

SPEC

Présentation du laboratoire

Nom du Laboratoire	Service de Physique de l'Etat Condensé
Acronyme	SPEC
Adresse	CEA Paris Saclay, Bât. 772, Orme des Merisiers F-91191 Gif sur Yvette Cedex
Site web	http://iramis.cea.fr/spec/
Tutelles	CEA, CNRS (UMR 3680)
Graduate School(s) de rattachement	Physique (Axe PhOM), SIS, ISL
Autres OI d'intérêt	Quantum, IES, 2IM
Directeur du laboratoire	ROCHE Patrice
Email	patrice.roche@cea.fr
Téléphone	01 69 08 72 40

Personne contact du laboratoire pour PSiNano

Nom	Prénom	Fonction	Email	Téléphone
FIORINI-DEBUISCHERT	Céline	Adjointe à la Direction du SPEC	celine.fiorini@cea.fr	01 69 08 62 38

Présentation des équipes de recherche

Équipe 1

Nom de l'équipe	PlateForme NanoFabrication
Site Web de l'équipe	http://iramis.cea.fr/radiolyse/Phoccea/Vie_des_labos/Ast/ast.php?t=Plateforme&id_ast=1635
Nombre de personnels	

Équipe 2

Nom de l'équipe	Plateforme AFM
Site Web de l'équipe	
Nombre de personnels	1 permanent

Liste des permanents de l'équipe

Nom	Prénom	Fonction	Email	Téléphone
ROUNTREE	Cindy	C	Cindy.rountree@cea.fr	

Activités de recherche

Plateforme AFM multifonctionnelle

Un microscope à force atomique dernière génération multifonctionnelle permet d'accéder simultanément, depuis l'échelle du nanomètre aux échelles submillimétriques, aux cartographies des propriétés mécaniques, topographiques, magnétiques, électriques, de transport.... Cet outil trouve son application dans différents projets: des mécanismes de transition liquide/solide dans les verres colloïdaux, l'étude les propriétés photovoltaïques de certaines cellules organiques et leur sélection en fonction de la morphologie de surface, la formation de domaines sous contraintes épitaxiales dans les couches multiferroïques, ferroélectriques, et ferro ou antiferromagnétiques....



La tête FastScan s'approche de l'échantillon

Collaborations sur le plateau de Saclay

Laboratoire	UPS/IPP/Ind	Thème de la collaboration
NIMBE	UPS/IPP/Ind	AFM measurements on the IMAFMP

Équipe 3

Nom de l'équipe	LNO
Site Web de l'équipe	
Nombre de personnels	11 permanents, 8 doctorants

Liste des permanents de l'équipe

Nom	Prénom	Fonction	Email	Téléphone
Viret	Michel	C	Michel.viret@cea.fr	
Chauleau	Jean-Yves	C	Jean-yves.chauleau@cea.fr	
Moussy	Jean-Baptiste	C	Jean-baptiste.moussy@cea.fr	
De Loubens	Grégoire	C	Gregoire.deloubens@cea.fr	
Barbier	Antoine	C	Antoine.barbier@cea.fr	
Magnan	Hélène	C	Helene.magnan@cea.fr	
Stanescu	Dana	C	Dana.stanescu@cea.fr	
Fermon	Claude	C	Claude.fermon@cea.fr	
Pannetier-Lecoeur	Myriam	C	Myriam.pannetier@cea.fr	
Solignac	Aurélie	C	Aurelie.solignac@cea.fr	
Lebras-Jasmin	Gwenaëlle	C	Gwenaëlle.lebras@cea.fr	

Activités de recherche

Matériaux multiferroïques

Il s'agit ici d'étudier des matériaux ayant plusieurs ordres couplés comme la ferroélectricité et l'antiferromagnétisme par exemple. Ces matériaux peuvent être intrinsèques comme le BiFeO₃ ou synthétiques dans des multicouches possédant individuellement les propriétés escomptées mais avec une interface couplant les ordres. Ces propriétés sont intéressantes sur le plan fondamental de par leur couplage mais aussi de par leur potentiel applicatif où par exemple il serait possible d'adresser un élément mémoire électriquement et le lire magnétiquement.

Capteurs magnétorésistifs

L'effet de magnétorésistance géante a donné naissance à toute une catégorie de capteurs magnétiques miniaturisables et de grande sensibilité. Ceux-ci sont applicables dans de nombreux domaines comme la médecine, la détection d'explosifs ou l'industrie automobile. Notre groupe a créé une spinoff, la société Crivasense qui est maintenant partenaire d'Allegro microsystems, le principal fabricant américain de capteurs pour l'automobile. Au laboratoire, nous travaillons sur l'optimisation (rapport signal/bruit) et la conception de nouveaux dispositifs pour des applications très diverses.

Spintronique ultra-rapide et magnonique

Les matériaux magnétiques répondent à une excitation très rapide avec un temps caractéristique lié à leur mouvement de précession dans un champ magnétique. Cet effet de résonance est bien connu et permet de produire des composants hyperfréquence avec des matériaux ferromagnétiques. Les excitations fondamentales, appelées ondes de spins ou magnons, ont certaines propriétés qui pourraient être utilisées à l'avenir pour du calcul innovant ou neuromorphique. Aussi, l'extension de ces capacités aux matériaux antiferromagnétiques est potentiellement très intéressante car ces matériaux au moment magnétique total nul possèdent un champ interne intense qui produit une dynamique dans le THz. Plusieurs nouveaux composants peuvent donc maintenant être imaginés et leur application dans les technologies de l'information pourrait permettre de gagner un, voir deux ordres de grandeur dans les fréquence d'horloges des ordinateurs.

Photoélectrolyse de l'eau

La production d'hydrogène est un sujet à fort potentiel dans le domaine de l'énergie renouvelable et 'propre'. Dans ce domaine, la photo-électrolyse est un procédé particulièrement intéressant puisqu'il

permet une production d'hydrogène avec le seul apport énergétique du rayonnement solaire. Il s'agit ici d'éclairer un photo-catalyseur immergé dans un électrolyte aqueux ou dans l'eau afin que le bombardement de photons se traduise en une dissociation des molécules d'eau. Pour l'heure, le coût des matériaux constituant les photo-anodes est réhibitoire et il est essentiel de développer de nouveaux matériaux et procédés. Au laboratoire, nous étudions des photo-anodes nanostructurées d'hématite qui semblent adéquates pour induire la réaction de photoélectrolyse en minimisant l'apport d'énergie électrique extérieure nécessaire pour la réaction.

Collaborations sur le plateau de Saclay :

Laboratoire	UPS/IPP/Ind	Thème de la collaboration
UMPhy CNRS/Thales	UPS	spintronique
LPS Orsay	UPS	Spintronique, nano-electronique
C2N	UPS	Spintronique, ferroélectricité, capteurs
Synchrotron Soleil	Ind	Rayons X, structure, imagerie
Centrale Supélec	UPS	multiferroïques

Principales Collaborations nationales

Laboratoire	Institution	Pays	Thème de la collaboration
Laboratoire de Génie Electrique et Ferroélectricité	INSA de Lyon	France	Microscopie magnétique
Laboratoire Géosciences Environnement	Toulouse	France	paléomagnétisme
SPINTEC	CEA Grenoble	France	Magnonique, spintronique
Université de Bretagne Occidentale		France	Magnonique, couches minces

Principales Collaborations Internationales

Laboratoire	Institution	Pays	Thème de la collaboration
ESI	MPI Francfort	Allemagne	détection de signaux neuronaux
société	Allegro Microsystems	USA	Capteurs magnétiques
DPMQ	Université de Genève	Suisse	Multicouches ferroélectriques
LCN	UCL (Londres)	Royaume Uni	Multicouches ferroélectriques

Équipe 4

Nom de l'équipe	LEPO, Laboratoire d'Électronique et Photonique Organique
Site Web de l'équipe	http://iramis.cea.fr/spec/LEPO/
Nombre de personnels	7 permanents, 1 post-doc, 2 doctorants

Liste des permanents de l'équipe

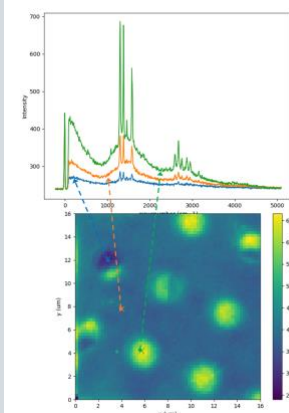
Nom	Prénom	Fonction	Email	Téléphone
CHARRA	FABRICE	C	fabrice.charra@cea.fr	01 69 08 97 22
DOUILLARD	LUDOVIC	C	Ludovic.douillard@cea.fr	01 69 08 36 26
FIORINI-DEBUISSCHERT	CÉLINE	C	Celine.fiorini@cea.fr	01 69 08 62 38
MARTINOTTI	Dominique	IR	Dominique.martinotti@cea.fr	01 69 08 08 25
PHAM-VAN	Laurent	C	Laurent.pham-van@cea.fr	01 69 08 47 20
SILLY	Fabien	C	Fabien.silly@cea.fr	01 69 08 80 19
VASSANT	Simon	C	Simon.vassant@cea.fr	01 69 08 95 97

Activités de recherche

Nanoarchitectures

Nous étudions la réalisation de nanoarchitectures de carbone soit par liaisons covalentes entre molécules déposées sur des surfaces métalliques par couplage de Ullmann, soit par auto-assemblage de telles molécules adsorbées sur graphène. Dans le cadre de projets collaboratifs avec des équipes de chimie, nous recherchons des fonctionnalités magnétiques ou photoniques particulières. Celles-ci sont analysées par des techniques de sondes locales sous ultraviole ou à l'interface liquide-solide.

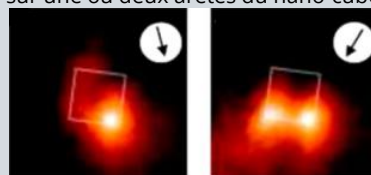
Réponse de diffusion Raman de molécules de colorants organique de type PTCDI auto-assemblées sur du graphène suspendu sur grille de quantafoil (en vert), supporté par le substrat (en orange) et dans le cas d'un feuillet de graphène déchiré (en bleu).



Distribution en champ proche de divers nano-objets métalliques

Nous mesurons et analysons la distribution en champ proche de divers nano-objets métalliques individuels excités par laser ou surfaces nanostructurées, notamment par le biais d'un dispositif de microscopie de photo-électrons émis de façon non-linéaire. Nous visons la réalisation de nanoantennes optiques qui permettraient d'exalter les réponses de différents éléments photoniques de tailles nanométriques : sources de photons ou d'électrons, convertisseurs de fréquences optique nonlinéaires, etc. en vue d'applications biomédicales ou dans les sciences et technologies de l'information.

Image par **microscopie de photo-électrons émis de façon non-linéaire** (PEEM) de la distribution de champ optique sur le pourtour d'un nano-cube d'or. Suivant la polarisation de l'excitation, le champ, exalté par la résonance plasmonique, se concentre sur une ou deux arêtes du nano-cube.



Collaborations sur le plateau de Saclay

Laboratoire	UPS/IPP/Ind	Thème de la collaboration
LUMIN	UPS	Photothérapie exaltée par plasmon
C2N	UPS	Matériaux photochromiques
ILV	UPS	Auto-assemblages moléculaires pour la photonique
SOLEIL	UPS	Matériaux 2D covalents pour le magnétisme

Équipe 5

Nom de l'équipe	Groupe de Modélisation et Théorie (GMT)
Site Web de l'équipe	http://iramis.cea.fr/spec/GMT/
Nombre de personnels	4 permanents, 4 doctorants

Liste des permanents de l'équipe

Nom	Prénom	Fonction	Email	Téléphone
Barreteau	Cyrille	C	Cyrille.barreteau@cea.fr	
Dappe	Yannick	C	Yannick.dappe@cea.fr	
Latil	Sylvain	C	Sylvain.latil@cea.fr	
Smogunov	Alexander	C	Alexander.smogunov@cea.fr	

Activités de recherche

Molecular (spin)electronics

Molecular spintronics: A FETopen project (COSMICS) is coordinated by SPEC-GMT. This is a project in the field of molecular spintronics that combines spintronics and molecular electronics. It is strongly driven by theoretical and computational with close collaboration with experimental teams.

Spin polarized transport through molecules: use of molecules either to filter the spin-polarized current of magnetic electrodes or to transmit current through a single spin-polarized orbital is investigated actively.

Hybrid metal/molecule/2D materials junction and van der Waals heterostructure: development of molecular junctions for low consumption molecular electronics. Also, van der Waals heterostructures and 2D Schottky barriers are investigated for future nanoelectronics.

Magnetic interactions and optical excitations in materials

Investigation of magneto crystalline anisotropy and magnetic interaction at surfaces, interfaces and hybrid materials.

Optical properties of h-BN and "gapped" graphene: excitonic dispersion in h-BN 2D structures and its extension to the study of excitons and optical responses in 3D structures. Electronic (mainly optical) properties of graphene-based "gapped" 2D systems: gap is open by a periodic location of vacancies in the graphene network.

Tools and methods

The works at GMT are essentially based on analytical and numerical tools at different levels of approximations to describe the electronic, phononic, magnetic and quantum transport properties at the meso or nanometer scale:

Density functional theory in plane wave (QE) or local basis sets (fireball and ATK)

Magnetic Tight-binding (TB)

Electronic transport codes based on the wave function approach dealing with arbitrary (non-interacting) tight binding models (Kwant software and its time-dependent extension t-Kwant)

Electronic transport codes based on Green function formalism or wave function matching.

The group is both using heavy computational methods but is also involved in the development of new tools.

Collaborations sur le plateau de Saclay

Laboratoire	UPS/IPP/Ind	Thème de la collaboration
ICMMO	UPS	molecules
NIMBE	UPS	molecules
ISMO	UPS	STM
ENS Paris-Saclay	UPS	

Principales Collaborations nationales

Laboratoire	Institution	Pays	Thème de la collaboration
MPQ	Université de Paris		
ITODYS	Université de Paris		
LEM	ONERA		
CINAM	Université de Marseille		
IPCMS	Université de Strasbourg		

Principales Collaborations Internationales

Laboratoire	Institution	Pays	Thème de la collaboration
DTU-physics	DTU	Danemark	
XJTLU		Chine	
	Université de Liverpool	Angleterre	
SNPS-DK	SNPS	Danemark	
UCM	Université de Madrid	Espagne	

Équipe 6

Nom de l'équipe	LENSIS
Site Web de l'équipe	http://iramis-i.cea.fr/spec/Phoce/Vie_des_labos/Ast/ast_groupe.php?id_groupe=298
Nombre de personnels	2 permanents, 1 post-doc, 3 doctorants

Liste des permanents de l'équipe

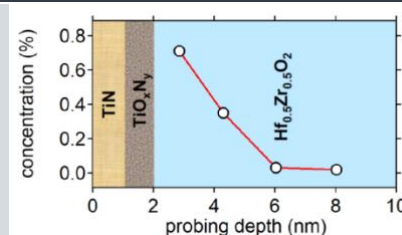
Nom	Prénom	Fonction	Email	Téléphone
Barrett	Nick	C	Nick.barrett@cea.fr	0169083272
Lubin	Christophe	I	Christophe.lubin@cea.fr	0169084722

Activités de recherche

Study and optimization of hafnia based ferroelectric thin films for new non-volatile ferroelectric memories

Study and optimization of hafnia based ferroelectric thin films for new non-volatile ferroelectric memories, directly integratable into CMOS logic circuits, and thus compatible with the silicon technology. Such memories will allow the development of new devices and to drastically reduce the power consumption of information storage and processing. We focus on the physical chemistry of the ferroelectric film and the interface with control electrodes, as a function of applied bias, field cycling, temperature and process conditions, using X-ray photoelectron spectroscopies in the laboratory and at synchrotron sources.

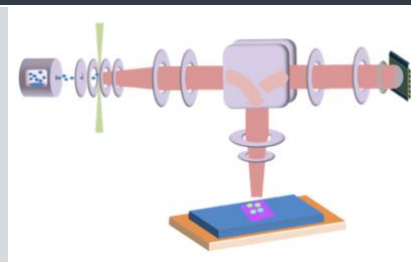
3 \square FERRO: ferroelectric hafnia for fast, low energy logic and memory
[Click here](#)



Oxygen vacancy profile at the TiN/HfZrO₂ interface due to oxygen scavenging by the top electrode

Instrumentation

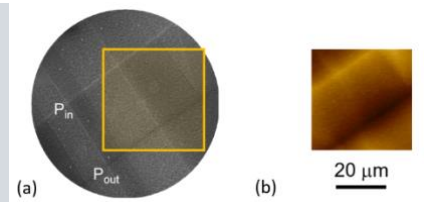
We also develop new state of the art instrumentation. The aim of the HREELM project is to build and test a high spectral resolution, electron energy loss microscope to study nanoscale, surface vibrational order. The instrument will be able to do full field imaging of low energy electron energy losses (in real and in reciprocal space) by combining nanometric spatial (20 nm) and high spectral (5 meV, 40 cm⁻¹) resolution. It will allow for the first time mapping of vibrational states over microscopic, heterogeneous regions of a sample surface. It is an ongoing collaboration with the Laboratoire Aimé Cotton (LAC) and the Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay (ISMO).



Schematic of the future HREELM instrument showing the unique monochromatic electron source, the electrons optical system and the time of flight 2D detection system. More details on the original conception can be found [here](#)

Domain walls

Domain walls are a trade-off between the energy cost of the wall and the energy gain for domain formation. They break translational symmetry and can exhibit fascinating properties absent in the bulk parent structure. In the pure ferroelastic CaTiO_3 the order parameter is the strain defined by the oxygen octahedral tilts in the unit cell. At the domain walls, one octahedral tilt goes to zero, allowing the central Ti cation to off-center, creating polarity. We study polar domain walls in single crystals and potentially technologically relevant thin films using low energy electron microscopy (LEEM), photoelectron emission microscopy and atomic force and piezo-response microscopy.



LEEM and AFM images showing respectively the electrical and physical topography of the intersection between polar domain walls and the surface of CaTiO_3 .

Lien Recherche- Formation

Cours science des surfaces ?

Collaborations sur le plateau de Saclay

Laboratoire	UPS/IPP/Ind	Thème de la collaboration
ISMO	UPS	Low energy electron microscopy
LAC	UPS	Low energy electron microscopy
SPMS	UPS	Domain wall physics
UMPhy	UPS	Domain walls in BiFeO_3
C2N	UPS	HfZrO_2 and CaTiO_3 thin films
CEA/DAM	UPS	Domain wall and surface properties of ferroelectric and ferroelastic films

Principales Collaborations nationales

Laboratoire	Institution	Pays	Thème de la collaboration
LETI	CEA	F	PEEM instrumentation, Ferroelectric Hafnia based memories
Ecole Centrale Lyon	INL		Ferroelectric hafnia
ST Crolles	ST Microelectronics		Ferroelectric Hafnia based memories
Greman	Université de Tours		Physical chemistry of adjustable BaSrTiO_3 capacitors
CEMES	Toulouse		Physical chemistry of adjustable BaSrTiO_3 capacitors

Principales Collaborations Internationales

Laboratoire	Institution	Pays	Thème de la collaboration
NaMLab		Germany	Ferroelectric hafnia on Si
NCSR		Greece	Ferroelectric hafnia on Ge
NIMP		Romania	Materials science of ferroelectrics
AFRL		USA	Wide band gap semiconductors
SMART Lab	GeorgiaTech	USA	Functional ferroelectric films

Équipe 7

Nom de l'équipe	GNE
Site Web de l'équipe	https://nanoelectronicsgroup.com/
Nombre de personnels	6 permanents, 3 post-doc, 2 doctorants

Liste des permanents de l'équipe

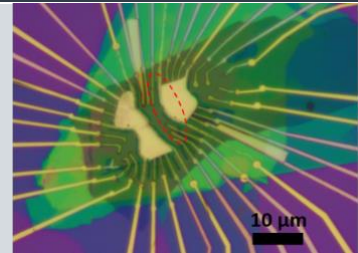
Nom	Prénom	Fonction	Email	Téléphone
roulleau	preden	C	preden.roulleau@cea.fr	
roche	patrice	C	patrice.roche@cea.fr	
glattli	christian	C	Christian.glattli@cea.fr	

altimiras	carles	C	Carles.altimiras@cea.fr	
parmentier	françois	C	Francois.parmentier@cea.fr	
moukharski	iouri	C	iouri.moukharski@cea.fr	

Activités de recherche

Electron quantum optics and heat quantum transport in graphen

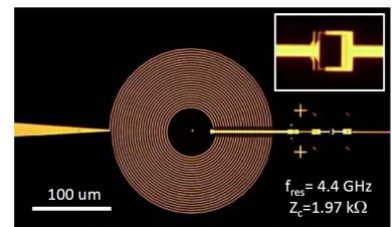
Under high magnetic field, the unique competition between the different symmetries of graphene and electronic correlations gives rise to a variety of exotic quantum states. The one dimensional quantum Hall edge channels associated with these states have very promising electronic coherence properties compared to conventional semiconductor two dimensional electron systems. This allows new electron quantum optics experiments where single electron excitations are guided along an edge channel in a manner akin to photons in an optical fiber. Furthermore, the strongly correlated nature of these quantum states give rise to chargeless bulk collective modes that reflect their spin and valley polarization, and that can lead to decoherence. To investigate those collective modes, we rely on electron interferometry as well as heat transport measurements.



Optical Microscope image of a graphene electronic Mach Zehnder.

Quantum electrodynamics of electrical conductors

Owing to the probabilistic character of charge transfers in a quantum conductor, such as quantum point contacts or Josephson junctions, a dc bias produces quantum current fluctuations, which couple to the surrounding electromagnetic environment. We investigate the resulting dynamics in its many facets: The emitted RF radiation conveys information on charge transport mechanisms in ns timescales otherwise hardly accessible. Moreover, being emitted by a quantum source, the radiation displays quantum correlations as well. Not the least, the electrodynamic coupling can be engineered in order to provide a strong measurement back-action on the transport properties of the conductor itself, where the equivalent of the fine structure constant is of order 1, resulting in a regime unparalleled by other experimental platforms. Beyond aiming at providing a unified quantum description of electrical transport and electromagnetic radiation, this activity brings the opportunity to develop new quantum devices.

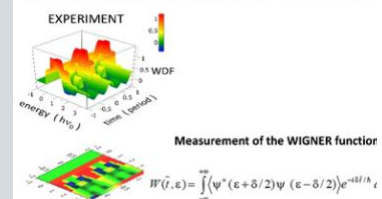


A dc biased Josephson junction (inset) coupled to a high impedance RF resonant coil, a setup generating antibunched radiation (PRL 122, 186804 (2019))

Flying qubits

Our understanding of quantum mechanics has reached the level such that one exploits it for unprecedented applications. The most common approach, aimed at realizing qubits, manipulates discrete states based on localised two-level systems, often called: "artificial atoms". Here, we explore continuous electronic states that propagate coherently in a solid-state device. They form flying qubits, where the information is encoded by the presence or absence of a single electron in a propagating quantum channel. Paralleling photonic flying qubits, we are able to realize on-demand single electron source emitting "levitons" [Nature 2013]. Two-particle interference similar to Hong-Ou-Mandel interference are currently done as well as Electron Quantum State tomography [Nature 2014]. Using strong magnetic fields we can reach the Fractional Quantum Hall regime showing anyonic excitations. On-demand time-resolved Single anyon sources are currently done [Science 2019]. Hong-Ou-Mandel anyon interference are in progress.

QUANTUM STATE TOMOGRAPHY of a LEVITON



Collaborations sur le plateau de Saclay

Laboratoire	UPS/IPP/Ind	Thème de la collaboration
-------------	-------------	---------------------------

IPHT	UPS	Magnons in graphene
LPS Université Paris Saclay	UPS	Josephson junction coupled to an environment

Principales Collaborations Internationales

Laboratoire	Institution	Pays	Thème de la collaboration
Institute for Complex Quantum Systems	University of Ulm	Allemagne	Josephson junction coupled to an environment
BRL	NTT	Japon	Optique quantique électronique dans le graphène
KRAIST		Korea	Optique quantique électronique dans le graphène

Équipe 8

Nom de l'équipe	QUANTRONIQUE
Site Web de l'équipe	http://iramis.cea.fr/Phocea/Vie_des_labos/Ast/ast_groupe.php?id_groupe=218
Nombre de personnels	10 permanents, 3 post-doc, 6 doctorants

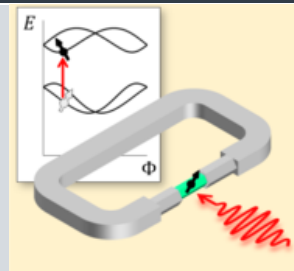
Liste des permanents de l'équipe

Nom	Prénom	Fonction	Email	Téléphone
ESTEVE	Daniel	C	daniel.esteve@cea.fr	0169085529
VION	Denis	C	denis.evion@cea.fr	0169085529
GOFFMAN	Marcelo	C	marcelo.goffman@cea.fr	0169085529
BERTET	Patrice	C	patrice.bertet@cea.fr	0169085529
POTHIER	Hugues	C	hugues.pothier@cea.fr	0169085529
JOYEZ	Philippe	C	philippe.joyez@cea.fr	0169085529
FLURIN	Emmanuel	C	emmanuel.flurin@cea.fr	0169085529
LE SUEUR	Hélène	C	helene.lesueur@cea.fr	0169085529
URBINA	Cristian	C	cristian.urbina@cea.fr	0169085529
SENAT	Pascal	Technicien	pascal.senat@cea.fr	0169085529

Activités de recherche

Mesoscopic superconductivity : Andreev physics

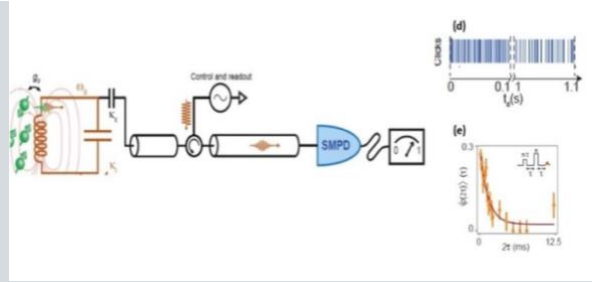
Weak links between superconducting electrodes host discrete localized electronic states, called Andreev bound states (ABS). The supercurrent through a weak link arises from the fact that the ABS energies depend on the difference between the superconducting phases of the electrodes. We probe the spectrum of ABS in weak links made of semiconducting nanowires, and characterize their coherence with time domain experiments performed using circuit quantum electrodynamics techniques. Due to the spin-orbit interaction in the nanowire, ABS are spin-resolved, and microwave excitations allow manipulating the spin of a single quasiparticle.



Nanowire weak link (green) in a superconducting loop (grey). Microwaves induce transition between states with different spins.

Quantum information with spins

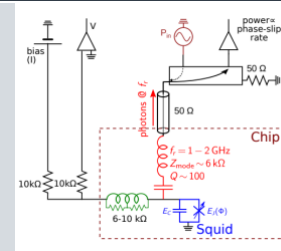
We develop superconducting quantum circuits for processing quantum information stored in impurity spins in solids, and for achieving ultra-sensitive spin sensing using high Q microwave nanoresonators, microwave amplifiers reaching the quantum limit, and quantum engineering of dissipation. We also develop quantum memories based on spin ensembles strongly coupled to microwave resonators.



Detection of single spin relaxation events with a Single Microwave Photon Detector based on quantum engineering of dissipation. The click density follows the spin relaxation mainly due to photon emission in the nanoresonator (Purcell regime).

Physics of high kinetic inductance superconductors

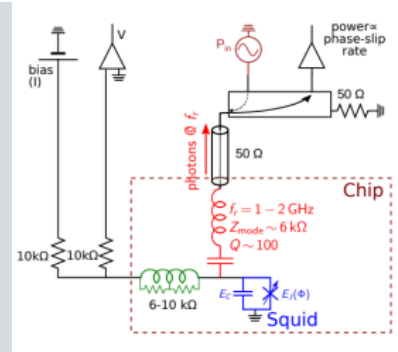
We develop superconducting devices based on disordered superconductors with a large kinetic inductance that allow to reach large impedances at microwave frequencies. This circuit should provide a coherent current source, operating as the dual of the ac Josephson effect. Emission of photons will occur at frequency $I/2e$. The green component is a super-inductor based on a high kinetic inductance superconductor.



Emission of photons will occur when the resonator frequency matches $I/2e$. The green component is a super-inductor based on a high kinetic inductance superconductor.

quantum circuits based on large kinetic inductance superconductors

We develop superconducting devices based on disordered superconductors with a large kinetic inductance that allow to reach large impedances at microwave frequencies. This circuit should provide a coherent current source, operating as the dual of the ac Josephson effect. Emission of photons will occur at frequency $I/2e$. The green component is a super-inductor based on a high kinetic inductance superconductor.



Emission of photons will occur when the resonator frequency matches $I/2e$. The green component is a super-inductor based on a high kinetic inductance superconductor.

Collaborations sur le plateau de Saclay

Laboratoire	UPS/IPP/Ind	Thème de la collaboration
LSI	IPP	Superconducting quantum circuits
LPS	UPS	Quantum microwaves

Principales Collaborations Internationales

Laboratoire	Institution	Pays	Thème de la collaboration
Inst. Complex Quantum Systems	U. Ulm	Germany	Microwave quantum circuits
Dept Th. Cond-Matter	U. Autonoma Madrid	Spain	Mesoscopic superconductivity
Niels Bohr Inst.	U Copenhagen	Danemark	Quantum nanowires
Dept of Physics	Chinese University of HongKong	China	Spin dynamics and decoherence
London Centre for Nanotechnology	University College London	UK	Donor spins in silicon

Équipe 9

Nom de l'équipe	SPHYNX
Site Web de l'équipe	https://iramis.cea.fr/spec/SPHYNX/
Nombre de personnels	7 permanents, 4 doctorants en lien avec les nanos

Liste des permanents de l'équipe

Nom	Prénom	Fonction	Email	Téléphone
Nakamae	Sawako	C	sawako.nakamae@cea.fr	0169087538
Bonamy	Daniel	C	Daniel.bonamy@cea.fr	0169082114
Chomat	Laure	C	Laure.chomat@cea.fr	0169087932
Hénot	Marceau	C	Marceau.henot@cea.fr	0169087336
Ladieu	Francois	C	Francois.ladieu@cea.fr	0169087249
Raepsaet	Caroline	C	Caroline.raepsaet@cea.fr	0169082423
Rountree	Cindy	C	Cindy.rountree@cea.fr	016908 2655

Activités de recherche

Thermoelectricité dans les fluides complexes

Il s'agit ici de comprendre – pour à terme optimiser -- comment émergent les propriétés thermoélectriques des fluides dits complexes : liquides ioniques, nanofluides (comme les ferrofluides par exemple) ... Il s'agit aussi de développer des prototypes (e.g. générateurs ou condensateurs) hybrides, combinant ces effets thermoélectriques avec d'autres sources d'énergie renouvelable.

Métamatériaux mécaniques nano-composites 3D-imprimés

Il s'agit ici de concevoir, fabriquer et caractériser de nouveaux types de (méta)matériaux combinant légèreté, tenue mécanique au sens large (rigidité, dureté, résistance à la rupture) et fonctionnalité(s) additionnelle(s) éventuelles. Ces nouveaux matériaux prennent la forme de microtreillis nanocomposites 3D-imprimés d'architecture aléatoire judicieusement prescrite

Verres et vitrocéramiques

Il s'agit ici, par exemple, d'étudier la transition vitreuse dans des liquides vitrifiables particuliers et de manipuler cette transition par clouage optique de certaines zones aux échelles nanométriques voire subnanométriques. Il s'agit aussi d'étudier les comportements mécaniques, à la rupture, et en corrosion sous contrainte des vitrocéramiques. L'objectif, en particulier, est de caractériser et comprendre le rôle joué par les cristaux nanométriques ou micrométriques sur la réponse macroscopique.

Collaborations sur le plateau de Saclay

Laboratoire	UPS/IPP/Ind	Thème de la collaboration
NIMBE	UPS	Métamatériaux, verres et vitrocéramiques
SOLEIL	UPS	thermoélectricité
IJCL	UPS	thermoélectricité
LLB	EPS	verres

Principales Collaborations nationales

Laboratoire	Institution	Pays	Thème de la collaboration
ESILV	ESILV	France	Métamatériaux
IPR	Université de Rennes	France	Vitrocéramiques
PHENIX	Sorbonne Université	France	Ferrofluides

Principales Collaborations Internationales

Laboratoire	Institution	Pays	Thème de la collaboration
	INO/CNR	Italie	Absorption solaire par les nanofluides
CeRTEV	UFSCar (São Carlos)	Brésil	Vitrocéramiques