

I-4 Bruit et Mesure

- 4-a) Les différents types de bruits
- 4-b) Les méthodes de réduction du bruit

II TRAITEMENT DES SIGNAUX IMPULSIONNELS

II-1 Préambule

- 1.a) Exemples de domaines où on rencontre des signaux impulsionnels
- 1.b) Généralités

II-2 Capteurs

- 2.a) Principe de la formation de signaux impulsionnels courts dans les capteurs :
- 2.b) Chambre ionisation
- 2.c) Photomultiplicateurs
- 2.d) Multiplicateurs d'électrons

II-3 . Impédance de charge et mise en forme des impulsions

- 3-a) Importance de l'impédance de charge
- 3-b) Choix des constantes de temps

II-4 Amplification et filtrage

- 4-a) Pré-amplification de tension, de courant, de charge
- 4-b) Amplificateurs
- 4-c) Filtrage et choix des constante de temps

II-5 Applications : comptage et spectrométrie

- 5-a) Comptage d'impulsions

III TRAITEMENT DES IMAGES NUMERIQUES

III-1 Introduction aux images numériques

- 1.a) Types d'images : matricielles et vectorielles
- 1.b) Définitions : taille, résolution, définition, profondeur, dynamique
- 1.c) Codage des niveaux de gris et des couleurs

III-2 Traitement des images

- 2.a) Traitements globaux
- 2.b) Filtrage : spatial, fréquentiel, morphologique

III-3 Seuillage

- 3-a) Seuillage en intensité, binarisation
- 3-b) Utilisation de masques

III-4 Reconnaissance de formes

- 4-a) Comptage d'objets
- 4-b) Mesures quantitatives

IV PROPRIETES PHYSIQUES DE MATERIAUX DE LA PHOTONIQUE

IV-1 Interaction Lumière-Matière : Généralités

IV-2 Propriétés Linéaires (indice, anisotropie, transparence, ...)

IV-3 Propriétés Non-Linéaires (tenseur de χ_2 , de χ_3 , seuil de dommage, ...)

IV-4 Propriétés ThermoOptoMécaniques (conductivité thermique, coefficient de dilatation, ...)

V LES LASERS ULTRACOURTS

V-1 Les paramètres lasers

V-2 Les technologies des lasers ultra courts

V-3 L'analyse temps-fréquence et la métrologie

V-4 Applications

VI SECURITE LASER

Formation "PERL" - Personne exposée au risques lasers. Cette formation est labélisée par le comité national de sécurité optique (CNCO)

VI-1 Fonctionnement et propriétés des lasers

VI-2 Les risques hors faisceau

VI-3 Les risques liés au faisceau

VI-4 Normes et réglementation

VI-5 Moyens de protection

VII LES FIBRES OPTIQUES

VII-1 Généralités

1.a) Guidage dans une fibre optique

1.b) Ouverture numérique

1.c) Les différents types de fibres optiques

1.d) Avantages et applications des fibres optiques

VII-2 Propagation et modes

2.a) Propagation de la lumière

2.b) Les modes dans une fibre optique

VII-3 Atténuation et pertes

3.a) Atténuation

3.b) Différents types de pertes

3.c) Applications

VII-4 Fabrication des fibres

4.a) La préforme

4.b) Le fibrage

VII-5 Connecteurs

5.a) Différents types

5.b) La connectique

VII-6 Haute puissance

6.a) Problèmes

6.b) Techniques et applications

VII-7 Lasers et amplificateurs à fibre

VIII COMPOSANTS OPTIQUES : MATERIAUX & FONCTIONS OPTIQUES

VIII.1. Matériaux anisotropes et applications

1.a) Introduction

1.b) Polarisation de la lumière

1.c) Constante diélectrique linéaire des matériaux optiques

1.d) Optique cristalline dans les milieux anisotropes

1.e) Production de lumière polarisée : Polariseurs

- 1.f).Contrôle de la polarisation : Lames de phase
- VIII.2. Matériaux pour l'optique & électro-optique
 - 2.a) Introduction
 - 2.b) Electro-optique des milieux anisotropes
 - 2.c) Description de matériaux électro-optiques classiques
 - 2.d) Configurations d'utilisation de l'effet électro-optique
 - 2.e) Applications de l'effet électro-optique
- VIII-3. Acousto-optique
 - 3.a) Généralités
 - 3.b) L'onde acoustique et la matière
 - 3.c) Interaction onde acoustique / onde lumineuse
 - 3.d) Applications de l'effet acousto-optique
- VIII-4. Applications acousto-optiques et électro-optiques pour les lasers
 - 4.a) Q-Switch
 - 4.b) 2Mode-blocage
 - 4.c) Cavity dumping
 - 4.d) Amplificateur régénératif
 - 4.e) Aiguilleur d'impulsions (pulse picker)
- VIII-5. Optique non linéaire / doublage de fréquence
 - 5.a) Généralités
 - 5.b) Les matériaux non-linéaires
 - 5.c) Applications et design d'un doubleur
- VIII-6 Composants optiques
 - 6.a) Composants à couches minces
 - 6.b) Aspects technologiques

IX THERMOGRAPHIE IR ET INSTRUMENTATION THZ

- IX-1 Thermographie IR
 - 1.a) Définition et principe
 - 1.b) Loi du Rayonnement
 - 1.c) Emissivité et Absorptivité
 - 1.d) Techniques d'analyses d'images thermiques
 - 1.e) Applications de la thermographie infrarouge en maintenance
- IX-2 Instrumentation THz
 - 2.a) Le rayonnement THz
 - 2.b) Les sources
 - 2.c) Les détecteurs
 - 2.d) L'instrumentation
 - 2.e) Les applications (spectroscopie et imagerie)

X NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIE

- X-1 Nanosciences/technologie :
 - 1.a) Qu'est ce que c'est ?
 - 1.b) Lithographie
 - 1.c) Auto-assemblage
 - 1.d) Matériaux
 - 1.e) Applications

X-2 NanoTechnologies et Microtechnologies des composants III-VI

- 2.a) Molecular Beam Epitaxy
- 2.b) Lithography for micro electronics
- 2.c) Material deposition
- 2.d) From material to device

X-3 - Surfaces & films minces : du micro au nano

- 3.a) Traitements physico-chimiques des surfaces & Elaboration de films minces
- 3.b) Caractérisations des films minces et modifications des surfaces
 - Microscopies à sondes locales (AFM, ...) : Imagerie et spectroscopie
 - Microbalance à Quartz (QCM-D)
 - Tension de surface (méthode de la goutte)
 - Electrochimie : Microbiocapteur

XI CHALLENGES FOR PHOTOVOLTAIC TECHNOLOGIES

XI-1 Introduction

XI-2 Basic principles

XI-3 Silicon solar cells

XI-4 Tandem solar cells

XI-5 OPVI cells

XI-6 Conclusion

XII TECHNOLOGIE DU VIDE

XII-1 Les niveaux de vide

XII-2 Comment les mesurer?

XII-3 Comment produire ces vides?

XII-4 Les connectiques

XII-5 Pression résiduelle

XII-6 Domaines d'utilisation du vide

XII-7 Conception d'un banc de pompage

XII-8 Fournisseurs

Organisation :

Cours/TD intégrés, séminaires, TP sécurité Laser, TP AFM Etudes de cas, visites de sites

Evaluation :

Contrôle continu

Intervenants :

RESPONSABLE D'UE : Jean Christophe Delagnes, Maître de Conférences Université de Bordeaux, équipe Lasers femtosecondes, Développements Optiques, CELIA

- I. Capteurs
- IV Propriétés Physiques de Matériaux de la Photonique

- **Jean Christophe Delagnes** Maître de Conférences Université de Bordeaux, équipe Lasers femtosecondes, Développements Optiques, CELIA
- II. Traitement des signaux impulsions
- III Traitement d'images
- **Philippe Barberet**, Maître de Conférences Université de Bordeaux, équipe Interactions Rayonnements Ionisants et Biologie (IRIBIO), CENBG
- V Les lasers ultracourts
- **Eric Cormier**, Professeur Université de Bordeaux, équipe Lasers femtosecondes, Développements Optiques, CELIA
- VI. Sécurité Laser
- IX-2 Instrumentation THz
- **Emmanuel Abraham**, Professeur Université de Bordeaux, équipe Photonique et matériaux, LOMA
- VII. Les fibres optiques
- **Inka Maneck Honninger**, Maître de Conférences Université de Bordeaux, équipe Slam, CELIA
- VIII. Matériaux pour l'optique Optique non linéaire et doublage de fréquence
- **Yannick Petit**, Maître de Conférences Université de Bordeaux, équipe Slam, CELIA
- **Jérôme Gaudin**, Maître de Conférences Université de Bordeaux, équipe Particules et Transport, Rayonnement Ultra-bref, matière sous conditions extrêmes, CELIA
- IX. Thermographie IR
- X Nanosciences et nanotechnologie
- X-2 NanoTechnologies et Microtechnologies des composants III-VI
- X-3 -Surfaces & films minces : du micro au nano
- **Antoien Allard**, LOMA
- **Fabien Moroté** Ingénieur-responsable technique de la plateforme NSI, LOMA
- XI Photovoltaïque
- **Lionel Hirsch**, Chercheur CNRS Université de Bordeaux, équipe Elorga, IMS.
- XII. Technique du vide
- **Valérie Blanchet**, Chercheur CNRS Université de Bordeaux, équipe Harmoniques et applications, CELIA.

2. UE 4TIP902U Marketing industriel et Outils d'entreprise (12 ECTS, 105 heures de formation)

Objectifs généraux de l'UE :

Explorer l'organisation commerciale, les techniques de vente, la prospection, les objections durant un entretien de vente, les outils commerciaux, ...

Appréhender un univers où l'information et la communication sont des armes stratégiques; développer une culture de l'intelligence économique et une connaissance des méthodes légales.

Analyser les stratégies et possibilités qu'offre le e-commerce. Maîtriser la connaissance des techniques et outils nécessaires au fonctionnement d'une entreprise. Bâtir un modèle économique (Business Model)

Contenu :

L'UE se compose de 6 thèmes qui permettent de traiter les différentes problématiques de l'ingénierie commerciale, du marketing industriel et du monde de l'entreprise.

I. INGENIERIE COMMERCIALE

Ce cours aborde les aspects liés aux techniques de vente et plus globalement aux techniques de management de la relation client. Il est également élargi à des notions de back office et d'organisation administrative de la vente.

Ce cours est réalisé par pédagogie inversée. Chaque séance comporte une petite analyse de l'actualité des marchés, de l'économie, de la finance, et de la géopolitique afin de dégager d'éventuels impacts sur l'activité des entreprises. Elle comprend plusieurs ateliers animés avec des entretiens de vente (jeu de rôles) suivis de l'analyse de ces entretiens.

Ce cours peut être suivi par des étudiants du Master 2 Instrumentation nucléaire

Objectifs pédagogiques

- Développer une posture commerciale pour mieux vendre son offre ou son projet.
- Dépasser ses « à priori » sur l'approche commerciale
- Maîtriser les étapes d'un entretien centré sur les besoins et attentes client
- Argumenter en bénéfices pour son interlocuteur/client
- Animer une présentation structurée et dynamique de son offre

Programme

I-1 Les fondamentaux de la macro économie

- 1.a) Les indicateurs de base: PIB PNB Croissance OCDE classement des nations et significations, Dette, réglementation, les grands équilibres mondiaux
- 1.b) UE/Europe/Commerce en Europe

I-2 Ingénierie commerciale: Les fondamentaux

- 2.a) Plan d'action commerciale
- 2.b) Prospection et méthode
- 2.c) Outils d'analyse relationnelle UE/Euro

I-3 Simulation par binôme des différentes phases du travail d'un ingénieur technico-commercial

- 3.a) Transmettre l'enthousiasme, l'écoute active, organisation, suivi des ventes « du pipeline à la facturation
- 3.b) La prospection
- 3.c) La réalisation d'une brochure
- 3.d) La préparation d'un devis
- 3.e) La réalisation d'une présentation ppt de ses produits
- 3.f) Simulation d'entretien chez le client/prospect (« visite client, conversation au téléphone, négociation »)
- 3.g) Le suivi commercial jusqu'à la vente

I-4 La prospection commerciale

- 4.a) Pourquoi prospecter ?
- 4.b) Quels sont les différents réseaux de prospection ?
- 4.c) Quels sont les différentes techniques de prospection ?

4.d) Comment prospecter efficacement ?

4.e) 2-3 cas concrets

I-5 Divers parcours professionnels et descriptions de postes réels

5.a) Business développeur

5.b) Ingénieur technico-commercial Europe

II. MARKETING INDUSTRIEL

- II-1 Notions de Marketing
Comment on s'en sert? Le marché. Les 3 domaines du B to B. Les 4p
- II-2 Objectif Marketing Industriel, l'achat industriel, la vente
- II-3 L'analyse de l'environnement économique
Macro et micros environnements
- II-4 L'analyse interne, facteur clé du succès
Domaines d'activités stratégiques
Facteurs clés de succès
Chaine de valeurs
Le carré de compétitivité
Conclusion de l'analyse : la SWOT

III. COMMUNICATION MEDIA ET HORS-MEDIA

Cette partie de cours vise à donner un socle de communication sain.

III-1 Compréhension de la notion de persona (cible de communication)

III-2 Différentes méthodologies de communication

-vue globale d'au moins 10 à 15 méthodologies de communication différentes, des médias classiques (radio, journaux, affichage, presse) et de leurs compléments modernes (kickstarter, réseaux sociaux ...)

III-3 Principaux outils de communication

- apprentissage des fondamentaux de fond et formes communs à tous ces supports.

En fin de séquence, l'étudiant doit pouvoir rédiger une analyse cohérente et professionnelle d'un extrait de média, rédiger des devis/rapports courts et être initié à la rédaction d'un cahier des charges succinct d'action de communication.

IV. e.COMMERCE

- IV-1 Définitions générales
Googlebot. Internet, Web, e-commerce
- ▣ IV-2 Types de ventes
Vente par correspondance. Pure Ployer. Brick and Motar
Top des sites d'e-commerce en France
- IV-3 Les stratégies d'e-commerce
Le panier moyen. La fréquence d'achat. Le taux de conversion
Périodes de vente Google trends. 4 challenges pour les retailers
- ▣ IV-4 Content Management Systeme

Catégorie de publicités Moteurs de recherches. Cibler les clients. Système de classement des annonces

- IV-5 Etude de cas : Comment structurer une campagne? Les Leviers d'acquisitions.

V. CONNAISSANCES JURIDIQUES DE L'ENTREPRISE

Cette partie concerne le contentieux général en France, le droit du travail, la protection sociale, l'épargne salariale (*l'intéressement, la participation et l'attribution d'actions*), le statut juridique de l'entrepreneur et le statut des juniors entreprises innovantes.

- V-1 Le contentieux général
- Les différentes sources du droit
 - Le contentieux civil
 - Le contentieux pénal
 - Le contentieux commercial
 - Le contentieux des relations de travail
 - Les juridictions administratives
 - Le contentieux de la sécurité sociale
- ☐ V-2 La protection sociale en France
 - Les différentes branches
 - Les modalités de financement
- ☐ V-3 Le droit du travail
 - Les sources du droit du travail
 - Les acteurs du contrat de travail
 - Les différentes formes du contrat
 - Les éléments de rémunération La durée du travail
 - Les modalités de rupture du contrat de travail
- V-4 L'épargne salariale
 - L'intéressement
 - La participation
 - Le PEE et le PEI
 - Le PERCO
 - L'actionnariat
 - Le compte épargne temps
- V-5 Le statut juridique de l'entrepreneur et les différentes formes de sociétés
 - Les modalités de création d'entreprise
 - Les formes non sociétales d'entreprise
 - Les principales formes de sociétés commerciales
 - L'auto entreprise
 - Les sociétés civiles.

VI. VALORISATION DE LA RECHERCHE

Cette partie concerne la valorisation de ses résultats/connaissances, la rencontre entre le monde public et privé.

- VI-1 Comment valoriser les résultats de la recherche?
 - Le partenariat (contrat)-Le transfert (licence, brevet...) La création d'entreprise innovante
- VI-2 La stratégie de valorisation

- VI-3 Critère d'un partenariat réussi
- VI-4 Innovation PI: Marketing technologique
- VI-5 Maturation technologique et évaluation
- VI-6 L'enveloppe Soleau
- VI-7 Les différents types de contrats
- VI-8 Accord de consortium
- VI-9 L'accord de confidentialité
- VI-10 Prestation – Collaboration

Organisation :

Cours / TD intégrés et travail personnel encadré, Ateliers Animation, Ateliers pratiques, Etudes de cas, Entretiens filmés en tête à tête en monôme

Evaluation :

Contrôle continu

Intervenants :

- I. Ingénierie commerciale
Pierre Laygue, Alexandre Loulier
- II. Marketing Industriel
Patricia Nedel, Présidente de Rent2search
- IV. e.Commerce
Julien Durander, Senior Consultant
- V. Connaissances Juridiques de l'entreprise
Christelle Alexiadis, URSSAF AQUITAINE, Correspondant juridique régional Aquitaine

Anglais

Semestre:	9	ECTS	3	Code UE	UE4TPF901U
Évaluation:	CC intégral	Cours	7	Intervenants	1

Objectif: Maîtriser une seconde langue universelle et indispensable dans les métiers de cadre au niveau national et/ou international dans les domaines de l'ingénierie et de la recherche scientifique.

Obtenir le TOEIC niveau B1 minimum.

Contenu: L'objectif de l'enseignement d'Anglais en Master 2 Instrumentation est d'acquérir une maîtrise de l'anglais à l'écrit et l'oral afin de :

- Communiquer et participer efficacement dans la communauté scientifique /professionnelle (à ce titre, la soutenance du stage de spécialisation s'effectue en Anglais et la qualité de l'expression orale scientifique et technique y est également évaluée).
- Assurer un niveau de compétence langagière suffisant pour assurer une bonne intégration lors d'un stage dans un environnement international

En pratique, il s'agit de :

- Consolider les acquis grammaticaux
- Elargir le champ lexical
- Approfondir la compréhension écrite et orale
- Améliorer la prise de parole dans un contexte professionnel

Le test TOEIC est passé par tous les étudiants en janvier. Il est indispensable pour valider le master d'atteindre un niveau B1 minimum (TOEIC 550 pts).

J. Lewis, Maître de Conférences Université de Bordeaux, Département Lettres Langues et Communication (DLLC) Certains enseignements bénéficient de l'encadrement de lecteurs du DLLC.

- ▾ Évaluation : note TOEIC, soutenances en anglais

Gestion de Projets Instrumentaux, Qualité

Semestre:	9	ECTS	6	Code UE	UE4TPF902U
Évaluation:	CC intégral	Cours	3	Intervenants	~10

Objectif: Apprendre à manager un projet scientifique dans toutes ses dimensions (techniques, financières, organisationnelles). Faire découvrir l'environnement du transfert de technologie et apprivoiser la notion de "risque". Maîtriser la démarche qualité dans l'entreprise : normes, réglementations et interrelation des systèmes de management qualité/ environnement/ sécurité. Mettre en application ces compétences en développant un projet instrumental en équipe. Il s'agit d'approfondir son savoir-faire technique et managérial dans le cadre d'un projet instrumental qui implique dans une même équipe de travail des étudiants de M1 et de M2. Identifier les différents points critiques du processus d'acquisition de données, en insistant plus particulièrement sur la transformation du signal physique en données informatiques et sur l'interfacage système physique-ordinateur.

Contenu: L'UE s'organise autour de 3 thèmes qui permettent de traiter les points clés de la gestion de projets et de la qualité.

! Cette UE est commune avec le parcours IPC (ex-CUCIPhy)

Cours 1 : MISE EN PLACE D'UN SYSTÈME DE MANAGEMENT DE LA QUALITÉ (SMQ)

S. Belin et B. Chapel, Ingénieurs Qualité au CEA/CESTA

- ▾ Évaluation : examen écrit - 1h

Rf Plan du cours :

- I. Présentation et introduction sur la qualité (de l'assurance qualité à la nouvelle qualité)
- II. Introduction d'éléments de langage (approche processus, SMQ, les 7 principes du management de la qualité, Les outils de la qualité, Le PDCA, l'approche par les risques...)
- III. Les outils de la qualité (5 pourquoi, 5S, AMDEC, PDCA, PESTEL, SWOT ...)

- IV. Compréhension de l'organisme et de son contexte (enjeux, parties intéressées, définir un SMQ)
 - V. Leadership (manager/leader, engagement de la direction, orientation client, politique, rôles et responsabilités)
 - VI. Planification (Risques & Opportunités, objectif qualité, modification)
 - VII. Support (RH, infrastructure, environnement de travail, ESM, traçabilité, connaissance organisationnelle, compétence, sensibilisation, communication, information documentées)
 - VIII. Réalisation des activités opérationnelles (exigences, conception et développement, sous-traitance, production et prestation de services, libération du produit, NC)
 - IX. Evaluation des performances et amélioration (surveillance, mesure, satisfaction client, audit, revue de direction, NC, amélioration continue)
 - X. Récapitulatif des points importants, des normes utiles, sites utiles. . .
-

Cours 2 : GESTION DE PROJETS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Les enseignements de cette UE abordent les concepts, les principes et les méthodes de pilotage projet en les recontextualisant aux évolutions fortes des normes managériales et de l'emploi du numérique, dans le but d'appréhender l'orientation des pratiques vers le collaboratif et l'adaptabilité permanente.

La sensibilisation aux principales sources d'échec du projet et de mise en dérive de la performance est notamment abordée afin d'amorcer l'émergence d'une culture et d'une compétence managériale à la gestion du risque et de l'incertitude.

Les enseignements mettent l'accent sur les 3 champs de réflexion, de compétences et d'engagements que constituent dorénavant la culture projet, à savoir :

- 1. la culture instrumentale, telle que référencée classiquement par les normes, les référentiels de pratiques comme le PMBook du PMI et l'approche processus, où l'étudiant se voit présenter les scénarii d'intégration, de mise en œuvre et de coordination des modèles et outils indispensables au pilotage projet tout au long de son cycle de vie, depuis l'idée jusqu'à terminaison et extinction des obligations contractuelles ou normatives inhérentes ; (Session de 3h00)*
- 2. l'animation d'équipe, à visée d'engagement et de mobilisation des équipes, de formalisation de la vision et de la stratégie de valorisation de l'autonomie, de l'engagement responsable (portefort) et du développement d'une aptitude au leadership ; (Session de 3h00)*

3. *la conduite du changement, pour élément de management et de régulation de l'incertitude et de l'innovation tout au long du projet (Session de 3h00)*

Conclure la session sur une démarche qui puise ses fondements dans l'échange d'expérience et la mise en œuvre d'une communication dialogique guidée. La méthodologie engage un travail d'exploration, de discernement et de confrontation des étudiants au sens du projet. Les objectifs généraux se déclinent comme suit :

- Préparer les étudiants à occuper les différents rôles qu'un manager peut être amené à tenir dans un projet, complexe ou non ;*
- Fournir aux étudiants les connaissances, les méthodes et les grands traits de posture pour qu'ils soient opérationnels dans le rôle de Chef de projet ou de Responsable de lot ;*
- Faire émerger chez les étudiants une capacité à l'analyse critique, à l'agilité décisionnelle et opérationnelle ;*

P.H. Fromentin, ingénieur CEA/CESTA

▼ **Évaluation : examen écrit - durée 1h**

Bibliographie :

- « Management de projet » - Editions AFNOR
- « Guide du référentiel des connaissances en gestion de projet » : le guide officiel du Project Management Body of knowledge (PMOBK) du PMI, Dernière édition
- « Culture du contrat et conduite du projet » par Dominique Tack, 2011, Edition Je Publie
- « Les secrets de la conduite de projet » par Alain Fernandez – Editions d'organisation (Groupe Eyrolles).
- « MARKETING INDUSTRIEL » par MICHEL SALLE et VALLA Editions ECONOM- ICA
- « PROJETS ET QUALITE TOTALE » par LEMAITRE Editeur : Institut LEMAITRE
- PARIS
- « La gestion de projet » par Roger A'im – Gualino Editeur
- « Ingénierie et intégration des systèmes » par Meinadier – Newton Square Project Management Institute.
- « Amélioration des performances par l'analyse de la valeur » - Gilles Lasnier – Hermès
– LAVOISIER.

Rf Plan du cours :

I. L'ajustement au besoin

- Contextualisation, enjeux, culture et normes associées, la symbolique projet, la chaîne de valeur de Porter (valeur ajoutée, perçue et d'usage), taille critique versus innovation, le writestorming

II. Au niveau haut d'appréhension

- Phases précontractuelle, phase contractuelle, l'approche par processus, les champs de compétences associées, la notion de performance et d'exigences clefs (KPI), les principales sources d'échec, de non-conformité et de dérive, le synopsis projet et le cycle de vie, l'analyse de la valeur, l'optimum parétien et le point de contre-production, les pathologies du projet, l'expression de besoin, la conduite de changement et la courbe de deuil

- III. Manager le contenu du projet** • L'obligation et sa matérialisation, le contrat et le cahier des charges, le référentiel projet et sa gestion documentaire, la revue de contrat, le jeu des partenariats (cotraitance et sous-traitance), le re-use/benchmark/- make/team/buy/RID, l'analyse stratégique (SWOT, Silver Bullet), la notion de stratégie émergente, les objectifs (SMARTer, KISS, Rasoir d'Ockham), la revue Kick-off Meeting, la revue de lancement, l'organisation (QQOQCCP), la cartographie des compétences clefs, l'analyse causale (règle des 5 pourquoi), la note de cadrage, la charte projet, la matrice de traçabilité, optimiser versus maximiser

IV. Les lots de travaux

- OBS et WBS, la fiche de lot, les livrables, le cycle en V, les modalités d'évaluation des livrables, la Dream Team en projet, la matrice de conformité

V. Les échéances et les tâches

- Le PDCA, la notion de feuille de route, notion de phases/jalons et étapes, échéancier, planning directeur et détaillé, PERT, GANTT, le planning et le rétro-planning, la méthode des 3 points de vue, planification versus planification adaptative, chemin critique versus chaîne critique, les pathologies managériales, l'analyse des retards

VI. Le budget

- La constitution du prix et les 8 modalités de pilotage induites, les étages de budgétisation, le devis global et analytique, la trésorerie et sa gestion

VII. Piloter ou conduire

- La gestion des risques, différenciation entre risque, opportunité, gisement, peur et aléa, processus de traitement, valorisation et budgétisation des risques, stratégie de traitement, le plan d'action, les outils de gestion (Diagramme Ishikawa - construire et utiliser les 5M, du 5M au 7M)

viii. Réaliser et piloter

- Le mythe du tout contrôle, la matrice de conformité, les indicateurs, notion de tableau de bord, construire le tableau de bord, la courbe en S et le diagramme temp- s/temps, le tableau de bord outil de communication, les plans d'action en correction, en prévention et en précaution, mettre la mémoire dans les processus (main courante et livre blanc), notion de revue de pairs, tenir conseil, processus de traitement des litiges clients, l'amélioration continue

ix. Clore le projet

- L'audit, le solde de tous comptes, le bilan de fin de projet, la capitalisation, le retour sur expérience (RETEX)

Cours 3 : PROJETS INSTRUMENTAUX

Il s'agit de développer en autonomie un dispositif expérimental répondant à une problématique de mesure physique. Le travail est effectué en équipe de 3 à 4 étudiants de 1ère et de 2ème année de Master, qui gèrent la totalité du projet, de la conception à la réalisation expérimentale en passant par le chiffrage financier et l'achat du matériel nécessaire. Différentes étapes jalonnent ce travail : rédaction d'un cahier des charges, dimensionnement du matériel, partage des rôles au sein de l'équipe, réalisation technique.

! Les projets instrumentaux sont également communs avec la promotion de M1 Instrumentation. Les étudiants des 3 promotions de M1, M2 IPC et M2 IN se répartissent en groupes projets.

Responsable : Yann Louyer, Maître de Conférences Université de Bordeaux, équipe Photonique & Matériaux, Nano-Optics Group, LOMA.

- ▾ Évaluation : rapport écrit et présentation orale

Rf Modalité du cours :

Le projet se déroule sur des journées dédiées, entre septembre et mars. Il est suivi par un ou plusieurs tuteurs et évalué par un jury. Les points clés sont les suivants :

- Savoir mettre en application ses connaissances théoriques en physique pour dimensionner un banc de mesure
- Savoir gérer un projet en équipe

- Travailler en autonomie sur un montage expérimental

Les thématiques traitées sont les suivantes :

I. Aspect scientifique et technique

Mesure physique, instrumentation, capteurs / détecteurs, chaîne de mesure, signal, traitement du signal, interfaçage, numérisation, acquisition et traitement de données, rayonnements, interaction rayonnement-matière

II. Compétences transverses

Gestion de projet, rédaction d'un cahier des charges, estimation des coûts, travail en équipe

Spécialisation

Semestre:	10	ECTS	6	Code UE	UE4TPF002U
Évaluation:	CC intégral	Cours	3	Intervenants	-

Objectif: Acquérir une spécialisation (technique, numérique, organisationnelle...) en fonction du métier, de la thématique, du secteur d'activités visé par chaque étudiant dans son projet professionnel. Cet enseignement de spécialisation repose sur des cours complémentaires et sur un stage de spécialisation.

Contenu: L'UE comporte 1 cours de spécialisation, et un stage.

! Cette UE est commune avec le parcours IPC (ex-CUCIPhy). Les cours proposés sont néanmoins différents dans les deux parcours.

Pour le parcours IPC, une sensibilisation à l'entrepreneuriat est proposée.

II.1 La création d'entreprise

Méthode afin d'aborder la création d'entreprise avec la notion de business model (origine, sens, composantes).

II.2 Prospection de Marché

II 3 Elaboration d'un business modèle

Organisation :

Séminaires et accompagnement

Stage de spécialisation de 6 semaines minimum généralement en laboratoire de recherche.

Evaluation :

Rapport et **soutenance** pour du business modèle.

Stage de spécialisation : contrôle continu, rapport et **soutenance orale en anglais**. Le niveau d'anglais est évalué par un enseignant d'anglais de l'université. 21

Intervenants :

RESPONSABLE de l'UE :

Jean Christophe Delagnes, Maître de Conférences Université de Bordeaux, équipe Lasers femtosecondes, Développements Optiques, CELIA

I. STAGE DE SPECIALISATION :

Jean Christophe Delagnes, Maître de Conférences Université de Bordeaux, équipe Lasers femtosecondes, Développements Optiques, CELIA

Jonathan LEWIS, Maître de Conférences, Département Lettres Langues et Communication (DLLC)

Emmanuel Abraham, Professeur Université de Bordeaux, équipe Photonics Ultrafast Laser Spectroscopy (PULS), LOMA

II. ENSEIGNEMENTS PRATIQUES POUR LA SPECIALISATION CUCIPhy

Jean Christophe Delagnes, Maître de Conférences Université de Bordeaux, équipe Lasers femtosecondes, Développements Optiques, CELIA

Sébastien Ermeneux, Aerodiode

Cours 2 : STAGE DE SPÉCIALISATION

Le stage de spécialisation, d'une durée de 6 semaines, s'effectue généralement en laboratoire mais dans certains cas peut se dérouler en entreprise. Il s'agit de donner à la formation de l'étudiant(e) un approfondissement spécifique "à la carte", si nécessaire complètement individualisé, en accord avec son projet professionnel. Il permet à l'étudiant(e) de se démarquer et d'être force de proposition lors de son stage long, de lui donner un atout supplémentaire et original pour se positionner sur le marché du travail. L'objectif est de donner à l'étudiant(e) les moyens d'être opérationnel dès son arrivée en entreprise sur les missions qu'on lui confie. En concertation avec l'équipe pédagogique, l'étudiant(e) identifie les compétences présentes dans les équipes de recherche des laboratoires de l'université en relation avec le secteur d'activité et définit la thématique de formation qu'il devrait approfondir. Il s'insère dans l'équipe choisie pour y acquérir les compétences visées. Confronté à des idées et des problématiques nouvelles de recherche et développement, il apprend ainsi à maîtriser des techniques innovantes et exclusives et à acquérir un savoir-faire opérationnel qui vont lui permettre d'effectuer dans les meilleures conditions les missions demandées dès son arrivée en entreprise lors du stage de fin d'études. Cet apprentissage peut constituer la base d'un transfert de technologie éventuel.

▾ **Évaluation : soutenance orale en anglais.**

Le niveau d'anglais est évalué par un enseignant d'anglais de l'université.

Le niveau d'anglais est évalué par un

Professionalisation et Stage en entreprise

Semestre:	10	ECTS	18	Code UE	UE4TPF004U
Évaluation:	CC intégral	Cours	-	Intervenants	-

Objectif: Une partie de l'UE est dédiée à la professionnalisation, qui a pour principal objectif de préparer l'étudiant(e) à son entrée dans le monde professionnel en l'accompagnant dans la détermination et éventuellement l'évolution de son projet professionnel et en lui permettant de mettre en valeur ses connaissances et ses compétences en vue de l'obtention d'un poste dans le cadre de simulations d'entretiens d'embauche avec des recruteurs.

Le stage long en fin de cycle de Master Professionnel a pour objectif de mettre à l'épreuve le futur professionnel sur des missions d'ingénieur. Il est le fruit du travail réalisé en amont sur la définition du projet professionnel et l'apprentissage du métier de cadre. Il constitue un lien vers une première embauche.

! Cette UE est commune aux parcours IN et IPC (ex-CUCIPhy).

Contenu:

Cours 1 : PROJET PROFESSIONNEL ET INSERTION

Cet enseignement s'organise avec une progression pédagogique qui vise un double objectif : organiser et optimiser la recherche de stage en entreprise, valoriser les compétences professionnelles, et anticiper la recherche active d'emploi en élargissant son réseau, ses connaissances, en affinant son projet et en démontrant un savoir-faire en situation professionnelle.

- C. Brulatout, Consultante, coach, formatrice en entreprise, Maître de conférences associée (MAST) Université de Bordeaux,
 - S. Pams, Responsable d'activités, Ingénieur Conception Mécanique, ARIANE GROUP,
 - I. Biarnes-Poulliat Coach en Développement Personnel et Professionnel, Professeur Associé (PAST) Université de Bordeaux
- ▾ Évaluation : Simulations d'entretiens d'embauche et dissertation.

Rf Contenu du cours :

I. Professionnalisation

Les étudiants sont appelés à démontrer un comportement de "PEF" (professionnel en formation) : véritables acteurs de leur formation, il leur sera demandé des capacités d'autonomie et de prise d'initiative pour affiner leur connaissance du secteur professionnel. Ils seront accompagnés dans cette démarche d'un point de vue méthodologique. Du point de vue de la communication et de la valorisation des atouts, les thèmes déjà abordés en M1 seront approfondis : communication, projet professionnel (métiers et secteurs), connaissance de soi, développement des soft skills au travers de différents outils, techniques de recherche de stage et d'emploi. L'approfondissement de la connaissance des secteurs visés, le contact avec les entreprises, le travail sur l'image de la formation, la constitution et l'entretien du réseau sont des points clés de cet enseignement et du travail personnel du PEF. Il est demandé à chaque PEF de démontrer son implication tout au long de la recherche de stage. Seront évaluées sa capacité à réinvestir et appliquer les enseignements de communication sociale et projet professionnel, à s'engager dans une véritable démarche d'insertion professionnelle, à se positionner en tant que cadre, à communiquer avec le réseau professionnel et à rendre des comptes à l'équipe pédagogique. Savoir valoriser son action (reporting, présentations orales, soutenance...) est également une compétence à acquérir.

II. Simulations d'entretiens de recrutement

Point d'orgue de la formation, deux journées sont consacrées, juste avant le départ en stage de fin d'études, à des simulations d'entretiens de sélection. L'objectif est de permettre à chaque étudiant(e) de définir et consolider son projet professionnel et d'affûter sa présentation dans le but de faciliter son recrutement. Chaque étudiant(e) postule sur une offre qui correspond à son projet d'insertion en entreprise. Il est évalué par deux recruteurs professionnels, dans une mise en situation qui se veut la plus réaliste possible, sur la base d'une candidature mail (CV, lettre de motivation) suivie d'un entretien. L'entretien est filmé, analysé en direct devant le reste de la promo. Des pistes d'amélioration sont proposées. L'étudiant(e) en fin de formation doit démontrer sa capacité à faire la synthèse de ses atouts personnels et professionnels, des points forts et des originalités de sa formation. Il doit également démontrer sa capacité à mettre en valeur sa candidature et à convaincre.

Cours 2 : STAGE EN ENTREPRISE

Le stage de fin d'études a pour objectif de mettre à l'épreuve le futur professionnel sur des missions d'ingénieur. Il est le fruit du travail réalisé en amont sur la définition du projet

professionnel et l'apprentissage du métier de cadre. Il constitue un lien vers une première embauche.

Il s'agit pour l'étudiant(e) de s'intégrer dans une entreprise pour une durée de 6 mois environ, en tant qu'ingénieur. Le sujet de stage est validé par l'équipe pédagogique, qui s'assure, en concertation avec l'étudiant(e) de l'adéquation des missions prévues avec la formation du master. Ces missions doivent relever d'un niveau cadre ingénieur à bac+5. L'étudiant(e) est suivi par un tuteur industriel et un responsable du master.

L'évaluation se fait à plusieurs niveaux, tout d'abord par un reporting régulier (mensuel) de l'étudiant(e) tout au long du stage ainsi qu'un suivi par l'équipe pédagogique. Est également demandée une évaluation du tuteur industriel de l'implication et du comportement dans les missions confiées. Outre la qualité du travail effectué, un accent particulier est mis sur la capacité de l'étudiant(e) à valoriser son stage et l'année de formation dans la construction de son projet professionnel et sa stratégie d'insertion professionnelle.

- ▼ Évaluation : rapport et soutenance orale

Communication Sociale et Management d'équipes

Semestre:	10	ECTS	6	Code UE	UE4TPF005U
Évaluation:	CC intégral	Cours	-	Intervenants	-

Objectif: Il est essentiel pour les ingénieurs/cadres en formation d'être capables d'analyser les contenus d'une mission en harmonie avec le projet de leur entreprise. Il s'agit de saisir notamment les différents aspects du management d'équipes : expliciter les attentes du donneur d'ordres, coordonner les actions, donner des instructions, déléguer les responsabilités, mettre en place une communication efficace, donner de l'efficacité à son esprit critique et à son esprit d'initiative, déceler et résoudre les dysfonctionnements et conflits.

Une des conditions pour mener à bien ce travail est également de se connaître soi-même : identifier ses atouts et points d'amélioration, son potentiel, apprendre à devenir efficace dans ses relations professionnelles, développer ses soft skills. L'étudiant(e) se positionne en tant que professionnel en formation et acquiert une sensibilisation au team building : motivation, coopération, pilotage, communication interpersonnelle. Les savoir, savoir-faire et savoir-être sont mis en pratique et à l'épreuve dans le cadre de projets professionnalisants.

! Cette UE est commune aux parcours IN et IPC (ex-CUCIPhy).

Contenu: Les piliers de l'UE, qui en structurent tout son déroulé, sont les projets professionnalisants qui permettent de positionner les étudiants en acteurs de leur formation.

Cours 1 : COMMUNICATION SOCIALE – PROJETS PROFESSIONNALISANTS

Le master Instrumentation vise à faire passer le jeune physicien en formation de la position d'étudiant(e) à celle de professionnel(le). Ainsi, les étudiants sont considérés comme des professionnels en formation ("PEF"). Ils seront accompagnés tout au long de cette UE, dans le cadre de cours magistraux, d'études de cas pratiques et de projets professionnalisants (avec également des enseignants référents). Il est demandé à chaque PEF de démontrer son implication tout au long des projets confiés, sa capacité à réinvestir et appliquer les enseignements théoriques et pratiques en communication et management, sa capacité à se positionner en tant que professionnel, au sein d'une équipe de travail. La professionnalisation se fait à travers l'organisation en équipes-projet autonomes, accompagnées par des enseignants référents. Pour ce qui est de la partie théorique, il s'agit

de présenter la « boîte à outils » du métier de cadre : image de soi, communication interpersonnelle et analyse transactionnelle, analyse et développement du leadership, constitution et la conduite positive d'une équipe, savoir-dire « non » : la méthode OSBD (communication non violente), construire une culture partagée au sein d'un groupe, etc.

! Les projets professionnalisants sont communs aux promotions de M2 IN et IPC (ex- CUCIPhy) et de M1 Instrumentation.

- ▾ Évaluation : Revue de projet (oral), compte-rendu écrit et suivi de déroulement.

Rf Contenu du cours :

I. La boîte à outil du métier de cadre

- Connaissance du groupe, présentations des thèmes qui seront traités pendant l'année (entretien de sélection, définition et débat sur les projets...), élection des représentants de la promotion et organisation des séances de régulation.
- Image de soi : ce que je dis de moi, ce qui est perçu de moi
- Communication interpersonnelle et analyse transactionnelle
- Se préparer aux entretiens de recrutement
- Découvrir et s'appropriier les différents types de management. Développer son leadership.
- La constitution et la conduite positive d'une équipe
- Les leviers de la motivation
- Les degrés de l'autonomie
- Apprendre à nourrir les relations : les signes de reconnaissance, l'empathie, les positions de vie, la gestion des émotions
- Savoir dire « non » : la méthode OSBD (communication non violente) - prévenir et gérer les conflits, recadrer, encourager...
- Construire une culture partagée au sein d'un groupe (illustration par appropriation de la méthode "des 6 chapeaux"®)
- Conduire une réunion.
- Utiliser les outils du management (donner des instructions, fixer des objectifs, déléguer, contrôler, évaluer, valoriser...)

Organisation pédagogique :

- Des apports théoriques et méthodologiques
- De l'expérimentation en sous-groupe

- De la conduite de projet
- Des mises en situation, jeux de rôle, simulations d’entretien (téléphonique et face à face)
- Des recherches de terrain
- Des comptes rendus de chaque séance

Cet enseignement de communication sociale est complété par un séminaire spécifique d’une journée dédié à la sensibilisation au team building.

II. LES PROJETS PROFESSIONNALISANTS

Le travail est effectué en équipe de 4 à 7 étudiants de 1^{ère} et de 2^{ème} année de Master, qui gèrent la totalité du projet, de la conception à la réalisation en passant par le chiffrage financier et la recherche de financement. Différentes étapes jalonnent ce travail : partage des rôles au sein de l’équipe, réunions de travail, reporting, revue de projets, débriefing. Il s’agit pour chaque PEF de se positionner en tant que chef de projet, et/ou en tant que membre d’une équipe projet, en choisissant parmi plusieurs projets qui seront proposés en début d’année, au moins un projet qui sera évalué.

Exemples de projets : Forum des Masters, Rencontres Pros, Journée Relais, Relations inter-promotions licence et master, Réseau des anciens, Mon Job en 180s, Objectif SFRP, Transitions Sociétales et Environnementales

Chaque groupe projet fonctionne de façon autonome pour réaliser le projet dans sa totalité, accompagné par des enseignants référents. Des séances de régulation sont mises en place pour valider et/ou redéfinir graduellement les objectifs et les avancées des projets. Les projets sont évalués sur la base d’un contrôle continu, d’un rapport

écrit et d’une revue de projet formelle devant l’équipe pédagogique. Un debriefing pour la promo entrante a lieu juste après le stage de fin d’études afin de passer le relais à la nouvelle promotion.