

# Mon métier, mon parcours

**Alexis, chargé de recherche  
diplômé d'un Master Physique  
du rayonnement et de la matière et  
d'un Doctorat en Physique**

**Les métiers de la Physique  
Le domaine Sciences, Technologies, Santé**



Ce fascicule est centré sur le parcours universitaire et professionnel d'un ancien diplômé de l'Université de Caen Basse-Normandie. Les informations présentées proviennent d'entretiens réalisés d'avril à juin 2012 auprès du diplômé et d'un enseignant. Les autres informations contenues dans ce document proviennent des études réalisées par l'Observatoire unicaen et des informations mises à disposition par l'UFR Sciences.

## Alexis

Diplômé d'un Doctorat Physique théorique et physique des particules

### Mon cursus

Baccalauréat Scientifique (2003)  
Académie de Caen

Licence de Physique (2004-2006)  
Université de Caen Basse-Normandie

Master Physique du rayonnement et de la matière (2007-2008)  
Université de Caen Basse-Normandie

Doctorat physique théorique et physique des particules (2009-2011)  
Ecole doctorale Structure, Information, Matière et Matériaux (SIMEM, Université de Caen Basse-Normandie)

### Mon métier en 2012

Chargé de recherche

« J'avais prévu d'aller à l'Université juste après ma Terminale et de faire **Licence Sciences de la matière**. C'est bien ce que j'ai fait. Mon projet professionnel était de devenir professeur de mathématiques dans le secondaire mais j'ai choisi de faire une **thèse** et de finalement abandonner ce projet pour faire de la **recherche**. »

« Je suis actuellement **chargé de recherche** dans un laboratoire de recherche en Physique des Particules. »

## Mes missions et mes activités

### Ma fonction

Je suis chargé d'études dans le cadre d'un projet de caractérisation de détecteurs infrarouges pixelisés lesquels seront montés sur un satellite de cartographie de matière noire dans l'univers.

### Mission 1 : Réalisation d'une veille dans le domaine de recherche

Se maintenir à niveau sur qui se fait par ailleurs en matière de recherche dans le domaine en réalisant une veille sur internet et une lecture quotidienne de publications scientifiques, de thèses...

### Mission 2 : Analyse des données fournies par le détecteur

Pour bien caractériser le détecteur il faut bien le connaître et pour cela on a besoin de bien comprendre les données qu'il nous fournit.

- Une phase de prise de données : bien comprendre toute la chaîne d'acquisition pour pouvoir interpréter le sens des données (la chaîne d'acquisition, du signal physique dans le détecteur au signal électronique en fin de chaîne).
- Une phase d'analyse et de traitement de données, à savoir leur appliquer des calibrations et des calculs d'erreurs ce qui nécessite le développement de programmes informatiques.

### Mission 3 : Conception des expériences

- Concevoir une méthodologie adaptée aux éléments que l'on souhaite tester et calculer (une caractéristique propre au détecteur).

- Proposer des solutions permettant d'optimiser la réalisation de l'expérience.
- Réaliser des simulations numériques de l'expérience afin d'opter pour les bons choix lors de la conception de l'expérience. La réalisation de ces simulations nécessite le développement de programmes informatiques.

Exemple : pour calculer le gain du détecteur, il faut appréhender la relation entre le signal électrique qu'il va générer et le nombre de photons qu'il aura reçu à l'entrée.

### Missions 4 : Montage et réalisation des expériences

- Choisir la meilleure simulation et faire fabriquer/usiner des pièces mécaniques permettant de réaliser l'expérience de manière concrète.
- Choisir les outils électroniques adaptés, dépendant des conditions d'utilisation du détecteur en termes de tension et d'intensité.
- Réaliser l'expérience en tant que telle.
- Exploiter les résultats de l'expérience en choisissant les mesures à réaliser.
- Interpréter les résultats obtenus et proposer des solutions si cela est nécessaire.

### Mission 5 : Communication et publications scientifiques

- Rédiger des articles scientifiques sur l'avancée des recherches afin de les faire connaître à la communauté (en moyenne 2 ou 3 publications par an).
- Présenter le travail réalisé dans le cadre de la mission de recherche lors de conférences.

# Présentation de mon poste

## Mon environnement de travail

### Mon contrat de travail

Je suis en post-doctorat pour une durée de 2 ans (CDD). Mon contrat prévoit un temps de travail de 39 heures par semaine mais j'en réalise beaucoup plus et perçois un salaire mensuel de 2050 € net.

### Mon lieu de travail

**Lieu :** Je travaille essentiellement au sein du laboratoire qui correspond à des bureaux et un hall de manipulations où se déroulent les expérimentations.

**Déplacements :** Je suis amené à me déplacer, notamment pour des réunions de travail mais j'assiste aussi à des conférences, ça fait partie du poste de se tenir au courant de ce que font les autres. Jusqu'ici c'est resté sur un plan national mais j'ai des déplacements prévus au niveau européen, dans le cadre de réunions de travail. Au total, nous sommes 1000 chercheurs sur le projet dans toute l'Europe.

### Les personnes avec qui je travaille

Je suis en relation avec des ingénieurs, des techniciens, d'autres chercheurs, un doctorant ainsi qu'avec le chef du groupe.

Nous avons des réunions de travail très informelles au cours desquelles nous discutons de ce qui doit être fait dans la semaine. C'est surtout de l'échange d'informations.

### Mon champ d'autonomie et de responsabilité

J'ai une autonomie très large. Je travaille sur la caractérisation de détecteurs, c'est une expérience nouvelle et un environnement de travail agréable. Je peux décider facilement. Il y a un chef de groupe par expérience mais je suis en autonomie totale.

Je travaille avec un ingénieur qui est responsable de la caractérisation des détecteurs. En termes de hiérarchie, le domaine de la recherche publique ne présente pas vraiment de relations verticales mais je donne des orientations aux techniciens et aux ingénieurs.

### Est-ce que je prends des risques ?

Pour l'expérience, les risques sont modérés. Je manipule de l'azote liquide ce qui peut provoquer des brûlures. J'utilise également une pompe à vide qui peut causer des incidents mais il n'y a pas de risque majeur.

En ce qui concerne la pression, elle n'est pas plus forte qu'en thèse, elle est même moins importante.

### A partir de quels éléments évalue-t-on mon travail ?

Mon travail n'est pas évalué. D'un point de vue personnel, je peux m'évaluer sur l'avancement de la recherche mais je ne suis pas évalué de façon formelle. On peut simplement voir si les choses avancent ou pas.

### Les difficultés et contraintes de mon emploi

Je dirais peut-être des difficultés en termes de communication, c'est difficile de se réunir tous de manière hebdomadaire par exemple. Il y a aussi la distance, le fait que je sois de Caen et que je travaille à Marseille.

Egalement une difficulté sur le thème du post-doctorat qui n'est pas le même que celui de ma thèse. J'ai beaucoup de choses à apprendre.

### Les aspects positifs de mon emploi

- Une autonomie très forte
- La possibilité de travailler à son rythme
- La possibilité de réinvestir ce qui a été appris

### Les évolutions prévisibles

**En ce qui concerne ma mission,** à part quelques ajustements naturels qui ne sont pas prévus au départ, cette mission est définie depuis le début donc il n'y a pas d'évolution.

**A titre personnel,** une fois que cette mission sera terminée soit elle se poursuit par la modification de mon contrat ou l'obtention d'un nouveau contrat ici à Marseille soit j'obtiens d'ici là un concours pour un poste permanent dans la recherche publique ou l'enseignement supérieur.

# Mes compétences au travail

## Les compétences que je mets en place au travail

### Les "savoirs"

#### Les compétences générales ou transversales :

- Avoir des connaissances solides en informatique

#### Les compétences professionnelles :

- Avoir des connaissances en cryogénie
- Connaître les caractéristiques de chaque appareil électronique

#### Les compétences spécifiques :

- Connaître le détecteur, son montage électronique
- Connaître la conception de l'expérience et connaître sa réalisation pour pouvoir efficacement analyser ses données
- Connaître la façon dont répond un détecteur, connaître la physique des semi-conducteurs
- Avoir des connaissances sur le rayonnement du corps noir, en optique, et sur la réflexion des matériaux utilisés

### Les "savoir-faire"

#### Les compétences générales ou transversales :

- Savoir chercher une information particulière (internet, bibliothèque, conférence,...)
- Savoir parler, lire et écrire l'anglais
- Savoir rédiger
- Savoir synthétiser

#### Les compétences professionnelles :

- Savoir programmer
- Savoir expliquer ses codes informatiques pour les rendre utilisables aux autres
- Savoir monter une chaîne d'électronique
- Savoir câbler un détecteur, savoir intégrer des appareils électroniques au montage, savoir l'alimenter et y appliquer des mesures
- Savoir générer le froid (aspects mécaniques)
- Savoir générer le vide par pompage (aspects mécaniques)

### Les « savoir-être »

#### Qualités personnelles :

- Etre observateur et curieux
- Etre vigilant notamment lorsque nous montons une expérience (beaucoup de choses à vérifier)
- Etre précis, rigoureux et concis
- Etre autonome, organisé et méthodique
- Etre consciencieux et responsable
- Etre persévérant
- Avoir un esprit critique et avoir confiance en soi

#### Qualités professionnelles :

- Etre respectueux des règles et des protocoles,
- Etre capable de se rendre disponible,
- Etre capable de prendre une décision rapidement,
- Etre capable de prendre des initiatives.

#### Qualités relationnelles :

- Etre capable de sollicitude envers les autres notamment lorsqu'on sollicite des techniciens qui ont aussi d'autres expériences par ailleurs
- Etre à l'écoute de ses interlocuteurs
- Etre coopératif et être capable de travailler en équipe. On a parfois l'impression que le travail de recherche est un travail solitaire mais ce n'est pas du tout le cas c'est avant tout un travail d'équipe
- Etre à l'aise avec les relations interpersonnelles
- Etre capable d'établir une relation de confiance avec ses interlocuteurs est indispensable
- Etre diplomate et rassurant notamment lorsqu'on demande des pièces aux techniciens
- Etre pédagogue (les séminaires nous obligent à adapter notre discours au public qui n'est pas toujours spécialiste dans le domaine)



### Quand on travaille, on met en place des compétences qui peuvent être de plusieurs sortes.

- **Les "savoirs"** qui correspondent à des connaissances aussi bien générales que spécialisées sur un thème précis.
- **Les "savoir-faire"** qui correspondent à la mise en œuvre concrète de techniques, de méthodes ou d'outils.

Ces deux types de compétences peuvent être spécifiques, professionnelles ou générales. C'est-à-dire qu'une compétence générale pourra être utilisée dans de nombreux emplois différents. Une compétence professionnelle est propre à une filière de métier et peut donc être utilisée dans des métiers assez proches. Les compétences spécifiques quant à elles sont propres à une structure, on ne les retrouvera que dans un métier dans une organisation particulière.

- **Les "savoir-être"** qui correspondent à la maîtrise d'attitudes comportementales. Celles-ci sont toujours générales ce qui signifie qu'elles peuvent toujours être mise en place dans de nombreux métiers différents. Par contre elles peuvent être personnelles (c'est-à-dire qu'elles correspondent à des qualités personnelles, indépendantes du métier exercé) ou relationnelles (c'est-à-dire le rapport aux autres dans le travail).

# Le Master Noyaux, Atomes, Collisions (NAC)

## Présentation par un enseignant de la formation

À la rentrée 2013, le Master Physique du rayonnement et de la matière, obtenu par Alexis, a fusionné avec un autre Master pour devenir le **Master Noyaux, Atomes, Collisions (NAC)**. Le Master NAC est un **Master recherche** proposant une spécialisation disciplinaire bien définie autour de la collision atomique et nucléaire. **Spécialisation unique en France**, le Master NAC est fort de sa **proximité géographique et scientifique du GANIL** (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds).

### L'accès à la formation

- **L'accès en Master 1** nécessite d'avoir une licence en physique, d'avoir fait une classe préparatoire et une licence 3 ou d'avoir fait une classe préparatoire et une école d'ingénieur.
- **L'accès en Master 2** se fait sur présentation de son dossier. Le recrutement est réalisé par un jury

### Les objectifs de la formation

- Maîtriser les techniques d'instrumentation en imagerie, spectroscopie, accélération pour les différentes applications des faisceaux d'ions.
- Développer des simulations numériques et analyses de données multiparamétriques.
- Elaborer des modélisations théoriques des phénomènes physiques associés.

### L'avis d'un professeur

#### Quels sont les objectifs du Master NAC ?

« L'objectif principal de ce master est de former les étudiants à la recherche, à la fois dans la physique fondamentale et dans la physique appliquée. La physique fondamentale pour former des chercheurs qui pourront intégrer de grands organismes de recherches en France ou à l'étranger ainsi que des universités. La physique appliquée pour entrer dans de grandes entreprises qui ont des secteurs de recherche et de développement, essentiellement dans la physique médical, l'imagerie et le nucléaire énergétique. »

#### Pourquoi choisir le Master NAC ?

« Le Master NAC Propose une spécialisation disciplinaire centrée sur la collision atomique et nucléaire, **spécialisation unique en France**. Le site de Caen est très important pour la physique nucléaire au **niveau international**. Il y a une recherche qui est très florissante, qui est internationalement connue sur ce sujet là. La recherche à Caen dans ce domaine est d'une qualité exceptionnelle. C'est un des meilleurs endroits au monde pour faire travailler sur la collision atomique et nucléaire. Le domaine de la physique microscopique offre de **nombreux débouchés ainsi qu'une bonne insertion professionnelle**. La physique que nous enseignons a des **applications concrètes** pour la vie des gens dans le domaine de l'énergie, de l'imagerie,... »

### L'organisation de la formation

#### En Première année de Master

Le Master 1 suit toujours le schéma classique de l'université avec les deux semestres, quelques contrôles continus et des examens terminaux à la fin de chaque semestre.

Les enseignements sont variés puisqu'il y a des cours magistraux, des travaux dirigés et des travaux pratiques. Les étudiants réalisent également un stage de deux mois à la fin du deuxième semestre.

Les semaines comptent environ 35 heures de cours sans compter les projets.

#### En Deuxième année de Master

L'année de Master 2 est assez différente parce que le stage est la partie la plus importante de la formation et prend tout le second semestre.

Le premier semestre est divisé en plusieurs périodes pour que les étudiants aient des contrôles intermédiaires pour maximiser les possibilités de réussites. La période de cours étant relativement courte il s'agit uniquement de cours magistraux.

Les semaines comptent environ 15 heures de cours sans compter les projets.

# Le Master Noyaux, Atomes, Collisions (NAC)

## Présentation par un enseignant de la formation

### Etat de l'insertion professionnelle en décembre 2011 des diplômés 2009 d'un Master Physique

**Taux d'insertion :** 100% sont en emploi 30 mois après l'obtention du master

**Type de contrat :** 67% sont en contrats dits « stables » (CDI, fonctionnaire, profession libérale).

**Statut :** 80% sont cadres, ingénieurs, de profession libérale ou fonctionnaire de catégorie A

**Salaire :** Ils gagnent, en moyenne, un salaire de 2 025 € net mensuel temps plein (hors primes et 13<sup>ème</sup> mois)

Source : diplômés de formation initiale - Répertoire des métiers des titulaires d'un Master 2009 - Observatoire unicaen

### Exemple de débouchés

**Ingénieur informatique**

**Chercheurs dans les grands organismes de recherche (CNRS -CEA)**

**Enseignants-chercheurs à l'Université (Moniteur -ATER -MCF)**

**Cadres dans des entreprises industrielles R&D physique**

Source : Répertoire des métiers des titulaires d'un Master 2009, 2008, 2007 - Observatoire unicaen

### L'avis d'un professeur

*Quelle est l'insertion professionnelle des diplômés du Master NAC ?*

« L'insertion est bonne mais elle l'est davantage lorsque les étudiants réalisent le master 2 en co-habilitation avec l'ENSICAEN (Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Caen). Ils suivent des cours à l'université et à l'école d'ingénieurs et peuvent, ainsi, proposer aux entreprises un profil plus attrayant. »

*Quels sont les débouchés possibles après un Master NAC ?*

« Dans des entreprises privées : essentiellement de la **recherche et du développement**, c'est-à-dire un travail d'ingénieur d'études ou de recherche dans le domaine de la physique, de l'instrumentation et du nucléaire. Lorsque les étudiants se sont spécialisés dans des options plus théoriques ils ne vont pas travailler dans le domaine de l'instrumentation, de la physique ou du nucléaire mais plutôt dans les **banques ou les entreprises** dans lesquelles il faut élaborer et manipuler des outils et des simulations numériques lourdes.

Si les étudiants poursuivent leur cursus en faisant un doctorat ils pourront aspirer à des **postes d'enseignant-chercheur**.

Les **emplois dans le domaine du nucléaire** sont assez dépendants des décisions gouvernementales à ce sujet. Si nous nous dirigeons vers une réduction du nucléaire il va y avoir beaucoup de possibilité de travail dans le démantèlement. Au contraire, si nous allons vers une augmentation du parc nucléaire à cause du besoin énergétique qui augmente ceci va favoriser les filières des nouvelles centrales et nécessitera des emplois dans ce sens là.

Le **milieu de l'imagerie et du médical** est destiné à se développer (carbonothérapie, photothérapie etc.), notamment grâce à l'ouverture de nombreux centres médicaux en réponse au vieillissement de la population. »

# Ce que m'a apporté l'Université

## Les compétences acquises à l'Université

### Par le biais de la formation

- Connaissances théoriques dans de nombreux domaines
- La physique fondamentale
- La physique expérimentale
- La communication scientifique

#### L'avis d'Alexis

« Ma formation en Licence m'a déjà apporté toutes les bases en physique, mathématiques, informatique, chimie et en anglais. En Master les options permettent de se spécialiser et de travailler sur ce qui nous intéresse. Je me suis spécialisé vers la **physique fondamentale**, et plus précisément dans le **nucléaire** et la **physique des particules**. Il y a également beaucoup d'**informatique** que j'ai pu réinvestir pendant ma thèse. L'Université est une période où on se construit, il faut acquérir un certain savoir-faire. Notamment en communication avec la **maitrise de l'anglais** et plus généralement la communication scientifique. »

#### L'avis d'un professeur

« Selon le choix d'options en Master 2 on va acquérir des compétences en physique de collision, atomique.

**D'un point de vue théorique** : des modèles physiques.

**D'un point de vue expérimental et instrumental** :

- Connaissance et développement de systèmes de détection d'accélération et d'acquisition
- Simulation et développement de software, de programmes d'analyses des données associées.

Les étudiants acquièrent également des **compétences de rédaction, de compréhension**. Ils lisent beaucoup et acquièrent ainsi des compétences en anglais, en rédaction de rapports, en présentation de rapports en soutenance orale. Ils acquièrent toute une compétence en **communication scientifique**. »

### Par le biais de la vie universitaire

- Autonomie

#### L'avis d'Alexis

« L'université a contribué à mon autonomie mais je retiens surtout les compétences qu'elle m'a permis d'acquérir via la formation que j'y ai suivie et des stages qu'elle m'a permis d'effectuer. »