

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

CONFERENCE REGIONALE DES ETABLISSEMENTS  
UNIVERSITAIRES DE LA REGION CENTRE

# Offre de formation de troisième cycle (LMD)

**Habilitation**

Année universitaire de la Ouverture :

2013/2014

**Reconduction**



Domaine <sup>1</sup>	Intitulé de la formation
Sciences de la Matière	Doctorat en Physique Option 1 : Matériaux et Nano Composites Option 2 : Physique Théorique

<sup>1</sup> : ST, SM, MI, SNV, STU, SEGC, SSH, DSP, LLE, LLA, ARTS, STAPS, TAMAZIGHT

Responsable du comité de la formation de troisième cycle

## SOMMAIRE

1	Localisation de la formation
2	Responsable de la formation doctorale
3	Comité de la formation de troisième cycle
4	Masters ouvrant droit à l'inscription au concours
5	Description de la formation
6	Thèmes de recherche
7	Nombre de postes à ouvrir
8	Contenu de la formation
9	Conditions d'accès
10	Personnes intervenants dans la formation
11	Partenaires
12	Annexe
13	Avis du comité de formation de troisième cycle
14	Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs
15	Visa de la Conférence Régionale
16	Visa de la commission d'habilitation à la formation de troisième cycle

## 1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Sciences Exactes

Département : Physique

## 2 - Responsable de la formation :

(Professeur ou Maître de conférences Classe A) :

Nom & prénom : **Mohamed Meziani Abdelkader**

Grade : **Maître de conférences** classe A

☎ : Fax :

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

## 3 - Nombre de postes à ouvrir :

Option 1 (Matériaux et Nano composites) : 10 Postes

Option 2 (Physique Théorique) : 06 Postes

(Préciser le nombre par option, y compris 0 dans le cas d'une reconduction sans ouverture de postes)

5 - Master(s) en cours dans l'établissement justifiant la demande d'ouverture ou de reconduction de la formation de 3<sup>ème</sup> cycle

4 Comité de Formation

Prévision du nombre de diplômés de l'année universitaire en cours

	Nom et prénom*	Grade	Nombre de thèse à encadrer	Emargement
Option 1 : Matériaux et Nano Composites	Mohamed Meziani Abdelkader*	MCA	01	
	BELKHIR Mohamed Akli	Prof	01	
	AIT AMOKHTAR Hakim	Prof	01	
	DJOUADI Djamel	Prof	01	
	BOUDRAHEM Smail	Prof	01	
	HOUARI Abdesslam	MCA	01	
	KHELFAOUI Youcef	Prof	01	
	BELABBAS Imad	MCA	01	
	CHELOUCHE Azeddine	MCA	01	
	MAHTOUT Sofiane	MCA	01	
	MOSTEFAOUI Toufik	MCA	01	Toufik Mostefaoui
	OÛHENIA Salim	MCA	01	
Option 2 : Physique Théorique	BOUDA Ahmed	Prof	01	
	KASRI Yazid	MCA	01	
	AMATOUSSE Nawel	MCA	01	
	MEHIDI Nadia	MCA	01	
	MEZIANI Bachir	Prof	01	
	MEZIANI Ouerdia	Prof	01	
	GHARBI Abdelhakim	MCA	01	

\* Responsable de la formation en première position

**5 – Master(s) en cours dans l'établissement justifiant la demande d'ouverture ou de reconduction de la formation de 3<sup>ème</sup> cycle**

Intitulé master	Prévision du nombre de diplômés de l'année universitaire en cours
Matériaux et Nano composites	06
Physique Théorique	03

**6 – Autres Masters ouvrant droit à l'inscription au concours dans le cas d'une habilitation ou d'une reconduction avec postes<sup>1</sup>**

Option 1 : Matériaux et Nano composites

Intitulé master
- Physique des matériaux - Mécanique des matériaux - Ingénierie des matériaux - Matériaux et composants

Option 2 : Physique Théorique

Intitulé master
- Physique théorique et fondamentale - Physique des hautes énergies - Énergétique

**7 - Description de la formation**

**Intitulé du Doctorat : Doctorat en Physique**

Options	Axes de recherche pour chaque option
<b>Option 1 : Matériaux et nano composites</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul de propriétés physiques des solides.</li> <li>- Microstructures et plasticité des matériaux métalliques.</li> <li>- Matériaux nanométriques, poudres, couches minces.</li> <li>- Laboration et caractérisation des nanomatériaux.</li> <li>- Simulation atomistique des matériaux.</li> <li>- Propriétés physiques des nanomatériaux.</li> <li>- Optique diffractive, nano-optique.</li> </ul>
<b>Option 2 : Physique Théorique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mécanique Quantique et Relativité Générale.</li> <li>- Astrophysique Nucléaire.</li> <li>- Physique des hautes énergies.</li> <li>- Théorie des champs, Méthodes de quantification.</li> <li>- Système Dynamiques Hamiltoniens, Modélisations numériques.</li> <li>- Ecoulement de films minces, instabilités d'interface, transition vers le chaos.</li> </ul>

<sup>1</sup> Arrêté n° 191 du 16/07/2012 modifié et complété par l'Arrêté n° 345 du 17/10/2012 fixant l'organisation de la formation de troisième cycle en vue de l'obtention du doctorat.

## 8 - Contenu de la formation <sup>2</sup>

(Joindre en annexe détail des activités)

Activités	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
Conférences (Nombre)	02	02	02	02	-	-
Ateliers (Nombre)	-	04	04	04	01	01
Séminaires (Nombre)	03	04	04	03	02	-
Travaux personnels du doctorant (VH)	280	280	280	280	280	280
Autres	-	-	Série de Séminaires animés par les doctorants	Série de Séminaires animés par les doctorants	Rédaction, synthèse et présentation des travaux de recherches	Finalisation de la rédaction et préparation de la soutenance

**9 n- nPerso es nintervenant ndans nla nformation n(Sous-comité nde formation)**

	<b>Nom et prénom</b>	<b>Qualité</b>	<b>Nature d'activité</b>
M	BELKHIR Mohamed Akli	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	AIT AMOKHTAR Hakim	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	DJOUADI Djamel	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	BOUDRAHEM Smail	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	HOUARI Abdeslam	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	KHELFAOUI Youcef	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	BELABBAS Imad	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	CHELOUCHE Azeddine	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	MAHTOUT Sofiane	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	MOSTEFAOUI Toufik	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	OUHENIA Salim	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
O p t i o n 2 : P h y s i q u e	MOHAMED MEZIANI Abdelkader	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	BOUDA Ahmed	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	KASRI Yazid	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	AMATOUSSE Nawel	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	MEHIDI Nadia	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	MEZIANI Bachir	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement
	MEZIANI Ouerdia	Directeur de thèse	Conférencier/Encadrement

## 10- Partenaires :

(Joindre en annexe les conventions)

**Etablissements partenaires** (Universités, Entreprises, Laboratoires, Centres de recherche, etc...) :

.....  
 .....

## 11 - Équipe d'encadrement scientifique

	Noms Prénom(s)	Grade	Spécialité	Établissement de rattachement
O p t i o n 1 : M a t é r i a u x e t N a n o C o m p o s i t e s	BELKHIR Mohamed Akli	Prof	Physique du Solide	Univ.A.Mira de Béjaia
	AIT AMOKHTAR Hakim	Prof	Physique des Matériaux	Univ.A.Mira de Béjaia
	DJOUADI Djamel	Prof	Physique des Matériaux	Univ.A.Mira de Béjaia
	BOUDRAHEM Smail	Prof	Physique des Matériaux	Univ.A.Mira de Béjaia
	Houari Abdesslam	MCA	Physique des Matériaux	Univ.A.Mira de Béjaia
	KHELFAOUI Youcef	Prof	Physique des Matériaux	Univ.A.Mira de Béjaia
	BELABBAS Imad	MCA	Physique des Matériaux	Univ.A.Mira de Béjaia
	CHELOUCHE Azeddine	MCA	Physique des Matériaux	Univ.A.Mira de Béjaia
	MAHTOUT Sofiane	MCA	Physique des Matériaux	Univ.A.Mira de Béjaia
	MOSTEFAOUI Toufik	MCA	Physique des Matériaux	Univ.A.Mira de Béjaia
OUHENIA Salim	MCA	Physique des Matériaux	Univ.A.Mira de Béjaia	
O p t i o n 2 : P h y s i q u e T h	Bouda Ahmed	Prof	Physique Théorique	Univ.A.Mira de Béjaia
	MOHAMED MEZIANI Abdelkader	MCA	Physique Théorique	Univ.A.Mira de Béjaia
	KASRI Yazid	MCA	Physique Théorique	Univ.A.Mira de Béjaia
	GHARBI Abdelhakim	MCA	Physique Théorique	Univ.A.Mira de Béjaia
	AMATOUSSE Nawel	MCA	Mécanique des Fluides	Univ.A.Mira de Béjaia
	MEHIDI Nadia	MCA	Mécanique des Fluides	Univ.A.Mira de Béjaia
	MEZIANI Bachir	Prof	Mécanique des Fluides et Énergétique	Univ.A.Mira de Béjaia



Des enseignants maître de conférences de rang B (MCB) feront également partie de l'équipe d'encadrement scientifique en participant aux séminaires et aux ateliers.

Option 1	Option 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- SOUICI Abdelhafid</li> <li>- YALA Hakim</li> <li>- MERZOUK Hamid</li> <li>- BOUFALA Khaled</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BELABBAS Abdelmoumene</li> <li>- KHODJA Lamine</li> <li>- OULEBSIR Nadia</li> </ul>

#### Laboratoires de recherches impliqués

Dénomination du laboratoire	Directeur du laboratoire	Date et numéro d'agrément
Laboratoire de Physique théorique à	Professeur BELKHIR Mohammed Akli	N°42 du 05 Février 2001
Laboratoire à de à Physico-Chimie des Matériaux de Catalyse	Professeur SOUALAH Ahcène	Agréé en Décembre 2012

#### Equipes de recherche CNEPRU et PNR associées

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
L'échelle de Planck et la connexion entre la gravité et le potentiel quantique <b>(CNEPRU)</b>	D00620110002	Janvier 2012	Déc. 2014
Caractérisation des produits issus de combustion : applications environnementales, marines et astrophysique <b>(CNEPRU)</b>	D006201000020	Janvier 2011	Déc. 2013
Etude par la méthode de corrélation d'images du comportement l'emboutissage à des alliages à Al-Mg : Optimisation du procédé, caractérisation et modélisation de la déformation plastique instable <b>(CNEPRU)</b>	D00620120016	Janvier 2013	Déc. 2015
Nanofils, nanotubes et nanorubans à base de carbone et/ou de silicium. Etude par la DFT de leur structure électronique et de leur magnétisme par l'adsorption de molécules magnétiques. <b>(CNEPRU)</b>	D00620120008	Janvier 2013	Déc. 2015
Transport dans les systèmes dynamiques et transition vers le chaos. <b>(CNEPRU)</b>	D00620110008	Janvier 2012	Déc. 2014
Etude et caractérisation de quelques aspects à de à la à biominéralisation à de carbonate de calcium. <b>(CNEPRU)</b>	D00620100007	Janvier 2011	Déc. 2013

Simulation ab initio au sein de la DFT des matériaux semi-conducteurs magnétiques (films minces et clusters) et des hydrures métalliques. <b>(CNEPRU)</b>	D00620110028	Janvier 2012	Déc. 2014
Des coquilles de mollusques au mécanisme moléculaire de la biominéralisation du $\text{CaCO}_3$ <b>(PNR)</b>	/	Janvier 2011	Déc. 2013

## 12- A exe

- CV succinct du responsable de formation
- Conventions avec partenaires
- Programme détaillé du contenu de la formation et des activités pédagogiques scientifiques

Char d'établissement  
Avis et visa du Chef d'établissement

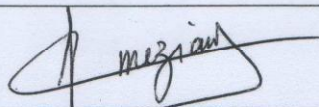
Date :

### 13 - Avis du comité de formation de troisième cycle de l'établissement

Abdelkader Mohamed Meziani

### 14 - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé de la formation doctorale : Doctorat en physique

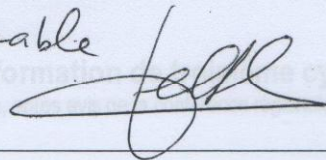
 A. Mohamed Meziani

Comité Scientifique de département

Avis et visa du Comité Scientifique :

Avis Favorable

Date : 04/02/2014



Conseil Scientifique de la Faculté (ou de l'institut)

Avis et visa du Conseil Scientifique :

A.F.

  
رئيس المجلس العلمي  
الأستاذ بلخير محمد آلي

Date :

Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)

Avis et visa du Doyen ou du Directeur :

Date :

  
عميد الكلية  
الأستاذ: ي. خلواوي

<b>Chef d'établissement</b>
Avis et visa du Chef d'établissement:
Date :

**15 - Visa de la Conférence Régionale**

(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation)

**16 - Visa de la commission d'habilitation à la formation de troisième cycle**

(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation, après avis de la conférence régionale)

## **2. Programme détaillé (conférences, ateliers, séminaires)**

(1 fiche détaillée par activité)

## 2.1. Conférences

- C1- Thème : Les extensions de la Relativité Restreinte  
La transformation de Lorentz est décrite par des relations linéaires entre les coordonnées de deux référentiels galiléens. La généralisation de ces relations s'est faite de deux manières différentes. L'une est la Relativité spéciale déformée (DSR) qui garantit, en plus de la vitesse de la lumière, l'invariance d'une longueur minimale de l'ordre de la longueur de Planck. La seconde est la transformation de Fock qui induit une variation de la vitesse de la lumière à grande échelle mais maintient une longueur invariante qui représente le rayon de l'univers. Cette dernière permet de retrouver l'espace de de Sitter en cosmologie et conduit à l'extension du Principe d'Equivalence de la Relativité Générale.
- C2- Thème : Le graphène, un matériau du futur.  
Le graphène est une nouvelle forme de carbone, à côté du diamant, du graphite, des nanotubes et des molécules « fullerènes » déjà connus. Il s'agit d'un cristal bidimensionnel ultra-mince fait d'une épaisseur mono-atomique de carbone.  
Il a été découvert en 2004 par Andre Geim et Konstantin Novoselov, professeurs à l'Université de Manchester. Pour leur découverte, ces deux professeurs ont reçu le prix Nobel de physique en 2010. Le graphène présente des propriétés tout à fait exceptionnelles avec de nombreuses possibilités d'applications. Il sera sans doute l'un des matériaux du futur.
- C3- Thème : Les Modèles au delà du modèle Standard de l'interaction électrofaible.  
Le modèle standard s'est imposé, dans le domaine de la physique des particules, comme la théorie qui décrit le mieux les interactions électrofaible et forte entre les particules. Ses prédictions sont confirmées expérimentalement avec une très grande précision. Récemment avec la mise en service du LHC au CERN, un grand nombre de physiciens pensent avoir observé le boson de Higgs. Cette particule fondamentale est le dernier constituant fondamental du modèle standard qui n'a pas été encore observé expérimentalement. L'énergie délivrée au LHC permettra d'abord d'affiner de plus en plus les mesures déjà faites et ensuite d'explorer des modèles au delà du modèle standard. Il s'agit par exemple du modèle standard supersymétrique, ou des modèles composites.
- C4- Thème : Sur les instabilités de la déformation plastique dans les alliages métalliques  
A l'échelle microscopique, un matériau métallique déformé plastiquement constitue un système complexe non linéaire avec un grand nombre de paramètres fortement liés à la présence de défauts (dislocations, impuretés, précipités, ... etc.). Cette hétérogénéité observée à l'échelle des microstructures donne lieu, en général, à un écoulement plastique macroscopiquement homogène dans un large intervalle de déformations. Cependant, à certains stades de la déformation plastique, un régime d'écoulement uniforme peut devenir instable et laisser place ainsi à un régime de déformation localisée. Ce dernier se traduit, à l'échelle macroscopique, par la formation spontanée d'hétérogénéités et de défauts sous forme de motifs, parfois réguliers et propagatifs, qui peuvent être observés sur la surface du matériau déformé. C'est la complexité et la non linéarité des paramètres microscopiques qui sont à l'origine des instabilités de l'écoulement plastique.

- C5- Thème : Approche de la variable action quantique de Padgett et Leacock  
L'approche de la variable action quantique est une méthode qui permet l'obtention des spectres d'énergies exactes du système quantique à une dimension sans passer par la résolution de l'équation de Schrödinger stationnaire. Cette démarche est rendu possible par l'adoption d'une condition de quantification exacte sur la variable action quantique. Celle-ci est liée à la fonction moment quantique qui est solution d'une certaine équation déduite de l'équation de Hamilton Jacobi quantique.
- C6- Thème : Synthèse et caractérisations des poudres nanométriques et nanocomposites.  
Les poudres nanométriques sont très utilisées dans diverses applications technologiques en raison de leurs particularités physico-chimiques. Les méthodes de synthèse et les différentes caractérisations de ces matériaux sont diverses et sont fonctions de l'application du produit à élaborer. Les nanopoudres sont généralement introduites dans des matrices polymériques (nanocomposites) pour des utilisations dans l'optoélectronique et la photonique. Le cours (conférence) qui sera présenté va porter sur :
- Les méthodes et voies de synthèse des poudres et nanocomposites
  - Les méthodes de caractérisations
  - Les domaines d'applications
- C7- Thème : Equation d'onde non-relativiste pour une particule de spin arbitraire et applications  
Dans un travail publié récemment, on a pu trouver une nouvelle méthode qui nous a permis de reproduire l'équation d'onde non-relativiste de Hurley décrivant une particule de spin 1 et de spin 3/2. Cette méthode est inspirée de la procédure suivie par Dirac pour établir son équation relativiste à partir de l'équation de Klein-Gordon.  
On propose dans ce thème de généraliser cette méthode pour le cas d'une particule de spin arbitraire. Il s'agira ensuite de rechercher des applications de cette équation à des problèmes en mécanique quantique.
- C8- Thème : Détermination et prédiction des propriétés physiques des matériaux par simulation atomistique.  
La simulation atomistique est une discipline relativement nouvelle qui a pour objectif de déterminer ou prédire les propriétés des matériaux en s'appuyant sur leur structure à l'échelle atomique. Grace au développement fulgurant enregistré en informatique (software, hardware), la simulation atomistique a vu sa force de prédiction décuplée, ce qui lui permet de se substituer à l'expérience dans certains cas. Dans cette conférence, nous allons présenter et décrire les fondements théoriques des différentes classes de méthodes utilisées en simulation atomistique, à savoir les méthodes ab-initio, Tight-binding ainsi que les potentiels empiriques. Par ailleurs, les performances ainsi que les limitations de ces différentes méthodes utilisées en simulation atomistique seront illustrés à travers différents exemples de matériaux (semiconducteurs, métaux et isolants).

## 2.2. Séminaires

- S1- Thème : Instabilités et bifurcations en Physique  
La première partie est basée sur des exemples introductifs de la dynamique des systèmes. Un rappel des équations aux dérivées partielles qui servent à modéliser les problèmes physiques et comment les résoudre. Cette partie est illustrée par quelques exemples.  
La deuxième partie est axée sur la stabilité des systèmes dynamiques. La stabilité est définie au sens global et local avec des exemples.  
La troisième partie porte sur les bifurcations et le chaos. La théorie des bifurcations sera donnée avec les différents régimes et des applications sont apportées sur des systèmes physiques.
- S2- Thème : Couches minces : élaboration, mécanismes de croissance et applications.  
Les matériaux en couches minces sont très utilisés dans les divers domaines de la technologie. Le développement technologique repose essentiellement sur l'amélioration de la qualité des couches qui repose sur l'amélioration des techniques de fabrication. Le cours comportera une introduction aux couches minces (Historique, Intérêt des couches minces, mise en œuvre), les mécanismes de nucléation et de croissance (différentes approches), les techniques chimiques de dépôt (dépôt chimique en phase vapeur, dépôt chimique en phase liquide), les techniques physiques de dépôt (évaporation, pulvérisation), l'épitaxie (élaboration, croissance, caractérisation) et enfin une série d'applications technologiques.
- S3- Thème : Etude des systèmes dynamiques et chaos hamiltonien  
La "Dynamique Hamiltonienne" joue un rôle majeur en physique. Notre intérêt se porte sur le formalisme hamiltonien.  
L'objectif de ce cours sera de présenter les bases de la "Dynamique Hamiltonienne" et ses corollaires : intégrabilité, chaos déterministe, chauffage stochastique. La structure des équations de Hamilton fournit un outil très puissant; elle permet de trouver les invariants d'un système et ainsi de le réduire. On peut ainsi étudier l'intégrabilité d'un système et d'étudier les conditions dans lesquelles le chaos peut s'installer.
- S4- Thème : Caractérisation d'un matériau par diffraction des rayons X  
La diffraction de rayons X est la technique la plus utilisée pour la caractérisation des matériaux. Dans cette formation, l'étudiant va apprendre à faire une caractérisation qualitative (recherche de phase, présence de phase amorphe, etc.) et quantitative (détermination des proportions des phases). Il aura à apprendre, également, la détermination de la taille des grains et des déformations dans le matériau. Une initiation à l'affinement de structure par la méthode de Rietveld sera également présentée. L'ensemble de cette formation fera l'objet de démonstrations pratiques sur des spectres réels de diffraction.
- S5- Thème : Méthodes mathématiques de modélisation des instabilités d'interface dans les écoulements de films minces  
La complexité des équations de Navier-Stokes complètes rend rédhibitoire tout effort de



modélisation si bien que, très tôt, l'on a cherché à élaborer des modèles simples, qui sont des approximations satisfaisantes de ces équations dans certaines situations d'écoulement. Cet enseignement a pour but de familiariser l'étudiant avec les modèles de substitution dans les problèmes d'écoulements de films liquides sur des parois solides. Il s'agira en particulier de définir le domaine de validité des deux principales approches de la littérature- l'approximation asymptotique dite "longues ondes" et l'approximation intégrale de couche limite.

- S6- Thème : Étude des propriétés structurales, électroniques et magnétiques des nanostructures de métaux et de semi-conducteurs dopés aux métaux de transition.  
Lors des trente dernières années de nombreuses études ont été menées dans le but de comprendre les propriétés physiques des matériaux en général, des semi-conductrices et des métaux en particulier, à l'échelle nanométrique. En effet, ces propriétés se trouvent très différentes par rapport à celles observées sur les mêmes matériaux à l'échelle massive. La maîtrise des arrangements entre atomes pour former des nano systèmes, aux propriétés physiques, chimiques ou biologiques inédites, ouvre, en effet, la voie à des applications qui marquent le début d'une ère technologique absolument innovante. Aujourd'hui beaucoup de matériaux et leurs propriétés restent à explorer. Cet axe de recherche s'inscrit dans cette course menée sur la compréhension des différentes propriétés de la matière à l'échelle nanométrique.
- S7- Thème : Naissance, vie et mort des étoiles.  
Une étoile est une boule de GAZ (hydrogène et hélium pour le Soleil) où règne un équilibre entre la gravité et la fusion thermonucléaire (nucléosynthèse).  
Les étoiles naissent dans de gigantesques nuages de gaz et de poussières : Les nébuleuses. Pendant des millions d'années, ces nébuleuses vont s'effondrer sous l'effet de leur propre gravité. Le gaz et la poussière n'y étant pas distribués d'une manière uniforme, vont apparaître çà et là comme des «grumeaux» de matière, essentiellement composés d'hydrogène et de poussière interstellaire.
- S8- Thème : Développement de codes de calcul à base de la méthode modale de Fourier pour applications en nano-optique  
Les matériaux photoniques structurés à l'échelle de la longueur d'onde de la lumière, ont nourris l'espoir de créer des structures avec des propriétés nouvelles. Depuis une décennie, ils sont devenus un champ de recherche très actif. En effet, les applications de la nano-optique sont diverses et innombrables. Nous pouvons citer, à titre d'exemples, le guidage, le filtrage, la microscopie en champ proche, le traitement de l'information, la transmission exaltée sub- $\lambda$ , la plasmonique, etc. Nous nous proposons de mettre en œuvre des codes basés sur la méthode modale de Fourier pour des applications en Nano-Optique. Nous allons dans un premier temps l'appliquer à des structures périodiques infinies diélectriques en transverse électrique (TE) et en transverse magnétique (TM). Dans un deuxième temps, nous allons la reformuler pour l'adapter aux structures nano-photoniques finies (structures aperiodiques) par l'introduction du concept de couches parfaitement adaptées (PMLs : perfectly matched layers). Finalement, nous allons citer les problèmes de cette méthode dans le cas des réseaux métalliques très conducteurs (l'Argent ou l'Or), notamment en polarisation TM, ainsi que les solutions efficaces et satisfaisantes apportées jusqu'alors (c'était, en partie, l'objectif de ma thèse de Doctorat).

- S9- Thème : Élaboration et caractérisation morphologique, structurale, optique et électrique de nanomatériaux semi-conducteurs du groupe II-VI  
 Dans ce travail, nous proposons d'élaborer des nanomatériaux sous forme aérogels, poudres, monolithes ou en couches minces. Nous utilisons principalement trois méthodes de dépôts : sol-gel par dip-coating, hydrothermale sous autoclave à haute pression en condition supercritique et électrochimique sous potentiostat. Les échantillons seront analysés, principalement, par DRX, MEB, MET, AFM, UV-visible, photoluminescence, infrarouge et Raman.
- S10- Thème : Synthèse Radiolytique des Nanoparticules de Semi conducteurs et de métaux nobles  
 Les méthodes de synthèse des nanoparticules de semi conducteurs ou de métaux nobles sont diverses. Cependant, la synthèse permettant la formation en solutions colloïdales des nanoparticules stables et mono disperses est d'un intérêt particulier en raison des propriétés spécifiques recherchées. La synthèse radiolytique continue (Gamma) ou impulsionnelle (électrons accélérés), consiste à réduire les ions métalliques dans une solution aqueuse. Grâce aux avantages qu'offre cette méthode, des nanoparticules de semiconducteurs ou de métaux nobles de propriétés optiques contrôlées ont été synthétisées.
- S11- Thème : Formation et croissance des nanoparticules de carbone ; étude spectroscopique  
 La formation des poussières interstellaires dans les enveloppes circumstellaires est un problème d'actualité. Plusieurs modèles théoriques sont proposés et supportés par des expériences au laboratoire. Nous proposons alors d'utiliser les données obtenues dans une source de nanoparticules créées par décharges dans des conditions compatibles avec celles du milieu interstellaire. Nous collectons les spectres d'émissions depuis la formation des nanoparticules de carbone (3000K) jusqu'à leur refroidissement à température ambiante. A partir des spectres d'émission atomiques et moléculaires ainsi que du corps noir (des nanoparticules) nous proposerons un modèle de formation et de croissances (et désintégration) des suies dans le milieu interstellaire.
- S11- Thème : Astrophysique, Physique Solaire, Magnétohydrodynamique, Plasmas Spatiaux, Simulations Numériques.  
 Le Soleil est une énorme boule de gaz en équilibre. Le noyau est le siège des réactions thermonucléaires. Cette énergie est transférée de l'intérieur vers l'extérieur à travers les différentes couches solaires. La photosphère est la surface visible du Soleil où figurent des inhomogénéités observables telles que les taches solaires. Comprendre les caractéristiques de ces inhomogénéités revient à comprendre l'activité solaire qui influe même sur la Terre par le biais des orages magnétiques.  
 Nous simulons la propagation des ondes à travers des taches solaires afin d'inférer leurs propriétés et leurs structures en étudiant les ondes observées à la surface solaire.
- S12- Thème : Méthodes Mathématiques de la Physique  
 - Algèbre et Analyse tensorielles  
 - Les équations de Navier-Stokes  
 - Méthodes asymptotiques (perturbations régulières singulières, raccordement, échelles multiples)

- Méthodes variationnelles et applications
- Groupes de Lie et applications
- Bifurcations et scénarios de transition vers le chaos

S13- Thème : Modélisation de la densification par compression isostatique à chaud de poudres métalliques et céramiques.

Le travail consiste à mettre au point une méthode de simulation des mécanismes de densification d'agrégats de poudres par compression isostatique à chaud.

Une nouvelle approche micro mécanique sera développée pour tenir compte de la densification qui se produit durant la rampe de montée en pression et en température des cycles de compression isostatique à chaud.

La méthode de simulation sera testée en comparant les prévisions théoriques à des données expérimentales.

### 2.3. Ateliers

Ateliers A1- Vulgarisation informatique

Atelier à organiser au semestre 1 du parcours doctoral.

Objectif : Consolider les acquis des doctorants et élargir leur champ de compétences en matière de langages de programmation informatique.

#### Ateliers A2- Vulgarisation informatique

Atelier à organiser au semestre 2 du parcours doctoral.

Objectif : Faire découvrir aux doctorants les logiciels de calcul formel les plus répandus en milieu universitaire (Maple, Mathematica, Maxima, Octave,...).

#### Ateliers A3- Méthodes Mathématiques appliquées à la Physique

Compte tenu de l'omniprésence des mathématiques dans les sciences physiques, plusieurs ateliers de vulgarisation seront au programme du semestre 4 du parcours doctoral.

Leur objectif premier est de familiariser le doctorant avec les concepts et outils mathématiques usuels ayant des applications directes dans les axes de recherches proposés par cette formation doctorale.

#### Ateliers A4- Science et communication scientifique

La communication scientifique est fondamentale pour la science. Si les scientifiques ne diffusent pas, ne transmettent pas et/ou ne communiquent pas leurs travaux et leurs savoirs, il n'y aurait eu de science. La communication scientifique s'avère donc vitale à la science. Cependant, bien communiquer requiert un certain nombre de règles à suivre. Rédiger un mémoire (de master par exemple) ou un article scientifique ou présenter une communication orale nécessitent toute une préparation. Le manuscrit doit être bien écrit et structuré ; il est inadmissible qu'un chercheur gâche son texte par une orthographe et un style approximatifs. De manière générale, ces règles concernent aussi la déontologie, le plagiat, les outils, etc.

#### Autres Ateliers :

D'autres ateliers seront programmés aux semestres 5 et 6 pour préparer le doctorant à exposer ses résultats de recherche.

- Techniques de communications scientifiques.
- Utilisation de moyens informatiques de communication scientifique.
- .....

### 2.4. Travaux personnels des doctorants

#### Au Semestre 1 :

- Discuter du plan de recherche avec le directeur de thèse.
- Recherche bibliographique : s'informer en particulier sur les dernières avancées

dans le thème de recherche choisi par le doctorant.

### Au Semestre 2 :

Développer (en concertation avec le directeur de thèse) une démarche scientifique pour mener à bien le projet de recherche.

### Aux Semestres 3 et 4 :

- Rédaction d'un rapport sur l'état d'avancement des travaux de recherche.
- Tenue de séances de travail hebdomadaires tout au long de l'année.
- Présentation des 1ers résultats de recherche lors de séminaires.

### Au Semestre 5 :

- Etablir un plan de thèse. Le discuter avec le directeur de thèse.
- Communiquer ses résultats de recherche, sous forme orale ou affichée, dans des congrès, séminaires...

### Au Semestre 6 :

- Finalisation de la thèse
- Préparation de la soutenance

**Accords ou conventions**  
**LETTRE D'INTENTION TYPE**  
(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

**3. CV des participants à une formation post-graduée**

**Objet** : Approbation du co-parrainage de la formation doctorale intitulée

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire)..... déclare co -parrainer la formation de troisième cycle ci-dessus mentionnée durant toute la période d'habilitation de la formation.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Participant à des séminaires, des ateliers et des conférences, organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

Signature de la personne légalement autorisée :

Fonction : .....

Date : .....

# LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

**OBJET** : Approbation du projet de lancement d'une formation de troisième cycle intitulé :

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise : ..... déclare sa volonté d'accompagner la formation de troisième cycle ..... en qualité de partenaire intéressé par les axes de recherches de la formation.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Participer à l'élaboration du sujet de recherche.
- Participer à des séminaires organisés à cet effet.
- Participer aux jurys de soutenance en tant qu'invité.
- Faciliter autant que possible l'accueil des doctorants dans le cadre de la préparation de leurs thèses.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

**SIGNATURE** de la personne légalement autorisée :

**FONCTION** : .....

**Date** : .....

**CACHET OFFICIEL** ou **SCEAU DE L'ENTREPRISE**

## Fiche de Synthèse ( Doctorat LMD )

**NB :** Cette fiche doit être renseignée par la Faculté concernée et doit accompagner les PV des Conférences Régionales

**Etablissement :** Université A. Mira de Bejaia **Faculté :** Sciences Exactes

**Département :** Physique

**Intitulé du doctorat :** Doctorat en Physique

**Domaine :** Sciences de la matière

**Filière :** Physique

**Responsable ::** Mohamed Meziani Abdelkader. MCA

**Date de la 1<sup>ère</sup> Habilitation :** Juillet 2013

**Années de reconduction :** 2014

**Nombre d'Étudiants inscrits en 1<sup>er</sup> Année :**

12

**Nombre d'Étudiants inscrits en 2<sup>ème</sup> Année :**

**Nombre d'Étudiants inscrits en 3<sup>ème</sup> Année :**

**Nombre Global d'Étudiants Inscrits :**

**Equipe d'encadrement pédagogique et scientifique (sous comité de formation)**

Noms / Prénoms	Grade	Etablissement d'origine
Bouda Ahmed	Prof	Univ.. A. Mira de Bejaia
Belkhir Mohamed Akli	Prof	Univ.. A. Mira de Bejaia
Ait Amokhtar Hakim	Prof	Univ.. A. Mira de Bejaia
Meziani Bachir	Prof	Univ.. A. Mira de Bejaia
Djouadi Djamel	Prof	Univ.. A. Mira de Bejaia
Mohamed Meziani Abdelkader	MCA	Univ.. A. Mira de Bejaia
Gharbi Abdelhakim	MCA	Univ.. A. Mira de Bejaia
Chelouche Azzedine	MCA	Univ.. A. Mira de Bejaia
Mostefaoui Toufik	MCA	Univ.. A. Mira de Bejaia



*Meziani*



