



Le Groupement National De Recherches - Information Quantique (GNDR-IQ)
&
Le Centre de Physique Mathématique (CPM)

organisent

La rencontre Nationale annuelle :

Sciences de l'Information Quantique : Fondements et applications

26 et 27 Mars 2021

RÉSUMÉS DES CONTRIBUTIONS

El Hassan SAIDI^{1,2,3}

¹ LPHE, Modeling and Simulations, Faculty of Science, Mohammed V University in Rabat, Morocco.

² CPM, Centre of Physics and Mathematics, Faculty of Science, Mohammed V University in Rabat, Morocco.

³ Hassan II Academy of Science and Technology, Rabat, Morocco.

Mot d'ouverture

Mohammed DAOUD^{1,2} (Coordinateur National du GNDR-IQ)

¹ Department of Physics, Faculty of Sciences, University Ibn Tofail, Kenitra, Morocco.

² LPHE, Modeling and Simulations, Faculty of Science, Mohammed V University in Rabat, Morocco.

Groupement Marocain de Recherche -Information Quantique :

Bilans et perspectives d'une décennie de recherches en information, codage, cryptographie, métrologie, calcul et simulation quantiques dans les universités marocaines

Mohamed Bennai^{1,2}

¹Physics and Quantum Technology Team, LPMC, Faculty of Science Ben Msick, Casablanca Hassan II University, Morocco.

²Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science, University Mohammed V, Rabat, Morocco

Titre: Impact technologique de la théorie quantique de l'information

Résumé: Nous montrons que la présente révolution de la théorie quantique d'information conduira à une nouvelle révolution technologique à l'instar de la première révolution des années trente, qui a conduit à l'invention du transistor et du laser. D'autre part, nous présentons aussi les grands projets actuels internationaux lancés récemment avec des budgets sans précédents et qui vont conduire à des réalisations exceptionnelles telles que la communication via des satellites à base de cryptographie quantique ou encore l'internet quantique. Finalement, les différentes contributions de notre équipe locale sur l'étude des algorithmes et portes logiques quantiques seront présentées.

M. El Baz *

*ESMaR, Faculty of Sciences, Mohammed V University in Rabat, Morocco.

Titre: les mesures de l'intrication dans les variables continues

Résumé: The talk describes the use of phase space techniques to measure the entanglement in particular continuous variable systems. The Wigner quasi probability distribution is used to detect and measure the amount of quantum entanglement present in a given system. The technique is extended to the case of tripartite entanglement.

M. Mansour *

*Laboratory of High Energy and Condensed Matter Physics, Faculty of Sciences Ain Chock, Hassan II University, Casablanca, Morocco.

Titre : Introduction aux technologies quantiques.

Résumé:

Dans cette présentation, nous discutons les perspectives fascinantes du monde de l'information quantique et les dernières nouveautés technologiques basées sur la physique quantique. Nous expliquons comment exploiter des propriétés de la mécanique quantique pour assurer l'inviolabilité des communications privées (cryptographie quantique), utiliser le parallélisme quantique et le calcul quantique pour exécuter rapidement certains calculs qui nécessitent un temps exponentiellement long sur un ordinateur conventionnel (notion d'ordinateur quantique), manipuler l'intrication quantique pour permettre une transmission fiable des états quantiques (communication quantique) et utiliser les effets quantiques pour améliorer la sensibilité et la résolution des capteurs quantiques (métrologie quantique). Enfin Nous présentons nos derniers travaux dans ce domaine, portant notamment sur la caractérisation, génération des états quantiques intriqués dans un environnement réel et ce en présence des erreurs de manipulation. Nous examinons également l'influence des erreurs et de la température sur le comportement des corrélations quantiques contenues dans des systèmes des qubits initialement préparés dans un état maximalement intriqué dont le but d'opérer un calcul quantique.

A. El Allatti *

* Physics Department, Faculty of Sciences and Techniques Al-Hoceima, Abdelmalek Essaadi University, Ajdir, Al-Hoceima- Morocco.

Titre : La décohérence quantique

Résumé:

A mathematical-physical formalism for the fundamentals of quantum decoherence is presented. It consists of studying the interaction between the quantum system and its surrounding environment using quantum mechanics. However, the laws of quantum physics offer many interesting properties without conventional counterparts for the processing and communication of quantum information. These lead us to revise the fundamental concepts of the treatment of closed and open quantum dynamic systems. In addition, various mathematical formulations are introduced to describe them. The derivation of dynamic equations including both Markovian and non-Markovian evolutions is evaluated.

N. Habiballah ^{1,2}

¹ EPTHE, Department of Physics, Faculty of Sciences, Ibn Zohr University, Agadir, Morocco

²Faculty of Applied Sciences, Ibn Zohr University, Ait-Melloul, Morocco

Titre : Dynamics of quantum correlations under intrinsic decoherence in Heisenberg spin chain with Dzyaloshinskii–Moriya interaction

Résumé:

By taking into account the effect of intrinsic decoherence and by using Milburn's dynamical master equation, we study the temporal evolution of quantum correlations in a two-qubit XXZ Heisenberg spin chain model with Dzyaloshinskii–Moriya (DM) interaction and an external nonuniform magnetic field both directed along the z-axis. We use the concurrence (C) to detect entanglement and the local quantum uncertainty (LQU) to measure discord-like correlations. We consider three cases of initial quantum states: the mixed state, the Werner state and the pure state. For the mixed initial state and the Werner initial state, our results show that the external magnetic field strongly stimulates the effect of intrinsic decoherence which can highlight the entanglement sudden death phenomenon, while the LQU is resistant to sudden death. In addition, the DM interaction makes the effect of intrinsic decoherence more pronounced. However, a weak DM interaction can markedly improve quantum correlations and thus cause the phenomenon of entanglement sudden revival. On the other hand, and especially for the initial “uncorrelated” state (in terms of entanglement and LQU) with a zero nonuniform magnetic field and no DM interaction, it is easier to generate a strong entanglement, but it is difficult to generate LQU. Finally, we have found that when the system is initially “uncorrelated,” the nonuniform magnetic field can make the system strongly correlated for very remarkable steady-state values (in particular entanglement). Other very remarkable steady-state values (in particular entanglement). Other results will also be discussed.

M. EL Falaki *

* Laboratoire de la Matière Condensée, Chouaib Doukkali University,
Faculty of Sciences, EL Jadida, Morocco.

Titre : On a quantum cryptography protocol with continuous variables

Résumé:

Non classical and non-Gaussian states become an essential need in quantum information processing especially in quantum communication. In this talk, we will investigate the non classical and non Gaussian properties of photons added then subtracted (PAS) and subtracted then added (PSA) to multiheaded cat state N- HCS. Adding and subtracting photons to multi-coherent state has a great interest to improve the features of the state. Furthermore, the photons added then subtracted multi-coherent states is more efficient than the opposite scenario.

H. El Kinani *

* Université Moulay Ismaïl, Meknès, Morocco.

Titre : An application of discrete algorithms in asymmetric cryptography.

Résumé:

In this talk, we discuss an application of public key distribution based on the security depending on the difficulty of elliptic curve discrete logarithm problem.

J. El Qars¹ and M. Daoud²

¹Faculty of Applied Sciences, Ibn Zohr University, Ait-Melloul, Morocco.

² Ibn Tofail University, Faculty of Sciences, Kenitra.

Titre : Corrélations totales et quantiques dans un état Gaussien bi-mode

Résumé:

Dans un état quantique bipartite, les corrélations totales se divisent en deux catégories : quantique et classique. Quantifiant les corrélations totales et quantiques respectivement par l'information mutuelle et l'intrication de Formation, on démontre que, contrairement à l'entropie de Rényi-2, l'entropie de von Neumann ne peut pas être en général le bon choix pour estimer le degré de l'intrication contenue dans un état Gaussien mixte bimode.

T. Said¹, M. A. Chouikh¹, Hammani¹ and M. Bennai^{1,2}

¹Physics and Quantum Technology Team, LPMC, Faculty of Science Ben Msick, Casablanca
Hassan II University, Morocco.

²Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science, University
Mohammed V, Rabat, Morocco

Titre: Realization of the quantum CNOT gate based on multiphoton process

Résumé: Nous proposons un schéma d'implémentation de la porte CNOT dans lequel les qubits photoniques (atome à quatre niveaux) sont codés sur les modes de la cavité. L'emplacement de la résonance est prévu à partir de l'utilisation d'un Hamiltonien efficace à trois niveaux. Premièrement, nous avons étudié théoriquement l'interaction d'un atome multi-niveaux avec des champs multimodes dans une cavité en utilisant la méthode de Shore. Ensuite, nous avons calculé numériquement la probabilité de l'état de l'intérêt ainsi que la fidélité de ce schéma. Nous avons également étudié théoriquement et numériquement les effets de la décohérence dans le cas de l'implémentation de la porte CNOT.

M. Amazioug^{1,2} and M. Daoud³

¹ Department of Physics, Ecole Normale Supérieure (ENS), Mohammed V University, Rabat, Morocco.

² Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science,
University Mohammed V, Rabat, Morocco

³ Ibn Tofail University, Faculty of Sciences, Kenitra.

Titre: Amélioration du transfert d'intrication de photon-phonon en optomécanique

Résumé: Nous étudions l'amélioration du transfert des corrélations quantiques de mode optique au mode mécanique dans un système optomécanique à deux cavités dans le régime adiabatique. La négativité logarithmique est utilisée pour quantifier la quantité de l'intrication entre les modes mécaniques dans un régime stationnaire. L'intrication stationnaire est optimale pour une valeur élevée du paramètre de compression et pour un couplage optomécanique fort. Nous montrons que l'intrication stationnaire est fragile sous les effets thermiques. Nous montrons aussi qu'il est possible d'améliorer les corrélations quantiques entre les deux miroirs mobiles via un amplificateur paramétrique

H. El Hadfi¹ and M. Daoud²

¹ Lab. de Physiques des Hautes Energies, Modésations et Simulations,
Faculté des Sciences, Université Mohammed V, Rabat, Morocco.

² Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kénitra, Morocco.

Titre : Dynamique de l'information quantique de Fisher dans les états cohérents multipartites.

Résumé: Nous examinons le rôle des corrélations quantiques, contenues dans les états cohérents multipartites de Glauber, dans l'amélioration de la précision de l'estimation d'un déphasage inconnu. Nous donnons la forme explicite de l'information quantique de Fisher dans les états cohérents multipartites pairs et impairs. Deux schémas d'appariement différents sont considérés pour évaluer la sensibilité de l'état sonde au déphasage pour certains hamiltoniens locaux pertinents. Un intérêt particulier est également porté à la dérivation de la puissance interférométrique quantique qui quantifie la quantité de corrélations non classiques.

L. Jebli *

*Faculty of Sciences, Chouaib Doukkali University, El Jadida, Morocco

Titre : Quantum Correlation In Quasi-Bell States Generalized Amplitude Damping Channel, Comparative Study

Résumé: In this talk we study how Bell entangled added coherent states are obtained through the actions of the creation operator on Bell entangled coherent states. In addition, we consider the non-classical properties of the quantum state produced by adding two-mode coherent states with any number of photons. We give the explicit expressions of the pairwise quantum correlations present in superpositions of m, n photon added coherent states. The evaluation of the local quantum uncertainty to measure discord-like correlations is also investigated. Some special superposition's of photon-added quasi Bell coherent states are considered to exemplify our analytical results. The dynamics of quantum interactions in a dephasing channel are also studied.

A. Chouikh¹, T. Said¹, M. Hammani¹ and M. Bennai^{1,2}

¹Physics and Quantum Technology Team, LPMC, Faculty of Science Ben Msick, Casablanca
Hassan II University, Morocco.

²Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science, University
Mohammed V, Rabat, Morocco

Titre : Realization of the Quantum Toffoli gate Based on a Six-Level Atomic System

Résumé: We propose a scheme for implementing a Toffoli gate in a system with an atom that has six levels in a lambda configuration, interacting with high-Q cavity containing four modes. Here, we reduce a seven-level system into an effective three-level behaviour by applying the adiabatic elimination method. Next, we calculate the probabilities of the states of the interest as well as the fidelity. We also study the effects of photonic and atomic decay rates on the evolution of the system which is reasonably less sensitive to decoherence.

B. Maroufi¹, R. Laghmach² and H. El Hadfi³

¹LPMC, Department of Physics, Faculty of Sciences Ben M'Sick, University Hassan II, Casablanca, Morocco.

²Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science,
Mohammed V University , Rabat, Morocco.

Titre : Fisher and skew information for two-qubit Bell states under decoherence effects

Résumé: We give the explicit expressions of quantum Fisher information and skew information for a two-qubit Bell states. We investigate their dynamics under the decoherence effects: phase-damping channel, depolarizing channel and amplitude-damping channel. We also discuss the thermal entanglement quantified by Wootters concurrence for these three decoherence channels and we compare its dynamical behavior with the quantum Fisher information and skew information. We then use this comparison to investigate the influence of noisy channels on thermal entanglement and its role in boosting the performance of metrology protocols. It is shown that the correlations in two-qubit Bell states are more resistant to phase-damping channel and depolarizing channels.

Y. Khedif¹ and M. Daoud²

¹ Université Hassan II, Faculté des Sciences Ain Chock, Casablanca, Morocco.

² Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kénitra, Morocco.

Titre : **On the thermal quantum correlations in two-qubit Heisenberg XYZ chain with Dzyaloshinskii-Moriya interaction**

Résumé: We consider two neighboring anisotropic XYZ Heisenberg spin-1/2 particles coupled with Dzyaloshinskii-Moriya (DM) interactions. We examine, at the thermal equilibrium, a bipartite entanglement and correlations beyond entanglement. The effects of different system parameters on quantum correlation quantifiers are studied. The DM interaction greatly enhances the quantum correlation in the system whereas the temperature tends to annihilate the amount of quantum correlations.

A.Slaoui¹ and M. Daoud²

¹ Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science, University Mohammed V, Rabat, Morocco.

² Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kénitra, Morocco.

Titre : **Characterizing nonclassical correlations via quantum Fisher information.**

Résumé: Recently, it has been shown that the quantum Fisher information via local observables and via local measurements (LQFI) is a central concept in quantum estimation and quantum metrology and captures the quantumness of correlations in a multi-component quantum system. This new discord-like measure is very similar to the quantum correlations measure called local quantum uncertainty (LQU). In this presentation, we have revealed that LQU is bounded by LQFI in the phase estimation protocol. Also, a comparative study between these two quantum correlations quantifiers is addressed for the quantum Heisenberg XY model.

L. Bakmou¹ and M. Daoud²

¹ Lab. de Physique des Hautes Energies, Modélisations et Simulations, Faculté des Sciences, Université Mohammed V, Rabat, Morocco.

² Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kénitra, Morocco.

Titre : Introduction à la théorie d'estimation quantique.

Résumé: La théorie de l'estimation des paramètres quantiques vise à déterminer simultanément la précision ultime de tous les paramètres contenus dans l'état d'un système quantique donné. Son principal problème est de trouver un schéma de mesure ultime permettant de dépasser les limites quantiques standard qui ne sont pas atteintes par les stratégies classiques. La détermination de cette précision ultime dépend de la matrice d'information quantique de Fisher (QFIM) qui est essentielle pour obtenir la borne quantique de Cramér-Rao. Ce dernier est celle qui permet de fixer le degré de précision maximal possible d'un protocole donné. Motivation principale de ce travail concerne le calcul de l'expression analytique du QFIM, puis de trouver la borne quantique de Cramér-Rao. Par conséquent, nous extrayons avec des valeurs optimales les informations sur des paramètres inconnus.

B. Amghar¹ and M. Daoud²

¹ Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science, University Mohammed V, Rabat, Morocco.

² Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kénitra, Morocco.

Titre : Caractérisation géométrique de l'espace d'états purs des systèmes intriqués.

Résumé: Nous considérons un système à deux spins décrit par le modèle de Heisenberg de type XXX soumis à un champ magnétique externe. En utilisant la géométrie CP3, nous étudions la dynamique du système. Nous donnons explicitement la métrique de Fubini-Study correspondante. Nous montrons que pour des états initiaux purs arbitraires, la dynamique se produit sur un tore. Nous évaluons la phase géométrique et nous montrons qu'elle dépend à la fois de la géométrie du tore et du couplage entre les deux spins. Nous calculons également la phase topologique comme une partie de la phase géométrique sans contribution de la phase dynamique. Nous étudions l'interaction entre la géométrie du tore et l'intrication des deux spins. À cet égard, nous fournissons une analyse détaillée de la phase géométrique, de la vitesse de la dynamique et la distance géodésique mesurée par la métrique de Fubini-Study en termes de degré d'intrication entre les deux spins.

F. Benabdelah¹ and M. Daoud²

¹ Lab. de Physique des Hautes Energies, Modélisations et Simulations, Faculté des Sciences, Université Mohammed V, Rabat, Morocco.

² Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kénitra, Morocco.

Titre : L'effet du champs magnétique externe sur la discorde quantique basée sur l'entropie linéaire et la négativité thermique de la chaîne de spin mixte qutrit – qubit.

Résumé:

La discorde quantique (QD) implique une procédure de minimisation difficile à résoudre en général. Pour surmonter la difficulté rencontrée avec la calculabilité de la discorde quantique basée sur l'entropie de von Neumann, nous proposons une méthode analytique fiable pour évaluer la discorde quantique basée sur l'entropie linéaire pour un état quantique arbitraire qudit-qubit. La discorde quantique basée sur l'entropie linéaire est utilisée pour dériver la quantité de corrélations quantiques dans un système de spin mixte qutrit-qubit à l'équilibre thermique. Nous avons également étudié la situation où le système est intégré dans un champ magnétique externe B. La quantité obtenue de la discorde quantique est ensuite comparée avec la perturbation induite par la mesure (MID) et à la négativité logarithmique (LN). L'analyse montre que la discorde quantique basée sur l'entropie linéaire se comporte comme la perturbation induite par la mesure. Cela indique que cette variante de la discorde quantique est un outil utile pour traiter les corrélations quantiques entre les systèmes multi-composants d'espaces de Hilbert de plus grande dimension. En outre, QD et MID sont tous les deux plus robustes que l'intrication thermique contre la température.

H. Sakhouf¹and M. Daoud²

¹ Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science, University Mohammed V, Rabat, Morocco.

² Ibn Tofail University, Faculty of Sciences, Kenitra, Morocco.

Titre : Simple scheme for implementing the Grover search algorithm with superconducting circuits.

Résumé:

In this work, we discuss the realization of Grover's quantum search algorithm using a set of given gates which can be implemented in the QED circuit for two superconducting qubits of transmon type. In this realization, we employ the X-rotation gate, instead of Hadamard transformation, and we implement the phase oracle. We show that a probability of success greater than 1/2 can be reached. We propose also an effective way to implement the two-qubit Grover's search algorithm based on qubit-qubit interaction via a circuit QED for two different situations. In this sense, we use two transmon qubits that are coupled capacitively to a resonator driven by a strong microwave field. The capacitive coupling in the dispersive regime gives a X-rotation gate for two qubits during an appropriate interaction time. This given gate allows us to generate the states of Bell-type. The obtained numerical results show that our proposal is feasible with a high fidelity.

M. Bousder², H. Filali² and M. Bennai^{1,2}

¹Physics and Quantum Technology Team, LPMC, Faculty of Science Ben Msick, Casablanca
Hassan II University, Morocco.

²Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science, University
Mohammed V, Rabat, Morocco

Titre : Holographic entanglement entropy in the EGB black hole

Résumé: Nous étudions le concept d'entropie d'intrication holographique, qui est un sujet qui a attiré beaucoup d'attention en raison de son potentiel à nous renseigner sur l'émergence de l'espace-temps en holographie. Nous présentons une introduction au concept d'entropie d'intrication dans les théories quantiques des champs, et nous passons en revue les propositions holographiques pour le calculer. Nous traitons aussi les développements récents liant l'intrication et la géométrie d'une part, et les trous noirs d'autre part. Notons que la description est valable dans la limite de Chern-Simons. En générale, cette description décrit une symétrie sphérique des bulles de «vrai» vide se dilatant dans le «faux» vide.

M. Hammani¹, Z. Sakhi¹ and M. Bennai^{1,2}

¹Physics and Quantum Technology Team, LPMC, Faculty of Science Ben Msick, Casablanca
Hassan II University, Morocco.

²Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science, University
Mohammed V, Rabat, Morocco

Titre : On the spectrum of two-photon quantum Rabi model at the collapse point

Résumé: We introduce a single parameter model δ that interpolates between the discrete and continuous spectrum regimes to investigate the spectrum of the two-photon quantum Rabi model at the collapse point. Based on the proposed model, the theoretical effective hamiltonian in the optical phase-space representation is derived by using the appropriate unitary transformation. We have used a specific computation framework to numerically explore the obtained effective hamiltonian. We study also the evolution of the spectrum at the collapse point as a function of the control parameter δ .

¹ Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science, University Mohammed V, Rabat.

²Laboratory of High Energy and Condensed Matter Physics, Faculty of Sciences Ain Chock, Hassan II University, Casablanca, Morocco.

³ Ibn Tofail University, Faculty of Sciences, Kenitra, Morocco.

Titre : Quantum Secret Sharing Protocol Using Maximally Entangled Multi-qudit States

Résumé:

The purpose of this paper is to develop a ($N - k$) threshold quantum secret sharing (QSS) scheme by using maximally mixed states shared between N qudits such that ($k \leq N - k$). We introduce first multi-qudit separable states as states of a Hilbert space associated with a disconnected multi-qudit system. The entangled multi-qudit states are obtained from disconnected states by means of a unitary interaction operator governing the evolution of the multi-qudit system, where the pairwise interaction establishes links between qudits. The generated entangled states are chosen to be maximally mixed with respect to a specific bi-partition ($A_2 \cup A_1$) with $k = |A_2| \leq |A_2| = (N - k)$ of the whole system. The maximally mixedness property of this N -qudit entangled states with respect the splitting ($A_2 \cup A_1$) will be used by a dealer (D) to share an encoded quantum secret with ($N-1$) other players, such that at least the ($N-k$) specified players belonging to A_1 have to cooperate jointly to get the complete information about the secret.

A. Lakhfif¹, Jamal El Qars² et Mostafa Nassik¹

¹EPTHE, Department of Physics, Faculty of Sciences, Ibn Zohr University, Agadir, Morocco.

²Faculty of Applied Sciences, Ibn Zohr University, Ait-Melloul, Morocco.

Titre : Quantification des corrélations quantiques dans un système optomécanique en présence de l'interaction Coulombienne

Résumé:

De nos jours, l'optomécanique quantique est considérée comme un candidat idéal pour tester divers effets quantiques macroscopiques. Parmi ces effets, les corrélations quantiques ont pris une place importante. Motivé par cela, nous considérons un système quantique ouvert constitué de deux cavités Fabry-Pérot alimentées par la lumière comprimée et couplées via l'interaction de Coulomb. Pour visualiser l'effet du couplage coulombien sur les propriétés quantiques du système considéré, nous utilisons trois indicateurs différents de nonclassicalité, à savoir l'intrication, la discorde quantique et la cohérence quantique. Nous trouvons que les corrélations quantiques entre les deux oscillateurs mécaniques chargés sont fortement sensibles aux effets thermiques et coulombien. Plus intéressant encore, nous montrons que l'interaction de Coulomb peut être utilisée pour dégrader ou améliorer les corrélations non classiques mécaniques. Enfin, on remarque qu'un transfert maximal de corrélations quantiques entre les sous-systèmes optiques et mécaniques est réalisé en l'absence de l'interaction coulombienne.

H . Mhamdi ¹

¹Faculty of Sciences, Ibn Zohr University, Agadir, Morocco.

Titre : Quantum correlations in graphene lattices with scattering process

Résumé: Graphene, a carbon atoms arranged in two-dimensional hexagonal structure, has attractive extensive interest and opened a large idea to use it as a potential material in the development of quantum computer like a physical qubit. In this work we study the quantum correlations between two sublattices A (B) in graphene with a scattering processes (A(B) -A(B)) sublattices and the scattering processes (A-B) sublattices. Using the system dynamics of Milburn master equation to determine the density of state, the time evolution of different quantifiers as logarithmic negativity EN, Measurement-induced disturbance MID and quantum discord QD are analytically investigated.

N. Benrass ¹, N. Habiballah ^{1,2}, J.EL QARS ¹.

¹Faculty of Applied Sciences, Ibn Zohr University, Ait-Melloul, Morocco.

² EPTHE, Department of Physics, Faculty of Sciences, Ibn Zohr University, Agadir, Morocco

Titre : Etudes des corrélations quantiques entre les modes mécaniques et optiques dans un système optomécanique

Résumé: Le but de cette présentation est de quantifier les corrélations quantiques entre les modes mécaniques et optiques dans un système optomécanique avec deux cavités Fabry Pérot spatialement séparées, nous commençons par le schéma du système étudié et son Hamiltonien, après la linéarisation des équations de Langevin non linéaire, on donne la matrice covariance en utilisant les approximations d'onde tournante (RWA), ensuite, nous étudions l'intrication quantique en analysant la négativité logarithmique (EN) et l'intrication de la formation (EoF).

D. Aoune ¹, J.EL Qars ¹ et N.Habiballah ^{1,2}

¹ EPTHE, Département de physique, Faculté des sciences
Université Ibn Zohr, Agadir, Morocco.

² Faculté des sciences appliquées, ait Melloul
Université Ibn Zohr, Agadir, Morocco.

Titre : Mesure de l'intrication en utilisant la négativité logarithmique et l'information mutuelle quantique dans un système optomécanique

Résumé:

Nous réalisons une étude théorique sur les corrélations quantiques dans un système optomécanique, dans notre étude, nous donnons l'hamiltonien et l'expression explicite de la matrice de covariance conduisant aux équations quantiques décrivant l'évolution dynamique du système, ensuite, les corrélations sont quantifiées en utilisant la négativité logarithmique pour quantifier le degré d'intrication stationnaire entre le champ de la cavité et le miroir mécanique, et la discorde quantique gaussienne pour caractériser les corrélations quantiques même au-delà de l'intrication, de plus, les corrélations totales sont quantifiées à l'aide d'informations mutuelles quantiques.

Anas Ait Chlih ¹, Nabil Habiballah ^{1,2} , Mostafa Nassik ¹ and Driss Khatib ¹

¹ EPTHE, Department of Physics, Faculty of Sciences, Ibn Zohr University, Agadir.

²Faculty of Applied Sciences, Ibn Zohr University, Ait-Melloul, Morocco.

Titre : Entanglement teleportation in anisotropic Heisenberg XY model with Herring-Flicker coupling

Résumé:

Dans cette présentation, les caractéristiques de la téléportation quantique d'un état d'entrée maximalement intriqué à l'aide d'un système, constitué de deux qubits (spin-1/2) dans le modèle anisotrope XY de Heisenberg avec couplage de Herring-Flicker en présence d'un champ magnétique, sont discutés. Plus précisément, nous étudions l'influence sur l'intrication thermique de différents paramètres physiques tels que la température T, le champ magnétique B, le degré d'anisotropie.

Y. LAHLOU¹ and M. Daoud²

¹ Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science, University Mohammed V, Rabat, Morocco.

² Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kénitra, Morocco.

Titre : INTRICATION INTRINSÈQUE GAUSSIENNE DANS UN SYSTÈME OPTOMÉCANIQUE À DEUX OSCILLATEURS MÉCANIQUES

Résumé:

Dans ce travail, nous étudions le comportement des corrélations quantiques entre deux modes mécaniques mixtes. Système utilisé est constitué de deux cavités optomécaniques de type Fabry-Pérot couplés par la lumière comprimée. Nous donnons les outils théoriques qui nous permettent d'obtenir la matrice de covariance décrivant l'état quantique de ces deux modes. Ceci va nous permettre de quantifier le degré des corrélations quantiques partagées entre les deux modes considérés en utilisant respectivement l'intrication intrinsèque Gaussienne et la discorde Gaussienne de Hellinger comme des quantificateurs des corrélations quantiques.

H. BABA¹, M. Mansour² and M. Daoud³

¹ Lab of High Energy Physics, Modeling and Simulations, Faculty of Science, University Mohammed V, Rabat, Morocco.

²Laboratory of High Energy and Condensed Matter Physics, Faculty of Sciences Ain Chock, Hassan II University, Casablanca, Morocco.

³ Ibn Tofail Uneversity, Faculty of Sciences, Kenitra, Morocco.

Titre : Mesure géométrique globale de la discorde quantique et de l'entropie de formation dans les états cohérents multipartite de Glauber.

Résumé:

Le but principal de ce travail est d'évaluer les corrélations quantiques dans des superpositions paires et impaires d'états cohérents de Glauber. Nous employons l'entropie de formation , la discorde quantique et sa variante géométrique comme mesures des corrélations bipartites et multipartites. Un autre aspect important de ce travail porte sur l'équilibre entre l'entropie de formation et la discorde quantique pour différents schémas de division des états cohérents de Glauber.