

Union des professeurs de physique et de chimie

Entreprendre des études de physique : pour quels métiers ?

par **Marie-Françoise DE FERAUDY**

Université Paris-Sud 11 - 91405 Orsay Cedex
feraudy@lps.u-psud.fr

Nathalie LEBRUN

Université Lille 1 - 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex
nathalie.lebrun@univ-lille1.fr

et **Stéphane DUVAL**

Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche - 92022 Nanterre Cedex
SDuval@anvar.fr

RÉSUMÉ

La commission enseignement de la Société française de physique (SFP) est constituée, depuis un an, de quatre groupes de travail. L'un d'eux a centré sa réflexion sur les métiers de la physique et les façons de présenter leur diversité aux étudiants et lycéens. Le travail qui fait l'objet de cet article a été présenté lors de différents colloques⁽¹⁾.

Sont mis en évidence, ici, la diversité des domaines d'études et des secteurs d'activités professionnelles relevant de la physique, la place de la physique dans l'élaboration d'objets de la vie courante et quelques métiers à double compétence. Des offres d'emploi et des témoignages d'anciens étudiants de l'université illustrent ces propos.

« Si j'entreprends des études supérieures de physique, en DEUG (Diplôme d'études universitaires générales), en classes préparatoires, en IUT (Institut universitaire de tech-

(1) ♦ Colloque national sur les études scientifiques universitaires « Améliorer et adapter l'enseignement des sciences : les nouvelles stratégies d'apprentissage, la situation des différents champs disciplinaires » - Bordeaux, 3, 4 et 5 février 2003.

♦ Congrès de la SFP, table ronde consacrée à l'enseignement - Lyon, 7 juillet 2003.

nologie) ou en BTS (Brevet de technicien supérieur), où cela va-t-il me mener ? Qu'est-ce que je pourrai faire plus tard ? ». Ce sont des questions que l'on entend souvent et auxquelles il n'est pas si facile de répondre, en quelques mots, aux élèves de lycées et à ceux qui participent à leur orientation (parents, professeurs de lycées, conseillers d'orientation et même souvent enseignants universitaires). En effet, le métier de « physicien » n'existe pas ; cependant, de nombreux secteurs professionnels requièrent des connaissances et compétences de physiciens, souvent complétées par d'autres compétences. Un grand nombre de documents et de sites Internet d'origines diverses apportent des éléments de réponses.

Nous proposons ici, de façon succincte et synthétique, quelques pistes pour aborder la question, pour ouvrir des horizons, pour donner quelques idées de l'influence du diplôme, et illustrons nos propos d'offres d'emploi tirées de journaux spécialisés et de témoignages d'anciens étudiants en activité.

1. LA PHYSIQUE : DIVERSITÉ DES DOMAINES D'ÉTUDES ET DES SECTEURS D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Qu'évoque le terme « physique » à un lycéen ? Les thèmes étudiés en classe (électricité, mécanique, optique, énergie, ondes, atomes), des activités (expériences, mesures, calculs...), peut-être aussi quelques domaines qui le font rêver (astrophysique, trous noirs, chaos, matériaux glissants pour le ski ou le surf, ...) et probablement peu le téléphone portable et l'ordinateur, ou le diagnostic et le traitement de certaines maladies.

En effet, on peut distinguer dans la physique un certain nombre de grands domaines d'études et de secteurs d'activité professionnelle : électronique, télécommunications, électricité, énergie, astrophysique, acoustique, optique, vide, matériaux, mécanique, thermodynamique... mais aussi la géophysique, la météorologie, la métrologie, la physique médicale, la formation... Comment imaginer la diversité des métiers que recouvrent ces domaines, ce qu'ils sont, leur environnement professionnel ? Nous nous limitons ici à en décrire trois, de façon très succincte, et à les illustrer avec quelques offres d'emploi.

Les **télécommunications** associent l'électronique et l'informatique pour transmettre et recevoir à distance, le son, l'image, les données numériques. L'information est transmise sous forme d'un signal associé à une onde électromagnétique. On pressent les connaissances scientifiques et compétences de base nécessaires à l'exercice de métiers dans ces domaines, pour réaliser des études, pour concevoir et fabriquer du matériel, pour fournir des conseils à des utilisateurs industriels, pour vendre des services de télécommunication.

« Un fabricant de systèmes de haute technologie pour le contrôle et la signalisation grande vitesse ferroviaire, recherche un expert télécoms pour participer au développement de sous-systèmes de radiocommunication, pour l'aide à la conduite et les transports guidés ».

« Une filiale Telecom d'un grand groupe recherche un(e) ingénieur(e) technico-commercial(e) pour vendre des

solutions et des services de télécoms à des entreprises. Il(elle) assistera les ingénieurs commerciaux pour les études, les solutions et architectures et la préparation des propositions commerciales ».

Des **nouveaux matériaux** sont élaborés pour leurs propriétés remarquables (mécaniques, optiques, électriques, thermiques, magnétiques, de recyclage, ...) ou leur rapport qualité / coût, dans tous les secteurs (plastiques, polymères, verres, papier-tissus, semi-conducteurs, matériaux de construction, génie biomédical, produits de soin...). C'est un enjeu scientifique et technologique pour les entreprises. La place de la chimie et de la modélisation y est très grande.

« Un équipementier automobile recherche un ingénieur projet matériaux, pour assurer la responsabilité de la synthèse technique, au sein du service Études des matériaux ; il travaillera en relation directe avec le service Études et conception automobile (connaissances en mécanique, matériaux, modélisation...) ».

« La direction Recherche et développement d'un grand groupe international recherche un ingénieur R&D matériau, pour approfondir la compréhension des propriétés des matériaux de la fibre optique. Formation désirée : ingénieur Grande école ou titulaire d'un Doctorat spécialisation en sciences des matériaux ».

Mais aussi, cette offre plus rare, certes, mais qui montre la diversité du champ :

« Un organisme scientifique spécialisé en agronomie tropicale recherche un ingénieur-chercheur matériaux pour participer aux recherches sur le thème "qualité et valorisation des bois de plantation" et contribuer au développement des outils de mesure, de transformation et de contrôle non destructif des bois et de leurs produits dérivés. Formation souhaitée : Ingénieur en mécanique ou physique des matériaux ou Thèse en mécanique (ou équivalent) ».

Le secteur de la **physique médicale** recouvre l'étude des risques dus aux rayonnements et l'ensemble des activités où la physique est un outil de diagnostic médical (imagerie RX, imagerie RMN, échographie avec des ultrasons...), de thérapie (traitement du cancer par rayonnement ionisant, chirurgie par laser...), d'exploration du corps humain (par exemple le cerveau)... Les compétences sont celles de la physique générale, approfondies dans le domaine de l'activité spécifique (interaction du rayonnement avec la matière, électronique, mécanique, traitement du signal...). Les employeurs sont les entreprises de construction de matériel médical de pointe (cf. témoignage 1), les hôpitaux, les laboratoires de recherche médicale ou biologique...

« Un fabricant d'ostéodensitométrie et de radiologie recherche un développeur logiciel en imagerie médicale ».

« Le laboratoire imagerie médicale d'un gros groupe industriel multinational recherche un ingénieur imagerie médicale, spécialisé dans les ultrasons et le traitement d'images, pour étudier de nouvelles méthodes de formation de voies en échographie médicale, pour améliorer la qualité des images. Formation souhaitée : DEA ou Thèse en acoustique physique ».

2. LA PHYSIQUE : SON RÔLE DANS LA RÉALISATION D'UN OBJET DE LA VIE COURANTE

Une autre approche des métiers liés à la physique consiste à identifier les métiers

qui participent à la construction d'un objet bien connu des jeunes, par exemple l'automobile, et de voir où interviennent des physiciens. Un lycéen peut assez facilement se représenter ou imaginer les différentes étapes de la construction d'une automobile, depuis la première idée novatrice jusqu'au recyclage des matériaux, en passant par la conception, la fabrication et la vente...

Schématiquement on distingue, dans une société de construction automobile, comme d'ailleurs dans toutes les grosses entreprises, les grandes fonctions suivantes :

- ◆ **Recherche, études et développement** - L'ingénieur de recherche étudie les applications possibles des connaissances théoriques au domaine de l'automobile : utilisation de nouveaux matériaux, économies d'énergie, diminution du niveau sonore, amélioration de la sécurité, conception ou amélioration des procédés de fabrication, diminution des coûts... Il réalise des analyses des phénomènes physiques (mécanique, électronique, optique, acoustique...), des études sur des comportements des matériaux (fatigabilité, plasticité, rupture...). Le but de ces recherches est d'améliorer la productivité de l'entreprise en lui permettant d'adapter en permanence ses produits et ses procédés de fabrication aux besoins du marché. Les résultats des recherches aboutissent à des produits-modèles ou à des méthodes qui peuvent faire l'objet d'un brevet (*cf.* ci-dessous le rôle de l'ingénieur brevet). Ses travaux sont soumis aux contraintes industrielles (délais, rentabilité, ...).
- ◆ **Qualité** - L'ingénieur qualité intervient à différentes phases de la démarche qualité ; il est garant de la conformité permanente aux normes, de l'amélioration continue de la qualité et de la relation avec le client. Il réalise des tests, des validations aussi bien au niveau de la conception que de l'outil de production et de la maintenance.
- ◆ **Production et fabrication** - La mission de l'ingénieur méthodes consiste à perfectionner en permanence les processus de fabrication des produits :
 - améliorer les méthodes de travail, l'organisation des postes, la fiabilité des équipements ;
 - optimiser les coûts, dans le but de renforcer la compétitivité de l'entreprise et de lui permettre de répondre, au plus près, aux besoins des clients.
- ◆ **Informatique** - Elle est présente à tous les niveaux de l'industrie automobile, de la conception, modélisation, conduite de projets, à la fabrication, informatique industrielle, et en particulier pour la direction assistée électroniquement. De façon générale, elle intervient dans le traitement des informations et des mesures, le diagnostic, la maintenance, sans parler de la gestion ou de la comptabilité... (*cf.* témoignage 2)
- ◆ **Design, Achats, Communication, Ressources humaines, Finances et gestion, Vente et après-vente, Marketing.**

La plupart de ces fonctions s'exercent dans une grande interdépendance. Nombre de physiciens interviennent principalement dans les quatre premières d'entre elles, mais parfois dans les autres.

Qui travaille à ces fonctions, dans ces services ? Et quels sont les diplômes requis ?

qui participent à la construction d'un objet bien connu des jeunes, par exemple l'automobile, et de voir où interviennent des physiciens. Un lycéen peut assez facilement se représenter ou imaginer les différentes étapes de la construction d'une automobile, depuis la première idée novatrice jusqu'au recyclage des matériaux, en passant par la conception, la fabrication et la vente...

Schématiquement on distingue, dans une société de construction automobile, comme d'ailleurs dans toutes les grosses entreprises, les grandes fonctions suivantes :

- ◆ **Recherche, études et développement** - L'ingénieur de recherche étudie les applications possibles des connaissances théoriques au domaine de l'automobile : utilisation de nouveaux matériaux, économies d'énergie, diminution du niveau sonore, amélioration de la sécurité, conception ou amélioration des procédés de fabrication, diminution des coûts... Il réalise des analyses des phénomènes physiques (mécanique, électronique, optique, acoustique...), des études sur des comportements des matériaux (fatigabilité, plasticité, rupture...). Le but de ces recherches est d'améliorer la productivité de l'entreprise en lui permettant d'adapter en permanence ses produits et ses procédés de fabrication aux besoins du marché. Les résultats des recherches aboutissent à des produits-modèles ou à des méthodes qui peuvent faire l'objet d'un brevet (*cf.* ci-dessous le rôle de l'ingénieur brevet). Ses travaux sont soumis aux contraintes industrielles (délais, rentabilité, ...).
- ◆ **Qualité** - L'ingénieur qualité intervient à différentes phases de la démarche qualité ; il est garant de la conformité permanente aux normes, de l'amélioration continue de la qualité et de la relation avec le client. Il réalise des tests, des validations aussi bien au niveau de la conception que de l'outil de production et de la maintenance.
- ◆ **Production et fabrication** - La mission de l'ingénieur méthodes consiste à perfectionner en permanence les processus de fabrication des produits :
 - améliorer les méthodes de travail, l'organisation des postes, la fiabilité des équipements ;
 - optimiser les coûts, dans le but de renforcer la compétitivité de l'entreprise et de lui permettre de répondre, au plus près, aux besoins des clients.
- ◆ **Informatique** - Elle est présente à tous les niveaux de l'industrie automobile, de la conception, modélisation, conduite de projets, à la fabrication, informatique industrielle, et en particulier pour la direction assistée électroniquement. De façon générale, elle intervient dans le traitement des informations et des mesures, le diagnostic, la maintenance, sans parler de la gestion ou de la comptabilité... (*cf.* témoignage 2)
- ◆ **Design, Achats, Communication, Ressources humaines, Finances et gestion, Vente et après-vente, Marketing.**

La plupart de ces fonctions s'exercent dans une grande interdépendance. Nombre de physiciens interviennent principalement dans les quatre premières d'entre elles, mais parfois dans les autres.

Qui travaille à ces fonctions, dans ces services ? Et quels sont les diplômes requis ?

chimie et titulaire du CEIPI⁽⁶⁾ brevets ou d'un DESS en propriété industrielle. Mission : Réalisation de bulletins brevets... - Appui à la veille technologique - Protection et analyse des résultats de recherche - Rédaction du projet de demande de brevet et suivi du dossier avec le cabinet de conseil en brevets ».

Pour être **journaliste scientifique**, dans une revue spécialisée, à la radio..., il est recommandé d'avoir une formation scientifique (physique ou autre) et de réelles qualités pour communiquer (écrire, parler...) ; une formation de journalisme est souvent nécessaire après la formation scientifique.

Assurer la **veille technologique** dans une grosse entreprise, c'est-à-dire se tenir au courant des dernières avancées technologiques, avoir la responsabilité de la cellule documentaire d'un centre de recherche, ou encore être spécialiste des problèmes de droit du spatial, c'est-à-dire du droit lié à l'exploration et l'utilisation de l'Espace : toutes ces fonctions nécessitent une formation scientifique (en physique...) et une formation complémentaire adaptée.

« Un organisme de recherche spécialisé dans les problèmes d'information, de prévention et assistance en matière de santé et de sécurité au travail, recherche un documentaliste scientifique qui sera intégré dans son département documentation, pour analyser et indexer des documents sur le sujet, accueillir et répondre aux questions des entreprises. Formation souhaitée : Maîtrise de chimie et formation INTD⁽⁷⁾ ou DESS en documentation ».

Au sein même des disciplines scientifiques, la pluridisciplinarité est de plus en plus nécessaire : physique et biologie, physique et géologie... ; il n'est pas trop de redire que l'informatique est un outil indispensable à la plupart des métiers de la physique, ainsi que les langues vivantes, en particulier l'anglais.

4. QUEL DIPLÔME POUR EXERCER UNE FONCTION D'INGÉNIEUR ?

Il ne faut pas confondre « avoir un titre d'ingénieur » et « exercer un métier ou une fonction d'ingénieur ».

Les enquêtes d'insertion montrent bien que la grande majorité des titulaires d'un DESS ou d'un DEA qui n'ont pas poursuivi en thèse, et des docteurs qui ne sont pas chercheurs dans un organisme de recherche publique, exercent un métier d'ingénieur et sont recrutés comme tel (cf. témoignage 3).

Les formations qui mènent à un diplôme d'ingénieur (universitaire ou non) et les formations universitaires sont différentes, par leur recrutement, leur contenu et leur méthodes ; chacune a ses caractéristiques. Mais au niveau de l'emploi, ces différences sont beaucoup moins nettes.

D'une part, les recruteurs disent de plus en plus attacher peu d'importance à la nature

(6) Centre d'études internationales de la propriété industrielle.

(7) Institut national des techniques de la documentation

du diplôme, même si nous savons que certaines entreprises recrutent essentiellement, souvent par tradition, les diplômés d'une grande école d'ingénieurs particulière. D'autre part, de plus en plus d'entreprises cherchent à diversifier l'origine de leurs cadres. Par ailleurs, il est important de savoir que le diplôme ne joue que pour moitié (à peine) dans la sélection des candidats, tandis que la personnalité du candidat (son dynamisme, sa curiosité, son esprit d'équipe...) constitue un élément fondamental. Néanmoins, les universitaires, le plus souvent peu formés au management (sauf formation complémentaire), accèdent plus rarement, en début de carrière, à des postes de management, de chef de projets, de production. Par contre, ils ont tout à fait leur place dans les fonctions de Recherche et développement, dans les bureaux d'études, en conseil, en qualité, en technico-commercial.

Nous n'avons évoqué ici ni les métiers de l'enseignement et de la formation au sens large, ni ceux de la recherche dans les organismes de recherche publique qui justifieraient un article spécifique. On retiendra que, dans un laboratoire public de recherche, travaillent, en équipe, des techniciens, des ingénieurs d'études, des ingénieurs de recherche, des enseignants-chercheurs et des chercheurs.

CONCLUSION

Les études en physique, en particulier à l'université, ouvrent un spectre très large de débouchés, passionnants et essentiels pour le développement de notre pays ; évidemment dans l'enseignement, à tous les niveaux, et dans les institutions publiques de recherche, mais aussi, pour une grande proportion, dans le monde industriel (grosses entreprises ou PME/PMI) et des services, avec des emplois de technicien(ne) ou ingénieur(e) et cadre, selon le niveau d'études.

Rares sont les étudiants qui entreprennent des études supérieures avec une idée précise du métier qu'ils souhaitent exercer plus tard. Plus rares encore sont ceux qui accèdent à un premier emploi qui corresponde précisément à leur aspiration professionnelle. La construction d'un projet professionnel passe nécessairement par certaines concessions que doit accepter le jeune diplômé s'il souhaite valoriser son savoir (ses connaissances scientifiques) dans un milieu professionnel. C'est à ce prix qu'il pourra acquérir un réel savoir-faire valorisable dans le monde socio-économique.

Permettre aux étudiants de percevoir des champs professionnels, des activités susceptibles de les intéresser et de faire rêver, favorisera la motivation pour entreprendre des études. La curiosité, l'ouverture d'esprit permettront alors à l'étudiant de construire son parcours, en fonction de ses expériences et réalisations personnelles tout en tenant compte des réalités du monde qui l'entoure.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient chaleureusement Madeleine SONNEVILLE et Claude PETIPAS pour leurs conseils.

Témoignage 1**Témoignage d'un étudiant diplômé de la Licence professionnelle
d'Optronique de l'Université Paris-Sud, en 2001**

En ce qui concerne mon cursus scolaire, j'ai fait un BTS en optique, option photonique, au lycée Fresnel, Paris 15^e, puis une licence professionnelle d'optronique pour approfondir la théorie des lasers et pratiquer différents types de lasers que je ne connaissais pas et que le BTS ne permettait pas d'aborder.

Ensuite, je me suis mis à chercher du travail durant un an car l'offre était quasi-nulle et grâce à l'axe optique, journal du GIOP (Groupement des instrumentistes opticiens de précision), j'ai répondu à une annonce de la société Continuum qui cherchait un technicien SAV (Service après-vente) itinérant. J'ai passé deux entretiens, l'un avec le service technique, puis un deuxième avec le directeur européen et américain. Ce fut conclu en deux jours ; comme quoi, il faut être persévérant.

Je travaille donc actuellement pour la société Hoya ConBio France, PME, qui est la filiale française de Hoya, groupe japonais. Mon poste en tant que technicien SAV itinérant consiste à faire l'installation, le SAV et le support technique sur des lasers dermatologiques et dentaires de technologie YAG Q-Switché. Une grande partie de mon temps est consacrée aux déplacements clientèle pour des pannes ou de la maintenance préventive. L'aspect relationnel est très important et me plaît beaucoup ainsi que le fait de bouger à travers la France et à l'étranger.

Ce qui m'a plu dans les études est surtout l'aspect pratique à travers les différents TP en lasers comme en fibres optiques qui éclairent grandement la théorie.

Témoignage 2

Témoignage d'un étudiant diplômé du DESS Matériaux de l'Université Lille 1, en 2000

Que dire sur mon parcours universitaire ? J'ai tout d'abord obtenu un bac C dans l'académie de Besançon et c'est tout naturellement que me suis destiné à des études scientifiques ; d'abord par une classe prépa (maths sup) puis par un parcours classique en faculté des Sciences, toujours à Besançon. Après avoir obtenu un DEUG de Sciences et structure de la matière, une licence (au bout de deux ans... il faut toujours persévérer !) et une maîtrise de Sciences physiques, je me suis posé la question de savoir ce que je voulais réellement faire, un DESS, un DEA, devenir professeur ? J'ai opté pour un DESS, tourné plus particulièrement vers les matériaux, car c'était un choix logique par rapport à mes études et surtout c'était ce qui m'attirait le plus. J'ai postulé à plusieurs DESS, un peu partout en France et j'ai choisi le DESS Matériaux de l'Université des Sciences et Technologies de Lille car le contact que j'avais eu avec les responsables de ce DESS m'avait paru chaleureux et humain. Ce fut un choix que je ne regretterai jamais car j'ai pu y acquérir des connaissances scientifiques qui ont satisfait ma curiosité et surtout j'y ai développé des amitiés qui ne se sont pas démenties (et pourtant cela fait trois ans que j'ai quitté l'université).

Je travaille actuellement au sein de AtosOrigin, une SSII employant 8 000 personnes en France et plus de 25 000 dans le monde. Intégré dans le département automobile de cette SSII, je suis chargé, en tant qu'administrateur Système et réseaux, de gérer le parc informatique d'une centaine de concessions automobiles françaises d'un constructeur allemand. Cette tâche s'effectue bien évidemment au sein d'une équipe (vingt personnes dont sept administrateurs Systèmes et réseaux). Pour être un petit peu plus précis, je m'occupe d'une part, de préparer, réparer, installer sur site le matériel informatique (PC, serveurs, modems, routeurs...) des concessions et d'autre part, j'ai un rôle de support technique (*via* une hot-line) vis-à-vis de ces concessions. Ce poste n'est peut être pas en adéquation avec les études que j'ai suivies, mais celles-ci m'ayant permis de développer des facultés d'adaptation, je me suis intégré sans problème dans le monde de l'informatique. Et puis il faut bien avouer que ce travail me donne entière satisfaction, je suis en relation avec des personnes de toute la France (de Lille à Toulon en passant par Strasbourg et Bordeaux), je me déplace pour les conseiller et surtout j'en apprend tous les jours, que ce soit sur le plan de la technique, sur le plan des logiciels informatiques ou sur le plan des relations humaines.

Je ne sais pas si vous serez convaincu par mon parcours universitaire et professionnel mais ce que je peux vous dire c'est que les études scientifiques offrent une ouverture d'esprit qui est primordiale dans le monde professionnel ainsi qu'une capacité à s'intégrer dans de nombreux secteurs.

Mais ce qui est important dans le choix de vos études et de votre futur travail, c'est vous ! Il ne faut pas tenter ce qui est à la mode, il faut opter pour ce que l'on aime, ce que l'on a envie de découvrir. Je sais bien que l'envie n'a jamais donné de diplôme, mais elle est pour beaucoup dans la réussite. Pour ma part depuis que je suis passé par une filière scientifique je sais pourquoi le ciel est bleu, comment un arc-en-ciel apparaît, pourquoi les oreilles se bouchent lorsque l'on passe dans les tunnels en train... et vous vous le savez ? Non ? Alors rejoignez-nous, faites des études scientifiques et vous apprendrez beaucoup sur ces mystères !

Témoignage 3**Témoignage d'un étudiant diplômé du DESS Lasers et applications de l'Université Lille 1, en 2000**

Je suis rentré à l'université des Sciences et technologies de Lille 1 en 1996. J'y ai entamé une licence de physique que j'ai obtenue en 1998. J'ai poursuivi par une maîtrise de physique que j'ai obtenu l'année suivante. Durant ces deux années, j'ai choisi comme matières optionnelles : Électronique, Optique & lasers et Histoire des sciences.

J'ai décidé ensuite de m'engager vers la voie d'un DESS car je souhaitais rentrer dans la vie active rapidement. J'ai opté pour le DESS « Lasers et applications » de Lille 1. J'ai été diplômé en septembre 2000.

Actuellement, je suis chez Thalès Air Defence comme chef de projets en formation et en documentation technique. Je travaille dans le secteur de la défense pour différentes armées françaises et étrangères. Mon travail consiste à organiser mes projets afin de livrer mon produit (la documentation technique sur différents radars) dans les temps, les coûts et avec la qualité. Le point intéressant de mon activité est la responsabilité que j'ai. J'ai une grande autonomie dans la gestion de mes projets.

Ce que j'ai apprécié dans mes études, c'est surtout la dernière année, car je me sentais proche du monde du travail. C'est ce qu'il manque à mon avis durant la licence et la maîtrise de physique. Bien que celles-ci aient été très enrichissantes. Pendant, ces années, je conseille de faire le maximum de stages.

Ce que j'aimerais dire à un étudiant, lycéen quant à son avenir professionnel et à la façon de le construire, c'est, tout d'abord, qu'il n'y a pas de parcours idéal linéaire. Avant tout, il faut se poser les questions sur ce qui nous intéresse vraiment, ce qui nous passionne. Ensuite, il faut se donner les moyens pour réussir son projet.

BIBLIOGRAPHIE

- ◆ ONISEP - Infosup : « Étudier la physique à l'université ».
- ◆ ONISEP - Parcours : « Les métiers de l'Infosup : Étudier la physique à l'université ».
- ◆ ONISEP - Parcours : « Les métiers de l'électronique et des télécoms ».
- ◆ Les métiers de l'EEA (Électronique, électrotechnique, automatique), par le Club de l'EEA.
- ◆ APEC : fiches métiers (jeunes diplômés - fonctions - secteurs), offres d'emploi de Courrier cadres

SUR LA TOILE

- ◆ ONISEP (Office national d'information sur les enseignements et les professions) :
<http://www.onisep.fr>
- ◆ CIDJ (Centre d'information et de documentation sur la jeunesse) :
<http://www.cidj.com>
- ◆ APEC (Association pour l'emploi des cadres) : <http://www.apec.fr>
- ◆ Association Bernard Grégory : <http://www.abg.asso.fr>
- ◆ Le journal du go : <http://www.e-go.fr>
- ◆ Cyberfac-emploi : <http://www.cyberfac-emploi.univ-nancy2.fr>



Marie-Françoise DE FERAUDY
Maître de conférences de physique
Chargée de mission à l'insertion professionnelle
Université Paris-Sud 11



Nathalie LEBRUN
Maître de conférences de physique
Responsable de l'orientation et de l'insertion professionnelle des étudiants en physique
à l'Université Lille I



Stéphane DUVAL
Docteur en physique de l'Université de Rouen
Chargé d'affaires à l'ANVAR

$E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2$

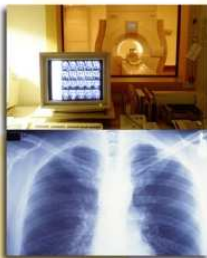
LA PHYSIQUE AU SERVICE DE L'HOMME



Les physiciens se basent sur l'observation des phénomènes de la nature pour comprendre et définir les différentes lois qui la régissent. Dans ce cadre, ils étudient les propriétés physiques (électriques, thermiques, magnétiques, optiques ou mécaniques) de la matière et du rayonnement.

De la théorie aux applications. Un exemple : le laser

Les bases théoriques du laser ont été jetées par Albert Einstein dès 1917 : un matériau ou un gaz peut émettre une lumière parfaitement monochromatique et cohérente s'il est correctement excité. Quarante ans plus tard, en 1960, le premier laser fonctionnel est inventé par Théodore Maiman. Depuis, le laser est employé dans tous les secteurs de l'activité humaine. Dans la **médecine**, il est utilisé pour soigner le décollement de la rétine ou corriger la myopie. Dans les **transports**, le gyrolaser permet de guider les avions et les fusées. Pour la **météorologie**, il détecte la présence de polluants atmosphériques. Dans l'**industrie**, il sert à souder les pièces métalliques ou à percer des matières aussi dures que le diamant. Dans les **télécommunications**, l'information lumineuse transportée dans les fibres optiques est elle-même produite par un laser.



Une porte ouverte sur l'infini

Le champ d'étude de la physique s'étend sur l'infini : en deçà de l'atome, au delà des galaxies. Et toutes les spécialités de la physique s'inscrivent à l'intérieur de cet éventail immense dont les deux extrêmes sont intimement liés : la connaissance de l'infiniment petit peut être précieuse pour étudier l'infiniment grand.



Aux sources du progrès

Nombre de méthodes et principes fondamentaux utilisés dans les différentes branches des sciences sont issus de la physique. Et les technologies comme la télévision, le téléphone, l'imagerie médicale, le micro-onde, etc. qui ont changé notre vie quotidienne au XX^e siècle sont tributaires du savoir des physiciens.

$E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2 \cdot E=MC^2$

DU QUARK À LA MOLÉCULE

Les hommes comme le reste de l'univers sont constitués des mêmes « éléments » : quelques particules élémentaires dont l'étude permet d'atteindre le cœur de la nature et de saisir jusqu'aux mystères des origines. Aujourd'hui, des instruments toujours plus performants sont mis au point, non seulement pour observer le monde du minuscule mais aussi pour le manipuler.

Technicien supérieur en radioprotection

Il analyse les situations présentant des risques d'expositions radiologiques dans les grands établissements de l'industrie nucléaire et dans les laboratoires utilisant des rayonnements ionisants (CEA, Cogema, Edf, hôpitaux...). Pour cela, il effectue des mesures de contrôle radiologique et les interprète, tout en appliquant les règles de protection contre les irradiations et la contamination.

Formation :
A partir de Bac +2 ou +3

Jérôme, 26 ans, ingénieur en caractérisation physique
Après le DESS Analyse microstructurale des matériaux (AZM) de l'université de Poitiers, je suis entré chez ST Microelectronics. Je pratique des analyses physiques sur les wafers, c'est-à-dire les disques de silicium sur lesquels sont gravés les circuits de plusieurs puces électroniques. Ces disques subissent des centaines d'étapes de préparation avant d'être découpés en puces qui seront ensuite utilisées dans les machines à laver, les téléphones, les ordinateurs, les cartes à puces...

Ingénieur neutronicien

Il s'efforce de décrire et de quantifier les interactions qui se produisent entre les neutrons, les noyaux et le milieu environnant. Au Commissariat à l'énergie atomique (CEA) il travaille sur les phénomènes qui se produisent dans un réacteur nucléaire, dans les piscines d'entreposage des combustibles usés ou sur ceux qui entrent en jeu dans une arme nucléaire.

Formation : A partir de Bac +5

Olivier, 30 ans, ingénieur de recherche en cristallographie
Titulaire d'une thèse en science des matériaux soutenue à l'université de Poitiers, je suis actuellement ingénieur de recherche dans un laboratoire de cristallographie. Dans une équipe de 8 personnes, je conçois un nouvel appareillage sur le synchrotron de Grenoble, un équipement fournissant un rayonnement très puissant de l'ordre des rayons X et permettant d'explorer la matière. J'apprécie la bonne entente qui règne dans l'équipe et les moyens financiers dont nous disposons pour conduire nos travaux.



Le synchrotron de Grenoble

Jérôme, 25 ans, ingénieur en génie atomique
Après une maîtrise de physique à l'université de Poitiers, j'ai suivi une formation en génie atomique. J'ai été recruté à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSNU) en septembre 2001 au service d'études de criticité. Je contrôle tout le cycle d'utilisation des combustibles, de l'extraction de la matière comme l'uranium et le plutonium jusqu'au stockage des déchets, pour éviter tout déclenchement incontrôlé d'une réaction nucléaire en chaîne, ce qu'on appelle un accident de criticité.



PHYSIQUE À TAILLE HUMAINE

Les connaissances des physiciens sont mobilisées dans tous les secteurs de l'activité humaine. Ils contribuent au perfectionnement des moyens de transport. Ils participent à une meilleure qualité de vie en trouvant des solutions acoustiques ou thermiques aux problèmes de l'habitat. Ils développent de nouvelles sources d'énergie. Ils optimisent les techniques de diagnostic médical. Ils sont à l'origine des progrès des télécommunications et sont aussi sollicités pour dater ou restaurer des œuvres d'art.

Technicien supérieur en acoustique

Laurent, 30 ans, ingénieur de recherche en science des matériaux

Après une thèse en science des matériaux au laboratoire de métallurgie physique de Poitiers, je suis entré chez Ispat Unimetal. En jouant sur les différents composants des aciers, je tente de leur faire acquérir de nouvelles caractéristiques mécaniques. Spécialisé dans les aciers à forger, je dois leur donner les propriétés optimales qui permettront de les modeler à chaud.

Après avoir identifié les sources de bruit, il participe à la conception des solutions qui réduiront le niveau sonore. Il devra tirer parti du relief et des particularités du site d'une construction, préconiser l'usage de tel matériau pour que l'on puisse vivre ou travailler à proximité sans être gêné par le bruit. Il est aussi amené à participer à la conception de moyens de transports pour en réduire les phénomènes vibratoires.

Formation : A partir de Bac +2 ou +3



Mickaël, 30 ans, technicien supérieur en génie thermique

Après un DUT Génie thermique, j'ai passé 3 ans au Centre régional pour l'innovation et le transfert de technologie (Critt) énergétique de Poitiers. J'ai ensuite été recruté chez PSA Peugeot Citroën sur candidature spontanée en mai 2001. Dans le service de thermique des moteurs, je dimensionne l'ensemble des systèmes de refroidissement des prototypes de véhicules. C'est un travail en équipe en lien constant avec les services chargés de l'aérodynamique et du design.



Ingénieur en aérodynamique

Il étudie les phénomènes qui accompagnent tout mouvement d'un corps dans l'air. Il intervient dans la conception des avions, des missiles ou des voitures dont il définit les formes optimales. Ses compétences sont également appréciées dans la construction d'ouvrages fixes comme les ponts ou les gratte-ciels dont il détermine les réactions au vent.

Anne-Julie, 27 ans, professeur de sciences physiques

Après une maîtrise de sciences physiques, j'ai préparé l'agrégation de sciences physiques que j'ai obtenue en 1998. J'enseigne depuis la rentrée 2001 dans une classe préparatoire aux écoles d'agronomie à Reims. J'y ai trouvé un public d'élèves très motivés et très stimulants qui m'incite à réactualiser sans cesse mes connaissances.

Formation : A partir de Bac +5



DE LA TERRE AU COSMOS

Les lois de la physique sont constamment utilisées pour mieux connaître la structure de notre planète, saisir les interactions entre les océans, l'atmosphère et la croûte terrestre et finalement en prévoir les réactions. Il en va de même pour l'étude des systèmes planétaires, solaires, des galaxies et du cosmos. Les connaissances issues de la physique se révèlent aussi indispensables pour concevoir les outils de mesure et d'observation dont se servent les chercheurs.

Ingénieur ou chercheur en géophysique

Spécialiste de "l'auscultation" du sol, le géophysicien étudie les phénomènes qui affectent la terre. Pour ce faire, il en analyse les formes et les dimensions pour établir des cartes. Il peut aussi se spécialiser dans l'étude des séismes ou du champ magnétique. Chercheur ou employé par une entreprise de prospection pétrolière, minière ou de génie civil, le géophysicien installe et utilise un appareillage de plus en plus sophistiqué.

Formation : A partir de Bac +5



Catherine, 32 ans, technicienne d'études

Après un IUT Génie thermique et énergie à Poitiers, j'ai été recrutée à la Snemca. Je participe au développement du moteur de la fusée Ariane. C'est un travail d'équipe qui fait beaucoup appel à l'informatique, notamment pour l'analyse des données de mesures de pression, de température et de vibrations. C'est très motivant et valorisant de collaborer à des projets d'une telle ampleur. Les activités y sont très variées.

Chercheur en astrophysique

Il étudie l'origine, la structure et l'évolution de toutes les composantes de l'espace, depuis les planètes proches jusqu'aux grandes structures de l'univers. Pour ce faire, il les observe à l'aide de télescopes ou de radiotélescopes, de ballons ou de satellites artificiels. Après avoir récolté les données, il passe à la phase d'analyse qui requiert de puissants moyens de calculs. L'étendue et la complexité de leur champ d'étude amènent les chercheurs à se spécialiser vers l'observation, la théorie, l'instrumentation ou la modélisation.

Formation : Après le doctorat, Bac +8

Jacques, 53 ans, directeur de recherche en science des matériaux

Après une thèse en physique de la matière condensée, je me suis particulièrement intéressé aux techniques et aux problématiques de la géophysique lors d'un stage dans un laboratoire aux Etats-Unis. Aujourd'hui, au laboratoire de métallurgie physique du CNRS à Poitiers, les recherches que je conduis sur les matériaux en conditions extrêmes intéressent aussi bien l'étude des tremblements de terre que la synthèse des matériaux pour l'électronique.

Technicien supérieur en exploitation de la météorologie

Il est chargé de mesurer et d'observer l'état physique de l'atmosphère, ses changements et les effets produits sur la surface de la terre et des eaux. A l'aide d'instruments de mesure, d'outils de communication électronique et de photographies transmises par satellite, il prévoit et diffuse l'information sur les conditions météorologiques.

Formation : A partir de Bac +2 ou +3