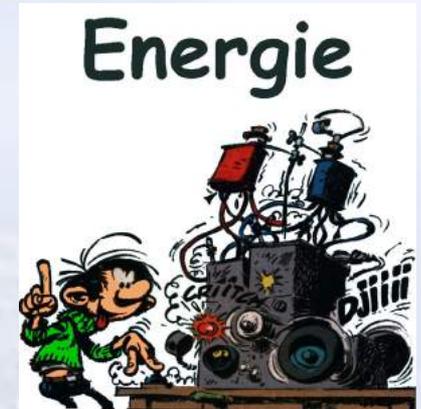


Master Physique – Parcours Matériaux pour l'Énergie



Responsable : Elsa MERLE (Grenoble INP) – merle@lpsc.in2p3.fr
Gestionnaire : Leïla TEMIM (Grenoble INP)

Site Web de la formation :

<http://phelma.grenoble-inp.fr> puis l'onglet 'Formation' puis à droite 'Masters' choisir le parcours

Thématiques de ces parcours

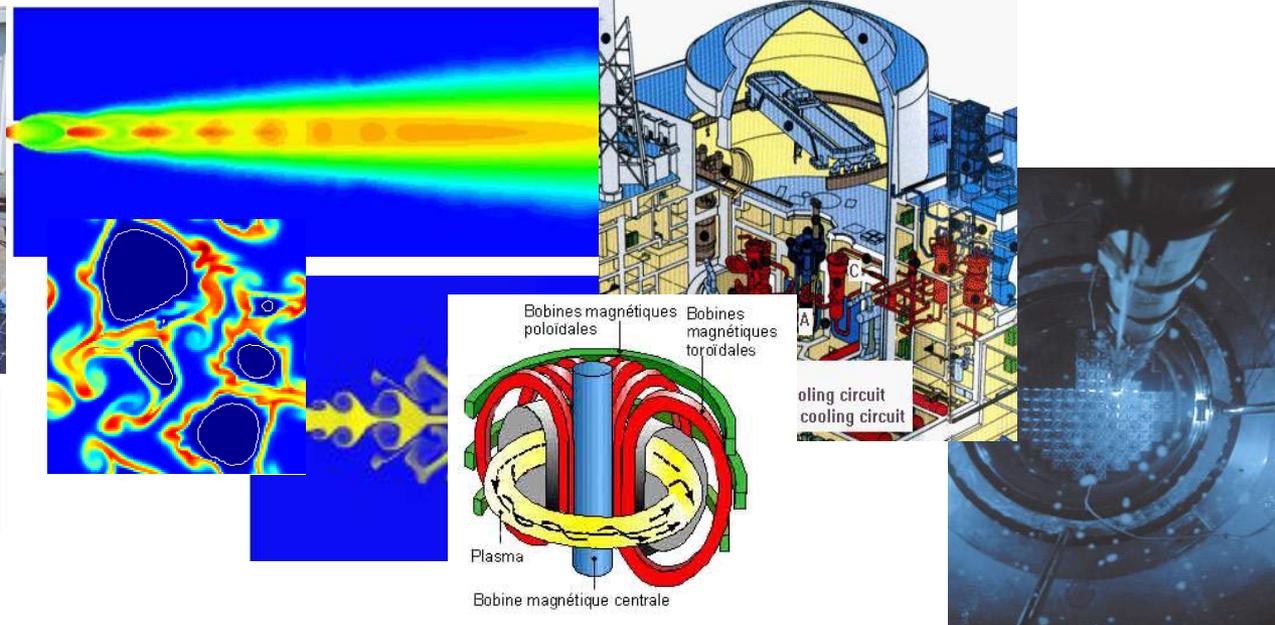
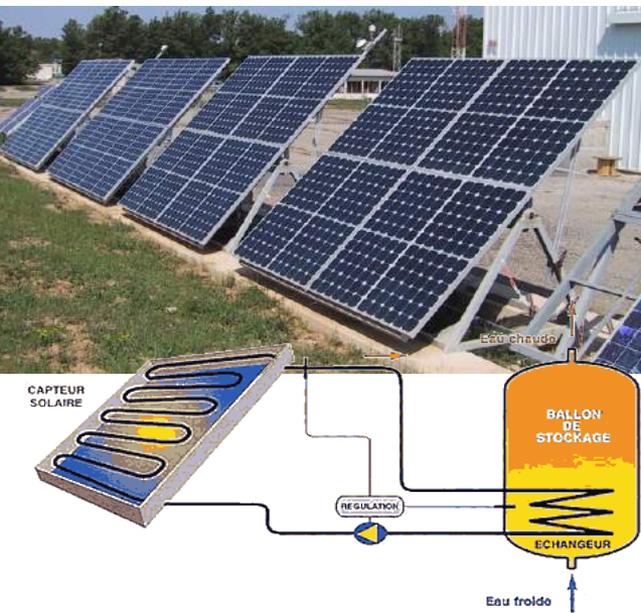
Ces parcours de la Mention Physique allient énergétique via 2 spécialisations distinctes avec quelques cours communs :

Matériaux pour l'Énergie

Energies renouvelables, physique pour l'énergétique, physique des matériaux pour l'énergie

Energétique Nucléaire

Physique nucléaire et des réacteurs nucléaires, énergie, accélérateurs, détection subatomique



Débouchés promo 2019-2020

NOM	Prénom	Parcours	Devenir	Sujet du stage	Lieu stage	Ville
BEN AZIZA	AFEF	M2 MatEng	Recherche d'emploi	Time-resolved detection of dissipative processes in quantum devices	Institut Néel	Grenoble
BONNET	VINCENT	M2 MatEng	Master imagerie 3D Lyon	Développement d'un panneau solaire PVT photovoltaïque et thermique	CEA INES	Le Bourget du Lac
CHALEAT	OCÉANE	M2 MatEng	Poste CEA Grenoble - ingénieur pile à combustible	Elaboration of epitaxial Rubidium Titanyl Phosphat thin films	Institut Néel	Grenoble
GINDEIN	ALICE	M2 MatEng	Candidature CEA LETI en cours	Mesures de propriétés visco-élastiques en température de résines par nanoindentation	STMicronelectronics	Crolles
LATARGEZ	CHARLOTTE	M2 MatEng	Poste Institut Néel sur des capteurs de puissance laser (suite stage)	Thermoelectric thin film	Institut Néel	Grenoble
PROT	AUBIN	M2 MatEng	Thèse Luxembourg (+ Munich) : "Photoluminescence of defects in CIGSS absorbers", partenariat avec l'entreprise Avancis	Stabilité des calibrations et de la Qualité Image de détecteurs infrarouges quantiques refroidis	Entreprise Lynred	Veurey Vorozie
YEO	TENILO YACOUBA	M2 MatEng	Thèse au Laboratoire des Systèmes et d'Ingénierie Simultanée (LASMIS, Troyes) sur la Conception et le développement de couches minces réfractaires à haute entropie	Study of the deposition condition of Vanadium oxide thin films as hole selective contact layer for improved solar cells	LMGP	Grenoble

Débouchés promo 2018-2019

NOM Prénom	Parcours	Devenir	Sujet de stage master	Lieu de stage
ALTHUON Tim	M2 MatEng	Diplomarbeit puis thèse à Kalsruhe	Interfacing molecular spins with nanomechanical oscillators in the quantum regime	CNRS - Institut Néel
CHIAPELLO Florian	M2 MatEng	Diplomarbeit puis poste en Allemagne	STM/STS studies of two-dimensional semiconductors doped with magnetic atoms	CNRS - Institut Néel
JAFFAL Moustapha	M2 MatEng	Thèse suite stage au CNRS Grenoble	Procédés de dépôt par ALD assisté par plasma : suivi des mécanismes de croissance par spectroscopie d'émission optique (OES) du plasma	CNRS Alpes - Labo des techno de la Microélect.
MAHAMAT AMINE Habib Fatahaldjalil	M2 MatEng	Master validé en 2019- 2020 (redoublement)	Modélisation des structures de solidification après coulée lingot de grandes dimensions	TRANSVALOR
SCHLEICHER Lukas	M2 MatEng	Diplomarbeit puis thèse à l'Institut Néel	Cavity nano-optomechanics: a nanowire in the middle experiment	CNRS - Institut Néel

Débouchés promo 2017-2018

NOM	Prénom	Parcours	Devenir	Sujet de stage master	Lieu stage
BOUNHOUANG	SIMON	MatEng	CDI développeur informatique	Development of a Demagnetization Stage for Sub-mK cooling	Institut Néel, Grenoble
LE	MINH KHUE	MatEng	Ingénieur simulation chez Schneider Electric Grenoble (étude du comportement thermique à l'intérieur d'un disjoncteur dans le cas de court circuit avec le logiciel COMSOL)	MODELISATION ET SIMULATION D'UN FOUR DE BRASSAGE D'ALLIAGES DE CUIVRE EN COULEE HORIZONTALE	SIMaP - Groupe EPM, Grenoble
MERGO EPIME	MERVEILLE	MatEng	Poste via Science Me Up sur des matériaux piézoélectriques	Configurations particulières en spin dans des skyrmions étudiées par effet hall et résistivité	Institut Néel, Grenoble
MOUA	ROHIANUU	MatEng	N'a pas trouvé de thèse lui plaisant en polynésie, donc master Sciences de la Terre - Géophysique en 2019-2020 à l'Université de Strasbourg puis thèse en géophysique à l'IGPS depuis 09/2019	Modèle numérique électromagnétique pour couplage fort MHD	SIMaP - Groupe EPM, Grenoble
NIEGEMANN	DAVID	MatEng	Diplomarbeit suite stage puis thèse au même endroit (Résonance magnétique de spin dans des boîtes quantiques CMOS en utilisant des cavités micro-ondes)	Two-Qubit logic gate in silicon	Institut Néel, Grenoble
PERELMAN	ANTOINE	MatEng	A fait un voyage avant de chercher une thèse, finalement CDI dans le secteur de la métallurgie	Intégration de matériaux pour le couplage de la récupération d'énergie solaire et du stockage électrique par des technologies en couches minces	CEA LITEN, Grenoble

Débouchés promo 2016-2017

NOM	Prénom	Spécialité	Devenir	Sujet	Lieu Stage
CHIAPELLO	JULIETTE	MatEng	Master de philosophie des sciences (voir ensuite offre de thèse / ingénieur dans labo de stage)	Evaluation des contraintes mécaniques intrinsèques aux batteries lithium-ion	CEA Grenoble
FONTAINE	KEVIN	MatEng	Thèse suite stage au Japon	Contribution to the development of plate heat exchanger for Ocean Thermal Energy Contribution	SAGA University - Japon
KRAUS	SILAS	MatEng	Diplomarbeit suite stage	Transparent electrodes based on Ag nanowire networks: from fundamental aspects to integration in devices	LMGP
LACROIX	ANTOINE	MatEng	Thèse suite stage (Propriétés de transport électronique des perovskites hybrides)	Non-equilibrium quantum modeling of nano-structure based solar cells	Institut Néel
LE	VAN HOAN	MatEng	Thèse au labo Géoressources de Nancy (Quantification et traçage des fluides géologiques (CO2, H2, CH4 et H2S) : Application aux ressources naturelles, à la gestion durable de l'énergie et à la surveillance de sites de stockage et de production)	Etude in-situ par spectroscopie Raman de matériaux composant les microbatteries, LiPON (l'électrolyte) et LiCoO2	CEA Grenoble
LECLERCQ	NATAN	MatEng	Voyage puis recherche CDI (pas de nouvelles depuis)	Développement d'un système de récupération et de conversion d'énergie électromagnétique	SEGULA TECHNOLOGIES
MAUMUS	HERVE	MatEng	VIE aux USA en énergies renouvelables	Développement d'un injecteur innovant pour la chromatographie en phase gazeuse	Apix analytics - Grenoble

Débouchés promo 2015-2016

NOM	Prénom	Parcours	Devenir	Sujet	Lieu Stage
COILLOT	MIKE	Matériaux	Thèse ENTPE Lyon - Réhabilitation des bâtiments anciens, étude thermo-aéraulique	Mise en oeuvre expérimentale et numérique de moyens de mesure et de qualification de la ventilation naturelle du bâtiment Hélios	INES / CEA
LEFEVRE	LEO	Matériaux	A intégré l'ENSE3 pour diplôme d'ingénieur fin 2018	Intégration d'AlOx comme couche de passivation pour application aux cellules photovoltaïque à hétérojonction silicium	INES / CEA
PHILIPPE	REMY	Matériaux	VIE en pays hispanophone	Exploitation expérimentale et étude numérique d'un système de ventilation avec récupérateur enthalpique intégré dans une paroi de rénovation.	INES / CEA
SARR	JEROME	Matériaux	Ingénieur études et développement Java JEE - GROUPE ADAMING	Etude du transfert d'énergie par rayonnement dans des systèmes de nanobulles générées par chauffage laser de nanoparticules	INSA Lyon

Débouchés promo 2013-2014

NOM	Parcours	Devenir	Sujet de stage	Lieu stage
ANGE	Matériaux	Pause d'1 an puis thèse France	Elaboration de couches minces fluorescentes en vue d'améliorer l'efficacité des cellules photovoltaïques par la conversion spectrale du spectre solaire	LMGP
CARLBERG	Matériaux	Thèse à Marseille sur le solaire	Etude de la fiabilité des panneaux solaires CIGS 60x120 cm ²	Nexcis 13790 Rousset
DELMONTE	Matériaux	Thèse au CEA LITEN	Etude de la cavitation hydrodynamique et acoustique à l'aide de microsystèmes fluidiques	LEGI
DURAND	Matériaux	Pause d'1 an puis thèse en Angleterre	étude des systèmes énergétiques d'un avion de nouvelle génération afin d'améliorer sa consommation en carburant. Développement architectural et modélisation de différents systèmes dans l'avion	EADS Innovation Works - Bristol - UK
GAUBERT	Matériaux	Thèse chez IFP Energies Nouvelles	Optimisation des métallisations de cellules solaires à hétérojonctions et contacts en face arrière	INES - CEA Dépt/Service/Labo: LITEN/DTS/LCP
GIRARD	Matériaux	Thèse à Orléans	Quantum collective effects in superconducting circuits	Institut NEEL
ROZIERES	Matériaux	Thèse au LMGP	Fluctuations turbulentes en conditions extrêmes : Développement et mise en oeuvre d'une micro-instrumentation cryogénique pour écoulement à très hauts nombres caractéristiques.	CNRS, Institut Néel
TRUCHET	Matériaux	CDI INES (suite stage)	Comparaison mesures / simulations du comportement de 4 maisons.	INES - Laboratoire d'Energétique Bâtiment (DRT/LITEN/DTS/LEB)
VAUTHELIN	Matériaux	Thèse à l'Institut d'Electronique et des Systèmes de Montpellier	Deposition of Copper oxides via plasma assisted aerosol Chemical Vapor Deposition : in search of high quality p-type oxide semiconductors for electronic and optoelectronic applications.	Laboratoire des Matériaux et du Génie Physique (LMGP)
ZAFEIRATOU	Matériaux	CDD au LCIS puis thèse suite stage	Gestion décentralisée du confort thermique et de la qualité de l'air intérieur dans des habitats collectifs.	LCIS - Laboratoire de Conception et d'Intégration des Systèmes

Déroulement de l'année de M2

SEMESTRE 1 : cours théoriques

- Tronc commun avec M2 EN (~ 100 heures)
- Cours de spécialisation (~ 200 heures)
- Projet bibliographique (compté dans le S4)

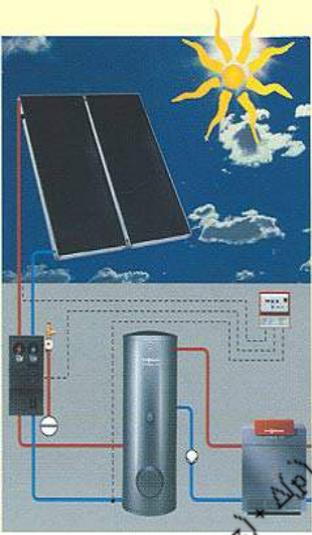
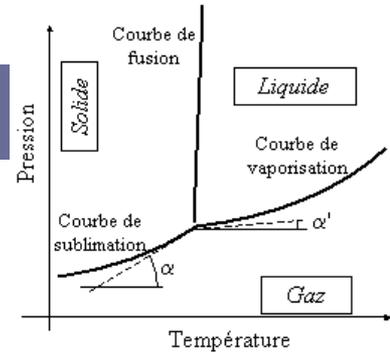
SEMESTRE 2 : stage en laboratoire / service R&D (4-6 mois)

Laboratoires d'accueil de la formation

- Laboratoires universitaires français :
CNRS (labos IN2P3, Néel ...), INPG, UJF

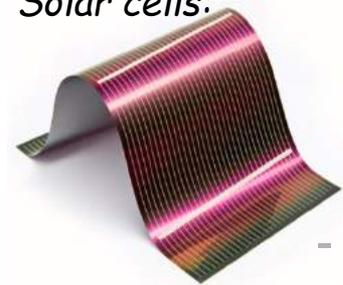
- Laboratoires du CEA :
INES, CEA Grenoble, Cadarache, Marcoule

- Services industriels de Recherche et Développement :
EDF Energies nouvelles, Air Liquide, IFP, CANDIA, AREVA ...



$$\Delta\left(\frac{\rho c^2}{2}\right) + \Delta(\rho \cdot g \cdot z) + \Delta(p) = \frac{W_f}{V} + \frac{W_m}{V}$$

Solar cells:



Projet de scolarité : Matériaux pour l'énergie (S3)

Intitulé	Responsable	ECTS	Période	CM	TD	CTD	TP	BE	PROJ ET	EXAM	Modalité d'évaluation
Parcours Matériaux pour l'énergie (obligatoire)		30									
UE Tronc commun (obligatoire)		10								10	
Physique du solide	Ulrich Gottlieb	2	Semestre 5			20				2	Examen écrit (2h) + 1 DM à la maison
Mécanique des fluides	Sedat Tardu	2	Semestre 5			24				2	Examen écrit de 2h
Convection	Sedat Tardu	1	Semestre 5			16				2	Examen écrit de 2h
Conduction	Sedat Tardu	1	Semestre 5			16				2	Examen écrit de 2h
Rayonnement	Yves Delannoy	1	Semestre 5			12				2	Examen écrit de 2h
Mise à niveau : Transferts thermiques	Sedat Tardu	0	Semestre 5			10					
Cours langue		3								2	
Anglais			Semestre 5			?				2	
ou Français Langue étrangère FLE (Masters)			Semestre 5			?				?	
UE Matériaux pour l'énergie (obligatoire)		15								7	
Méthodes numériques + Fluent - Comsol	Olivier Doche, Yves Delannoy	3	Semestre 5			37		20			Contrôle continu
Energie solaire-Photovoltaïque	Daniel Bellet, Benjamin Boillot	2	Semestre 5			24				2 ?	
Matériaux basses températures	Andre Sulpice	2	Semestre 5			20				2	
Conversion énergie - Pile à combustible	Florence Druart, Christine Letourneur	2	Semestre 5			24				2	
Physique du changement de phase	Olivier Lebaigue	2	Semestre 5			24				2	Examen écrit, 2h, sans document
Physique des matériaux	Hubert Renevier	1	Semestre 5			16		2			
Nano for Energy	Daniel Bellet	1	Semestre 5			22		2			Examen écrit de 2h
UE Energétique ME (Choisir 2 cours) (choisir 2 fils)		4								5	
Plasmas chauds-Fusion	Jonathan Ferreira	2	Semestre 5			22				3	
Microthermique et microfluidique	Frederic Ayela, Olivier Lebaigue	2	Semestre 5			24				2	Écrit, 1h par partie (2h au total)
TP de Cryophysique	Panayotis Spathis	2	Semestre 5					24			Contrôle continu

Contact : M2MatEng@phelma.grenoble-inp.fr / merle@lpsc.in2p3.fr

Déroulement de l'année de M2R

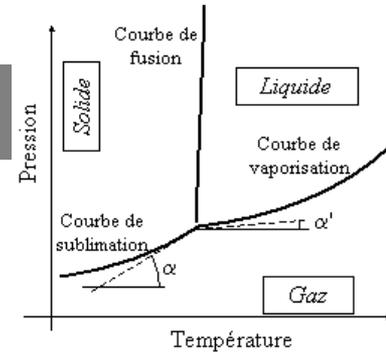
SEMESTRE 1 : cours théoriques

- Tronc commun (~ 100 heures)
- Choix entre 2 spécialisations (~ 200 heures)
- Projet bibliographique

SEMESTRE 2 : stage en laboratoire/ service R&D (5-6 mois)

Laboratoires d'accueil de la formation

- Laboratoires universitaires français : CNRS (labos IN2P3, Néel ...), INPG, UJF
- Laboratoires du CEA : INES Chambéry, CEA Grenoble, Cadarache, Marcoule
- Services industriels de Recherche et Développement : EDF Energies Nouvelles, Air Liquide, IFP Energies Nouvelles, Candia, Météo France, AREVA ...



Solar cells:



$$\Delta p = \frac{\rho \cdot g \cdot h}{2} + \Delta p \cdot B \cdot z + \frac{W_f}{V} + \frac{W_m}{V}$$



SEMESTRE 2

Stage de Master2

Février -> mi-juillet à fin août – Durée de 4 à 6 mois

En laboratoire universitaire ou en industrie (R&D)

Recherche de stage : sites web / offres industrielles et de laboratoire
(dizaines d'offres reçues par le réseau du master !)

Présentations de sujets de stage / thèse :

Réunion spécifique au parcours début octobre+ sujets reçus transmis

+ Journée des partenaires de PHELMA mi octobre

Espace Emploi de Grenoble INP (relecture CV, préparation aux entretiens,
aide à la recherche de stage, listes de contacts avec des diplômés)
accessible gratuitement



Espace information emploi du projet professionnel à l'emploi

- Actu'ingé
- Ressources
- Ateliers
- Emplois
- Stages**
- International



Les offres de stage

Les offres de stage par école

Les offres sont publiées durant 1 mois et sont ensuite archivées pendant 5 mois supplémentaires.

- Offres de stage Ense3
- Offres de stage Ensimag
- Offres de stage Esisar
- Offres de stage Génie industriel
- Offres de stage Pagora
- **Offres de stage Phelma**

Offres de stage du mois passé

Les offres sont classées par ordre chronologique et publiées pendant 1 mois. Elles sont ensuite archivées pendant 5 mois supplémentaires.

Consultez les offres de stage du mois passé.

Recherche d'une offre de stage

Mot clé

Niveau de l'offre
Tous

Ecole destinataire
Toutes

International

France

Région
Toutes

Ancien diplômé de Grenoble INP

Effacer

Valider



STAGES

• Les offres

• Stages du mois passé

• Informations sur les stages

• Catalogues d'offres

• Handicap

Rechercher

Le groupe Ce site

1

Consultation toutes les propositions de stages pour Phelma

2

Consultation des offres de stages par niveau, par thème et par région

Grenoble INP | Université de Grenoble | Annuaire | Portail | Plan d'accès



Espace information emploi du projet professionnel à l'emploi

Actu'ingé | Ressources | Ateliers | Emplois | **Stages** | International





Catalogue d'offres de stage à pourvoir

De nombreuses offres de stage nous sont proposées par diverses entreprises. **Retrouvez leurs catalogues d'offres**. Ces documents sont **téléchargeables** ou **consultables** sur place à l'Espace information emploi.

- **Areva** propose plus de 20 offres de stage pour l'année 2011-2012 à Aix-en-Provence (pdf, 520ko) 
- **Texas Instruments France** propose plus de 30 offres de stage pour l'année 2011-2012 (pdf, 880ko) 
- **Logica Rhône-Alpes Auvergne** (Clermont Ferrand, Grenoble, Lyon) propose plus de 50 offres de stages pour l'année 2011-2012 (pdf, 580ko) 
- **CEA-Leti** (Laboratoires du Service Technologies pour la Détection) propose 11 offres de stages (pdf, 200ko) 
- **Adept** propose 8 offres de stages (pdf, 247 ko) 
- **EADS** recrute, consultez leurs propositions de stages 
- Etudiants en situation de handicap, **AREVA** propose de nombreux postes à pourvoir en alternance/stage pour la rentrée 2011-2012 en région RHÔNE-ALPES 
- **Le catalogue d'offres de stage** proposées lors de **Job Innov'** est enfin disponible au téléchargement. (pdf, 660 ko). 
- **Akka Technologies recrute** ! Retrouvez 15 propositions de stage en **Ile de France**. (pdf, 479 ko) 

STAGES

- Les offres
- Informations sur les stages
- Catalogues d'offres
- Handicap

Rechercher

Le groupe Ce site

Mars 2011

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'ÉNERGIE

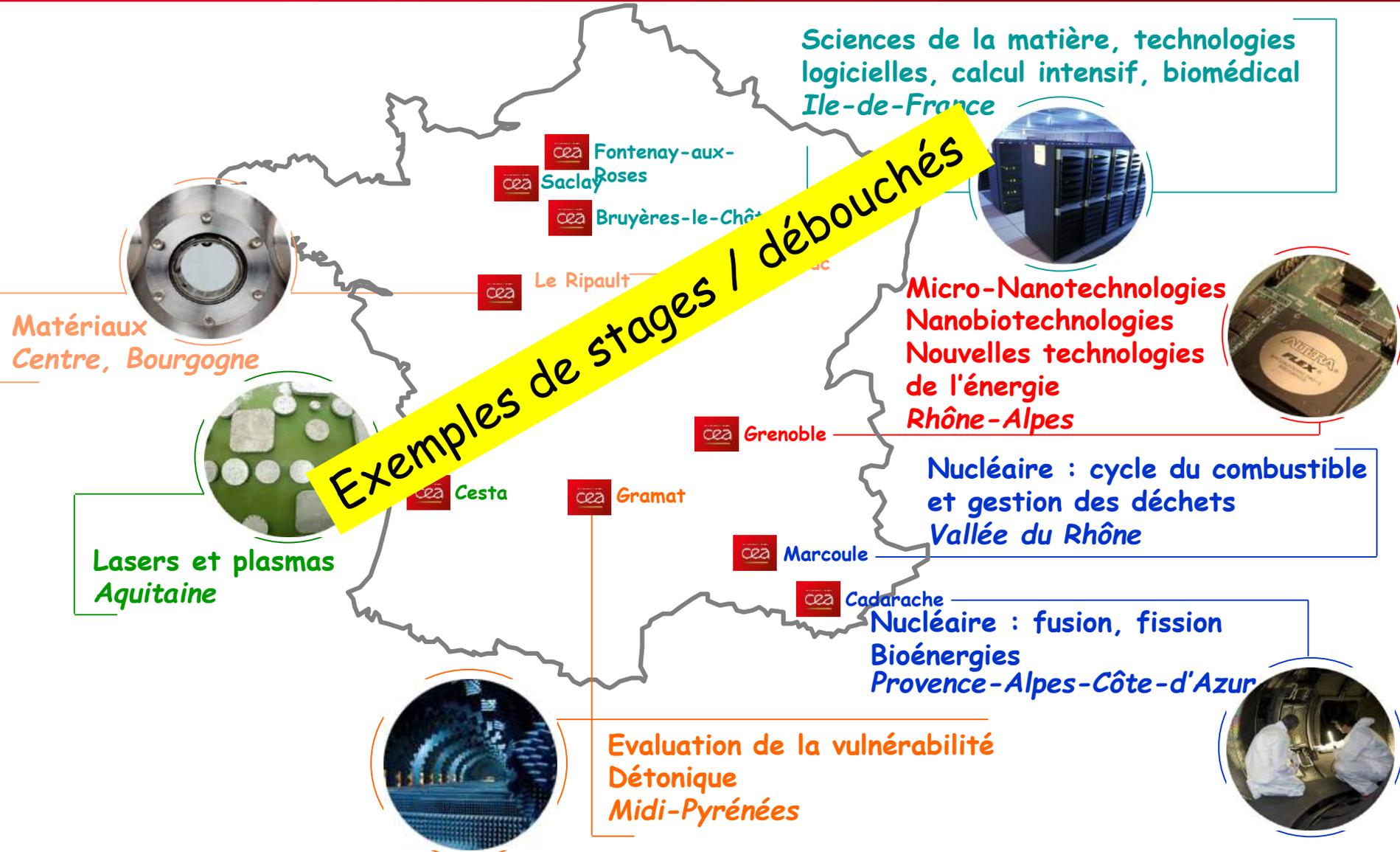
Débouchés du master

Poursuite en thèse : bourse pour 1labo, 1 sujet, 1 directeur de thèse

- Organismes de recherche BDI, CEA, ADEME, CNES ...
 - > Dossier vers mars, avril
- Ministère (Ecole Doctorale)
 - > Proposition de la spécialité et de l'école doctorale fin juin – Classement de sujets prioritaires en avril-mai
- Autres types de bourse (CIFRE, étranger) : qqes par an

Les thématiques des 2 parcours étant proches de nombre d'industriels, et le domaine de l'énergie connaissant un boom dans l'industrie, environ 30% des étudiants du master trouvent un emploi dans l'industrie plutôt que de continuer en thèse

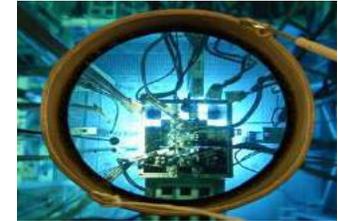
10 CENTRES DE RECHERCHE EN FRANCE



ENERGIES BAS CARBONE

→ Energie nucléaire

- Systèmes industriels nucléaires du futur
- Optimisation du nucléaire industriel actuel
- Grands outils pour le développement du nucléaire
- Assainissement et démantèlement nucléaires



→ Nouvelles technologies de l'énergie

- Matériaux
- Efficacité énergétique (procédés, réseaux, véhicules électriques)
- Energies renouvelables (solaire, hydrogène et biocarburants)



→ Recherche fondamentale pour l'énergie

- Fusion nucléaire contrôlée
- Sciences du climat et de l'environnement
- Chimie et interaction matière-rayonnement
- Concepts innovants pour les technologies bas-carbone



→ Très grandes infrastructures de recherche



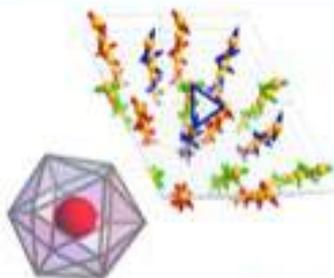
→ Sciences du vivant pour l'énergie

- Radiobiologie - Toxicologie
- Bioénergies - Biotechnologies

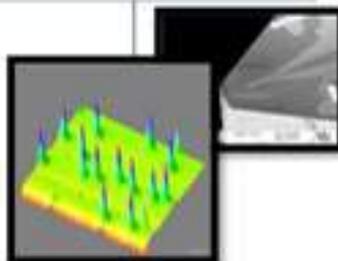


Magnétisme

Magnétisme moléculaire
 Frustration : glaces de spin..
 Multiferroïques
 Couplage au réseau
 Coexistence d'ordres
 Grands Instruments
 Magnétométrie TBT
 Imagerie X cohérente

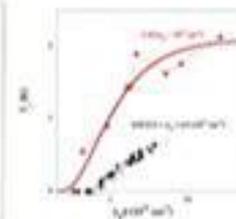
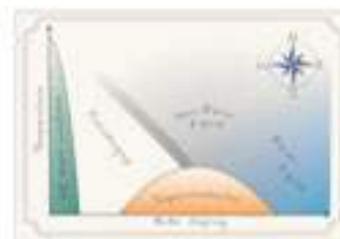


Microscopies magnétiques
 Spectroscopies THz et IR



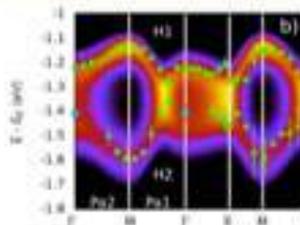
Supraconductivité

Non conventionnelle
 Diamant et Si dopés
 Ordres couplés (charge)
 Thermodynamique et transport



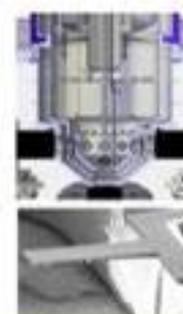
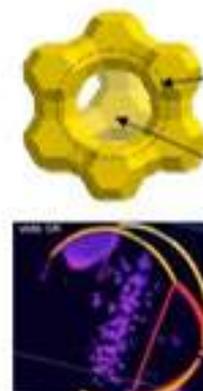
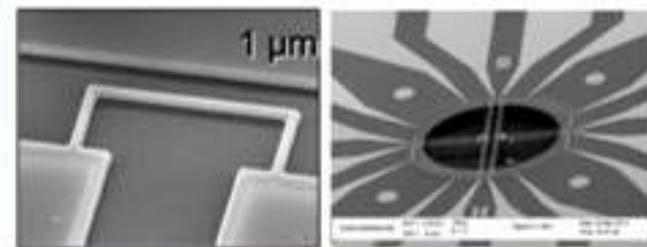
Théorie

(numérique et analytique)



Thermique et Mécanique

Nanophononique
 MEMS et NEMS
 NEMS en cavité
 Mesures thermiques
 Techniques TBT et UBT



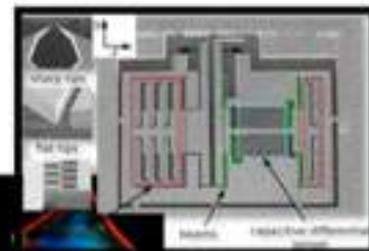
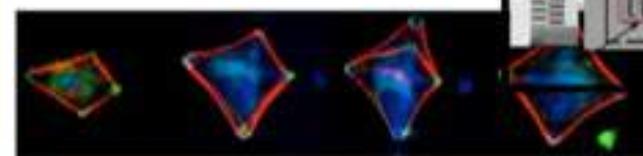
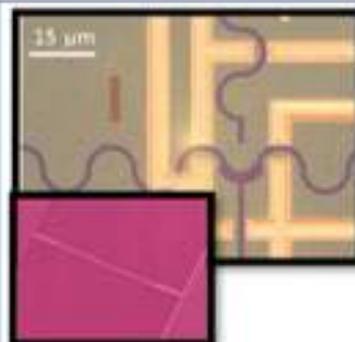
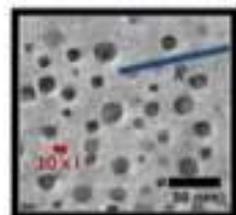
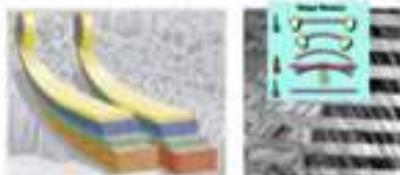
Hélium

³He superfluide
 He en géométrie confinée (C/Q)
 Turbulence ⁴He (C/Q)
 Techniques TBT et UBT
 Grands instruments
 Optique, microdétecteurs

Energies

Electrotechnique supraconductrice
Thermoélectricité
Mémoire de forme magnétique

Elaboration
Propriétés
Modèles
Dispositifs



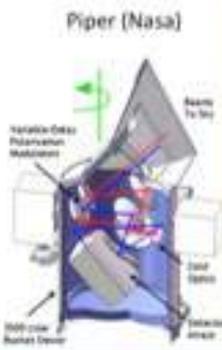
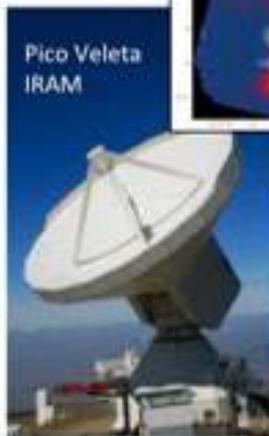
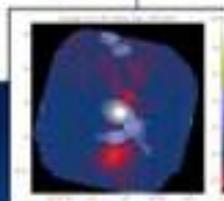
Biophysique

Mesure et contrôle de l'activité neuronale
Mécanique cellulaire
Etudes thermodynamiques
Nanostructuration
Instrumentation thermique
BioPhab

Instrumentation cryogénique : froid...

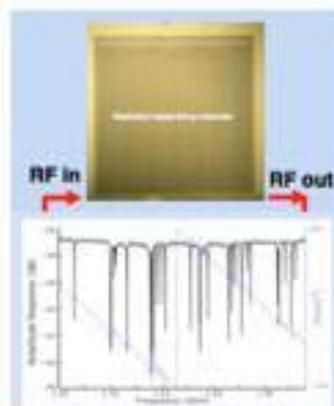
Cryogénie spatiale des futures missions
Grands projets cryogéniques
Cryogénie en site éloigné

NIKA2

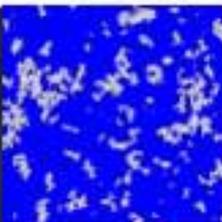
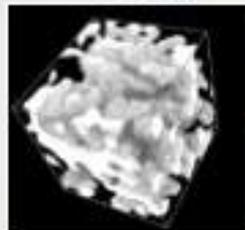
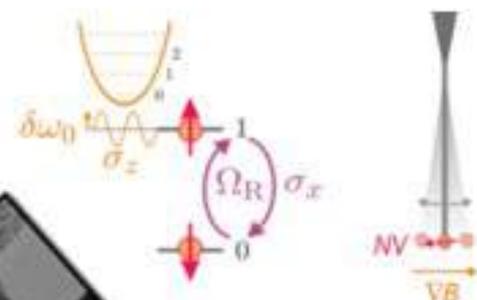
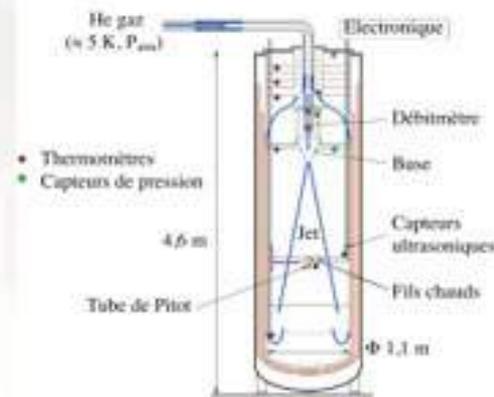


... et détecteurs

Kids
Nanofabrication
Electronique



- Fluctuations hydrodynamique en conditions extrêmes (Roche Philippe)
- Mesure de fluctuations de vitesse par anémométrie à fibre optique (Chabaud Benoit)
- Evaporation in a nanoporous material: from local to collective (Spathis Panayotis / Wolf Pierre-Etienne)
- Turbulence Quantique : étude expérimentale (Roche Philippe)
- Three-dimensional experimental study of a quantum fluid: What is the dynamic of the quantum vortex? (Gibert Mathieu)
- Ultra-cold Nanomechanics (Collin Eddy)
- Systèmes Hybrides Spin-Nanorésonateurs mécaniques (Arcizet Olivier / Pigeau Benjamin)
- ...



The LMGP in brief : 45 research scientists, 55 non-permanent scientists, 3 research teams and a large technical staff

Crystal growth

Dir. D. Chaussende, DR2 CNRS

Wide-gap semiconductors (SiC, AlN, AlSiC), MAX phases, 2D materials



Thin films, nanomaterials and nanostructures

Dir. H. Renevier, PR1 Grenoble-INP

Metal oxides, nanostructured 3D materials, transparent conductive materials, wet chemistry and surface functionalization



Interface between materials and biological matter

Dir. C. Picart, PREXC1 Grenoble-INP

Bioactive materials and devices, biosensors, protein self-assembly at material surfaces



Innovative immunoassays (lab-on-chip), *in collaboration with Néel I, G2ELab, IAB*

Proposals for internships in the Transparent Conductive Axis of LMGP

Applications :
Innovative transparent
and flexible electrodes

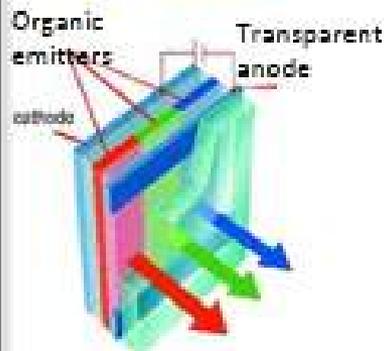
Where do we find transparent electrodes ?

6 internships

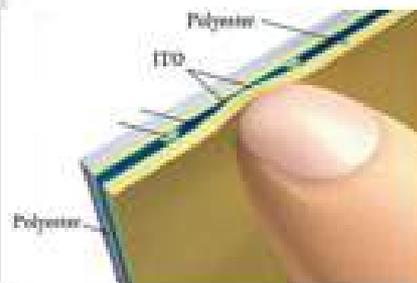
Solar cells:



OLED:



Touch panel:



Transparent heaters:



heat

Electrodes
Conducting layer



ZnO nanonet fabrication for electrical sensing

2017 internship

New transducers nanomaterials for biochemical and chemical sensors

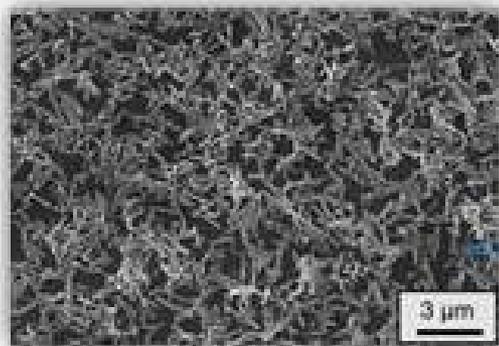
→ Label-free, Portable,
Low-cost, Fast, Direct

Applications :
Healthcare : molecular
diagnosis
Environmental safety

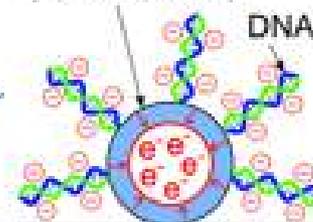
Fabrication of ZnO nanonets

Characterization

Test of sensing performances



N-type nanowire
(cross-section)



Electrical detection
of hybridization



celine.ternon@grenoble-inp.fr



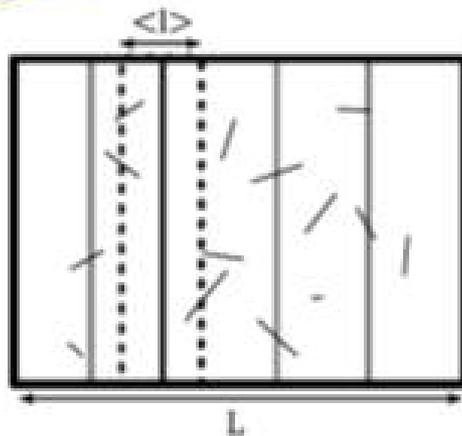
valerie.stambouli-sene@grenoble-inp.fr

Bridge percolation: how bridging conductive areas thanks to conductive 1D nano-objects ?

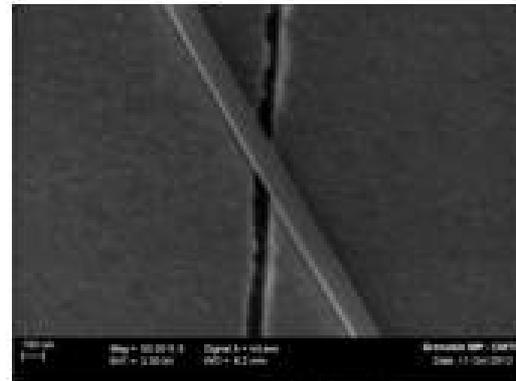
Fundamental and experimental approaches

2017 internship

SEM observation of one AgNW connecting 2 conductive areas



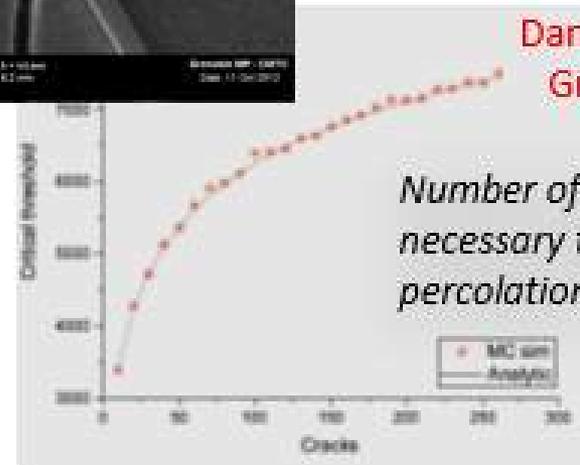
One dimensional problem:
how to recover a cracked TCO ?



Daniel Bellet
Grenoble



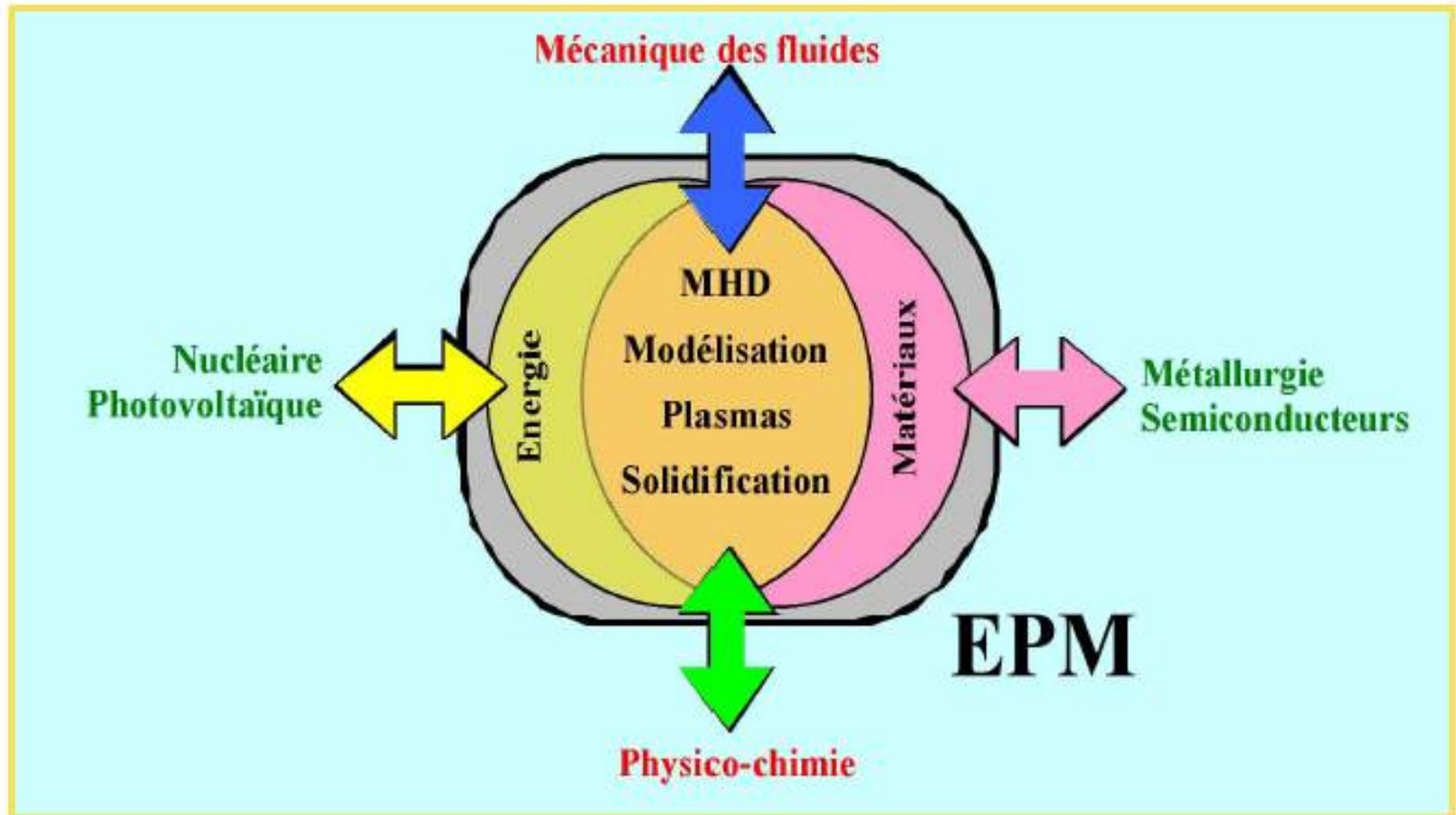
Duy Nguyen
Liège



Number of AgNWs
necessary to ensure bridge
percolation vs number of cracks

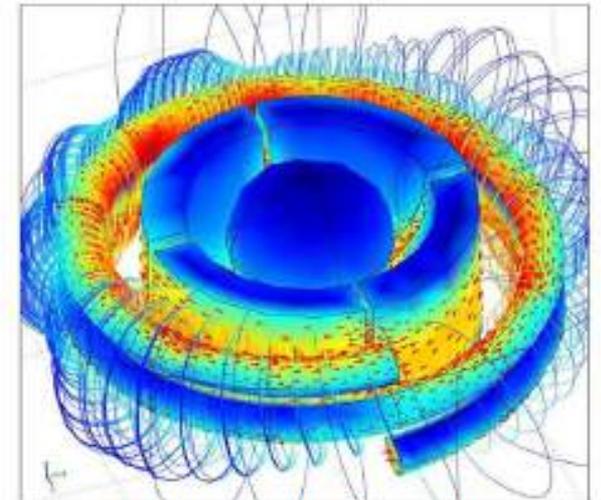
- Better understand & optimize the way to connect separate conductive areas by 1D nano objects (AgNWs)
- Physical modeling in 1, 2 and 3 D thanks to Monte Carlo simulations;
- Experimental observation of the bridge percolation in 1 or 2D of metallic squares by AgNWs.

EPM – THEMATIQUES SCIENTIFIQUES



EPM - OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

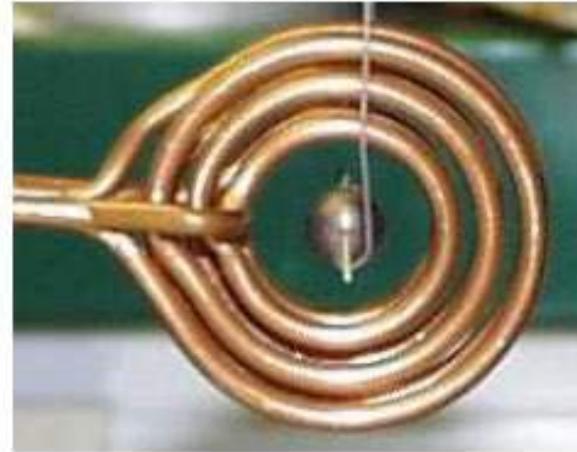
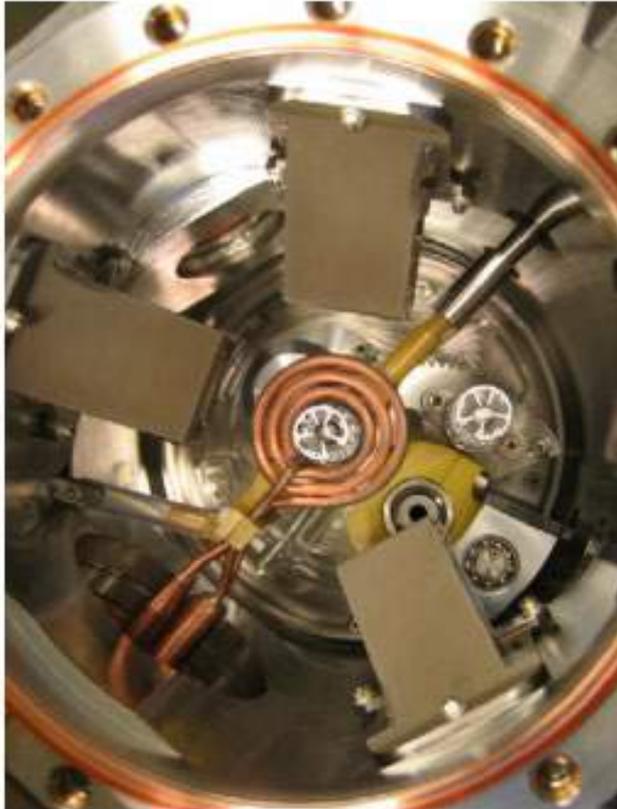
- Etudier les **écoulements**, les interfaces, les transferts thermiques, les transformations de phase et les phénomènes physico-chimiques **sous champ** externe, notamment **électromagnétique**
- **Elaborer** des **matériaux** à propriétés spécifiques sous champs (μ -gravité, magnétique, électrique, ...) : structures, propreté-pureté,...
- Comprendre et **modéliser** les processus d'élaboration de matériaux sous champs



Simulation numérique 3D d'un creuset froid d'induction

Sujet 2 : Expérimentation

Mesures de propriétés thermophysiques par
lévitation électromagnétique



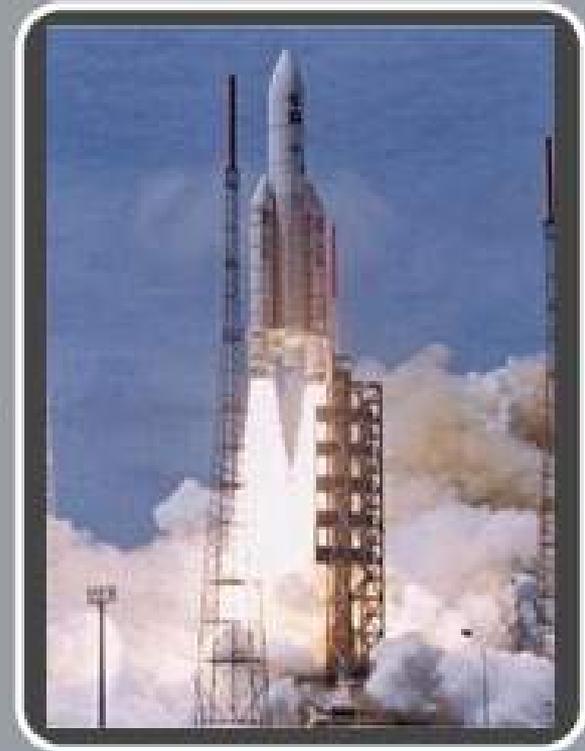
le lévitateur spatial
à bord de l'ISS

=

pas découlement

jacqueline.etay@grenoble.cnrs.fr

- Propulsion à poudre
 - Stabilité des boosters
- Propulsion cryotechnique
 - Atomisation *INCA (SNECMA / ONERA / CNRS)*
 - Cavitation dans les turbo-pompes *(SNECMA / SEP)*
 - Refroidissement de la chambre de combustion *(CNES)*
- Gestion des réservoirs
 - Ballotement et vibration *COMPERE (CNES / DLR)*



- Turbomachines
 - Cavitation
 - Érosion
 - Amélioration des performances
- Dynamo MHD
- Transferts thermiques
 - Micro-caloducs
- Transport
 - Contrôle actif
 - Réduction de traînée
 - Réduction de bruit (TGV, réacteurs ...)

- Circulations océaniques
 - Prévion méso-échelle (de l'heure aux jours) : navigation, pollution, écosystèmes ...
 - Prévion saisonnière (du mois aux années)
- Circulations atmosphériques
 - Vortex polaire
 - Pollution urbaine
- Hydrodynamique côtière
 - Transport sédimentaire
 - Interactions fluide/structure (marées, houle)
- Procédés industriels
 - Traitement des eaux usées

Méthodes

Simulation numérique

Assimilation de données

Étude de processus en laboratoire

Machines hydrauliques 3/ 3

Développement d'hydroliennes à axe vertical (HARVEST) [Th. Maitre, J.L. Achard, C. Corre]



- **Activité expérimentale: modification du tunnel hydrodynamique du LEGI**
- **Activité numérique: modèle 2D + RANS , prise en compte des effets de sillage et de la cavitation, optimisation de la disposition des tours de turbines)**
- **Financement : ANR, AREVA, EDF**
- **Collaboration : 3S, INSA-Lyon (vibrations), GEELAB (électricité),**
- **3 brevets**



Domaine: Sciences et Techniques de l'Ingénieur

Instabilités (RT, fragmentation, systèmes diphasiques...)



Machines tournantes



Turbulence



Thermohydraulique



Changements de phase

Ébullition

Transferts (php)

Stockage (esu)



Mécanique des fluides

Compétences:

- Matériaux
- Electronique
- Thermomécanique
- Ingénierie

Thermodynamique

Thermoacoustique

Cycles de réfrigération



+ Aspects « grands systèmes »: automatismes et contrôle



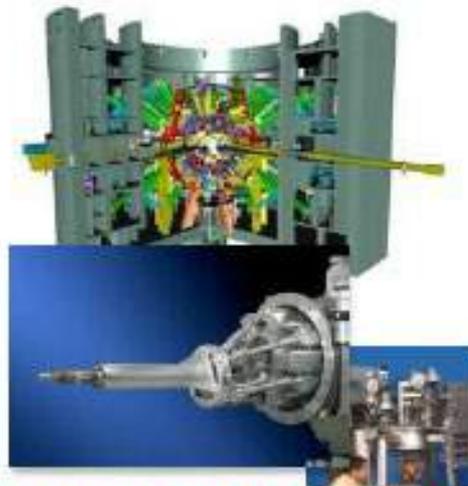
gipsa-lab



Démonstrateurs et réalisations: un peu d'histoire...



HERSCHEL



LMJ: Laser MegaJoule



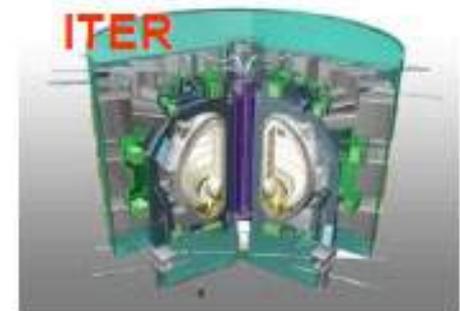
LHC



CSO, MTG



JET



ITER

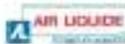
Les projets de recherches aujourd'hui et demain

Cryogénie pour l'Espace

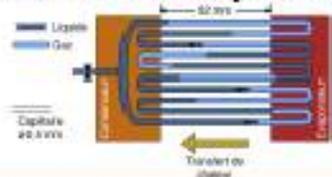
TBT: ADR +
adsorption



Tubes à gaz pulsés

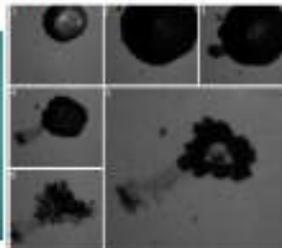


Liens thermiques: PHP

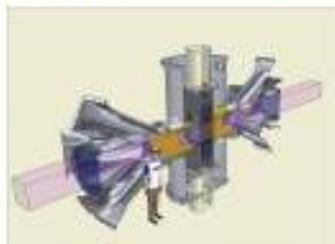


Grands lasers

Confinement inertiel



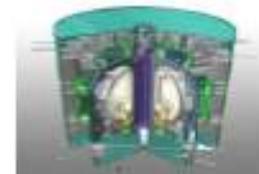
Thermique lasers petawatts



H⁺/D⁺ pour Lasers Petawatts



Thermohydraulique & GI



Turbulence: Euhit-SHREK



CEA = DAM+DEN+DRT+DSM+DSV

CEA/DRT à Grenoble = Leti + Liten

liten

Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Énergies Nouvelles et les nanomatériaux

Energie solaire & bâtiment



PV,
CPV,
Systèmes électriques
BBC



Chambéry

Mobilité électrique

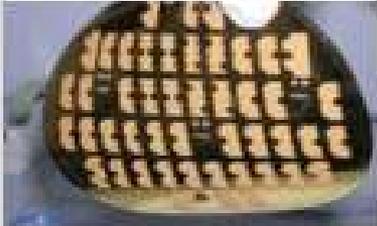
Batteries
Piles à combustibles
Systèmes hybrides



Grenoble

Matériaux avancés

Nanomatériaux
 μ -sources
Récupération d'énergie
Électronique organique



Biomasse Thermique et hydrogène

Production et stockage de l'H₂
Biocarburants
Thermique
Réseaux de chaleur



Porteur : Caroline Celle (caroline.celle@cea.fr)

Encadrement : à définir

Problème technique / contexte :

Utilisation de nanofils d'argent en structure percolante (3D) pour le chauffage pariétal

Applications multiples : Dégivrage parebrise, confort thermique de l'habitat, ...

Éléments de la thématique :

Structure percolante 3D

→ Résistivité électrique faible
de la structure

→ Pas de point chaud
(homogénéité de la structure)

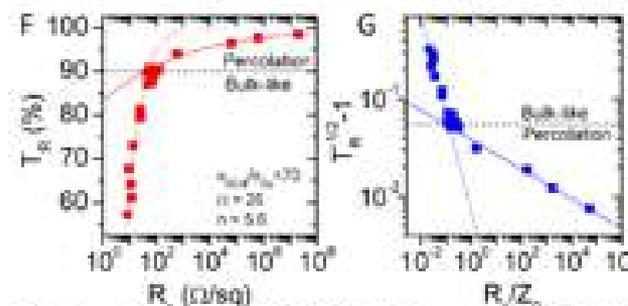
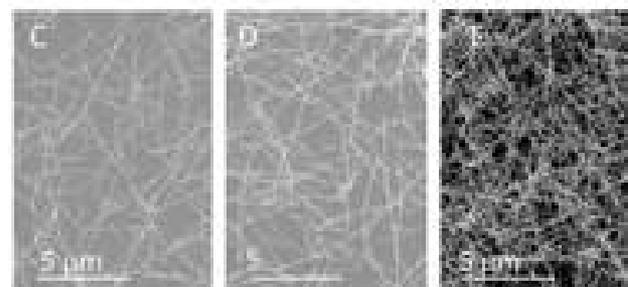
→ Maintien de la transparence

Physique de la percolation,

Thermique,

Optique,

Chimie des nanofils



From S. Sorel, D. Ballet & J.N. Coleman, ACS, 2014

FROM RESEARCH TO INDUSTRY
cea tech



**PRESENTATION
DES STAGES INGÉNIEURS 2016**
10 octobre 2016

INSTITUT NATIONAL DE L'ENERGIE SOLAIRE
SERVICE BATIMENT

PATRICE SCHNEUWLY patrice.schneuwly@cea.fr



ENVELOPPE DU BATIMENT

EQUIPEMENTS

CAPTEURS SOLAIRES
SYSTEMES SOLAIRES
COMBINES SOLAIRE
THERMIQUE BALLONS
CHAUFFE EAU SOLAIRE
VENTILATION MECANIQUE
INSUFFLATION **EXTRACTION**
STOCKAGE DE ECS
CHALEUR THERMOCHIMIE
FROID SOLAIRE COP
POMPE À CHALEUR **MUR**
GÉOTHERMIE **TROMBE**
ECHANGEURS THERMIQUES



VITRAGES FACTEUR SOLAIRE

OUVERTURES **MENUISERIES**

ISOLANTS TRANSFERTS THERMIQUES

MAÎTRE **INERTIE THERMIQUE**

INTEGRATION SOLAIRE

FACADE MULTIFONCTIONNELLES PREFABRICATION

RECUPERATION D'ENERGIE **TOITURES** BIPV

CONTROLE SOLAIRE

OCCULTATIONS VOILETS ROULANTS

SOLAIRE PASSIF **ETANCHEITE A L'AIR**

PONTS THERMIQUES

MONITORING/GESTION

MEASURE INDICATEURS DE PERFORMANCE

QUALITE D'AIR INTERIEUR

CONFORT THERMIQUE **CONFORT VISUEL**

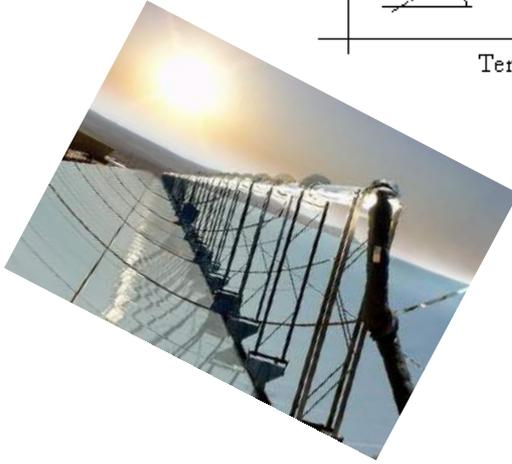
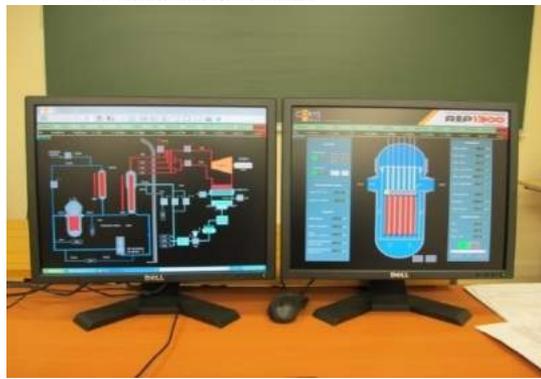
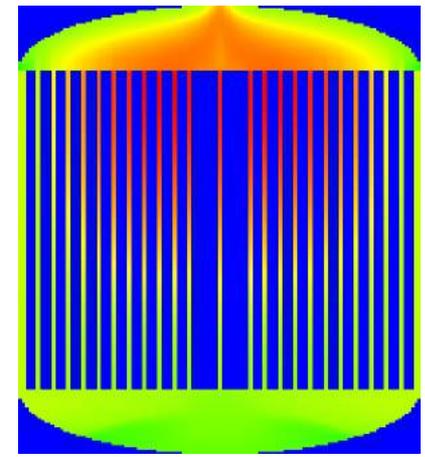
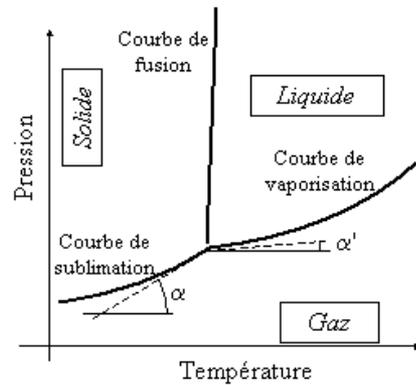
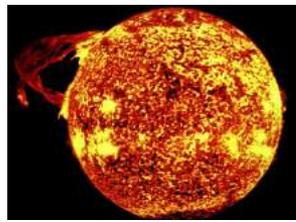
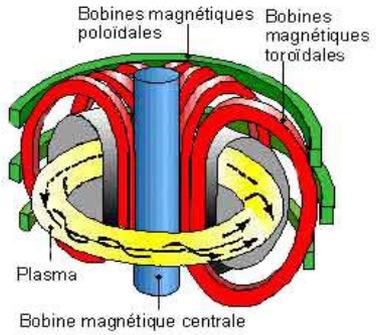
ANALYSE DE CYCLE DE VIE RAFFRAICHISSEMENT NATUREL

MODELISATION SIMPLIFIEE

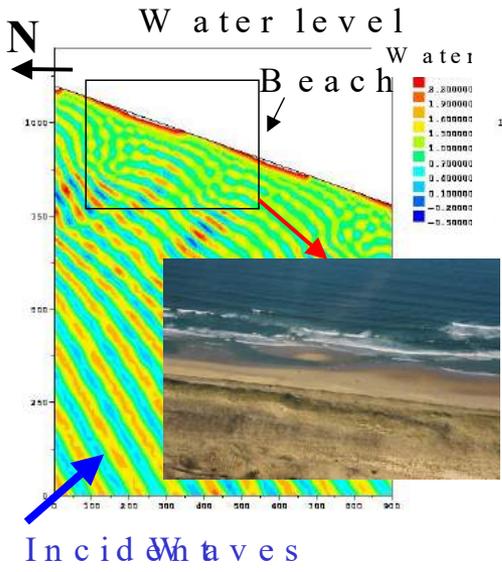
CONTROLE COMMANDE GARANTIE DE PERFORMANCE

REGULATION INTERACTION AVEC LE QUARTIER SMART GRID

GTB AUTOMATISME **SMART HOME**



FIN



Energie



$$\Delta\left(\frac{\rho c v}{2}\right) + \Delta(\phi) = \frac{W_f}{V} + \frac{W_m}{V}$$

