

Université Côte d'Azur
Avenue Valrose
06000 Nice

Nice le 16 novembre 2022

laurent.labonte@univ-cotedazur.fr

Objet : Création d'un Parcours professionnel au sein de PFA (EUR SPECTRUM)

À l'attention des membres du Conseil Académique de UCA,

Le présent document motive la création d'un nouveau parcours OPTIQ (optique, photonique, instrumentation et quantique) au sein de la mention Physique Fondamentale et Application de l'EUR SPECTRUM. De manière plus spécifique, il s'agit d'un master composé de deux années, et dont la seconde année serait en alternance. Le passage de la 1^{ère} année en alternance pourra être envisagé après quelques années de fonctionnement.

L'équipe pédagogique de ce projet est constitué de : Margherita Turconi (McF, ARTEMIS), Samira Khadir (McF, CHREA), Mathias Marconi (McF INPHYNI), Fabrice Raineri (Pr, INPHYNI), Anthony Martin (McF INPHYNI), et Laurent Labonté (McF INPHYNI, laurent).

1. Contexte : Pourquoi créer un tel parcours ?

Le domaine de la photonique a la particularité d'être un secteur d'activités transverse à de nombreuses disciplines. La figure 1 illustre de manière synthétique le panorama global de l'activité industrielle dans le domaine de la photonique à l'échelle de la France.



Figure 1 : l'activité économique du secteur de la Photonique

C'est un secteur en plein essor, qui répond à un grand nombre de défis dans les domaines des Sciences et de la Technologie, et qui est un acteur majeur de la transition écologique en inventant de nouveaux matériaux par exemple ou encore en développant des sources de lumière et des

capteurs consommant moins d'énergie. Une des filières d'excellence est le domaine des technologies quantiques, soutenu par un plan national dévoilé l'année dernière, de faire de la France un acteur majeur sur la scène internationale. La production photonique française se caractérise par le poids du marché de la défense (entre 2 et 4 Mds € en 2015) et dispose de forts atouts dans les domaines du médical, de l'environnement, de l'agriculture ou des transports. Voici d'autres chiffres clefs attestant de la croissance du secteur :

- +40 % de croissance de chiffre d'affaires entre 2013 et 2018
- En Europe, l'activité industrielle photonique a vu ses effectifs augmenter à un rythme annuel moyen de 2,1% depuis 10 ans
- En France, leur nombre a cru de 12% entre 2013 et 2018

Pour répondre à cette demande, un certain nombre de formations existent en France, elles sont répertoriées à l'aide du [lien suivant](#). Une analyse fine de ces formations au niveau Master montre 4 pôles :

- Paris et sa région
- Bordeaux
- Grenoble
- La Bretagne

On peut faire 3 remarques :

- i) les régions de l'Est de la France ont un déficit en formation, hormis Grenoble qui est un pôle extrêmement dynamique pour les composants semi-conducteurs ;
- ii) il y a très peu de formations professionnalisantes dans le domaine de la Photonique. En effet beaucoup de Master de ce secteur sont plutôt généralistes, et forment à des métiers académiques
- iii) le contenu des formations est segmenté : d'un côté, il y a des Masters dédiés photonique Classique, et d'un autre ceux orientés Photonique Quantique.

De manière générale, les entreprises dans ce secteur ont beaucoup de mal à recruter, car d'un côté le secteur est en pleine croissance et de l'autre le nombre de personnes formées stagne depuis une dizaine d'années ; par conséquent, le nombre de postes à pourvoir ne cesse de s'accroître. Parmi les 10 métiers en tension dans le domaine de la Photonique, figurent les métiers d'Ingénieur en Photonique, et d'Ingénieur en R&D.

À la lumière de cette analyse, il nous semble opportun de nous démarquer des autres formations en proposant un parcours de Master dans le domaine de la Photonique répondant aux besoins des industriels dans des secteurs clefs de la Photonique : les télécommunications, les matériaux, l'instrumentation et la photonique quantique. Cette formation s'appuiera sur l'expertise d'UCA dans ce domaine, et ce au travers de plusieurs laboratoires : INPHYNI, CRHEA, ARTEMIS, LAGRANGE et GEOAZUR.

L'objectif majeur de cette formation est de permettre une insertion professionnelle rapide aux jeunes diplômés en favorisant des relations étroites avec les entreprises, notamment avec un stage de 3 mois dès la 1^{ère} année et plus particulièrement en ouvrant la 2nde année à l'alternance. Enfin, en nous appuyant sur les nombreux échanges engagés avec les entreprises intéressées par ce projet de création de parcours de master, il nous semble important d'ouvrir cette formation dès la rentrée prochaine, d'une part parce qu'un décalage dans le temps nécessiterait de relancer tout le travail initié auprès des entreprises, et d'autre part parce qu'il y a un risque que des formations

concurrentes se construisent pour répondre au besoin. Il y a donc une vraie opportunité à saisir pour UCA à se positionner rapidement sur ce secteur en pleine croissance.

2. Étude de Marché

Nous avons réalisé une étude de marché afin de sonder l'intérêt de potentiels partenaires industriels à notre formation. Nous avons identifié ~100 entreprises réparties sur le territoire Français. Il est à noter que ce réseau est en cours de construction, Nous nous sommes cependant rapprochés de 20 d'entre elles, avec qui nous avons partagé des réunions (en présentiel ou distanciel) pour échanger dans le détail sur leurs besoins, leur intérêt pour une telle formation et en particulier à recruter des stagiaires et des alternants, et enfin leur retour sur la proposition du contenu de la formation.

Parmi celles-ci, nous pouvons citer notamment Orange Innovation (Lannion, région parisienne), IBM (Nice, Montpellier, Thalès (Mandelieu), Silentsys (Le Mans), Oxxius (Région parisienne), Sedi-Ati (Région parisienne), Almae technologie (Région parisienne), Fastlite (Sophia). Ce sont des grands groupes, des PME ou des TPE. Il est à noter que localement, Thalès Alenia Space a montré un fort intérêt pour cette formation, s'inscrivant ainsi dans une collaboration plus large en cours de construction avec l'EUR SPECTRUM. En plus des discussions initiées avec les partenaires industriels, nous avons aussi échangé avec des cabinets de recrutement, et notamment le cabinet « Houmault » spécialisé dans le recrutement d'ingénieur en optique/photonique en France et dans les pays frontaliers (Benelux, Allemagne).

Toutes les entreprises contactées se sont montrées (très) intéressées par ce type de formation, et se sont engagées moralement à prendre des stagiaires/alternants. Il est très difficile d'évaluer cette quantité, mais nous gardons en tête qu'il faut un vivier 3 fois plus grand que le nombre d'étudiants afin d'assurer la pérennité du Master. Elles se sont aussi proposées de faire partie du corps enseignant et du comité de perfectionnement du Master. Cette étude de marché va se poursuivre dans les mois à venir. Nous pensons pouvoir atteindre le nombre de 40 entreprises pour constituer un 1^{er} vivier, soit une augmentation de 20 entreprises parmi les 80 qui nous reste à contacter.

Comme évoqué plus haut, le bassin des entreprises concernées n'est pas purement local. Il existe un vivier à l'échelle de la Région PACA, mais l'essentiel se situe à l'échelle nationale. En prenant en compte ce constat, et en nous basant l'expérience d'autres formations en alternance de l'EUR SPECTRUM confrontées à la même problématique (le parcours Hydroprotech par exemple), le rythme d'alternance de la 2^{ème} année doit être adapté à ces contraintes. Nous envisageons donc des périodes d'alternance de 6 à 8 semaines que nous avons validées auprès des entreprises. Durant le M2, nous effectuerions ainsi 3 cycles (un cycle : 6 à 8 semaines à UCA / 6 à 8 semaines en entreprise).

Nous joignons 4 lettres de soutien à notre projet. Elles constituent un échantillon des entreprises contactées que nous avons réussi à obtenir dans les temps impartis.

3. Contenu pédagogique et Soutenabilité

La maquette du parcours de master OPTIQ a été construite en nous nourrissant des échanges avec les entreprises et les cabinets de recrutement.

Les enseignements sont répartis de la manière suivante 60% en photonique, 15% d'électronique, 15% informatique, 10% pour le monde de l'entreprise. Nous prévoyons une mutualisation d'environ 25% de nos enseignements avec le master OAM, quasi exclusivement sur le 1er semestre durant lequel se déroulent des enseignements fondant le socle de notre formation. Nous prévoyons d'apporter des compléments à ce socle commun pour davantage les spécialiser. Nous prévoyons ~ 40% de notre formation destinée à des enseignements professionnalisants sous forme de projets industriels, de TP, de stage et d'alternance.

Même si notre M1 n'est pas en alternance, il comporte néanmoins un long stage de 3 mois de fin d'année. Nous aurions pu découper ce stage selon plusieurs périodes pour être officiellement en alternance. Nous n'avons pas retenu cette solution pour des raisons essentiellement pédagogiques, mais notre M1 est définitivement orienté vers une filière professionnalisante. Nous sommes convaincus que le programme que nous proposons est complémentaire de celui du parcours de Master OAM, et permet de répondre aux besoins de former nos étudiants aux métiers de l'Ingénieur.

D'autres efforts de mutualisation sont en cours, notamment avec le Master ESTEL. Cette piste a été discutée avec J. Lantéri qui nous a proposé des modules en L3 pour enseigner l'électronique embarquée. Cette mutualisation nécessite une discussion approfondie entre les 2 Masters, et est prévue dans les semaines qui viennent. La volonté de travailler ensemble est bien présente. Ensuite, la piste de travailler avec le département informatique sera explorée, notamment sur les apprentissages de langage de type Python. De nombreux MOOC réalisés par des enseignants d'UCA sont aussi des possibilités pour s'initier à ce type de langage. La nature des enseignements informatique au sein du Master OPTIQ sont très standards et ne nécessitent pas d'adaptation particulière.

Ce projet de parcours a évidemment été discuté avec la direction du département de physique. En terme de RH, le département de Physique dispose d'environ 2 services d'enseignement non effectués par les enseignants, qui bénéficient de délégation, CRCT ou d'autres dispositifs de réduction d'heures. Nous sommes conscients que ce chiffre est à relativiser car la Photonique n'est qu'une partie de la Physique, et que tous les enseignants ne sont pas spécialistes du domaine, mais cela donne une idée du potentiel RH pouvant être impliqué dans ce Master. Il y a aussi un réservoir d'enseignants de Physique appartenant à l'EUR SPECTRUM, et qui enseigne actuellement à POLYTECH. Ceux-ci seront intéressés à s'impliquer dans ce nouveau master.

La formation que nous souhaitons ouvrir est une formation professionnalisante, qui bénéficiera à UCA au travers des différents contrats d'alternance, permettant aussi de faire profiter d'autres formations. L'employabilité de nos futurs étudiants semblent excellentes au vu du besoin actuel en Photonique. Il est à noter que la durée à partir de laquelle la formation sera rentable peut être décalée de 2 ou 3 ans en raison de la nécessité d'équiper la formation de matériel de TP, et d'être au niveau de la concurrence en termes d'outils pédagogiques.

4. Vivier d'étudiants, partenariat

Nous avons beaucoup œuvré pour créer des partenariats avec d'autres formations, mais, nous souffrons d'un manque de visibilité. Nice ne constitue pas un hub de la photonique à l'échelle de la France. Nous pensons retenir des étudiants qui quittent la L3 pour d'autres formations type ingénieur ou Master Pro, mais également faire venir des étudiants de L3 d'autres Universités. Pour ce faire, nous sommes en train de lister les différents forums, et de préparer du contenu pédagogique (maquette de TP, vidéos, accessoires pédagogiques) afin de retenir l'intérêt des étudiants de L3. Nous avons bien conscience de l'aspect capital de ce poste, et en ferons un point central pour les semaines qui viennent. Une fois que nous aurons formé nos premières promotions d'étudiants, nous espérons créer notre propre réseau.

Des discussions ont été initiées avec l'EUR Nanophot Graduate School de l'Université de Technologie de Troyes pour créer un partenariat avec leur parcours de master de nanotechnologie. Ce partenariat se concrétiserait par des cours donnés à distance par des enseignants d'UCA, et un séjour d'une semaine de nos étudiants à Troyes afin d'utiliser leur équipement de salle blanche pour des projets technologiques consistant à créer des dispositifs photoniques, qui pourraient ensuite être caractérisés à UCA.

5. Conclusion

En conclusion, le secteur de la photonique est un secteur à forte croissance, dopé par les nouvelles technologies, et dont l'offre de formation actuelle ne permet de répondre que partiellement aux besoins. L'ouverture du Master OPTIQ en alternance dans de brefs délais serait une formidable opportunité pour UCA de devenir un acteur dans ce domaine-là, basé sur l'expertise de ses laboratoires qui sont des acteurs majeurs et complémentaires du domaine de la photonique.



FASTLITE
Pôle Euro 95 - Bâtiment D
165 rue des Cistes
06600 Antibes

Université Côte d'Azur
Présidence – Grand château
Avenue de Valrose
06108 Nice cedex 2

Contact : Nicolas Forget
forget@fastlite.com

Lettre de soutien au projet de Master Pro en photonique

Antibes, le 11 octobre 2022

Je soussigné FORGET Nicolas, agissant en qualité de Directeur adjoint de la SAS FASTLITE, ai été informé du projet de création d'un un Master Pro en photonique dans le cadre de l'EUR Spectrum.

Ce projet à la fois innovant, ambitieux, moderne constitue une réelle opportunité pour notre entreprise.

Le Master Pro proposé est une formation multi-disciplinaire, solide et complète, entièrement dédiée à la photonique. La variété des domaines d'applications (technologies quantiques, optique intégrée, instrumentation optique, interfaces) contribue à la richesse de cette formation en phase avec son temps. De plus, le format du Master Pro semble bien adapté aux entreprises, avec une seconde année en alternance (3/4 de temps en entreprise).

La société Fastlite commercialise des instruments et des systèmes optiques et compte aujourd'hui une vingtaine de salariés dont une large majorité de docteurs et d'ingénieurs spécialisés en optique, opto-électronique ou opto-mécanique. La société entretient une relation privilégiée avec l'Université Côte d'Azur, notamment grâce à un partenariat fort avec l'Institut de Physique de Nice (InPhyNi). Ce partenariat prend plusieurs formes : un laboratoire commun (Softlite, fondé en 2015), une CIFRE Fastlite-InPhyNi, des doctorants financés par des réseaux européens (ITN). La société accueille



régulièrement, lors de stages, des étudiants de l'UCA en M1 ou M2. Certains stages ont ainsi débouché sur une embauche – c'est le cas de l'une des thèses CIFRE en cours par exemple. Plus généralement, la société recrute régulièrement de un à deux salariés par an possédant une formation solide en photonique ou dans les domaines connexes.

Le projet de création de Master Pro en photonique me semble ainsi doublement pertinent :

- il s'inscrit pleinement dans une démarche de renforcement de l'écosystème économique et scientifique local en proposant une formation professionnelle en adéquation avec les activités de recherche et les acteurs économiques locaux,
- le contenu pédagogique proposé est parfaitement adapté aux compétences et expériences recherchées par l'entreprise Fastlite : une spécialisation en photonique moderne avec une large part laissée à l'expérience en entreprise et aux différents aspects de l'ingénierie.

C'est donc avec plaisir et enthousiasme que je signe aujourd'hui, au nom de la SAS FASTLITE, cette lettre de soutien au projet **de création d'un Master Pro en photonique**.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Forget", written over a stylized, light-colored graphic element that resembles a signature or a stylized letter 'F'.

Nicolas Forget
Directeur adjoint

SIEGE SOCIAL

2 rue Paul Sabatier
22300 Lannion

FRANCE

+33 (0)2 96 05 08 00
+33 (0)2 96 05 08 01
contact@lumibird.com
www.lumibird.com

Mr Laurent Labonté

Université SOPHIA ANTIPOLIS

Parc Valrose

06108 Nice Cedex 2

Lannion le 18 Octobre 2022

OBJET : SOUTIEN MASTER PRO EN ALTERNANCE

Madame, Monsieur,

Lumibird est un groupe français fabricant de lasers à solide et à fibre, d'amplificateurs optiques, de diodes laser, mais également de systèmes optiques complexes tel que des LIDAR cohérents à effet doppler, des télémètres lasers, des systèmes médicaux pour l'ophtalmologie. Nos activités s'étendent sur différents marchés tels que la recherche scientifique, l'industrie, l'environnement, la défense, le médical et le spatial.

Fabricant français, nous avons 4 sites de fabrication en France (Bretagne, Ile de France, Auvergne et Gironde), où sont colocalisés la production, l'industrialisation et la recherche et développement. Les autres sites de production sont basés aux Etats-Unis, en Australie, en Suède et en Slovénie. Lumibird est en pleine expansion et d'importants travaux sont en cours nous permettant à terme une verticalisation de nos productions bien plus importante.

Le groupe compte plus de 1000 personnes à travers le monde dont plus de la moitié en France. Nous sommes constamment à la recherche de nouveaux collaborateurs pour enrichir notre savoir-faire, notre industrialisation et nos capacités de production. Hors les recrutements sont difficiles et parfois décevants lorsque que la nouvelle recrue quitte son poste après seulement quelques mois.

C'est pourquoi, nous soutenons l'action de la création d'un MASTER PRO en ALTERNANCE qui alliera la connaissance théorique de l'optique et l'électronique et permettra aux jeunes de s'insérer dans la vie active plus rapidement tout en apprenant la vie de l'entreprise et la réalité de la production.

Lumibird pourra accueillir un alternant et le soutenir pendant sa période d'apprentissage sur l'un de ses sites de fabrication en France, mais aussi à l'étranger si les conditions d'organisation sont réunies pour chacune des parties.

Nous nous tenons prêts à échanger avec vous sur ce sujet, et nous vous encourageons dans ce projet ambitieux.

Sincères salutations.

Mélanie Leseignoux

Directrice des ventes EMEA.





Le 14/10/22

Objet: Master Pro Photonique

La photonique joue désormais un rôle majeur dans notre vie quotidienne, et elle continue de prendre de plus en plus d'importance dans pratiquement toutes nos industries. Il suffit de regarder le nombre de publications scientifiques (et notamment chinoises) dans ce domaine pour se rendre compte du rôle clé qu'elle est amenée à jouer (et quelle joue déjà) dans notre économie. Mes activités passées en tant que responsable du service avant-projets instrumentation optique m'avaient déjà conduit à ce constat il y a plus de 20 ans, et les deux dernières décennies le confirment.

La mise en place d'un Master Pro Photonique répond donc à un besoin pressant et incontournable : ses 4 piliers que sont les matériaux et nanotechnologies, les technologies quantiques, les technologies optiques de l'information et de la communication, et l'instrumentation (comprenant les capteurs optiques et l'imagerie cohérente) constituent un socle solide qui devrait amener les étudiants qui suivront ce master à étoffer leur CV de façon significative.

Le 4° pilier est vital pour Thales Alenia Space, l'un des leaders mondiaux de l'instrumentation optique spatiale, des liaisons optiques intersatellites et de la cryptographie quantique : dans ce cadre, des alternances à effectuer chez Thales Alenia Space représenteraient un atout majeur dans le développement des carrières professionnelles des étudiants de ce Master Pro, tout en permettant d'évaluer ces derniers avant de potentielles embauches.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Rodolphe Krawczyk".

Rodolphe KRAWCZYK
Responsable analyses de risques Science & Observation
Thales Alenia Space
100, bld du Midi BP 99
F-06156 CANNES LA BOCCA Cedex
(France)
Tel: (33) (0)4 92 92 74 22 / Fax: (33) (0)4 92 92 71 60
E-mail: rodolphe.krawczyk@thalesaleniaspace.com

Paris, le 19 octobre 2022



A l'attention de :
Laurent Labonte,
Maître de conférences à l'institut de Physique de Nice
UCA, Nice, France

**Objet : Lettre de soutien à la création du master en photonique par l'Université
Nice Côte d'Azur**

Cher monsieur,

J'ai eu l'occasion de recevoir des informations concernant le projet de création d'un master en photonique à l'université de Côte d'Azur à la rentrée 2023.

Nous partageons des intérêts communs avec l'université pour soutenir le développement de carrière et de compétences dans les métiers d'avenir, et la formation d'excellents futurs ingénieurs. Par conséquent, en soumettant cette lettre d'intention, nous, IBM France, confirmons notre intention de soutenir cette proposition.

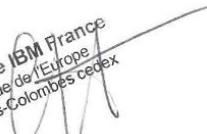
Nous pensons que notre expertise clé en informatique quantique cadrerait avec la proposition de ce master ouvert sur les technologies quantiques et plus généralement les technologies de demain. En soutenant ce projet, nous souhaitons renforcer en l'attractivité pour attirer et former d'excellents talents.

En fonction des besoins, nous souhaitons apporter notre soutien à ce projet en :

- Apportant une expertise et des conseils stratégiques pertinents, à notre connaissance, pour une évolution de l'offre de formation.
- Participant à des conférences et/ou des interventions ponctuelles dans des cours prévus dans ce master pour améliorer les connaissances sur l'état actuel et les besoins des secteurs de l'industrie au niveau national et international dans nos domaines d'expertise, dans la mesure de nos possibilités et priorités.
- Mettant à disposition des étudiants et enseignants le kit de développement quantique Qiskit selon ses règles d'usage connues.

Nous comprenons que ce qui précède ne s'applique que si la création du master est confirmée. Ce document n'est pas juridiquement contraignant et ne fait qu'exprimer notre intention d'engagement à soutenir ce projet.

Cordialement,


Compagnie IBM France
17 avenue de l'Europe
92275 Bois-Colombes cedex
Claire Herrenschmidt
Relations Grandes Ecoles et Universités
IBM France
Claire_herrenschmidt@fr.ibm.com
Tel 06 73 98 05 37