

## Licence mention Informatique

# Parcours Informatique : Fondements et Applications

### Objectifs

L'accès en première année se fait par deux portails : MPMEI (maths/physique/maths-éco/informatique) ou ISI (informatique/sciences pour l'ingénieur). Les UE d'informatique du deuxième semestre sont communes aux portails.

En deuxième année, les étudiants de la licence informatique se répartissent entre le parcours IFA et le parcours international, sans distinction du portail d'origine.

En troisième année, le parcours IFA est partiellement mutualisé avec les parcours CDA et II.

Les objectifs de la licence d'informatique sont l'acquisition des compétences fondamentales, méthodes et savoir-faire techniques représentatifs des différentes tâches de la discipline informatique. Cette formation couvre l'ensemble de la discipline informatique : fondements, architecture et matériel, réseaux, systèmes, méthodes et technologies logicielles, applications informatiques, systèmes d'information et développement d'applications.

Le parcours IFA est le parcours généraliste sur 3 ans de la licence informatique. En plus des compétences informatique, ce parcours initie les étudiants aux bases de l'approche scientifique et à la capacité d'abstraction, ainsi qu'à la démarche de recherche et d'analyse. La formation vise également à donner aux étudiants des compétences transversales et scientifiques générales.

Le parcours IFA est accessible en première année à partir du portail [ISI](#) (menant aux mentions Informatique et [Sciences pour l'Ingénieur](#)) et accessoirement du portail [MPMEI](#) (menant aux mentions [Mathématiques](#), [Physique](#), Maths-Eco et Informatique).



### Compétences acquises

- > Analyse, modélisation d'un problème, conception et mise en œuvre d'une solution informatique adaptée en choisissant des outils adéquats.
- > Conception d'IHM, d'applications Web, de systèmes d'information.
- > Utilisation de différents langages de programmation et systèmes d'exploitation.
- > Apprentissage des architectures matérielles et des réseaux.
- > Compétences scientifiques non informatique (mathématiques, physiques et/ou électronique) en première année.

La formation comprend un stage disciplinaire obligatoire de 8 semaines minimum en fin de 3ème année. Ce stage peut également être effectué dans une université étrangère en partenariat avec le département d'informatique de l'UBO.

### Conditions d'accès

Baccalauréat ou équivalent, ou sur validation des acquis de l'expérience (VAE). L'admission directe en deuxième et troisième année se fait sur dossier.

### Poursuite d'études

Accès en Master Professionnel ou Master Recherche à dominante informatique, en écoles d'ingénieurs.

### Insertion professionnelle

Le diplômé peut exercer dans des sociétés de service du numérique (ESN, ex: SSII) ou dans le service informatique d'une entreprise (quelque soit le secteur d'activité de celle-ci).

Il peut exercer les emplois suivants :

- > Développeur informatique (systèmes d'information, applications Web, ...)
- > Assistant fonctionnel/Technicien support
- > Administrateur de bases de données

### Infos pratiques

**Faculté des Sciences et Techniques** à Brest

Ouvert en stage

### Contacts

**Responsable pédagogique**

LEMARCHAND Laurent, responsable L3

Laurent.Lemarchand@univ-brest.fr

Tel. 02 98 01 69 45

**Responsable pédagogique**

Marc, Valerie, responsable L2

Valerie.Marc@univ-brest.fr

Tel. 0298016958

**Responsable Secrétariat pédagogique**

Secrétariat du département informatique

dept-info@univ-brest.fr

Tel. 02 98 01 62 06 / 80 11

## Programme

### Licence 2ème année

#### Semestre 3

<b>Bases de Données Relationnelles</b>	26h
<b>Programmation C</b>	48h
<b>Projet de conception objet</b>	54h
<b>Réseau : modèle OSI</b>	18h
<b>Développement Web côté client</b>	20h
<b>Langages formels et automates</b>	36h
<b>Bloc transversal S3 Inf</b>	
- Culture scientifique	16h
- Anglais - Parcours International S3	16h

#### Semestre 4

<b>Algorithmique fondamentale, Graphes et Test</b>	56h
<b>Logique</b>	20h
<b>Programmation fonctionnelle</b>	54h
<b>Java 1</b>	20h
<b>Developpement Web côté serveur</b>	26h
<b>Bloc transversal S4 Inf</b>	
- Option transversale S4	11h
- Culture scientifique	16h
- SEA-EU / Sport / Culture / Engagement étudiant	16h
- Preparation à l'Expérience Professionnelle en Synergie en Informatique	16h
- Anglais Parcours International S4	16h
<b>Architectures 1 (Anglais)</b>	28h
<b>Systèmes 1 (Anglais)</b>	20h

### Licence 3ème année

#### Semestre 5

<b>Programmation C avancée</b>	54h
<b>Programmation logique et Intelligence artificielle</b>	54h
<b>Ingénierie des systèmes d'information</b>	54h
<b>Java et Conception d'Applications</b>	
- Java 2	36h
- Conception d'applications	20h
<b>Bloc transversal S5 - IFA</b>	
- Communication S5	12h
- Option ouverture Master (1 au choix)	
- Administration système	22h
- Objets connectés et robotique	22h
- Sécurité	22h
- Anglais Parcours International S5	16h

#### Semestre 6

<b>Projet applicatif</b>	70h
<b>Algorithmique avancée</b>	48h
<b>Architectures et Systèmes 2</b>	
- Architectures 2	28h
- Systèmes 2	28h
<b>Réseaux IP</b>	
- Réseaux IP : programmation des réseaux	28h
- Réseaux IP : RPC	16h
- Réseaux IP : IHM	27h
<b>Bloc transversal S6 IFA-CDA</b>	
- Stage (8 semaines)	280h
- Anglais S6	16h
- Communication S6	12h

Dernière mise à jour le 02 mars 2026

# Bases de Données Relationnelles

## Présentation

Cet enseignement couvre le domaine de la conception de bases de données relationnelles et de l'interrogation avec le langage SQL.

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8h

Travaux Pratiques : 10h

Travaux Dirigés : 8h

- > Conception de bases de donnée avec UML
- > Passage du modèle conceptuel de données UML au modèle physique
- > Mise en place d'une base de données relationnelle avec SQL
- > Interrogation d'une base de données avec SQL
  - > Projection
  - > Sélection
- > Jointures (Jointure Naturelle et Jointure Externe)

## Compétences visées

- > savoir modéliser des données avec le diagramme de classes UML en vue de mettre en œuvre une base de données relationnelle.
- > savoir utiliser des requêtes simples d'interrogation de BDR avec le langage SQL

## Descriptif

- > Définitions ; BD et SGBD.
- > Conception d'une base de données ; modèle entités-associations ; Merise ; UML.
- > Bases relationnelles ; passage du modèle conceptuel au modèle logique. Langage SQL (traduction des opérateurs de l'algèbre relationnelle dont la division, aspect calculatoire) ; SQL sous Oracle.
- > Interfaçage et diffusion d'une base de données ; PHP ; formulaires et pages web.
- > Niveau physique et optimisations ; organisation d'un index de table relationnelle.

## Bibliographie

- > [SQL](#) / Frédéric Brouard, Rudi Bruchez, Christian Soutou. Pearson

## 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	2/3	
UE	CC	Travaux Pratiques		1/3	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	

# Programmation C

## Présentation

Le but de ce cours est d'obtenir un socle de base en langage C, pré-requis dans plusieurs autres cours de la formation. À l'issue de ce cours, les étudiant-e-s devraient notamment être capable :

- > de faire un programme simple en C (écriture du programme, compilation puis exécution)
- > d'utiliser un certain nombre de fonctions très classiques de la bibliothèque standard C
- > de comprendre la documentation de celle-ci
- > d'utiliser les pointeurs dans le cadre de passage par adresse et de l'allocation dynamique (simple)

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 12h

Travaux Dirigés : 18h

Travaux Pratiques : 18h

## Pré-requis nécessaires

Les cours d'informatique de 1ère année sont des pré-requis, notamment il est supposé que chaque étudiant-e :

- > possède des connaissances de base en algorithmique
- > a déjà programmé dans un langage impératif, idéalement proche du C (comme l'approche Java "impératif" du cours d'algorithmique et programmation de L1)
- > connaît les commandes de base d'un système Unix (se déplacer dans une arborescence, créer des dossiers/fichiers...)

## Descriptif

Le contenu du cours est le suivant :

syntaxe élémentaire d'un programme C:

- > variables, tableaux, types primitifs
- > opérateurs de base
- > structures de contrôle : alternatives, boucles
- > fonctions

introduction aux types utilisateurs :

- > structure
- > de façon beaucoup plus brève : union, énumération

quelques rudiments de la bibliothèque standard C

- > fonctions d'entrée/sortie de base
- > fonctions sur les caractères et les chaînes de caractères
- > fonctions sur la manipulation de fichiers

introduction aux pointeurs :

- > déclaration des pointeurs, opérateurs \* et &
- > passage par adresse des paramètres d'une fonction
- > arithmétique des pointeurs
- > pointeurs sur une structure (opérateur ->)
- > allocation dynamique (malloc, calloc, realloc, free)

## Bibliographie

Le langage C - Norme ANSI - 2ème édition de Brian W. Kernighan et Dennis M. Ritchie (Éditions DUNOD).

Le guide complet du langage C de Claude Delannoy (Éditions Eyrolles).

## Modalités de contrôle des connaissances

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

<b>Nature de l'enseignement</b>	<b>Modalité</b>	<b>Nature</b>	<b>Durée (min.)</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Remarques</b>
UE	CC	Travaux Pratiques		1/3	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	

**Session 2 : Contrôle de connaissances**

<b>Nature de l'enseignement</b>	<b>Modalité</b>	<b>Nature</b>	<b>Durée (min.)</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Remarques</b>
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	Pas de report de CC, même favorable.

## Projet de conception objet

### Présentation

Découverte du paradigme objet avec Python et une application projet

Découverte du paradigme objet (notion d'objet, d'héritage). Le langage Python sert de support à l'expérimentation de petits exemples et au développement d'une application plus conséquente à travers un projet. Le cours est divisé en deux parties

- > partie 1: concepts de base de l'objet et illustration au niveau des collections, de la récursivité, des graphes et du développement d'interface graphique
- > partie 2: mise en place d'un projet avec interface graphique permettant d'identifier les objets et leurs interactions.

#### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h

Travaux Dirigés : 18h

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		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/2	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	

## Réseau : modèle OSI

### Présentation

- > Les concepts réseaux : historique, principaux éléments matériels et logiciels, technologies des réseaux, modèles de référence dont le modèle ISO
- > Les couches du modèle OSI et les protocoles associés.
- > Application pratique sur simulateurs de réseaux (GNS3 et/ou Cisco Packet Tracer et/ou Filius et/ou autre) des concepts présentés.

#### 2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 6h

Travaux Dirigés : 4h

Travaux Pratiques : 8h

### Compétences visées

- > Connaître les concepts de bases des réseaux
- > Connaître le modèle OSI et son positionnement par rapport aux autres modèles de réseaux
- > Savoir configurer un réseau et les équipements réseaux

### Bibliographie

- > Tanenbaum A, Wetherall D. Réseaux - 5ème édition. Pearson Education, 2011.
- > Pujolle G. Les réseaux - 5ème édition. E. Eyrolles, 2006

### 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	60	1/2	
EC	CC	Travaux Pratiques		1/2	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	pas de report de CC

# Développement Web côté client

## Présentation

Partie 1 : Conception de l'interface web côté client

- > Rappel HTML, CSS
- > Introduction au JavaScript

Partie 2 : Web framework : Bootstrap et jquery

Partie 3 : Web application côté client

- > Gestion de formulaires web
- > Vérification de données
- > Document object model (DOM)
- > Introduction au XML

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 6h

Travaux Dirigés : 6h

Travaux Pratiques : 8h

## Pré-requis nécessaires

Programmer en HTML et en CSS (compétences acquises par la partie Web de l'UE Technologies Informatique, Portail ISI, Licence 1 ou de l'UE Introduction à l'informatique, Portail MPI, Licence 1) :

- Gestion de ressources (fichiers HTML, CSS, multimédia) d'un projet web
- Coder les balises HTML de base
- Coder les propriétés CSS de base
- Structurer les composants d'une page web selon sur une charte graphique précisée.

## Compétences visées

Développer une meilleure compréhension de l'utilisation de HTML et CSS dans un contexte pratique et professionnel. Fournir plus d'interactions entre les utilisateurs et un site Web grâce à l'usage de JavaScript. Être capable de collecter et de vérifier les données des utilisateurs avec un formulaire Web. Avoir une première expérience de manipulation d'une base de données simple côté client.

- > Maîtriser l'utilisation de HTML/CSS et Javascript dans la conception de l'interface web côté client. Être capable d'utiliser et lire des documentation de frameworks CSS/JS comme jquery, Bootstrap.
- > Programmer en JavaScript
- > Construire des formulaires web et vérifier la validité des données fournies par l'utilisateur.
- > Gestion (ajouter, modifier, supprimer) de données dans une base de données sample côté client.

## 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	60	1/2	
UE	CC	Travaux Pratiques		1/2	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1	pas de report de CC

# Langages formels et automates

## Présentation

Le cours présente les notions relatives aux langages réguliers et aux automates à états finis. On présente également des outils dans le cadre de l'analyse lexicale.

- > Introduction aux langages formels : alphabets, mots, facteurs, ordre sur les mots, opérations ensemblistes et algébriques sur les langages, fermetures des langages, langages réguliers, expressions régulières.
- > Introduction aux automates : automates déterministes et non déterministes, calculs dans un automate, langages reconnaissables, automates complets, produits d'automates, détermination des automates, automates asynchrones, théorème des éliminations des epsilon-transitions, exemples de langages reconnus, théorème de Kleene, l'algorithme de Brzozowski et Mac Cluskey, minimisation des automates. Exemples d'applications d'automates.

### 4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 16h

Travaux Dirigés : 12h

Travaux Pratiques : 8h

## Pré-requis nécessaires

notions d'algorithmique et de programmation étudiées en licence première année.

## Compétences visées

- > Comprendre les notions générales relatives aux automates.
- > Être capable d'appliquer les méthodes de simplification ou de réduction associées automates.
- > Être capable d'établir les liens entre les automates et les langages réguliers.
- > Être capable de concevoir des analyseurs lexicaux.

## 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	1	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

## Bloc transversal S3 Inf

**6 crédits ECTS**

## Culture scientifique

### Présentation

L'UE Culture Scientifique est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 3.

#### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 10h

Cours Magistral : 6h

### Compétences visées

A partir de conférences en amphithéâtre sur quatre grands thèmes scientifiques, les étudiants acquièrent la méthodologie de la synthèse et la recherche de documents à travers des corpus de textes scientifiques en lien avec les thèmes abordés. Ils développent leur esprit critique sur le thème qui a retenu leur intérêt, et transmettent le résultat de leurs recherches par un écrit et un exposé oral avec rigueur et objectivité scientifiques.

### 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		50/100	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	50/100	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

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

## Anglais - Parcours International S3

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

### Modalités de contrôle des connaissances

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

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	
Travaux Dirigés	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

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

# Algorithmique fondamentale, Graphes et Test

## Présentation

- > Élaboration d'un schéma de résolution pour un problème donné (aspects données et contrôle).
- > Évaluation de la qualité d'un programme (complexité, test unitaire, preuve d'invariants).
- > Exploitation de la théorie des graphes, algorithmes d'optimisation.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 16h

Cours Magistral : 20h

Travaux Dirigés : 20h

## Pré-requis nécessaires

Connaissances de base en algorithmique et programmation impérative, en C et en Java, correspondant aux UE "Algorithmique et programmation" (S2) et "Programmation C" (S3).

## Compétences visées

- > Traduire un énoncé de problème en spécification
- > Modéliser les données d'un problème
- > Ecrire un algorithme à partir d'une spécification
- > Tester unitairement un programme

## Descriptif

**Partie Algorithmique et test :** acquisition des bases en algorithmique permettant d'élaborer un schéma de résolution pour un problème donné

- > Représentation des données (modèles formels de données, Types Abstraits de Données, implantation via structures de données associées), spécifications d'algorithmes adaptés.
- > Évaluation de la qualité des programmes produits (complexité, éléments de preuve de programme), test et validation d'une application simple (objectifs et méthodes de test, test unitaire, analyse et interprétation des résultats des tests, arrêt du test).

### Partie Graphes :

- > Introduction aux notions de Relations et Graphes (applications, terminologie et représentation).
- > Résolution de problèmes de cheminement et connexité (chemins eulériens, hamiltoniens, postier chinois, composantes connexes), algorithmes de plus court chemin (Dijkstra, Floyd, Ford-Bellman, A\*),
- > modélisation et résolution de problèmes classiques d'optimisation (recouvrement, flots, coloration, partitionnement ordonnancement).

## Bibliographie

- > *Concepts fondamentaux de l'informatique*, A. AHO, J. ULLMAN, ed: DUNOD
- > *Optimisation combinatoire T2: programmation discrète*, M. Sakarovitch, Hermann, 1984
- > *Méthodes d'optimisation*, I. Charon et al., Masson, 1996
- > *Introduction à l'algorithmique*, T.H. CORMEN, C.E. LEISERSON & R.L. RIVEST, Dunod
- > *Le test des logiciels*, S. Xanthakis, P. Régnier et C. Karapoulios, Hermès, 2000.

## 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		1/3	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1	Pas de report de CC, même favorable.



Université de Bretagne Occidentale

## Langue d'enseignement

---

Français

# Logique

## Présentation

Ce cours présente les éléments de la logique booléenne, le calcul propositionnel, le calcul des prédicats, les ensembles et les relations. On présente également des outils dans le cadre de la vérification formelle de programmes.

- > Systèmes formels et logiques. Syntaxe et logique des propositions, sémantique, procédures de démonstration (fonction de vérités, méthodes axiomatiques, déduction naturelle, séquents de Gentzen, résolution).
- > Ensembles : construction par énumération et induction, appartenance, union, intersection, produits cartésiens, relations. Récursion, principes d'induction. Ensembles et fonctions définis inductivement. Applications : introduction à la théorie des langages, notion de typage.

### 2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8h

Travaux Dirigés : 12h

## Pré-requis nécessaires

notions de mathématiques étudiées en licence première année.

## Compétences visées

- > Comprendre les concepts fondamentaux de la logique.
- > Etre capable de formaliser des problèmes dans le cadre du calcul des prédicats.

## Bibliographie

1. *Introduction à la logique*. R. David, K. Nour, C. Raffali. Editions Dunod.
2. *Concepts fondamentaux de l'informatique*. A Aho, J. Ullman. Dunod

## 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	1	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

## Programmation fonctionnelle

### Présentation

Approche fonctionnelle de la programmation, récursivité. Présentation d'un langage fonctionnel.

#### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 18h

Cours Magistral : 18h

Travaux Pratiques : 18h

### Descriptif

- > Types, fonctions, récursivité. Terminaison, validité et complexité des programmes récursifs.
- > Structures de données: listes, piles, files, arbres, graphes.
- > Algorithmes classiques et avancés sur ces structures de données.
- > Évaluations par valeur et paresseuse. Programmation modulaire.
- > Présentation d'un langage fonctionnel (OCaml).

### Bibliographie

*Le langage Caml*, X. Leroy et P. Weiss. Masson

### 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	90	1/3	
UE	CT	Écrit - devoir surveillé	120	2/3	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Écrit - devoir surveillé	120	1	Pas de report de CC, même favorable.

# Java 1

## Présentation

Ce cours reprend trois concepts fondamentaux de la programmation objet abordés en Python (l'encapsulation, la composition et l'héritage) et les développe dans le contexte technique différent d'un langage de programmation impératif et typé statiquement : le langage Java. L'objectif est triple :

- > mettre en évidence l'intérêt essentiel de la programmation objet, i.e. sa nature intrinsèquement modulaire et extensible
- > donner les premiers éléments méthodologiques de conception qui permettent de déterminer les objets utiles à la réalisation d'un programme en précisant leurs responsabilités et leurs interactions
- > consolider la maîtrise du langage Java, de ses constructions élémentaires, et de son API standard

L'UE est organisée en 3 leçons comportant chacune un cours, une séance de travaux dirigés et une à deux séances de travaux pratiques :

1 Encapsulation : modèle de données structurées, enfouissement, initialisation, consultation, mise à jour, interface d'interactions

2 Composition : références d'objet, changement d'état, interaction, délégation

3 Héritage : extension de structure, extension de comportement, mise à jour de comportement, liaison dynamique, polymorphisme

### 2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 6h

Travaux Pratiques : 8h

Cours Magistral : 6h

## Pré-requis nécessaires

Pour aborder ce cours, il est utile d'avoir déjà programmé dans un langage de programmation procédural et d'avoir un minimum de connaissances sur :

- > les types, les variables, les opérateurs
- > les instructions de contrôle (appels, boucles, conditionnelles)
- > l'algorithmique élémentaire (tri, recherche de max, calcul, etc.)

L'UE Algorithmique et Programmation de L1 fournit ces pré-requis.

## Compétences visées

Traduire la spécification d'un programme en système d'objets en assignant des responsabilités.

Concevoir un programme à la fois ouvert à l'extension et fermé à la modification.

Mobiliser à bon escient les constructions du langage Java et de son API.

## Bibliographie

- Mickaël Kerboeuf : Fondements de la programmation orientée objet avec Java 8. Références Sciences, Ellipses, décembre 2016, ISBN 9782340014824.

- Mickaël Kerboeuf : Algorithmique et programmation objet. Références Sciences, Ellipses, mai 2020, ISBN 9782340037984.

- James Gosling, Bill Joy, Guy Steele et Gilad Bracha : The Java(TM) Language Specification (3rd Edition). Addison-Wesley Professional, 2005, ISBN 0321246780.

- Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson et John Vlissides : Design Patterns, Elements of Reusable Object-oriented Software. Addison-Wesley Longman Publishing Co., 1995, ISBN 0-201-63361-2.

## Modalités de contrôle des connaissances

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

<b>Nature de l'enseignement</b>	<b>Modalité</b>	<b>Nature</b>	<b>Durée (min.)</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Remarques</b>
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	2/3	
UE	CC	Travaux Pratiques		1/3	

**Session 2 : Contrôle de connaissances**

<b>Nature de l'enseignement</b>	<b>Modalité</b>	<b>Nature</b>	<b>Durée (min.)</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Remarques</b>
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

# Developpement Web côté serveur

## Présentation

- > Rappels : BD et SGBD.
- > Respect d'un cahier des charges.
- > Introduction à l'architecture client/serveur.
- > Introduction à la conception d'une base de données relationnelle (diagramme UML de classes) puis passage du modèle conceptuel au modèle logique (schéma relationnel).
- > Création des tables dans la base de données relationnelle, insertion du jeu de données et manipulation des données (langage SQL).
- > Interfaçage et manipulation des données d'une base de données relationnelle (développement Web côté serveur : création de formulaires et de pages Web).

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8h

Travaux Dirigés : 8h

Travaux Pratiques : 10h

## Pré-requis nécessaires

- > Création de pages Web statiques (HTML / CSS / Javascript)
- > Création d'une base de données relationnelle, insertion du jeu de données et manipulation des données

## Compétences visées

- > Concevoir et implanter une base de données sur un SGBD relationnel (mysql, Oracle ...) en utilisant le langage SQL.
- > Manipuler les données de la base de données relationnelle en utilisant le langage SQL.
- > Développer, côté serveur, l'application Web permettant de manipuler les données de la base de données.
- > Travailler en mode projet.

## Bibliographie

- > J.P. Hainaut "Bases de données" (Dunod)
- > Brouard "SQL" (CampusPress)

## 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	60	2/3	
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	report en session 2 si favorable

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	report de CC (coef 1/3) si favorable à l'étudiant

## Langue d'enseignement

Français

## Bloc transversal S4 Inf

**6 crédits ECTS**

## Option transversale S4

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 11h

## Culture scientifique

### Présentation

L'UE Culture scientifique est optionnelle au semestre 4.

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

### Compétences visées

Les étudiants développent leurs compétences rédactionnelles par la réalisation d'une revue scientifique à partir d'un des quatre thèmes scientifiques abordés lors des conférences du semestre 3. Ils élaborent en parallèle un podcast qui met en lumière le sujet retenu et objet de leurs recherches.

### 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	Oral	15	100%	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	15	100%	

## SEA-EU / Sport / Culture / Engagement étudiant

### Présentation

Une UE transversale est une unité d'enseignement dispensée en licence. Elle propose des activités complémentaires à la discipline initiale et ce dans des domaines aussi variés que le sport, les langues, la culture ou l'engagement étudiant. Une occasion de découvrir et d'acquérir de nouveaux savoirs !

Cette UE étant optionnelle, les différentes activités sont présentées ci-dessous :

Sport <https://www.univ-brest.fr/deve/menu/Formation/unites-enseignement-transversales?onglet=Activit%C3%A9s%20sportives>

Activités culturelles <https://www.univ-brest.fr/deve/menu/Formation/unites-enseignement-transversales?onglet=Activit%C3%A9s%20culturelles>

Engagement étudiant UBO: <https://www.univ-brest.fr/deve/menu/Formation/unites-enseignement-transversales?onglet=Engagement%20%C3%A9tudiant>

#### **Engagement étudiant Sciences :**

Travail en mode projet par groupe de 3 à 5 étudiants

Production de contenus de communication

Aide aux actions de communication (JPO, médiation, etc.).

L'évaluation se tient en fin de semestre pair.

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

UE : 16h

### 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		1/1	Modalités définies selon l'activité

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Autre nature		1/1	Modalités définies selon l'activité

# Préparation à l'Expérience Professionnelle en Synergie en Informatique

## Présentation

L'UE, comptant pour le S4, comporte 6h de TD au S3 et 10h au S4

Au S3, Interview d'un professionnel exerçant dans la région brestoise : 6h TD destinées à cibler un professionnel dont l'activité correspond aux compétences acquises à l'issue d'un cursus en informatique. Recherches menées en cours à partir de LinkedIn et des annuaires d'anciens étudiants diplômés de masters et insérés récemment professionnellement. Préparation des questions en vue des interviews.

Au S4, 6h TD destinées à comprendre les enjeux du travail en équipe à travers des notions de management et l'élaboration de feuilles de route afin de faciliter l'organisation des tâches. Puis 4h de présentations orales évaluées en contrôle continu par groupe à partir des interviews menées à l'issue des cours du S3.

### 2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

## Objectifs

- > S3: acquérir des connaissances sur le monde professionnel dans le secteur de l'informatique.
- > S4: savoir travailler et collaborer en équipe. Etre capable de mener à son terme un projet en informatique en répondant à la demande du client.

## 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	Autre nature		1	CC à définir

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	Report de notes	Autre nature		1	report de session 1

## Anglais Parcours International S4

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

### Modalités de contrôle des connaissances

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

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	
Travaux Dirigés	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

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

# Architectures 1 (Anglais)

## Présentation

Ce cours introductif à l'architecture des ordinateurs propose, Dans sa première partie :

- > Une revue du fonctionnement des composants et concepts de base des ordinateurs via la conception d'un processeur et d'une mémoire élémentaire

En deuxième partie sera introduit un exemple de programmation des processeurs au plus bas niveau en langage d'assemblage. En particulier sera introduit un petite ensemble d'instructions élémentaires :

- > Instructions arithmétiques,
- > Logiques et branchements
- > Modes d'adressage et
- > Appels de fonction avec transmission des paramètres via la pile.

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8h

Travaux Dirigés : 10h

Travaux Pratiques : 10h

## 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	60	2/3	
UE	CC	Travaux Pratiques		1/3	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	Pas de report de CC même favorable

## Systèmes 1 (Anglais)

### Présentation

Dans ce cours, on introduit les concepts fondamentaux des systèmes Unix au travers de la programmation en C :

- > La notion de processus : leur création et leur synchronisation via les appels systèmes fork, wait et waitpid
- > Le cours présente également des descripteurs de fichier et les opérations d'E/S bas niveau (open, read, write, close)
- > Enfin, il aborde des signaux ainsi que la communication entre processus au moyen des tubes (pipes)

#### 2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 4h

Travaux Dirigés : 8h

Travaux Pratiques : 8h

### 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	60	2/3	
UE	CC	Travaux Pratiques		1/3	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	Pas de report de CC même favorable

# Programmation C avancée

## Présentation

Le but de cette UE est d'approfondir les connaissances des étudiants en C et d'appliquer ces connaissances dans le cadre d'un projet.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 32h

Travaux Dirigés : 12h

Cours Magistral : 10h

## Objectifs

- > Maîtriser la syntaxe et de la sémantique du langage C.
- > Savoir développer et déboguer une application en langage C.

## Pré-requis nécessaires

Connaissances de l'algorithmique et de la programmation en C, correspondant aux UE [Algorithmique et programmation](#) et [Langages de programmation](#) (parcours IFA), ou à l'UE [C, Algorithmique et Structures de Données](#) (parcours CDA).

## Compétences visées

L'étudiant doit disposer, parmi l'ensemble de ceux qu'il maîtrise, d'un langage adapté à la programmation de systèmes disposant d'un support d'exécution restreint en terme des ressources matérielles et/ou de services logiciels disponibles.

## Descriptif

### 1. Langage C avancé :

Rappel sur les classes d'allocations.

Codage de structures de données complexes.

Pointeurs de fonctions, fonctions "génériques".

Conversions de types, implicites et explicites, portabilité du code.

Fonctions à nombre variables d'arguments, mécanisme de passage. des arguments à une fonction.

E/S haut niveau, contrôle des périphériques.

### 2. Environnement de programmation :

Compilation séparée.

Outils make, déboggeur symbolique.

Éditions de liens, construction et utilisation de bibliothèques statiques et dynamiques.

Introduction à l'internationalisation.

3. Développement d'une application simple en langage C, intégrant si besoin est, une IHM graphique élémentaire (GTK) et un accès à une base de données.

## Bibliographie

1. B. Kernighan, R. Pike, **La programmation en pratique**, Vuibert informatique, 2001
2. A. Braquelaire, **Méthodologie de la programmation en C (Norme C 99 - API POSIX)**, Dunod, 2005
3. B.W. Kernighan, R. Pike, David Odin, **Programmation Linux avec GTK+**, 2000, Eyrolles

## 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		1/3	
UE	CT	Écrit - devoir surveillé	120	2/3	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Écrit - devoir surveillé	120	1	Pas de report de CC, même favorable.

# Programmation logique et Intelligence artificielle

## Présentation

Ce cours comprend une introduction à la programmation logique et à la programmation par contraintes, ainsi qu'une initiation à quelques aspects de l'intelligence artificielle. Il comprend 4 parties :

- > Programmation logique (6h CM, 6h TD, 4h TP) : fondements, représentations de données, principes algorithmiques.
- > Programmation par contraintes (4h CM, 4h TD, 4h TP) : modélisation et résolution de problèmes.
- > Résolution de problèmes avec l'algorithme A\*, heuristiques (4 h CM, 4h TD, 4h TP)
- > Introduction théorique sur les jeux de stratégie impartiaux (jeux de Nim, théorème de Sprague-Grundy). Développement d'un joueur pour un jeu de stratégie à deux joueurs : algorithme minimax, élagage alpha-bêta. (4h CM, 4h TD, 6h TP)

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 18h

Travaux Pratiques : 18h

Cours Magistral : 18h

## Objectifs

Partie PLC:

- > Connaître les bases d'un langage de programmation logique.
- > Savoir programmer des algorithmes de base (avec listes, arithmétique, coupure) en programmation logique.
- > Connaître les bases de la programmation par contrainte, et savoir résoudre un problème à l'aide de la programmation par contrainte.

Partie IA:

- > Connaître certains aspects de l'intelligence artificielle: exploration (algorithme minimax, A\*...), joueurs automatiques.

## Pré-requis nécessaires

Connaissances en algorithmique et programmation, initiation à la programmation fonctionnelle.

## Compétences visées

Ecrire ou dérouler un programme simple en programmation logique. Modéliser puis résoudre un problème en programmation par contraintes. Résoudre des problèmes avec des l'algorithme A\*. Etre familiarisé avec des aspects de la théorie des jeux, l'algorithme minimax et ses améliorations.

## 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		1/4	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	3/4	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1	Pas de report de note de CC, même favorable.

## Langue d'enseignement

Français

# Ingénierie des systèmes d'information

## Objectifs

- > Conception et la réalisation d'une application Web utilisant une base de données avec un framework MVC,
- > Modélisation de la base avec UML,
- > Mise en œuvre d'une base de données relationnelle normalisée,
- > Interrogation des bases de données (SQL, Fonction, Trigger, Curseur,...),
- > Gestion des transactions.
- > Préparation d'un plan de test de validation

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 18h

Travaux Dirigés : 18h

Cours Magistral : 18h

## Descriptif

- > Mise en œuvre d'une base de données relationnelle normalisée,
  - > 3 premières formes normales
  - > algèbre relationnelle
- > Utilisation du diagramme de classes UML pour concevoir une base de données,
- > Langage SQL :
  - > Langage de Définition de Données (LDD)
  - > Langage de Manipulation de Données (LMD)
  - > SQL avancé : vue, procédure, trigger,
- > Gestion des transactions avec SQL
- > Programmation d'une application Web MVC en utilisant les fonctions d'une bibliothèque PHP et un framework PHP
- > Tests unitaires
- > Réalisation des tests de validation.

## Bibliographie

- > Jean-Luc HAINAUT, Bases de données, Dunod 2009
- > F. BROUARD, R. BRUCHEZ, C. SOUTOU, "SQL", Pearson, 2012
- > Christian SOUTOU, Modélisation des Bases de Données, Eyrolles, 2015
- > Pascal ROQUES, UML2 par la pratique, Eyrolles, 2005

## 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 et/ou Oral		40%	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	60%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

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

# Java et Conception d'Applications

## Présentation

---

UE constituée de deux EC obligatoires : Java 2 et Conception d'Applications.

**6 crédits ECTS**

## Java 2

### Présentation

Ce cours revient sur les concepts fondamentaux de la programmation objet : l'encapsulation, la composition et l'héritage. En complément, ce cours aborde les concepts de classe enfouie, de classe abstraite, d'interface, d'introspection, de clonage, d'exception, de généricité et de lambda-expression. Le langage Java sert de support à l'apprentissage de ces concepts. Le cours aborde également les éléments indispensables de l'API pour le développement d'applications en Java comme les collections, les flots de données ou les fils d'exécution. Enfin, le cours présente les principaux outils de développement associés à Java : outils de tests unitaires et de non-régression, générateurs de documentation, outils de contrôle de la qualité du code, et outils de travail collaboratif.

L'UE est organisée en 10 leçons comportant chacune un cours, une à deux séances de travaux dirigés et une à deux séances de travaux pratiques :

1. Rappels de Java : fondements impératifs, fondements Objet (encapsulation, composition, héritage)
2. Classes enfouies, classes abstraites, interfaces
3. Introspection, clonage, égalité, représentation littérale
4. Exceptions : principes généraux et mise en oeuvre en Java
5. Généricité : polymorphisme et types génériques
6. Objets fonctionnels : lambda-expressions
7. Collections : API standard, collections simples et tableaux associatifs
8. Flots de données : flots d'octets et de caractères, gestion de fichiers et analyse lexicale
9. Fils d'exécution : principes élémentaires de programmation concurrente
10. Outils pour le développement d'applications : JUnit, Javadoc, Doxygen, Checkstyle, SVN, Git

### Objectifs

L'objectif est quadruple :

- > savoir tirer parti de la programmation objet pour la conception et la maintenance de programmes modulaires, réutilisables, évolutifs et sûrs
- > compléter les éléments méthodologiques d'analyse, de conception et de programmation orientées objet
- > renforcer la maîtrise du langage Java, de ses constructions élémentaires, et de son API standard
- > découvrir l'outillage essentiel au développement d'une application d'envergure
  
- > maîtriser le langage Java : sa syntaxe et ses fondements sémantiques
- > connaître les différentes phases de la compilation d'un programme Java
- > connaître le mécanisme d'exécution d'un programme Java et le fonctionnement de la machine virtuelle
- > maîtriser les rudiments de la programmation objet
- > connaître quelques bonnes pratiques de conception objet

D'autre part, concernant l'outillage pour la conduite des projets, les étudiants sont amenés à expérimenter et à comprendre l'intérêt et les principes des outils :

- > de validation par tests unitaires
- > de documentation logicielle
- > de contrôle de la qualité du code
- > de gestion de versions et travail collaboratif

### Pré-requis nécessaires

Pour aborder ce cours, il est nécessaire d'avoir déjà programmé en Java ou dans un langage de programmation Objet similaire, et d'avoir un minimum de connaissances sur :

- > les aspects procéduraux de Java (types, variables, opérateurs, appels, boucles, conditionnelles) et l'algorithmique élémentaire (tri, recherche de max, calcul, etc.)
- > les fondements de la programmation Objet (encapsulation, composition, héritage)

#### 4 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 12h

Cours Magistral : 12h

Travaux Dirigés : 12h

- > les principes élémentaires de conception Objet (identification des classes, assignation de responsabilités, structure, composition et comportement des objets)

L'UE Java 1 de L2 et l'UE Introduction à l'objet et aux systèmes d'exploitation et microprocesseur en L3 fournissent ces pré-requis.

## Compétences visées

---

Traduire la spécification d'un programme en système d'objets en assignant des responsabilités.

Concevoir un programme à la fois ouvert à l'extension et fermé à la modification.

Mobiliser à bon escient les constructions du langage Java et de son API.

Savoir utiliser les outils de tests unitaires, les générateurs de documentation, les outils de contrôle de la qualité du code, et les outils de travail collaboratif.

## Bibliographie

---

- > Mickaël Kerboeuf : Fondements de la programmation orientée objet avec Java 8. Références Sciences, Ellipses, décembre 2016, ISBN 9782340014824.
- > Mickaël Kerboeuf : Algorithmique et programmation objet. Références Sciences, Ellipses, mai 2020, ISBN 9782340037984.
- > James Gosling, Bill Joy, Guy Steele et Gilad Bracha : The Java(TM) Language Specification (3rd Edition). Addison-Wesley Professional, 2005, ISBN 0321246780.
- > Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson et John Vlissides : Design Patterns, Elements of Reusable Object-oriented Software. Addison-Wesley Longman Publishing Co., 1995, ISBN 0-201-63361-2.

## 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	2/3	
UE	CC	Travaux Pratiques		1/3	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1	Pas de report de CC, même favorable.

# Conception d'applications

## Présentation

Cette UE a pour objectif la maîtrise des outils du développeur (codage, test et déploiement) pour réaliser une application déployable et utilisable par un utilisateur final. L'application visée couvre plusieurs technologies (développement objet, développement Web, base de données).

L'UE est organisée sous forme de projet à réaliser en groupe de 4 à 5 étudiants selon une méthode itérative basée sur plusieurs Sprints.

### 2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 2h

Travaux Dirigés : 6h

Travaux Pratiques : 12h

## Pré-requis nécessaires

Programmation Java. Programmation Web. Programmation Base de données. Mise en place de tests unitaires.

## Compétences visées

Savoir développer une application. Savoir spécifier et mettre en place un IHM. Savoir décrire et mettre en place une base de données. Savoir décrire et documenter le code. Maîtriser la définition et la mise en place de tests unitaires. Maîtriser la qualité du code. Maîtriser les outils du développeur (IDE, suivi de version, vérification de la qualité du code, spécification du code, mise en œuvre de tests unitaires).

## 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	Travaux Pratiques		1	note reportée en session 2

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	Report de notes	Travaux Pratiques		1	report de session 1

## Bloc transversal S5 - IFA

**6 crédits ECTS**

## Communication S5

### Présentation

L'UE communication est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 5.

### Objectifs

L'objectif est de permettre aux étudiants de candidater avec efficacité au master et/ou au stage de leur choix.

### Compétences visées

Ils acquièrent des compétences écrites et orales par la réalisation de dossiers de candidatures et le passage de simulation d'entretiens en face à face.

### 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 et/ou Oral		100/100	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

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

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 12h

## Option ouverture Master (1 au choix)

### Présentation

---

Option d'ouverture Master.

**2 crédits ECTS**

# Administration système

## Présentation

L'objectif de cette UE est de donner aux étudiants les bases de l'administration système sous Linux. Un rappel des notions de bases du système Linux est effectué (système de fichiers, interpréteur de commandes, commandes de bases, filtres, éditeur vi), puis les notions relatives à l'administration système sont abordées : rôle d'un administrateur système, tâches et commandes d'administration d'un système Linux avec mise en pratique, automatisation des tâches d'administration.

### 2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8h

Travaux Dirigés : 6h

Travaux Pratiques : 8h

## Pré-requis nécessaires

Connaissance des bases du système d'exploitation Linux et de ses principales commandes utilisateurs.

Compétences visées :

Avoir une bonne connaissance des responsabilités et tâches liées à l'administration système. Avoir une bonne connaissance des commandes de bases liées à l'administration du système Linux. Etre en mesure d'assurer les tâches élémentaires d'administration d'un système Linux telles que la création et la gestion de comptes et de groupes d'utilisateurs. Etre en mesure de mettre en place des scripts pour l'administration du système.

## Descriptif

- > Rôle d'un administrateur système
- > Description d'un réseau Sécurité informatique
- > Tâches d'administration d'un système Unix
- > Cryptographie
- > Automatisation des tâches d'administration

## 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		1/3	
UE	CT	Travaux Pratiques	60	2/3	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	15	1	Aucun report de note.

# Objets connectés et robotique

## Présentation

### Descriptif

- > Ce module propose une introduction aux objets connectés au travers d'expérimentations mettant en jeu des robots mobiles et des objets connectés et communicants. Le projet des étudiants sera orienté vers des applications concrètes, sur des petits robots mobiles programmables.
- > La plate-forme expérimentale permet d'aborder les aspects mécaniques (châssis, moteurs, ...), les capteurs et les actionneurs (accéléromètres, magnétomètres, mesure de distances, ...), les langages pour la gestion des capteurs et des actionneurs (C), les processeurs (Arduino) et la communication sans fil (XBee).
- > Les missions que le robot doit effectuer sont contrôlées à distance depuis un PC (avancer jusqu'à un obstacle, contourner un obstacle, longer un mur, ...). Un protocole de communication sera défini pour les échanges entre le PC et le robot (envoi des ordres au robot, transmission des mesures des capteurs du robot au PC). Le JSON (Javascript Object Notation) sera utilisé pour les échanges PC-robot.
- > Sur le PC, on utilisera le langage NodeJS et on abordera les notions de gestion des événements (messages en provenance du robot) et de programmation modulaire. On aura un module pour gérer l'IHM Web (boutons pour commander le robot, affichage des mesures des capteurs), un module pour gérer le robot et un module pour gérer la liaison sans fil (XBee). Pour gérer les différentes missions et les enchaîner, on aura en plus des modules spécialisés

### 2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8h

Travaux Pratiques : 14h

## Compétences visées

Introduction à la thématique des objets communicants, parmi lesquels des robots

## 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		1	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	20	1	Aucun report de note.

## Sécurité

### Présentation

L'objectif est de former aux bases de la sécurité des systèmes informatiques et des systèmes dont le fonctionnement repose sur l'utilisation des technologies de l'information.

- > Notions de base de la sécurité informatique, menaces, techniques d'attaques, mécanismes de protection
- > Simulation d'attaques
- > Outils de détection d'attaques
- > Mise en œuvre pratique de mécanismes de sécurité.

#### 2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8h

Travaux Dirigés : 6h

Travaux Pratiques : 8h

### Compétences visées

- > Connaître les concepts de base de la sécurité informatique
- > Connaître les menaces auxquelles sont exposés les systèmes informatiques et les systèmes dont le fonctionnement repose sur l'utilisation des technologies de l'information
- > Connaître les principales approches permettant de prévenir et de détecter les attaques contre les systèmes
- > Savoir mettre en œuvre des solutions de sécurité de systèmes informatiques

### Bibliographie

- > ACISSI. Sécurité informatique – Ethical Hacking : apprendre l'attaque pour mieux se défendre, 5ème édition. Editions ENI, 2017
- > Stallings W. Network security essentials, applications and standards, Third Edition. Pearson Prentice Hall, 2007

### 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		1	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	15	1	

## Anglais Parcours International S5

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

### 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		100/100	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

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

## Projet applicatif

### Présentation

Cette UE consiste en un ou deux projets développés en intensif, par groupe de 2 à 4, pendant deux semaines en continu. L'objectif pédagogique est d'apprendre à élaborer un développement applicatif adéquat d'un système et de savoir le présenter. L'objectif pratique du problème à résoudre est ambitieux. Il s'agit d'un projet transversal, tourné vers la maturation et le croisement des connaissances acquises pendant la licence. Le problème peut potentiellement être résolu de façon diverse pour valoriser la créativité. La démarche pédagogique consiste à placer les étudiants dans une situation de recherche, dans laquelle ils doivent s'investir, se poser des questions, faire des choix, trouver des solutions et apprendre à les argumenter.

Le cahier des charges est présenté en début de semaine par un énoncé général complété par un ensemble de sous-problèmes à résoudre et la présentation des artefacts à produire. Cette présentation peut éventuellement introduire une chronologie à respecter pour la résolution des sous-problèmes, des exemples et des démonstrations fonctionnelles.

En fin de projet, les étudiants doivent être capables de présenter leur mise en œuvre au cours d'un exposé de 15 à 20 minutes avec démonstration.

#### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 48h

Autres : 22h

### Objectifs

- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet;
- > Choisir, sur des critères objectifs, les structures de données et construire les algorithmes les mieux adaptés à un problème donné;
- > Analyser et interpréter les résultats produits par l'exécution d'un programme;
- > Appliquer des approches raisonnées de résolution de problèmes complexes par décompositions et/ou approximations successives et mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné;
- > Concevoir le traitement informatisé d'informations de différentes natures, telles que des données, des images et des textes;
- > Expliquer et documenter la mise en œuvre d'une solution technique.

### Pré-requis nécessaires

Pour aborder cette UE, il faut avoir suivi toutes les UE de la licence. En particulier celles qui visent directement le développement d'applications :

- > L'algorithmique et les structures de données;
- > Les langages de programmation comme le C, Python et Java;
- > L'ingénierie des systèmes d'information et la conception d'application;
- > Le développement des IHM.

### 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		1	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	Report de notes	Autre nature		1	

# Algorithmique avancée

## Présentation

### Partie optimisation (10h CM, 12h TD, 10h TP) :

Ce cours présente des approches par programmation linéaire, séparation & évaluation, programmation dynamique et heuristiques pour la résolution de problèmes d'optimisation combinatoire. Une introduction à la complexité et à la résolution de problèmes de satisfiabilité booléenne est également présentée.

Le cours aborde les points suivants :

- > complexité algorithmique et théorie de la complexité
- > modélisation et heuristique de résolution de problème de satisfiabilité booléenne (SAT)
- > programmation linéaire : méthode du simplexe, modélisation MILP de problèmes d'optimisation
- > méthodes par séparation et évaluation, application à la programmation linéaire, problème de voyageur de commerce
- > programmation dynamique : principe et applications (plus court chemin, gestion de stock)
- > Approches diviser pour régner (et calcul parallèle)
- > méthodes heuristiques approchées : introduction aux meta heuristiques, heuristiques gloutonnes. Applications d'heuristiques gloutonnes (sac à dos, couverture, voyageur de commerce)
- > méthodologie de comparaison d'algorithmes

La mise en pratique se fait avec le logiciel CPLEX :

- > utilisation directe
- > langage de programmation OPL et modélisation
- > génération de cas et automatisation de séries de test

### Partie Modélisation et programmation des systèmes interactifs (4h CM, 2h TD, 4h TP) :

Ce cours permet d'ouvrir aux problématiques de la conception et du développement de systèmes interactifs complexes. Les notions de base de la modélisation de l'interaction seront présentées. Ce cours propose d'illustrer les notions vues en cours via la mise en œuvre d'une étude de cas en appliquant une méthode à base d'automates pour la description du dialogue d'une application interactive.

Le cours présente :

1. Introduction aux modèles cognitifs des tâches et des utilisateurs et aux architectures des systèmes interactifs
2. Modélisation et programmation des systèmes interactifs

## Objectifs

L'objectif de cette unité d'enseignement est de donner une introduction à l'algorithmique avancée.

## Pré-requis nécessaires

Théorie des graphes et logique propositionnelle

Algorithmique fondamentale, Graphes et Test

Langages formels et automates

Ingénierie des systèmes d'information

## Bibliographie

Méthodes d'optimisation combinatoire, I.Charon, A.Germa, O.Hudry

Optimisation combinatoire (tome programmation discrète), M.Sakarovitch

### 5 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 16h

Travaux Pratiques : 16h

Travaux Dirigés : 16h

## Modalités de contrôle des connaissances

---

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

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1	pour la partie modélisation et programmation des réseaux sans fil
UE	CC	Travaux Pratiques		1	pour la partie optimisation
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2	pour la partie optimisation

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	Pas de report de CC de session 1. Pour la partie réseau sans fil et la partie optimisation (1h15 optimisation, 45mn réseau sans fil)

## Architectures et Systèmes 2

**6 crédits ECTS**

## Architectures 2

### Présentation

Le cours décrit deux structures fondamentales utilisées dans les processeurs actuels : le pipeline et la hiérarchie mémoire. La problématique de la mesure des performances d'un processeur est introduite.

- > technique de pipeline appliquée à la réalisation d'un processeur RISC de première génération : principe, aléas de données, de contrôle, structurelle, prédiction de branchement
- > hiérarchie mémoire : cache et mémoire virtuelle
- > mesures de performances

Au cours des travaux pratiques, les étudiants sont invités à modéliser une partie d'un processeur RISC *pipeliné* en utilisant le langage de description de matériel VHDL, puis à simuler le comportement de ces modèles.

#### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 10h

Travaux Dirigés : 8h

Cours Magistral : 10h

### Compétences visées

- > Comprendre la signification des caractéristiques techniques et de performances d'un ordinateur
- > Evaluer l'adéquation d'un algorithme et une architecture matérielle de processeur

### Bibliographie

1. D. Patterson, J. Hennessy, *Organisation et conception des ordinateurs (l'interface matériel/logiciel)*, Dunod
2. *Operating Systems : Internals and Design Principles*, William Stallings - Prentice Hall
3. *Programmation systèmes en C sous Linux: Signaux, Processus, threads, IPC et sockets*, Christophe Blaess, Eyrolles
4. *Unix, programmation et communication*, Jean-Marie Rifflet, Dunod

### 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		1/3	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	2/3	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	Pas de report de CC (même favorable).

## Systèmes 2

### Présentation

- > programmation *multi-threads*
- > ordonnancement,
- > systèmes de fichiers et gestion des ressources de mémoire
- > utilisation en langage C des primitives systèmes

#### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 10h

Travaux Dirigés : 10h

Travaux Pratiques : 8h

### 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		1/4	Projet
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	3/4	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	Pas de report de CC (même favorable)

## Réseaux IP

**8 crédits ECTS**

# Réseaux IP : programmation des réseaux

## Présentation

### Programmation réseau en C

- > architecture des réseaux informatiques, adressage des machines
- > modèles réseau en couches : principes, couches et protocoles réseau,
- > protocoles TCP et UDP, notion de socket
- > programmation en C d'applications clientes et serveur à l'aide des primitives système et réseau (exemple de champ d'application possible : échange de données avec des objets connectés).

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 9h

Travaux Dirigés : 9h

Cours Magistral : 10h

## Pré-requis nécessaires

- > Architecture et système (S4)
- > Programmation C avancée (S5)

## Compétences visées

- > connaître le modèle client-serveur utilisé dans le cadre des SE distribués,
- > connaître les caractéristiques des protocoles TCP et UDP et être capable de programmer des applications de type client/serveur,
- > être sensibilisé à l'architecture d'un réseau local et à l'interconnexion des réseaux (ex : Internet).

## Bibliographie

1. "Unix, programmation et communication", Jean-Marie Rifflet, Dunod
2. "TCP/IP : architecture, protocoles, applications" - D. Comer - Dunod
3. "Cours Réseaux et télécoms" - G. Pujolle - Eyrolles
4. "Cours Réseaux" - V. Ribaud et P. Le Parc - Polycoopié de cours du département Informatique, UBO, Brest.

## 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		1/3	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	2/3	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	Pas de report de CC (même favorable).

# Réseaux IP : RPC

## Présentation

Introduction aux systèmes répartis

- > Définitions
- > Caractéristiques des systèmes répartis
- > Systèmes répartis vs. systèmes centralisés
- > Mise en oeuvre des applications réparties

Introduction à RPC

- > Quelques rappels
- > Présentation de RPC
- > Fonctionnement général de RPC

Le protocole RPC

- > RPC & XDR
- > Le langage RPC
- > Fonctionnement de RPC
- > Gestion des erreurs
- > Données transmises
- > Accès aux serveurs et aux services

### 2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 4h

Travaux Dirigés : 4h

Travaux Pratiques : 8h

## Pré-requis nécessaires

Programmation C Avancée

## Compétences visées

- > Introduction à RPC : Remote Procedure Call
- > Développement d'une application répartie client/serveur en utilisant le protocole RPC
- > Mise en œuvre de l'application avec l'outil RPCgen (en langage C sous linux).

## Bibliographie

- > aux systèmes répartis, Frank Singhoff, UBO, 2011
- > Technologie et architectures Internet, Pierre-Yves Cloux & al., DUNOD, 2002
- > Algorithmes distribués e

## 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	Travaux Pratiques		1/2	
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1/2	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	pas de report de CC

# Réseaux IP : IHM

## Présentation

L'accent est mis sur les points suivants :

1. Les flots de données, pré-requis à l'utilisation des sockets pour la communication via des fichiers le réseaux ainsi que la communication série (port RS232, bluetooth, sans fil, etc.)
2. La programmation des sockets en Java (comparaison/différence avec le C),
3. Les threads et la synchronisation. Cette partie est indispensable dans toute application Java. Aussi, elle permet de gérer les accès aux fichiers/ressources (plusieurs utilisateurs accédant en parallèle à une même variable ou via le réseau au même fichier),
4. La création d'une interface utilisateur : nécessite des notions sur la structuration des applications en packages et les IHM avec Swing et Java FX,
5. Introduction à la sérialisation et au protocole de communication MQTT (API Paho de Eclipse)

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 9h

Travaux Dirigés : 9h

Travaux Pratiques : 9h

## Objectifs

Cet EC permet d'introduire les concepts de programmation Java permettant de développer des applications complètes intégrant à la fois des aspects orientés réseaux (Web et Sockets) et la conception d'interfaces utilisateur (Swing et JavaFX). Elle doit permettre à un étudiant de développer des applications clients/serveurs de type Chat, client FTP, etc.

## Pré-requis nécessaires

programmation Java

## Compétences visées

Java réseau et IHM

## 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	60	1/2	
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1/2	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	Autre modalité	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

## Bloc transversal S6 IFA-CDA

**8 crédits ECTS**

## Stage (8 semaines)

### Présentation

Un stage de 8 semaines minimum complète le dernier semestre de licence informatique. Ce stage (essentiellement en entreprise) doit permettre à l'étudiant d'appliquer les enseignements suivis au cours de l'année.

Le stage est évalué à la fois par le tuteur en entreprise et par la rédaction d'un rapport ainsi qu'une soutenance orale.

**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
UE	CC	Travaux Pratiques		1/3	Note de travail en entreprise
UE	CT	Ecrit - rapport		1/3	
UE	CT	Oral - soutenance	15	1/3	

## Anglais S6

### Présentation

Les sources des enseignements de toutes les disciplines enseignées à l'Institut, et des autres travaux (mémoires ou ateliers) permettent d'assimiler progressivement le vocabulaire et les expressions spécifiques de l'aménagement, de l'urbanisme et de l'environnement. Un laboratoire de langues est disponible en permanence.

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

### Objectifs

Une partie des articles et des sources de référence dans le domaine de l'aménagement et de l'environnement sont publiés par des revues éditées en anglais. Les diplômés doivent en outre avoir la capacité de produire des textes de synthèse dans leur spécialité.

**Être capable de débattre avec un contradicteur, de rechercher un compromis, en utilisant**

- le conditionnel,

- les quantificateurs appropriés,

- le vocabulaire et les structures permettant d'exprimer son point de vue et de contredire

Le niveau attendu pour la fin de la licence est le B2 du [CECRL](#) pour tous les étudiants.

### Modalités de contrôle des connaissances

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

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Ecrit et/ou Oral		100/100	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Oral	15	100/100	

## Communication S6

### Présentation

L'UE Communication est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 6.

**2 crédits ECTS**

Volume horaire

Travaux Dirigés : 12h

### Objectifs

L'objectif est d'acquérir les compétences nécessaires pour défendre un projet avec pour support de communication un poster scientifique.

### Compétences visées

Les étudiants développent leurs capacités rédactionnelles et oratoires.

### 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 et/ou Oral		50/100	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	50/100	

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

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