

# Master Réseaux et Télécommunications

## Parcours Signal et Télécommunications

### Objectifs

Le parcours Signal et Télécommunications (**ST**) forme des ingénieurs spécialistes, allant de la recherche à l'application, dans les métiers du traitement du signal, de l'image et vision que l'on retrouve dans de nombreux secteurs industriels (télécoms, médical, énergie, automobile, aéronautique et spatial, robotique, ...). Le diplômé possède de solides compétences sur les outils avancés de traitement des signaux et des images, en passant par la modélisation mathématique des techniques étudiées, pour conduire à leur développement informatique. Il possède également des compétences spécifiques dans les systèmes de télécommunications actuels lui permettant d'être rapidement opérationnel pour dimensionner, concevoir et déployer des infrastructures diverses dans le domaine des communications numériques sans fil, optique et filaire.

Ce parcours offre des possibilités d'insertion professionnelle immédiate après le diplôme de Master ainsi que des poursuites en doctorat.

Pour les diplômés qui choisissent une insertion professionnelle immédiate, les emplois occupés sont assez divers. Pour la plupart, il s'agit d'emplois d'ingénieurs spécialisés dans le domaine des télécommunications, du signal et de l'image. A titre d'exemples, nous pouvons citer : Ingénieur Télécoms, Ingénieur Traitement du Signal, Ingénieur Traitement Image, Ingénieur de Recherche Vision, Ingénieur Électronique, Ingénieur d'Études et Développement, Ingénieur Système – Recherche Opérationnelle et Algorithmie.

Pour ceux qui choisissent de poursuivre en doctorat, ils peuvent aussi postuler sur des emplois d'enseignant-chercheur ou d'ingénieur de recherche à l'issue de leur doctorat.

Le master ST est une formation co-accréditée entre l'UBO et l'ENIB, et en partenariat avec l'IMT Atlantique et l'ENSTA Bretagne. Le **label CMI** (Cursus Master en Ingénierie) constitue une **forte plus-value** pour les étudiants qui l'obtiennent et leur donne plus de facilités pour une sélection en thèse mais aussi pour leur intégration rapide dans le milieu professionnel.

### Compétences acquises

Le titulaire du **Master Télécommunications** est un professionnel qui peut être chargé de concevoir et de finaliser de nouveaux produits et de nouvelles technologies ou de faire évoluer ceux et celles déjà existants. Il peut étudier la faisabilité de projets et élaborer des propositions techniques et technologiques, concevoir des solutions ou des évolutions technologiques en étudiant les caractéristiques et contraintes du projet, réaliser des tests et essais, analyser les résultats et déterminer les stratégies à adopter. Il peut être amené à superviser et coordonner un projet voire une équipe.

Le titulaire du Master Signal et Télécommunications est un professionnel qui pourra faire valoir des compétences techniques et pratiques dans les domaines suivants.

#### Télécommunications

- Maîtrise des techniques de traitement numérique du signal appliquées aux communications numériques (dé/modulation, dé/codage, propagation, égalisation, synchronisation). Utilisation de plateforme radio-logicielle ;
- Appréhender les normes de communications numériques et les technologies d'accès radio (GSM/GPRS, UMTS, WiFi, LTE, IoT) ;
- Caractériser des technologies et systèmes de télécommunications radio et hyperfréquences.

#### Signal et Image

- Connaître des méthodes avancées d'analyse de signaux et d'images, savoir les mettre en œuvre dans différents domaines de l'ingénierie et proposer des solutions innovantes ;

- Savoir analyser un problème et trouver une solution adaptée par l'utilisation de méthodes d'estimation, d'identification, de détection, de classification, de reconnaissance de formes, de filtrage adaptatif, d'analyse de signaux non-stationnaires, etc. ;
- Choisir, adapter et optimiser des techniques de compression de données (voix, data et vidéo), de cryptographie et de codage correcteur d'erreurs.

#### Informatique

- Savoir développer / optimiser des algorithmes dans différents langages de programmation (ASM, C, C++, Python, Matlab) ;
- Participer aux développements de projets conséquents.

### Conditions d'accès

Le Master s'adresse préférentiellement aux étudiants titulaires d'une licence du domaine de l'électronique et plus généralement d'une licence du domaine de formation "Sciences, Technologies, Santé".

L'accès à cette formation est également possible par le biais de la formation continue suivant les différents dispositifs de validation des acquis (VAE, VAPP 85 et VES).

### Poursuite d'études

Ce parcours est indifférencié (recherche et professionnel) et est construit de sorte que les diplômés du Master Télécommunications puissent s'insérer directement dans le monde professionnel ou, pour ceux qui se destinent aux métiers de la recherche, poursuivre leurs études pour préparer un doctorat.

Par exemple, une partie des projets est orientée sur des problématiques d'entreprises du secteur, alors qu'une autre partie est orientée vers la recherche. Durant la totalité de son parcours, l'étudiant a ainsi l'occasion d'être confronté aux deux problématiques.

Chaque année, les différentes équipes de recherche du Laboratoire Lab-STICC UMR CNRS 6285 proposent des sujets de thèse financés et accessibles aux diplômés de nos Masters.

Accès possible à certaines formations en double compétence.

### Insertion professionnelle

Ce professionnel peut exercer dans les secteurs d'activité suivants :

Télécommunications, Communications numériques, Traitement des signaux et des images, Recherche et développement.

Il peut exercer les emplois suivants :

Ingénieur Traitement du Signal, Ingénieur Traitement Image, Ingénieur de Recherche Vision, Ingénieur Électronique, Ingénieur d'études et développement, Ingénieur Système – Recherche opérationnelle et algorithmie, Chef de projet Télécom-Déploiement Liens Réseaux, Chef de projet d'études, Ingénieur de conception et développement, Chargé d'études-recherche-développement, Chercheur, Enseignant-chercheur (après doctorat et concours).

### Infos pratiques

**Faculté des Sciences et Techniques** à Brest

Ouvert en stage

### Contacts

**Responsable pédagogique**

Philippe ROSTAING

**Contact administratif**

Secrétariat du Département Electronique

secretariat-electronique@univ-brest.fr

Tel. 02 98 01 79 92

**Responsable Secrétariat pédagogique**

Secrétariat du Département Electronique

secretariat-electronique@univ-brest.fr

Tel. 02 98 01 79 92

## Programme

### M1

#### Semestre 7

<b>Systèmes de télécommunications</b>	44h
<b>DSP</b>	33h
<b>Processus et signaux aléatoires</b>	44h
<b>Bases de données</b>	33h
<b>Programmation Temps réel</b>	33h
<b>Introduction au traitement d'images</b>	44h
<b>Cryptographie et sécurité</b>	33h
<b>Préparation à la vie professionnelle</b>	64h
- Anglais	22h
- Communication-Entreprise	42h
- Entreprise	20h
- Communication	22h

#### Semestre 8

<b>Théorie de l'information et introduction aux Communications numériques</b>	44h
<b>Modulations numériques</b>	47.5h
<b>Filtrage numérique</b>	33h
<b>Théorie de la décision</b>	33h
<b>Traitement du signal dans les réseaux de capteurs</b>	33h
<b>Bureau d'études M1ST</b>	73h
<b>Préparation à la vie professionnelle</b>	59h
- Anglais	22h
- Communication-Entreprise	37h
- Entreprise	15h

- Communication	22h
-----------------	-----

#### S8 ST Complément CMI

- Stage de spécialisation M1 CMI	220h
----------------------------------	------

### M2

#### Semestre 9

<b>Communications numériques</b>	60h
<b>Vidéo numérique et parole</b>	48h
<b>Analyse et traitement de signaux non stationnaires et non gaussiens</b>	36h
<b>Image et reconnaissance de formes</b>	60h
<b>Estimation, Modélisation</b>	33h
<b>Communications numériques avancées</b>	48h
<b>S9 M2ST Complément CMI</b>	
<b>Préparation à la vie professionnelle</b>	60.5h
- Anglais	22h
- Communication - Entreprise	38.5h
- Communication	22h
- Entreprise	16.5h

#### Semestre 10

<b>Propriété industrielle et intellectuelle</b>	10h
<b>Projet annuel intégrateur M2ST</b>	208h
<b>Stage en entreprise ou laboratoire M2ST (4 à 6 mois)</b>	480h
<b>S10 M2ST Complément CMI</b>	
- Projet annuel intégrateur complément CMI	
- Stage Entreprise/Laboratoire complément CMI	280h

Dernière mise à jour le 07 novembre 2019

# Systèmes de télécommunications

## Présentation

Comprendre la problématique des systèmes de télécommunications au travers de la présentation d'exemples emblématiques, sur des systèmes terrestres et spatiaux. Introduction des principales notions sur le sujet : architecture (homodyne, hétérodyne), spectre et rappel de propagation, bilan de liaison, facteur de bruit, brouillage, non linéarité (IP3, IM3) ... Au niveau spatial les aspects plateforme et charge utile seront détaillées. Au niveau terrestre on traitera de systèmes analogiques et numériques et en particulier de radio AM et FM. Les aspects éléments rayonnants ne seront pas détaillées, mais une distinction sera faites entre les antennes omnidirectionnelles et directives, selon les applications.

### 4 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

Cours Magistral : 22h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	10	100%	

## DSP

### Présentation

Connaître et utiliser l'architecture des DSP (Digital Signal Processing) pour programmer une application de traitement du signal en langage C et en assembleur.

#### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 9h

Travaux Pratiques : 24h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Travaux Pratiques	120	100%	
	CC	Ecrit - devoir surveillé			Note finale=max(TP,20%E+80%TP)

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	Contrôle ponctuel	Travaux Pratiques	120	100%	

## Processus et signaux aléatoires

### Présentation

Maîtriser les outils mathématiques pour extraire et interpréter les informations utiles contenues dans un signal réel qui est par nature aléatoire (son, image, signaux Radar, acoustiques, etc.).

**4 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 22h

Travaux Dirigés : 22h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

# Bases de données

## Présentation

Savoir concevoir une base de données de type relationnelle et l'exploiter en programmation WEB (PHP et Java/Servlet).

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 7.5h

Cours Magistral : 7.5h

Travaux Pratiques : 18h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Travaux Pratiques		33%	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	67%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

## Programmation Temps réel

### Présentation

Connaître et maîtriser les notions de programmation de base pour les systèmes temps réel : sémaphores, programmation parallèle et distribuée.

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 11h

Travaux Pratiques : 22h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Travaux Pratiques		100%	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	



# Introduction au traitement d'images

## Présentation

Maîtriser et être capable de paramétrer et adapter les techniques de base du traitement d'images (compression pour la transmission et le stockage, restauration de la qualité visuelle, changement de système colorimétrique)

### 4 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 11h

Travaux Dirigés : 11h

Cours Magistral : 22h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit - devoir surveillé		75%	
	CC	Travaux Pratiques		25%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	10		

# Cryptographie et sécurité

## Présentation

Connaître les principaux algorithmes de chiffrement et de hachage. Comprendre la problématique de distribution des clés. Savoir faire des choix et des adaptations judicieuses en fonction d'un cahier des charges.

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 11h

Cours Magistral : 11h

Travaux Dirigés : 11h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit - devoir surveillé		50%	
UE	CC	Travaux Pratiques		50%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	10		

## Préparation à la vie professionnelle

**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 42h

Travaux Dirigés : 22h

## Anglais

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 11h

Travaux Dirigés : 11h

### Modalités de contrôle des connaissances

---

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Ecrit - devoir surveillé	120	3/5	coef Anglais = 1/2 UE PVP
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		2/5	coef Anglais = 1/2 UE PVP

## Communication-Entreprise

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 31h

Travaux Dirigés : 11h

## Entreprise

### Modalités de contrôle des connaissances

---

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Ecrit - devoir surveillé	60	2/10	element non capitalisable, EC Communication-Entreprise = 1/2 UE PVP

## Communication

### Modalités de contrôle des connaissances

---

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Ecrit et/ou Oral		8/10	element non capitalisable, EC Communication-Entreprise = 1/2 UE PVP

# Théorie de l'information et introduction aux Communications numériques

## Présentation

Maîtriser les notions à la base des télécommunications numériques : mesure de l'information, compression de données, codes correcteurs d'erreurs. Choisir un code adapté au contexte.

### 4 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 15h

Cours Magistral : 18h

Travaux Pratiques : 11h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit - devoir surveillé		33%	
UE	CC	Travaux Pratiques		33%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	34%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		



## Modulations numériques

### Présentation

Concevoir et simuler une chaîne complète de transmission de signaux (images, textes, sons, etc.) suivant les spécifications d'un standard de télécommunications (formats de modulations numériques, canaux, bruit, etc.).

#### 5 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 14.5h

Travaux Pratiques : 18h

Travaux Dirigés : 15h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Ecrit - devoir surveillé		20%	
EC	CC	Ecrit - rapport		20%	
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	60%	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		

# Filtrage numérique

## Présentation

Revoir les bases du filtrage numérique (nature des filtres RIF et RII). Connaître les principales techniques de synthèse des filtres numériques. Connaître les principales techniques d'analyse spectrale (non-paramétriques et paramétriques). Découvrir les applications générales dans le domaine des Télécommunications et de l'audio numérique. Savoir implémenter un filtre sur un logiciel de simulation numérique (Matlab) ou sur un DSP. Être capable de mettre en œuvre des algorithmes de sur et sous-échantillonnage.

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 15h

Travaux Dirigés : 9h

Cours Magistral : 9h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit - rapport		100%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	10	100%	

## Théorie de la décision

### Présentation

Maîtriser les techniques de décision optimale et savoir les appliquer aux signaux de communications numériques, radar et sonar. Choisir l'estimateur statistique adapté au problème analysé, en fonction des différents critères de qualité, et savoir l'utiliser pour l'estimation des paramètres d'un modèle.

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 16.5h

Travaux Pratiques : 16.5h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Oral - exposé	20	50%	
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

# Traitement du signal dans les réseaux de capteurs

## Présentation

Savoir réaliser l'acquisition de données avec des capteurs faible coût (échantillonnage compressé), transmettre par des techniques de relayage coopératif (transparentes ou régénératives) et à faible consommation.

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 11h

Travaux Pratiques : 11h

Travaux Dirigés : 11h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit - devoir surveillé		67%	
UE	CC	Travaux Pratiques		33%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	10		

## Bureau d'études M1ST

### Présentation

Activités de mise en situation. Être capable d'appliquer les connaissances théoriques à la résolution d'un problème réel par simulations ou expérimentations. Acquérir de l'autonomie et s'approprier des méthodes de travail (personnelle ou en équipe).

**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Pratiques : 73h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral - exposé	30	100%	

## Préparation à la vie professionnelle

**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 35h

Cours Magistral : 24h

# Anglais

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 11h

Travaux Dirigés : 11h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	165	1/3	coef Anglais = 1/2 UE PVP
Autres	Autre modalité	Oral	15	1/3	coef Anglais = 1/2 UE PVP
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	coef Anglais = 1/2 UE PVP

## Communication-Entreprise

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 24h

Cours Magistral : 13h



## Entreprise

### Modalités de contrôle des connaissances

---

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Autre nature		1/2	élément non capitalisable, coef EC Communication - Entreprise = 1/2 UE PVP

## Communication

### Modalités de contrôle des connaissances

---

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	élément non capitalisable, coef EC Communication - Entreprise = 1/2 UE PVP

## S8 ST Complément CMI

**6 crédits ECTS**

## Stage de spécialisation M1 CMI

**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Stages : 140h

Travaux Pratiques : 80h

## Communications numériques

### Présentation

Savoir appréhender les systèmes de communications numériques utilisant la technologie OFDM à travers les standards actuels.

#### 5 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 24h

Travaux Dirigés : 16h

Cours Magistral : 20h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Travaux Pratiques		33%	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	67%	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

## Vidéo numérique et parole

### Présentation

Dimensionner un compresseur Vidéo pour des applications réseaux.

Identifier et exploiter les technologies utilisées dans les codec pour les transmissions dans réseaux informatiques.

#### 4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 12h

Travaux Pratiques : 24h

Travaux Dirigés : 12h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	60%	
UE	CC	Travaux Pratiques		40%	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

# Analyse et traitement de signaux non stationnaires et non gaussiens

## Présentation

Savoir caractériser la non-stationnarité et la non-gaussianité d'un signal. Maîtriser les méthodes linéaires et bilinéaires, ainsi que les outils statistiques pour l'analyse des signaux non-stationnaires et non-gaussiens, et savoir les appliquer dans le domaine des télécommunications.

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 16h

Cours Magistral : 20h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Travaux Pratiques		50%	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	50%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

# Image et reconnaissance de formes

## Présentation

Analyser un problème de traitement d'images / reconnaissance de formes et être capable de concevoir une solution adaptée.

### 5 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Travaux Pratiques : 24h

Cours Magistral : 20h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit - devoir surveillé		25%	
UE	CC	Travaux Pratiques		25%	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	50%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		



## Estimation, Modélisation

### Présentation

Connaître les techniques d'estimation et de modélisation pour des applications en traitement du signal et en télécommunications.

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 11h

Cours Magistral : 14.5h

Travaux Pratiques : 7.5h

### Modalités de contrôle des connaissances

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

# Communications numériques avancées

## Présentation

Étudier et mettre en place des algorithmes adaptés au niveau du récepteur pour canaux de propagation difficiles.

### 4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 36h

Travaux Pratiques : 12h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	70%	
	CC	Travaux Pratiques		30%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

## S9 M2ST Complément CMI

6 crédits ECTS

### Modalités de contrôle des connaissances

---

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Oral		100%	

## Préparation à la vie professionnelle

**6 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

Cours Magistral : 38.5h

# Anglais

## 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 11h

Cours Magistral : 11h

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	coef EC Anglais = 1/2 UE PVP
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	coef EC Anglais = 1/2 UE PVP

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Oral	15	1/2	coef EC Anglais = 1/2 UE PVP

## Communication - Entreprise

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 11h

Cours Magistral : 27.5h

## Communication

### Modalités de contrôle des connaissances

---

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		4/5	element non capitalisable, EC Communication-Entreprise = 1/2 UE PVP

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral	15	4/5	element non capitalisable, EC Communication-Entreprise = 1/2 UE PVP

## Entreprise

### Modalités de contrôle des connaissances

---

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit - devoir surveillé	60	1/5	element non capitalisable, EC Communication-Entreprise = 1/2 UE PVP

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Autre nature		1/5	element non capitalisable, EC Communication-Entreprise = 1/2 UE PVP



# Propriété industrielle et intellectuelle

## Présentation

Historique : de la « patente » au brevet

Droit et protection juridique

Les différentes protections : Enveloppe Soleau, le brevet,...

Le paysage de la protection intellectuelle et industrielle : du cabinet de brevet à l'INPI

Les structures de protection du chercheur en France et à l'étranger

**1 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 10h

## Pré-requis nécessaires

Aucun

## Compétences visées

L'étudiant devra

- pouvoir comprendre et exprimer les enjeux liés à la protection des résultats de recherche au sein d'un laboratoire
- manier les bases du droit de la propriété intellectuelle
- appréhender les stratégies collaboratives de recherche et de transfert de technologies entre la recherche publique et des acteurs socio-économiques
- maîtriser les principales étapes de la gestion d'un projet innovant

## Descriptif

- Module 1# 4h00

Les enjeux et les bases de la propriété intellectuelle

Les clés pour construire une stratégie sur-mesure de protection

- Module 2 - 3h00

Les stratégies d'innovation en entreprise

Les modalités de collaborations entre laboratoire de recherche public et entreprise

- Module 3 -3h00

La conception de projets innovants multipartenaires

Les outils de gestion de projets

Approche pédagogique Cours incluant des exemples et retours d'expérience

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1/1	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1/1	

## Projet annuel intégrateur M2ST

**5 crédits ECTS**

Volume horaire

Projet tutoré : 80h

Travaux Pratiques : 48h

Autres : 80h

### Modalités de contrôle des connaissances

---

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Autre nature		100%	

## Stage en entreprise ou laboratoire M2ST (4 à 6 mois)

**24 crédits ECTS**

Volume horaire

Stages : 240h

Travaux Pratiques : 240h

### Modalités de contrôle des connaissances

---

#### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Autre nature		100%	Le CC correspond à l'évaluation du travail de stage par l'encadrant (d'entreprise ou de laboratoire), le rapport de la soutenance de stage.

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Autre nature			

## S10 M2ST Complément CMI

**6 crédits ECTS**

## Projet annuel intégrateur complément CMI

2 crédits ECTS

### Modalités de contrôle des connaissances

---

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Autre nature		100%	

## Stage Entreprise/Laboratoire complément CMI

**4 crédits ECTS**

Volume horaire

Stages : 280h

### Modalités de contrôle des connaissances

---

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Oral - exposé		100%	Poster