantum teleportation, superdense coding, Deutsch-Jozsa, Grover's, and Shor's algorithms.

Building on these foundations, the study develops the mathematical framework for super qubits and supergates, illustrating their integration into advanced quantum circuits and algorithmic processes. A particular focus is placed on the supersymmetric adaptation of the Deutsch-Jozsa algorithm, which is thoroughly analyzed from a theoretical perspective and realized practically using Qiskit.

Comparative performance assessments with conventional quantum methods are provided. Experiments conducted on IBM Quantum platforms validate the improved computational performance and highlight the promise of this approach.

The findings pave the way for the creation of more sophisticated quantum algorithms and contribute to a deeper understanding of quantum information at its core.