



# Programme Pédagogique National du DUT « INFORMATIQUE »

## **Présentation de la formation**

## **SOMMAIRE**

### **1 OBJECTIFS DE LA SPÉCIALITE**

- 1.1 Objectifs généraux
- 1.2 Objectifs des parcours différenciés

### **2 STRUCTURE DES ENSEIGNEMENTS**

- 2.1 Enseignements académiques
  - 2.1.1 Tronc Commun
  - 2.1.2 Modules Complémentaires
- 2.2 Anglais
- 2.3 Projets tutorés
- 2.4 Projet Personnel et Professionnel
- 2.5 Apprendre autrement
- 2.6 Stage

### **3 ORGANISATION DES FORMATIONS**

- 3.1 Types de formation pouvant conduire au « DUT Informatique »
- 3.2 Formation initiale en 4 semestres
  - 3.2.1 Volumes horaires et activités pédagogiques
  - 3.2.2 Recrutement
  - 3.2.3 Contrôle des connaissances et des aptitudes
  - 3.2.4 Obtention du D.U.T.
- 3.3 Autres types de formation
- 3.4 Dispositions complémentaires
  - 3.4.1 Organisation locale et rôle de la C.P.N.
  - 3.4.2 Participation des professionnels aux formations
  - 3.4.3 Moyens nécessaires aux formations

### **4 TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DES HORAIRES ET DES COEFFICIENTS**

### **5 PROGRAMME DES ENSEIGNEMENTS DU TRONC COMMUN**

- 5.1 Connaissances et Compétences « Informatique »
  - 5.1.1 Algorithmique et Programmation : 265 heures
  - 5.1.2 Architectures, Systèmes et Réseaux : 205 heures
  - 5.1.3 Outils et Modèles du Génie Logiciel : 235 heures
- 5.2 Connaissances et Compétences « Générales »
  - 5.2.1 Mathématiques : 215 heures
  - 5.2.2 Économie et Gestion des Organisations : 245 heures
  - 5.2.3 Langues, Expression et Communication : 245 heures
- 5.3 Projet Personnel et Professionnel

### **6 PROGRAMME DES ENSEIGNEMENTS DES MODULES COMPLEMENTAIRES**

- 6.1 Liste des Modules Complémentaires
  - 6.1.1 Connaissances et Compétences « Informatique » : 180 heures
  - 6.1.2 Connaissances et Compétences « Générales » : 180 heures
- 6.2 Contenu des Modules Complémentaires « Compétences Informatique »
  - 6.2.1 Algorithmique et Programmation
  - 6.2.2 Architectures, Systèmes et Réseaux
  - 6.2.3 Outils et Modèles du Génie Logiciel
- 6.3 Contenu des Modules Complémentaires « Connaissances Générales »
  - 6.3.1 Mathématiques
  - 6.3.2 Économie et Gestion des Organisations
  - 6.3.3 Langues, Expression et Communication
  - 6.3.4 Autres Modules Généraux

## 1 OBJECTIFS DE LA SPÉCIALITE

### 1.1 Objectifs généraux

Les étudiants formés doivent être capables de participer à la conception, la réalisation et la mise en œuvre de systèmes informatiques correspondant aux besoins des utilisateurs. Pour assumer ces responsabilités, les informaticiens doivent être compétents sur le plan technologique, connaître l'environnement socio-économique dans lequel ils auront à exercer leur profession, posséder une bonne culture générale et se montrer aptes à la communication.

À cette fin, les enseignements sont :

- fondamentaux, pour acquérir des connaissances, des concepts de base et des méthodes de travail,
- appliqués, pour faciliter l'apprentissage de ces concepts et déployer des savoir-faire professionnels,
- évolutifs, pour intégrer les progrès technologiques et les exigences du monde professionnel,
- ouverts, pour développer les facultés de communication indispensables aux informaticiens dans l'exercice de leur métier.

### 1.2 Objectifs des parcours différenciés

Les parcours différenciés doivent permettre à chaque département d'adapter son offre de formation à l'évolution de la discipline, aux besoins de l'économie locale, à l'offre de formation de son I.U.T. et de son Université et aussi aux souhaits des étudiants de se construire leur projet professionnel.

Le parcours différencié peut être défini à l'initiative du département qui en précise les contenus et le soumet à l'accord du Conseil de l'I.U.T.

Son contenu peut aussi être proposé par l'étudiant en concertation avec l'équipe pédagogique, dans le cadre de l'offre du département.

Ce parcours n'est pas précisé sur le diplôme, mais son contenu détaillé doit être fourni sur un « supplément au diplôme » remis à l'étudiant.

## 2 STRUCTURE DES ENSEIGNEMENTS

### 2.1 Enseignements académiques

La formation est centrée sur l'enseignement de l'informatique et elle est ouverte aux connaissances générales complémentaires indispensables pour garantir une bonne insertion dans le monde professionnel et permettre d'envisager une progression professionnelle satisfaisante au cours du temps. Aussi elle repose sur l'équilibre suivant :

- moitié du volume horaire consacrée à l'informatique,
- moitié du volume horaire consacrée aux autres enseignements.

Afin d'adapter le D.U.T Informatique à l'offre de formation générale de l'enseignement supérieur qui prévoit, pour l'étudiant, la possibilité d'individualiser son parcours, l'enseignement académique est divisé en deux parties :

- une partie « tronc commun » définissant le cœur du métier de technicien supérieur en informatique,
- une partie « modules complémentaires » permettant de choisir soit une insertion professionnelle, soit une préparation à une poursuite d'études.

#### 2.1.1 **Tronc Commun**

Le programme académique du tronc commun du D.U.T. Informatique (1440h soit 80% de l'horaire total) est pluridisciplinaire et structuré en deux groupes d'enseignement. Le premier groupe est constitué par le champ disciplinaire « Informatique ». Le second groupe, qui apporte les « Connaissances et Compétences Générales », est constitué de trois champs disciplinaires :

- économie et gestion des organisations,
- langues, expression et communication,
- mathématiques.

Chaque champ disciplinaire comprend une ou plusieurs modules dont les volumes horaires et les coefficients sont fixés nationalement dans le cadre d'Unités d'Enseignements (U.E.) comme indiqué dans les tableaux du paragraphe 4. Le programme d'enseignement de chaque module est structuré en une ou plusieurs Unités de Formation (U.F.).

Une Unité de Formation (U.F.) présente une partie de programme en termes d'objectifs, de compétences, de volume horaire conseillé, de pré-requis éventuels, d'indications de contenu minimum (avec prolongements possibles) et d'indications éventuelles de mise en œuvre.

Localement, un département peut organiser des « modules d'enseignements » contenant des éléments de programme de plusieurs Unités de Formation.

### **2.1.2 Modules Complémentaires**

Le parcours de formation conduisant au DUT est constitué d'une majeure, qui garantit le cœur de compétence du DUT, et des modules complémentaires. Ces modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant qu'il souhaite une insertion professionnelle ou qu'il souhaite une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur.

Dans le cas d'une poursuite d'études, les modules complémentaires visent soit la poursuite d'études vers un niveau 2 de certification, soit une poursuite d'études vers un niveau 1 de certification. Dans l'un ou l'autre cas les capacités complémentaires attendues sont de l'ordre de l'approfondissement technologique, du renforcement des compétences professionnelles et de l'ouverture scientifique.

Les modules complémentaires, quel que soit le parcours suivi par l'étudiant, font partie intégrante du diplôme universitaire de technologie.

Ceux destinés à favoriser la poursuite d'études sont offerts à l'étudiant, qui en a la capacité et le souhait, dans le cadre de l'adaptation de son parcours en fonction de son projet personnel et professionnel. Elaborés par les IUT en prenant appui sur les préconisations des commissions pédagogiques nationales, ils présentent les mêmes caractéristiques en terme de volume horaire et en terme de coefficient entrant dans le contrôle des connaissances que les modules visant l'insertion immédiate.

Dans les modules complémentaires, la moitié des heures est dédiée à la discipline Informatique. Dans l'autre moitié, 40 heures au moins devront être consacrées aux Langues, Expression et Communication.

## **2.2 Anglais**

Le futur informaticien doit acquérir, développer et entretenir une compétence opératoire en anglais de communication et en anglais spécialisé. Le niveau minimum global souhaité de sortie de D.U.T. est, selon les normes définies par le Conseil de l'Europe dans le Portfolio européen des Langues, la valeur B1. Ce niveau pourra être attesté par le D.C.L. (Diplôme de Compétence en Langues) ou par un test équivalent.

## **2.3 Projets tutorés**

Les projets tutorés sont destinés à faciliter l'acquisition de la pratique et le maniement des concepts enseignés. Plus particulièrement, ils doivent favoriser l'acquisition d'un « savoir-faire » et d'un « savoir être » dans une optique professionnelle. Ils doivent ainsi développer les qualités d'organisation et de méthode. Réalisés individuellement ou collectivement, ils doivent améliorer la qualité du travail personnel et permettre l'apprentissage du travail professionnel en groupe. Les

projets doivent déboucher sur une réalisation concrète, suivie et évaluée par les enseignants tuteurs des sujets traités.

Il est souhaitable de proposer des projets à caractère interdisciplinaire intégrant plusieurs matières du programme, et de faire rédiger par l'étudiant un résumé du projet ou une sélection de mots clés, en anglais et en français.

## **2.4 Projet Personnel et Professionnel**

Le Projet Personnel et Professionnel (P.P.P.) est un travail de fond qui doit permettre à l'étudiant de se faire une idée précise des métiers de la spécialité « Informatique » et de ce qu'ils nécessitent comme aptitudes personnelles.

Il doit amener l'étudiant à mettre en adéquation ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations personnelles et ses capacités afin de concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métiers choisis et à devenir acteur de son orientation.

Les objectifs sont de :

- l'aider à définir ou préciser un projet en termes d'activité professionnelle,
- le conduire à confronter ce projet aux réalités du monde du travail,
- le conduire à développer une attitude critique vis-à-vis des informations recueillies,
- l'engager à adopter une démarche active face à son orientation afin de faciliter ses choix pour les années à venir.

Pour être efficace, cet enseignement sera dispensé par une équipe pédagogique pluridisciplinaire. On consacrerait au P.P.P. 30h de TD au cours des semestres 1 et 2 réparties sur tous les champs disciplinaires, et 20h de travail personnel.

## **2.5 Apprendre autrement**

Les techniques et les métiers de l'informatique évoluent constamment ; l'informaticien doit être capable d'actualiser ses connaissances tout au long de sa vie. Il est donc important de préparer l'étudiant aux différentes méthodes et techniques d'apprentissage individuel et de lui donner une autonomie dans la recherche des informations. Chaque matière s'efforcera donc de présenter et de faire utiliser des outils d'apprentissage adaptés permettant d'approfondir les connaissances apportées par les séquences d'enseignement.

Les départements proposeront en accès libre des ressources documentaires : bibliothèque, presse spécialisée, Internet, logiciels d'apprentissage, outils multimédia notamment pour les langues, etc.

La présentation de techniques de veille technologique, de gestion du temps, de gestion du stress, de mémorisation et de représentations mentales des connaissances peuvent s'intégrer dans cette démarche.

Les projets tutorés transversaux participent également à cet apprentissage.

Apporter l'autonomie en matière d'apprentissage ne signifie pas laisser l'étudiant seul avec l'information. Il faut aussi lui apprendre à la trier, la critiquer et la synthétiser.

Le complément de connaissances, de compétences professionnelles et de savoir-faire induit sera évalué au sein des différents modules.

## **2.6 Stage**

Le stage constitue une part importante de la formation de l'étudiant. Ce premier contact avec la réalité de la profession doit lui permettre d'effectuer une synthèse des connaissances acquises à l'I.U.T., de prendre conscience de l'environnement socioprofessionnel et de préciser ses aptitudes personnelles.

Le sujet du stage doit être identifié par l'entreprise et validé par le département après concertation. Pendant le déroulement du stage le département assure un suivi de stage nécessitant des échanges d'informations entre l'entreprise et le département. Ce suivi doit être réalisé, dans la mesure du possible, par des visites des enseignants sur le lieu du stage.

À la fin de son stage l'étudiant doit soutenir un mémoire ou un rapport de stage devant un jury comprenant, par exemple, le maître de stage dans l'entreprise, l'enseignant tuteur du stagiaire et un autre enseignant permanent du département. Ce rapport et cette soutenance ont un caractère formel et donnent lieu chacun à une évaluation qualitative et quantitative.

### 3 ORGANISATION DES FORMATIONS

#### 3.1 Types de formation pouvant conduire au « DUT Informatique »

L'habilitation à délivrer le D.U.T. Informatique entraîne l'autorisation de délivrer le diplôme à l'issue de plusieurs types de formation :

- Formation initiale en 4 semestres,
- Formation initiale en un an : « année spéciale »,
- Formation initiale par alternance : apprentissage,
- Formation continue,
- Formation à distance (télé-enseignement) : initiale ou continue,
- Mise en œuvre de la Validation des Acquis de l'Expérience (V.A.E.).

#### 3.2 Formation initiale en 4 semestres

##### 3.2.1 Volumes horaires et activités pédagogiques

###### 3.2.1.1 *Enseignement académique*

L'enseignement académique est dispensé sur 60 semaines réparties ainsi : 17 semaines en S1, 17 semaines en S2, 17 semaines en S3 et 9 semaines en S4. Le rythme hebdomadaire est régulier : 30 h par semaine d'enseignement encadré (cours, travaux dirigés et travaux pratiques) afin de laisser à l'étudiant un temps suffisant pour un travail personnel important nécessaire à l'assimilation des connaissances.

Volumes et découpage des enseignements académiques du D.U.T. :

- 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> semestres : 30 h hebdomadaires x 34 semaines soit 1020 heures.
- 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> semestres : 30 h hebdomadaires x 26 semaines soit 780 heures.

###### 3.2.1.2 *Projets tutorés*

Aux 1800 heures d'enseignement académique s'ajoutent, dans le cadre d'une formation dirigée, 300 heures de projets tutorés. L'évaluation des projets tutorés est intégrée au semestre 4 dans l'unité d'enseignement 42.

###### 3.2.1.3 *Stage en entreprise*

Au cours de sa scolarité, l'étudiant doit effectuer un stage en entreprise d'une durée de dix semaines au moins.

###### 3.2.1.4 *Volumes horaires, U.E. et coefficients*

Les tableaux du paragraphe 4 récapitulent la répartition des modules en U.E. et la répartition des volumes horaires semestriels des modules entre cours, travaux dirigés, travaux pratiques ainsi que les coefficients qui leur sont affectés.

##### 3.2.2 Recrutement

Conformément à l'arrêté relatif au diplôme universitaire de technologie dans l'espace européen de l'enseignement supérieur, peuvent être admis en formation initiale à temps plein, après examen du dossier de candidature éventuellement complété par un entretien ou un test, les titulaires du baccalauréat ou d'une équivalence.

##### 3.2.3 Contrôle des connaissances et des aptitudes

Les modalités de contrôle des connaissances et des aptitudes sont fixées conformément aux dispositions de l'arrêté relatif au diplôme universitaire de technologie dans l'Espace européen de l'enseignement supérieur.

### **3.2.4 Obtention du D.U.T.**

Le Diplôme Universitaire de Technologie est décerné aux étudiants qui ont validé leurs 4 semestres leur conférant ainsi 120 ECTS.

### **3.3 Autres types de formation**

Les principes et modalités définis en 3.2 pour la formation initiale en 4 semestres s'appliquent à tous les autres types de formation (paragraphe 3.1).

En fonction de la durée et de la forme effectives de la formation, le programme pédagogique, l'organisation des projets tutorés et du stage en entreprise, la répartition en U.E., les modalités de progression dans la formation et les règles de compensation et de capitalisation d'U.E. sont approuvés localement en respect de l'ensemble des réglementations concernées.

### **3.4 Dispositions complémentaires**

#### **3.4.1 Organisation locale et rôle de la C.P.N.**

Le chef de département est responsable de la mise en œuvre du Programme Pédagogique National (P.P.N.), conformément aux orientations définies par la Commission Pédagogique Nationale (C.P.N.).

La C.P.N. est habilitée à diffuser une notice complémentaire explicitant les contenus des enseignements, notamment les modules complémentaires de poursuites d'études, pour faciliter la mise en œuvre du P.P.N. par les équipes pédagogiques.

#### **3.4.2 Participation des professionnels aux formations**

L'implication des professionnels est un complément essentiel de la formation. Pour la partie académique, leur participation doit pouvoir atteindre 15 % des enseignements, notamment dans les disciplines techniques et professionnelles.

#### **3.4.3 Moyens nécessaires aux formations**

La mise en œuvre du P.P.N. requiert l'existence d'un équipement informatique moderne, performant et répondant aux exigences de la finalité professionnelle de la formation.

La difficulté des prévisions en matière d'informatique et les contextes locaux différents plaident en faveur d'une certaine latitude à laisser aux équipes pédagogiques. Toutefois, l'équipement doit permettre l'utilisation efficace d'un grand nombre d'outils matériels et logiciels (langages et environnements de programmation, systèmes d'exploitation et réseaux, systèmes de bases de données, logiciels spécialisés, terminaux spécialisés, etc.). Les configurations doivent permettre l'accès aux logiciels les plus représentatifs du monde industriel et les mieux adaptés à la validation du programme pédagogique.

#### 4 TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DES HORAIRES ET DES COEFFICIENTS

- Les travaux dirigés sont organisés en groupes de 26 étudiants au maximum.
- La taille des groupes de travaux pratiques correspond à la moitié de celle des groupes des travaux dirigés.
- Toutefois, certains TD et TP peuvent, notamment pour des raisons d'installations particulières, comporter des effectifs plus restreints.

Unités d'enseignement	PPN DUT INFORMATIQUE : SEMESTRE 1				
	Modules	C	TD	TP	Total Heures
<b>UE 11 : INFORMATIQUE</b>					
<i>Algorithmique et Programmation</i>	27	33,5	42	102,5	6
<i>Architecture, Systèmes et Réseaux</i>	22	26,5	34	82,5	5
<i>Outils et Modèles du Génie Logiciel</i>	17	19,5	26	62,5	4
<b>Total UE 11</b>	<b>66</b>	<b>79,5</b>	<b>102</b>	<b>247,5</b>	<b>15</b>
<b>UE 12 : CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES GÉNÉRALES</b>					
<i>Mathématiques</i>	20	38,5	24	82,5	5
<i>Économie et Gestion des Organisations</i>	17	36,5	29	82,5	5
<i>Langues, Expression, Communication</i>	-	42,5	40	82,5	5
<b>Total UE 12</b>	<b>37</b>	<b>117,5</b>	<b>93</b>	<b>247,5</b>	<b>15</b>
Projet Personnel et Professionnel		15		15	<i>cf. UE8</i>
<b>TOTAL SEMESTRE 1</b>	<b>103</b>	<b>212</b>	<b>195</b>	<b>510</b>	<b>30</b>

Unités d'enseignement	PPN DUT INFORMATIQUE : SEMESTRE 2				
	Modules	C	TD	TP	Total Heures
<b>UE 21 : INFORMATIQUE</b>					
<i>Algorithmique et Programmation</i>	27	33,5	42	102,5	6
<i>Architecture, Systèmes et Réseaux</i>	22	26,5	34	82,5	5
<i>Outils et Modèles du Génie Logiciel</i>	17	19,5	26	62,5	4
<b>Total UE 21</b>	<b>66</b>	<b>79,5</b>	<b>102</b>	<b>247,5</b>	<b>15</b>
<b>UE 22 : CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES GÉNÉRALES</b>					
<i>Mathématiques</i>	20	38,5	24	82,5	5
<i>Économie et Gestion des Organisations</i>	17	36,5	29	82,5	5
<i>Langues, Expression, Communication</i>	-	42,5	40	82,5	5
<b>Total UE 22</b>	<b>37</b>	<b>117,5</b>	<b>93</b>	<b>247,5</b>	<b>15</b>
Projet Personnel et Professionnel		15		15	<i>cf. UE8</i>
<b>TOTAL SEMESTRE 2</b>	<b>103</b>	<b>212</b>	<b>195</b>	<b>510</b>	<b>30</b>

<b>TOTAL S1 + S2</b>	<b>206</b>	<b>424</b>	<b>390</b>	<b>1020</b>	<b>60</b>
----------------------	------------	------------	------------	-------------	-----------



Unités d'enseignement	PPN DUT INFORMATIQUE : SEMESTRE 3				
	Modules ou groupement de modules	C	TD	TP	Total Heures
<b>UE 31 : INFORMATIQUE</b>					
<i>Algorithmique et Programmation</i>	16	20	24	60	3,5
<i>Architecture, Systèmes et Réseaux</i>	10	14	16	40	2,5
<i>Outils et Modèles du Génie Logiciel</i>	30	38	42	110	6
<i>Modules complémentaires</i>	9	18	18	45	3
<b>Total UE 31</b>	<b>65</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>255</b>	<b>15</b>
<b>UE 32 : CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES GÉNÉRALES</b>					
<i>Mathématiques</i>	17	22	11	50	3
<i>Économie et Gestion des Organisations</i>	17	34	29	80	4,5
<i>Langues, Expression, Communication</i>	-	40	40	80	4,5
<i>Modules complémentaires</i>	9	18	18	45	3
<b>Total UE 32</b>	<b>43</b>	<b>114</b>	<b>98</b>	<b>255</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL SEMESTRE 3</b>	<b>108</b>	<b>204</b>	<b>198</b>	<b>510</b>	<b>30</b>

Unités d'enseignement	PPN DUT INFORMATIQUE : SEMESTRE 4				
	Modules ou groupement de modules	C	TD	TP	Total Heures
<b>UE 41 : MODULES COMPLÉMENTAIRES</b>					
<i>Informatique</i>	27	54	54	135	7,5
<i>Connaissances et Compétences Générales</i>	19	58	58	135 *	7,5
<b>Total UE 41</b>	<b>46</b>	<b>112</b>	<b>112</b>	<b>270</b>	<b>15</b>
<b>UE 42 : PROJET PERSONNEL et PROFESSIONNEL, PROJETS TUTORÉS, STAGE</b>					
<i>P.P.P. et Projets Tutorés</i>	PPP : 30 heures (+ 20 heures de travail personnel) Projets Tutorés : 300 heures				6
<i>Stage</i>	Au moins 10 semaines				9
<b>Total UE 42</b>					<b>15</b>
<b>TOTAL SEMESTRE 4</b>					<b>30</b>

\*dont au minimum 40h en Langues, Expression, Communication.

<b>TOTAL S3 + S4</b>	<b>154</b>	<b>316</b>	<b>310</b>	<b>780</b>	<b>60</b>
----------------------	------------	------------	------------	------------	-----------

<b>TOTAL DUT</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total Heures</b>	<b>Coefficients</b>
	<b>360</b>	<b>740</b>	<b>700</b>	<b>1800</b>	<b>120</b>

## 5 PROGRAMME DES ENSEIGNEMENTS DU TRONC COMMUN

### 5.1 Connaissances et Compétences « Informatique »

#### 5.1.1 Algorithmique et Programmation : 265 heures

Ces enseignements de tronc commun, présentés en 5 U.F., doivent permettre :

- d'acquérir les connaissances nécessaires à la réalisation de logiciels,
- d'acquérir les concepts transversaux aux différents champs de l'informatique en terme de raisonnement, d'abstraction et de mise en œuvre de solutions,
- de développer des compétences permettant de comprendre, faire évoluer, d'assurer la maintenance et de déployer une application logicielle,
- d'apprendre à participer à un travail d'équipe en charge d'un projet et à être autonome dans la réalisation d'une mission.

##### 5.1.1.1 U.F. INITIATION À L'ALGORITHMIQUE : TC-INFO-AP1

Volume horaire : 50 h - Pré-requis : Aucun.

###### Objectifs :

- Connaître un langage algorithmique élémentaire.

###### Compétences minimales :

- Savoir lire, comprendre, utiliser et tester un algorithme élémentaire.
- Savoir établir le lien entre un algorithme et un programme qui l'implémente.
- Savoir concevoir un algorithme similaire à un algorithme donné.

###### Contenu :

- Notion d'information et de modélisation.
- Structures algorithmiques fondamentales (séquence, choix, itération, etc.).
- Notion de type.
- Notion de sous-programme (fonction, procédure, méthode, etc.) et de paramètre.
- Implantation en langage de programmation.
- Premières notions de qualité (assertions, pré et post-conditions, anomalies – élaboration d'un jeu d'essai).

###### Prolongements possibles :

- Notions de syntaxe et de sémantique.

###### Indications de mise en œuvre :

- Le choix du paradigme de programmation est laissé libre.

##### 5.1.1.2 U.F. ALGORITHMES ET UTILISATION DE STRUCTURES DE DONNÉES : TC-INFO-AP2

Volume horaire : 50 h – Pré-requis : TC-INFO-AP1.

###### Objectifs :

- Comprendre, organiser et concevoir une solution programmée d'un problème.

###### Compétences minimales :

- Connaître et savoir utiliser les principales structures de données.
- Savoir concevoir des types de données.
- Connaître et savoir utiliser les algorithmes fondamentaux.

###### Contenu :

- Structures de données élémentaires.
- Définition de structures de données.
- Structures de données génériques.
- Algorithmes itératifs sur ces structures.
- Notion de récursivité.
- Notion de complexité.

###### Prolongements possibles :

- Savoir justifier un algorithme à l'aide d'un raisonnement par récurrence.
- Dérécursification.
- Comparaison de performances d'algorithmes.

- Optimisation « code - données ».

**Indications de mise en œuvre :**

- Utilisation d'un environnement de développement.
- Outils de trace.
- Outils de mise au point.

**5.1.1.3 U.F. CONCEPTION DE STRUCTURES DE DONNÉES : TC-INFO-AP3**

Volume horaire : 50 h - Pré-requis : TC-INFO-AP2.

**Objectifs :**

- Comprendre la complexité des algorithmes étudiés.

**Compétences minimales :**

- Savoir concevoir et réaliser un composant logiciel.
- Savoir exploiter et utiliser des textes normatifs.

**Contenu :**

- Notion de type abstrait.
- Notion d'encapsulation.
- Notion d'événement.
- Notion de qualité.
- Problème de la validation d'algorithme.
- Notion de gestion de la mémoire (pointeur, allocation dynamique, etc.).
- Notion de gestion de la persistance.

**Prolongements possibles :**

- Utilisation d'analyseur syntaxique.
- Traitement des exceptions.
- Tests de non-régression.
- Preuve de programme.
- Notion de compilation.
- Notion de récupération-mémoire.

**5.1.1.4 U.F. PROGRAMMATION PAR OBJETS : TC-INFO-AP4**

Volume horaire : 85 h - Pré-requis : aucun.

**Objectifs:**

- Savoir concevoir des composants logiciels à l'aide du concept objet.
- Savoir construire et développer par réutilisation de modules de bibliothèques.

**Compétences minimales :**

- Concevoir et développer une application à l'aide du concept objet.
- Utiliser des bibliothèques ainsi que la documentation relative aux objets (API).

**Contenu :**

- Concepts de base d'un langage objet (classe, attribut, méthode, etc.).
- Principe et utilisation des héritages (spécialisation, implémentation, etc.).
- Polymorphisme.
- Généricité.
- Modélisation à l'aide d'objets.
- Notion de composant.
- Utilisation de bibliothèques de composants.
- Interfaces graphiques.
- Programmation événementielle.
- Approfondissement des notions permettant la réutilisation (héritage, interface, paquetage, généricité, etc.).
- Notions d'architecture logicielle.

**Prolongements possibles :**

- Gestion mémoire des objets
- Comparaison de paradigmes de programmation.
- Mise en évidence et utilisation de « patrons de conception ».
- Développement d'applications multi-langages.

**Indications de mise en œuvre :**

- Ne pas appréhender les concepts de la programmation par objets au travers d'un unique langage.
- Utiliser des bibliothèques constituées d'un très grand nombre de composants.
- Interaction souhaitable avec les enseignements de conception orientée objet, U.F. TC-INFO-OMGL1.

**5.1.1.5 U.F. PROGRAMMATION WEB : TC-INFO-AP5**

Volume horaire : 30 h - Pré-requis : TC-INFO-AP2 et notions de bases de données.

**Objectifs :**

- Appréhender les concepts fondamentaux et les spécificités du développement d'une application Web.
- S'initier aux architectures multi-niveaux.

**Compétences minimales :**

- Savoir développer une application Web.

**Contenu :**

- Langages de description et de mise en page basés sur des balises (HTML, XHTML, etc.).
- Éléments du protocole http.
- Génération dynamique de contenu accessible par le Web.
- Notions de suivi de session.
- Connexions aux bases de données.

**Prolongements possibles :**

- XML.
- Génération d'images ou de fichiers spécifiques (gif, png, jpeg, pdf, ps, etc.).
- Éléments d'administration Web.
- Problèmes d'authentification et de sécurité.

**Indications de mise en œuvre :**

- Utiliser de préférence un langage Objet.
- Mettre en évidence les différentes portées de variable dans le cadre d'une application Web.

**5.1.2 Architectures, Systèmes et Réseaux : 205 heures**

Ces enseignements de tronc commun, présentés en 5 U.F., apportent :

- Pour l'architecture : les connaissances de base sur le codage de l'information, les circuits logiques, le fonctionnement interne des ordinateurs (mémoires, processeurs, périphériques, microprogrammation, etc.).
- Pour les systèmes d'exploitation : une bonne connaissance des systèmes d'exploitation multitâches, multi utilisateurs tant au niveau de l'utilisation qu'au niveau de la structure interne et de la mise en œuvre. En partant du fait qu'une machine n'est pratiquement plus jamais isolée, les enseignements montrent aussi les liens avec les réseaux.
- Pour les réseaux : les moyens de répondre aux différents problèmes posés par la mise en œuvre d'applications réparties ou distribuées entre des ordinateurs proches ou lointains.

**5.1.2.1 U.F. ARCHITECTURES : ARCHITECTURE DE L'ORDINATEUR : TC-INFO-ASR1**

Volume horaire : 30 h – Pré-requis : aucun.

**Objectifs :**

- Comprendre le fonctionnement général d'un microprocesseur et de son environnement matériel.

**Compétences minimales :**

- Connaître les méthodes de codage et de représentation de l'information, et les traitements associés.
- Connaître le fonctionnement des circuits combinatoires et séquentiels associés au traitement de ces données.

**Contenu :**

- Codage de l'information : numération, représentation des nombres et codage en machines, codage des caractères, arithmétique et traitement associés.
- Éléments logiques : algèbre de Boole, circuits logiques combinatoires (décodeur, additionneur, unité de calcul), systèmes séquentiels simples (registres, compteurs).
- Microprocesseur : microprogrammation, séquençement, bus, langage machine, interruptions, composants externes (mémoire, contrôleurs, périphériques).

**Indications de mise en œuvre :**

- Interactions souhaitables avec l'enseignement des mathématiques (représentation des nombres, algèbre de Boole).
- L'étude du microprocesseur et de son environnement matériel peut faire l'objet de l'examen (voire de l'assemblage) d'un véritable ordinateur et de ses composants.

**5.1.2.2 U.F. ARCHITECTURES : ARCHITECTURE ET PROGRAMMATION : TC-INFO-ASR2**

Volume horaire : 30 h – Pré-requis : U.F. TC-INFO-ASR1.

**Objectifs :**

- Comprendre l'implémentation bas niveau des mécanismes liés aux langages de haut niveau.

**Compétences minimales :**

- Manipuler les concepts du langage machine.
- Connaître l'influence des architectures des microprocesseurs modernes sur les performances des programmes.

**Contenu :**

- Langage machine : pile système, modes d'adressage, jeux d'instructions, langage d'assemblage.
- Mécanismes de haut niveau : gestion des données par le compilateur (données statiques/dynamiques, pile, tas), arbres de calcul, appel de fonctions/procédures.
- Processeurs modernes : mémoire cache, pipeline, instructions SIMD, performance des programmes.

**Indications de mise en œuvre :**

- Des séances de travaux pratiques peuvent être mises en place pour visualiser à travers d'exemples simples, les concepts abordés (écriture de courts programmes en langage d'assemblage, étude du code généré par un compilateur, mesures de performance de programmes).

**5.1.2.3 U.F. SYSTÈMES : COMPRENDRE ET UTILISER UN SYSTÈME D'EXPLOITATION : TC-INFO-ASR3**

Volume horaire : 40 h - Pré-requis : U.F. TC-INFO-AP1.

**Objectifs :**

- Connaître les bases théoriques minimales des systèmes d'exploitation.
- Comprendre la chaîne de production d'un exécutable.

**Compétences minimales :**

- Savoir utiliser un système d'exploitation multitâches, multi – utilisateurs.
- Maîtriser l'écriture de fichiers de commandes.

**Contenu :**

- Types et caractéristiques des systèmes d'exploitation.
- Fichiers (types, droits, etc.).
- Commandes simples et paramétrées.
- Programmes de commandes (scripts).
- Programmes et processus (Interaction avec le système d'exploitation).
- Traduction, édition des liens, chargement.
- Gestion et liaison des objets (portée, durée de vie).

**Indications de mise en œuvre :**

- Donner une large place au développement d'applications en langage de commande et en langage évolué.

#### **5.1.2.4 U.F. SYSTÈMES : FONDEMENTS ET MISE EN ŒUVRE : TC-INFO-ASR4**

Volume horaire : 40 h - Pré-requis : TC-INFO-ASR1, TC-INFO-ASR3.

##### **Objectifs :**

- Sensibiliser les étudiants aux problèmes d'administration : savoir installer un système, connaître les principes de base d'administration d'un système.

##### **Compétences minimales :**

- Connaître les principaux principes et concepts des systèmes d'exploitation au niveau interne.
- Connaître quelques mécanismes de mise en œuvre des systèmes d'exploitation multitâches, multi – utilisateurs.

##### **Contenu :**

- Architectures de noyau.
- Partage de l'unité centrale.
- Gestion de la mémoire centrale.
- Système d'entrée-sortie.
- Système de gestion de fichiers.
- Mise en œuvre des processus.
- Création, états, coopération de processus, exclusion mutuelle.
- Outils et modèles de synchronisation.
- Principes de l'administration d'un système.
- Protection, sécurité, sauvegardes.

##### **Prolongements possibles :**

- Classification des systèmes.
- Mesure des performances.

#### **5.1.2.5 U.F. RÉSEAUX : COMPRENDRE ET UTILISER UN RÉSEAU : TC-INFO-ASR5**

Volume horaire : 65 h - Pré-requis : TC-INFO-ASR1, TC-INFO-ASR3.

##### **Objectifs :**

- Comprendre et utiliser les applications réseaux et savoir configurer un poste de travail.

##### **Compétences minimales :**

- Connaître les principes de la transmission et du codage de l'information.
- Connaître les principales techniques de transport mises en œuvre dans les réseaux.

##### **Contenu :**

- Utilisation d'applications réseau : messagerie, transfert de fichiers (FTP, HTTP), telnet, applications partagées, répertoires partagés.
- Étude d'architectures de réseaux et des services offerts : OSI, TCP/IP, etc.
- Transfert de l'information : support, topologie, codages, techniques d'accès, partage.
- Gestion des communications dans le réseau : synchronisation, contrôle d'erreurs, contrôle de flux, routage, adressage, commutation
- Technologie des réseaux locaux : Ethernet, FDDI, WiFi, etc.
- Installation et configuration d'un réseau ; mise en œuvre des services de base (Web, NFS, DHCP, DNS, etc.).
- Interconnexion de réseaux.
- Technologie des réseaux étendus : infrastructures SDH, exemple de réseaux (ATM, Frame Relay, RNIS, X25, etc.), boucles locales (ADSL, etc.).

##### **Indications de mise en œuvre :**

- Utiliser si possible des postes de travail dont la configuration peut être modifiée par les étudiants.

### **5.1.3 Outils et Modèles du Génie Logiciel : 235 heures**

Composée de 3 U.F., ce module traite d'une part, de l'Analyse et la Conception des Systèmes d'Information (A.C.S.I.), et d'autre part, des Systèmes de Gestion de Bases de Données (S.G.B.D.). L'objectif général est de donner les méthodes et outils permettant une mise en œuvre rigoureuse et maîtrisée des systèmes d'information, de l'énoncé de l'expression des besoins de

l'utilisateur à une spécification opérationnelle, en vue d'aboutir à l'installation d'un logiciel conforme à sa spécification. La démarche doit permettre la maîtrise de l'évolution, des temps et coûts de développement.

- Pour la partie « Analyse et Conception des Systèmes d'Information »,
  - l'enseignement comporte :
    - L'étude des modèles et méthodes utilisés pour l'analyse et la conception de systèmes d'information, ainsi que la pratique d'outils et d'ateliers permettant la mise en œuvre associée via des réalisations.
    - Des notions complémentaires de Génie Logiciel et une initiation à la gestion de projet.
  - Les enseignements sont répartis en deux U.F.
    - La première (O.M.G.L.1) est centrée sur les outils et les techniques de modélisation et correspond à l'objectif principal d'acquisition de savoir-faire.
    - La seconde (O.M.G.L.2) comporte à la fois des éléments de culture générale en production du logiciel et des acquisitions complémentaires liées aux bases de données et à l'interaction homme-machine (I.H.M.).
  - Cet enseignement donne lieu à une pédagogie par études de cas permettant l'acquisition d'un savoir-faire dans une optique professionnelle de travail en équipe. C'est aussi le lieu privilégié d'exercice de l'interdisciplinarité inhérente à la formation ; autres matières informatiques, mathématiques appliquées, fonctionnement de l'entreprise et gestion de l'informatique, expression et communication.
- Pour la partie « Systèmes de Gestion de Bases de Données », l'enseignement délivre les bases nécessaires pour mettre en œuvre et utiliser les bases de données. Les bases théoriques sont fournies en présentant le modèle relationnel et les langages formels associés. Le langage standard de définition, manipulation et d'interrogation S.Q.L. constitue l'élément central de l'enseignement, avec une introduction à l'accès aux bases de données depuis un langage de programmation.

#### **5.1.3.1 U.F. MODÉLISATION DES SYSTÈMES D'INFORMATION : TC-INFO-OMGL1**

Volume horaire : 80 h - Pré-requis : TC-CCG-MATHS1 (vocabulaire de la théorie des ensembles, relations, logique : calcul propositionnel et calcul des prédicats) et TC-INFO-AP1.

##### **Objectifs :**

- Connaître les outils de modélisation des systèmes d'information.
- Connaître un atelier de génie logiciel.

##### **Compétences minimales :**

- Produire une spécification opérationnelle.

##### **Contenu :**

- Organisations et systèmes d'information.
- Langages de modélisation.
- Méthodes d'analyse et de conception.
- Initiation à l'utilisation d'un Atelier de Génie Logiciel (A.G.L.).

##### **Indications de mise en œuvre :**

- Une approche de conception orientée objet est fortement conseillée. Dans le cas de l'utilisation d'un autre type de méthode, le module devra intégrer un minimum de 20 heures de conception objet.
- Présenter les différents types de modèles (statique, dynamique et fonctionnel) de façon cohérente au travers d'une démarche supportée par une méthode.
- La mise en œuvre de la méthode présentée s'appuiera sur l'utilisation d'outils, à travers les différents niveaux d'abstraction en prenant pour support des études de cas.

##### **Prolongements possibles :**

- Les approches composants dans les méthodes de conception.

### 5.1.3.2 U.F. TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES DE PRODUCTION DE LOGICIEL : TC-INFO-OMGL2

Volume horaire : 65 h – Pré-requis : expérience en programmation et en modélisation des systèmes d'information.

#### Objectifs :

- Connaître les principes de conception des bases de données relationnelles et de l'interface homme-machine (I.H.M.).
- Connaître les principes de mise en œuvre d'une approche qualité dans le processus de production du logiciel.

#### Compétences minimales :

- Mettre en œuvre les principes de conception des bases de données relationnelles.
- Mettre en œuvre les principes de conception de l'interface homme-machine (I.H.M.).
- Mettre en œuvre une approche qualité dans le processus de production du logiciel.

#### Contenu :

- Qualité du logiciel : objectif du génie logiciel ; assurance qualité, normes, gestion des projets logiciels et documentation, cycle de vie du logiciel, architecture logicielle.
- Principes et techniques de base des tests : familles et niveaux de tests.
- Conception des bases de données relationnelles.
- Interaction homme-machine : prise en compte de l'utilisateur, conception de l'I.H.M., composants graphiques, choix et recommandations ergonomiques.

#### Indications de mise en œuvre :

- Interaction souhaitable avec les enseignements des U.F. TC-INFO-AP, TC-INFO-OMGL1, TC-INFO-OMGL3 et TC-CCG-EGO5 par la réalisation de projets communs (exemples : en semestre 1 ou 2 : tests sur requêtes SQL, en semestre 3 développement d'un site Web dynamique avec intégration des aspects gestion de projet).
- Les différents types de tests seront présentés (fonctionnel, structurel, unitaire, etc.). La mise en place des tests s'appuiera sur l'utilisation d'outils de tests en particulier de « framework » de tests unitaires.
- On pourra s'appuyer sur des modèles de conception d'interaction homme-machine (scénario d'usage, modèle de présentation, etc.). Un environnement d'aide au développement d'interface (I.D.E.) pourra être utilisé.

#### Prolongements possibles :

- Développement d'interfaces multi-modales.
- Aspects maintenance.

### 5.1.3.3 U.F. PRINCIPES DES BASES DE DONNÉES : TC-INFO-OMGL3

Volume horaire : 90 h - Pré-requis : aucun.

#### Objectifs :

- Comprendre, utiliser et mettre en œuvre une base de données.

#### Compétences minimales :

- Pratiquer l'accès à une base de données depuis un langage de programmation.
- Maîtriser le langage S.Q.L.

#### Contenu :

- Problématique de la gestion des données.
- S.G.D.B. : caractéristiques et fonctionnalités.
- Algèbre relationnelle, langages prédicatifs.
- Modèle de données relationnel.
- Définition d'un schéma relationnel en S.Q.L., gestion des contraintes d'intégrité, notion de vue et d'index.
- Interrogation et manipulation des données en S.Q.L. interactif.



- Accès à une base de données depuis un langage de programmation. Extension procédurale de S.Q.L., S.Q.L. intégré ou bibliothèque d'accès à une base de données.
- Administration : gestion des utilisateurs et des privilèges, notions d'optimisation.

**Prolongements possibles :**

- Introduction aux différentes architectures applicatives.

**Indications de mise en œuvre :**

- L'apprentissage du S.Q.L. interactif constitue l'élément central de cette U.F. On aura au préalable exposé les besoins liés à la gestion des données en entreprise et apporté des fondements théoriques en terme de modèle et de langage. L'étude d'un des accès possibles à une base de données depuis un langage de programmation complètera l'U.F..
- Une concertation étroite avec l'enseignement d'Analyse et Conception des Systèmes d'Information est nécessaire. Elle peut se faire par un prolongement en B.D. des études de cas réalisées en A.C.S.I. : par la mise en œuvre du modèle physique et la réalisation des traitements correspondants aux contraintes procédurales.
- Étude de l'accès à une base de données depuis un langage de programmation. Les solutions classiques (extension procédurale de S.Q.L., S.Q.L. intégré, bibliothèque ou API, médiateurs comme ODBC, JDBC) seront comparées.
- Des travaux pratiques illustreront les notions élémentaires d'administration (définition de privilèges, etc.).

## **5.2 Connaissances et Compétences « Générales »**

### **5.2.1 Mathématiques : 215 heures**

Les mathématiques sont aujourd'hui un outil nécessaire à la compréhension des sciences et en particulier à l'informatique. On peut citer comme exemples, ceux reliés au domaine informatique, l'arithmétique pour la théorie de la cryptographie, l'algèbre linéaire pour la théorie du codage ; l'analyse et la géométrie pour le traitement des signaux et des images, les probabilités et les statistiques pour l'informatique de gestion et le traitement des données sans oublier les graphes, langages et les grammaires pour la théorie des langages.

L'enseignement de tronc commun de mathématiques a pour but de donner aux étudiants, provenant de parcours variés, les bases principales des mathématiques d'un parcours scientifique tout en tenant compte des besoins spécifiques à l'informatique. Cet enseignement, classique mais adapté à la formation, permettra à l'étudiant d'avoir les connaissances mathématiques requises pour suivre avec profit les cours (théoriques et appliqués) du parcours vers lequel il souhaite s'orienter. Cet enseignement doit développer l'aptitude à l'expression et à la communication scientifique ainsi que l'aptitude à la formalisation et à la modélisation.

Enfin, l'utilisation de logiciels spécifiques est recommandée.

Le champ disciplinaire est composé de 4 U.F.

#### **5.2.1.1 U.F. MATHÉMATIQUES DISCRÈTES : TC-CCG-MATH1**

Volume horaire : 70 h - Pré-requis : aucun.

**Objectifs :**

- Connaître le calcul booléen.
- Calculer dans  $Z/nZ$ .
- Connaître les notions de base en théorie des graphes, des langages et des automates.

**Compétences minimales :**

- Mettre en œuvre des schémas de raisonnement (contraposée, absurde, récurrence, etc.).
- Mettre en œuvre des algorithmes d'arithmétique (Euclide, Bézout, etc.).

- Faire le lien entre langage usuel et langage formalisé (propositions et prédicats).

**Contenu :**

- Vocabulaire de la théorie des ensembles, relations, ensembles ordonnés.
- Logique : calcul propositionnel et calcul des prédicats.
- Arithmétique : nombres premiers, division euclidienne, congruences.
- Éléments de théorie des graphes : graphes orientés et non orientés.
- Éléments de langages et d'automates.

**Indications de mise en œuvre :**

- Exemples d'algorithmes de plus courts chemins, de parcours et d'arbre couvrant de poids minimum.

**Prolongements possibles :**

- Exemples de raisonnement par récurrence (en liaison avec les enseignements d'algorithmique).
- Développement des liens avec les enseignements d'informatique, en particulier « Architectures, Systèmes et Réseaux » et « Outils et Modèles du Génie logiciel » (algèbre relationnelle, etc.).
- Chaînage avant et chaînage arrière.
- Résolution d'équations en nombres entiers.
- Cryptographie (RSA, méthode du « sac à dos », etc.).
- Codes correcteurs et codes détecteurs d'erreurs.

### 5.2.1.2 U.F. ALGÈBRE LINÉAIRE ET GÉOMETRIE : TC-CCG-MATH2

Volume horaire : 50 h - Pré-requis : aucun.

**Objectifs :**

- Construire et utiliser des bases de sous-espaces vectoriels.
- Maîtriser les méthodes de pivot

**Compétences minimales :**

- Savoir mettre en œuvre les méthodes de pivot.
- Savoir représenter matriciellement des transformations géométriques.

**Contenu :**

- Calcul matriciel.
- Systèmes d'équations linéaires : aspects matriciels et numériques.
- Espaces vectoriels de dimension finie et applications linéaires.
- Transformations géométriques usuelles.

**Prolongements possibles :**

- Diagonalisation.
- Analyse de données, en liaison avec l'U.F. TC-CCG-MATH4 « Probabilités et Statistique ».
- Comportements asymptotiques liés à des phénomènes de type linéaire (processus de Markov), en liaison avec l'U.F. TC-CCG-MATH4 « Probabilités et Statistique ».
- Application des matrices en infographie.
- Codes détecteurs et correcteurs d'erreurs.
- Matrices en théorie des graphes.
- Programmation linéaire.

### 5.2.1.3 U.F. ANALYSE : TC-CCG-MATH3

Volume horaire : 45 h - Pré-requis : aucun.

**Objectifs :**

- Connaître et bien comprendre les notions fondamentales de l'analyse.

**Compétences minimales :**

- Savoir majorer, minorer, encadrer.
- Savoir calculer des limites, dériver, intégrer.
- Savoir étudier localement une fonction.
- Savoir gérer des approximations.

**Contenu :**

- Suites numériques (suites récurrentes, etc.).

- Fonctions réelles d'une variable réelle (limites, continuité, dérivation, intégration).
- Approximation d'une fonction numérique (théorèmes de Taylor).

**Prolongements possibles :**

- Résolution approchée d'équations.
- Gestion des erreurs d'arrondis.
- Calcul approché d'intégrales.
- Interpolation polynomiale.
- Fonctions de plusieurs variables : optimisation, applications en infographie 2D ou 3D.
- Séries, intégrales généralisées.

**5.2.1.4 U.F. PROBABILITÉS ET STATISTIQUE : TC-CCG-MATH4**

Volume horaire : 50 h - Pré-requis : aucun.

**Objectifs :**

- Connaître les lois usuelles de probabilité (binomiale, Poisson, Gauss, exponentielle, etc.).
- Comprendre la notion d'incertitude.

**Compétences minimales :**

- Mesurer une incertitude sur une estimation ou une prévision.
- Évaluer l'adéquation d'un modèle à une série observée .

**Contenu :**

- Description uni et bi-variées de données statistiques.
- Notions de base de probabilités (conditionnement, indépendance, etc.).
- Variables aléatoires discrètes et variables aléatoires continues.
- Éléments de statistique inférentielle (estimation, tests dans les cas les plus simples).
- Simulations.
- Corrélation et régression simple.

**Prolongements possibles :**

- Méthodes de Monte-Carlo.
- Initiation aux séries chronologiques (lissage, désaisonnalisation).
- Algorithmes de classification.
- Processus aléatoires : files d'attente, chaînes de Markov.
- Aspects probabilistes de la transmission de l'information.
- Analyse en composantes principales.
- Fiabilité.
- Sondages.

**Indications de mise en œuvre :**

- Utiliser un logiciel spécifique de statistique afin d'illustrer les notions et outils introduits et pratiquer la simulation.

**5.2.2 Économie et Gestion des Organisations : 245 heures**

- C'est parce qu'elle est à la fois production de nouvelles richesses pour la société et facteur d'amélioration de la productivité de l'entreprise que l'informatique connaît un fort développement.
- L'informaticien en formation ne valorisera ses compétences techniques et scientifiques que si elles présentent une utilité économique et sociale : leur intégration dans un environnement qui, à la fois, bénéficie de l'informatique et lui donne les moyens de son développement permettra au titulaire du DUT de tirer profit de sa formation. Il en résulte que son insertion sociale et professionnelle passe obligatoirement par la connaissance et la maîtrise de cet environnement de l'informatique, lui donnant ainsi la capacité de s'adapter à l'évolution rapide de ce milieu.
- L'étude de l'économie générale et industrielle et de l'information donne aux futurs informaticiens les outils et les capacités nécessaires à leur autonomie et à un rôle actif dans leur secteur d'activité.

- Des connaissances en sciences de gestion et d'organisation, plus généralement la compréhension des divers systèmes d'information et de leur gestion, sont indispensables puisqu'il s'agit du domaine essentiel de l'informatique dans l'entreprise.
- De plus, l'informaticien ne peut ignorer le cadre juridique auquel il sera confronté. Il lui faut donc connaître les règles de base de toute activité, professionnelle ou autre, ainsi que celles qui sont nées de l'informatique. Dans ce cadre, il sera intéressant pour lui d'envisager les enjeux sociaux et humains du développement des technologies de l'information et de la communication.
- L'enseignement doit procéder dans chaque discipline d'une approche globale et s'enrichir d'une démarche pluridisciplinaire tant à l'intérieur du centre qu'en direction de disciplines connexes. Dans cet esprit, bien que le programme soit présenté par domaine de spécialité, dans le but de faire ressortir clairement les concepts, méthodes, techniques et outils que les étudiants devront maîtriser, l'approche académique verticale doit nécessairement être complétée et enrichie par une approche transversale, plus proche des réalités professionnelles.
- Le champ disciplinaire est composé de 5 U.F.
- Dans toutes les U.F., les compétences minimales requises doivent permettre à l'étudiant d'acquérir un vocabulaire et des méthodes de raisonnement pour comprendre l'environnement économique, juridique et social et dialoguer avec ses différents interlocuteurs dans l'entreprise.

#### **5.2.2.1 U.F. ENVIRONNEMENT ÉCONOMIQUE : TC-CCG-EGO1**

Volume horaire : 30 h - Pré-requis : aucun.

##### **Objectifs :**

- Avoir une vision globale des problèmes économiques contemporains.

##### **Contenu :**

- Concepts de base et outils d'analyse économique : analyse du circuit économique, éléments de théorie économique.
- Questions économiques contemporaines : consommation, investissement, financement, emploi, etc.

#### **5.2.2.2 U.F. ENVIRONNEMENT JURIDIQUE ET SOCIAL : TC-CCG-EGO2**

Volume horaire : 50 h - Pré-requis : aucun.

##### **Objectifs :**

- Être capable de comprendre les droits et obligations de l'informaticien dans l'exercice de sa profession.
- Appréhender les enjeux humains et sociaux liés au développement des technologies de l'information et de la communication (T.I.C.).

##### **Contenu :**

- Approche générale du droit : introduction à l'étude du droit, notions générales de droit des contrats, structures juridiques des entreprises, droit du travail et spécificités du contrat de travail de l'informaticien.
- Droit des Technologies de l'Information et de la Communication (T.I.C.) : protection des données personnelles, sécurité des systèmes et des données, protection des créations intellectuelles, aspects contractuels des T.I.C., cyberdroit (les réseaux : Internet, Intranet, télécommunications).
- Enjeux sociaux et humains.

#### **5.2.2.3 U.F. FONCTIONNEMENT DE L'ENTREPRISE : TC-CCG-EGO3**

Volume horaire : 65 h - Pré-requis : aucun.

##### **Objectifs :**

- Appréhender l'entreprise en utilisant une perspective systémique.
- Connaître les principaux domaines fonctionnels de l'entreprise et se familiariser aux méthodes de gestion.
- Comprendre l'élaboration et la mise en œuvre d'une stratégie d'entreprise.

**Contenu :**

- Identité de l'entreprise : éléments constitutifs, rôle et place dans l'environnement.
- Activités de l'entreprise.
- Économie industrielle.
- Démarche stratégique : objectifs et finalités, choix et actions stratégiques, stratégies, structures et systèmes d'information.
- Organisation de l'entreprise : théorie des organisations, différentes structures d'entreprise, pouvoir, décision, systèmes d'information.

**Indication de mise en œuvre :**

- S'appuyer sur l'étude du marché de l'informatique et des T.I.C.

**5.2.2.4 U.F. GESTION DE L'ENTREPRISE : TC-CCG-EGO4**

Volume horaire : 50 h - Pré-requis : aucun.

**Objectifs :**

- Savoir lire et interpréter un bilan et un compte de résultat.
- Savoir calculer des coûts pertinents dans des situations simples.
- Comprendre l'importance d'un système de prévisions fiables et pertinentes.

**Contenu :**

- Principes d'organisation et d'analyse du S. I. E. F. (Système d'Information Economique et Financier).
- Approche du calcul des coûts et de la gestion prévisionnelle (vente, approvisionnement, production, etc.).

**5.2.2.5 U.F. GESTION DE L'INFORMATIQUE : TC-CCG-EGO5**

Volume horaire : 50 h - Pré-requis : aucun.

**Objectifs :**

- Connaître l'organisation des ressources nécessaires à une gestion efficace des services informatiques de l'entreprise et à la réussite des projets dans les meilleures conditions (coûts, délais, qualité)

**Contenu :**

- T.I.C. et management de l'entreprise : organisation de la fonction informatique, entreprise étendue, entreprise intégrée.
- Contrôle de gestion informatique : connaissance, maîtrise et budgétisation des coûts.
- Gestion de projets informatiques : structure, planification et suivi de projet.

**5.2.3 Langues, Expression et Communication : 245 heures**

Le champ disciplinaire est composé de 6 U.F. réparties en 2 matières :

**5.2.3.1 Matière : LANGUE ANGLAISE : 120 heures**

- L'anglais est une langue de grande communication. Le développement et le renforcement des relations européennes, l'internationalisation des activités et des échanges font de la maîtrise de la langue anglaise un facteur souvent décisif d'embauche et de promotion.
- D'autre part, l'anglo-américain est la langue véhiculaire de l'informatique dans le cadre d'échanges internationaux entre professionnels de l'informatique et pour la diffusion de l'information scientifique et technique.
- Le futur informaticien doit par conséquent acquérir, développer et entretenir une compétence opératoire en anglais de communication et en anglais spécialisé. Ce double objectif conduit à définir 2 U.F. d'enseignement et d'apprentissage de la langue anglaise.
- Le niveau minimum global souhaité de sortie de D.U.T. est, selon les normes définies par le Conseil de l'Europe dans le Portfolio européen des Langues, la valeur B1. Ce niveau pourra être attesté par le D.C.L. (Diplôme de Compétence en Langues) ou par un test équivalent.

- Le recours aux outils et ressources des nouvelles technologies sera systématiquement recherché, en local ou à distance : laboratoires de langue, méthodes audiovisuelles, CD Roms, systèmes multimédia.
- Parallèlement à l'apprentissage de l'anglais, une autre langue peut être étudiée en option, dans le but de faciliter l'insertion professionnelle des diplômés ou de préserver des acquis linguistiques.

L'étude du système linguistique traitera en particulier les points suivants :

- Principes élémentaires de phonologie : prononciation des sons, schémas intonatifs, accents de mots, accentuation de phrase.
- Éléments syntaxiques pertinents : le groupe nominal (la détermination du nom, adjectifs modifiants et qualifiants, le nom composé, etc.) ; le groupe verbal (temps, modes, aspects, auxiliaires et modaux, formes impersonnelles, verbes à particule, etc.), connecteurs logiques, conjonctions et locutions adverbiales, prépositions, etc.
- Éléments essentiels de lexique : vocabulaire général à orientation scientifique et technique notamment : chiffres et nombres, quantités, unités de mesures ; sigles, abréviations, acronymes, signes et symboles ; terminologie de base de l'anglo-américain de l'informatique.
- Fonctions discursives essentielles : formuler des définitions, donner des exemples, décrire (produits, processus, systèmes), expliquer, comparer (relations chronologiques, logiques, causales).

#### **Compétences minimales pour l'ensemble des U.F. de langue :**

- Caractéristiques générales : Repérage et transmission d'un ensemble d'éléments d'informations en relation avec des situations de communication prévisibles.
- Compréhension de l'écrit et de l'oral : Compréhension de la plupart des éléments explicites marquants.
- Production écrite et orale : Restitution des éléments compris dans un format simple.
- Interaction : Participation limitée à des éléments préparés et avec la coopération de l'interlocuteur.

#### **5.2.3.1.1 U.F. LANGUE GÉNÉRALE ET LANGUE DE LA COMMUNICATION PROFESSIONNELLE : TC-CCG-ANG1**

Volume horaire : 70 h - Pré-requis : une connaissance scolaire de la langue est vivement conseillée.

##### **Objectifs :**

- Développer les aptitudes à la compréhension et à l'expression écrite et orale en langue de communication.
- Développer les aptitudes à la compréhension et à l'expression écrite et orale dans un cadre professionnel.
- Développer ces aptitudes en préparation à des périodes d'études ou de stages dans des pays anglophones.

##### **Contenu :**

- Langue générale :
  - Compréhension écrite : lecture rapide ; lecture approfondie de textes d'intérêt général, etc.
  - Expression écrite : prise de notes, courriers, demande de renseignement, etc.
  - Compréhension auditive, expression orale : conversations courantes, accueil d'un visiteur étranger, déplacements, séjours en pays anglophones, etc.
- Langue de la communication professionnelle :
  - Compréhension écrite : offres d'emploi, présentation d'entreprises, etc.
  - Expression écrite : notes et rapports, curriculum vitae, lettres de motivation, courrier professionnel, courriel, etc.

##### **Prolongements possibles :**

- En raison de son caractère nécessairement pluridisciplinaire, une partie de la formation linguistique doit pouvoir se dérouler en relation étroite avec les autres enseignements, notamment dans le cadre des projets tutorés.

### 5.2.3.1.2 U.F. LANGUE DES SPÉCIALITES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES : TC-CCG-ANG2

Volume horaire : 50 h - Pré-requis : Une connaissance scolaire de la langue est vivement conseillée.

#### Objectifs :

- Connaître les caractéristiques syntaxiques, morpho-syntaxiques les plus fréquemment utilisées dans la langue scientifique et technique.
- Connaître la terminologie de base de l'informatique et les éléments essentiels du lexique scientifique et technique.
- Savoir reconnaître et utiliser les fonctions discursives les plus fréquemment utilisées dans la langue scientifique et technique.

#### Contenu :

- Compréhension écrite : messages d'écran, brochures techniques, dossiers d'analyse, publicités, articles spécialisés, etc.
- Expression écrite : messages d'écran, notes techniques, documentation de programmes, résumés, etc.
- Compréhension auditive : cours, conférences, documentaires, etc.
- Expression orale : commentaires /présentations de documents sur supports variés, produits, systèmes, etc.

#### Prolongements possibles :

- En raison de son caractère nécessairement pluridisciplinaire, une partie de la formation linguistique doit pouvoir se dérouler en relation étroite avec les autres enseignements, notamment dans le cadre des projets tutorés.

### 5.2.3.2 Matière : *EXPRESSION ET COMMUNICATION* : 125 heures

- Composée de 4 U.F., la matière répond au besoin de former des techniciens supérieurs en informatique capables de communiquer avec discernement et esprit critique avec, entre autres, des utilisateurs internes et externes à l'entreprise.
- Dans cette perspective, les étudiants sont sensibilisés à la nécessité d'une expression correcte, d'un sens de la communication adapté à une gamme de situations variées et d'une ouverture d'esprit favorisant la compréhension des intérêts, jamais exclusivement techniques, de l'interlocuteur. À cet effet, il convient de diversifier les approches et les contenus (psychologiques, anthropologiques, sociologiques, etc.) et d'attirer l'attention des étudiants sur les effets de la réception d'un message (verbal ou non). Ces préalables permettront une meilleure prise en compte de la dimension professionnalisante.
- Les 4 U.F. sont classées selon une logique progressive d'acquisition de savoirs et de savoir-faire, mais ils ne doivent pas nécessairement être traités dans l'ordre chronologique.
- Cette matière nécessite une intégration transversale dans la formation : elle n'aura guère d'efficacité, si ses contenus ne sont pas mis en valeur dans les autres matières ainsi que dans les projets.

### 5.2.3.2.1 U.F. MÉTHODOLOGIE DU TRAVAIL INTELLECTUEL : TC-CCG-EC1

Volume horaire : 40 h - Pré-requis : aucun.

#### Objectifs :

- Approfondir la maîtrise de la langue.
- Améliorer la compétence à l'écoute et à la lecture (de textes, d'images, etc.).
- Sensibiliser les étudiants à l'organisation de la pensée dans ses productions écrites et orales.
- Familiariser les étudiants avec des méthodes de travail intellectuel qui faciliteront leur travail d'apprentissage.

#### Contenu :

- Approche des mécanismes d'appropriation des connaissances et des pratiques.
- Pratique soutenue de lecture.
- Analyse de l'image.

- Les idées : les trouver, les organiser, les argumenter, les présenter.
- Productions écrites.
- Prise de notes.
- Mise en forme et lisibilité des documents informatisés (traitement de texte, tableau, logiciel de présentation, courriel).
- Travail de groupe.

**Indications de mise en œuvre :**

- Résumé, synthèse des documents, compte rendu (de réunion), notice d'utilisation, note de service.
- Expression orale, exercices d'écoute.

5.2.3.2.2 U.F. PROBLÉMATIQUE DE LA COMMUNICATION : TC-CCG-EC2

Volume horaire : 30 h - Pré-requis : aucun.

**Objectifs :**

- Familiariser les étudiants avec les bases de la communication.

**Contenu :**

- Fondements (linguistiques, psychologiques, sociologiques, etc.) de la communication (verbale et non verbale).
- Communication, enjeux et efficacité ; communication homme-machine.
- Communication interpersonnelle et communication de masse.
- Communication, éthique et manipulation (dans les contextes professionnel, médiatique, publicitaire, politique, etc.).

**Prolongements possibles :**

- Fondements de la sémiologie de l'image.
- Exigences liées à la création artistique et à l'esthétique.

**Indications de mise en œuvre :**

- Étude de cas, jeux de rôle et mise en situation.
- Analyse de l'ergonomie informatique et des interfaces homme-machine.

5.2.3.2.3 U.F. CULTURES ET SOCIÉTÉS : TC-CCG-EC3

Volume horaire : 30 h - Pré-requis : aucun.

**Objectifs :**

- Permettre une meilleure compréhension de la complexité et de la diversité de la culture et de la société.

**Contenu :**

- Interrogation sur la notion de culture : contemporaine, écrite, visuelle ; pluralité culturelle.
- Culture et actualité.
- Cultures et civilisations (interactions (d'un point de vue social, religieux, etc.), mise en perspective historique).
- Production culturelle : origines, élaborations, diffusions et réceptions.
- Réflexion sur l'informatique dans la société.

**Prolongements possibles :**

- Suivi de grands événements et découvertes scientifiques.

**Indications de mise en œuvre :**

- Exposé, débat, ateliers, dossiers, improvisation ; expressions artistiques.
- Analyse et pratique des différents supports culturels : littérature, cinéma, musique, médias et T.I.C.
- Informatique, informatisation et problèmes de société (libertés publiques notamment).

5.2.3.2.4 U.F. PRÉPARATION À L'INSERTION PROFESSIONNELLE : TC-CCG-EC4

Volume horaire : 25 h - Pré-requis : aucun.

**Objectifs :**

- Savoir rédiger et présenter les documents clés pour l'insertion professionnelle.

**Contenu :**

- Entraînement à la prospection d'un stage et d'un emploi.
- Compréhension et analyse des offres de stage et d'emploi.



- Lettre de demande de stage.
- Lettre de candidature.
- Curriculum Vitæ.
- Rapport de projet et de stage ; entraînement à la soutenance.

**Indications de mise en œuvre :**

- Transversalité avec les autres enseignements.

### **5.3 Projet Personnel et Professionnel**

Volume horaire 30h + 20h de recherche personnelle - Pré-requis: Aucun

**Objectifs :**

- Fournir à l'étudiant l'opportunité de se faire une idée plus précise des métiers de l'informatique.
- Préciser le projet personnel de l'étudiant en terme de métier.
- Familiariser l' étudiant avec la recherche documentaire.
- Familiariser l' étudiant avec le monde de l'emploi.
- Familiariser l' étudiant avec la gestion du temps.

**Contenu :**

Fondé à la fois sur l'apport transversal de connaissances et sur un fort investissement personnel, le P.P.P. peut entrer dans le cadre des projets tutorés et de « apprendre autrement ».

- Informations sur les métiers de l'informatique.
- Informations sur les cursus menant aux métiers.
- Informations sur les poursuites d'études.
- Démarrage d'un carnet d'adresses professionnel.
- Notions sur la réalisation de documents personnels (rapport de synthèse, rapport collectifs).

**Indications de mise en œuvre :**

- Gestion d'un « carnet de bord », permettant de suivre l'évolution du projet initial.
- Recherche documentaire sur le métier ciblé tant en terme de formation qu'en terme de fonctions.
- Réalisation d'entrevues avec des professionnels, après élaboration de questionnaires.
- Réalisation et présentation de documents de synthèse sur les informations recueillies.
- Ateliers sur les métiers et le recrutement, en collaboration avec des professionnels.

**Evaluation :**

- le P.P.P. fait l'objet d'un rapport et/ou d'une présentation orale notés.

## 6 PROGRAMME DES ENSEIGNEMENTS DES MODULES COMPLEMENTAIRES

La liste des Modules Complémentaires présentée ci-dessous permettra à l'étudiant de définir son P.P.P. en termes d'insertion professionnelle.

Cette liste d'exemples, non exhaustive, pourra évoluer dans le temps car d'autres choix seront possibles en fonction de l'évolution des besoins des entreprises.

### 6.1 Liste des Modules Complémentaires

On retrouve dans cette liste, conçue comme une boîte à outils, un ensemble de Modules Complémentaires, permettant à chaque département de proposer éventuellement, suivant ses choix pédagogiques et en fonction de son environnement économique local, des colorations de parcours relatives aux anciennes options en termes d'insertion professionnelle.

Les volumes horaires indiqués sont des volumes horaires indicatifs.

#### 6.1.1 Connaissances et Compétences « Informatique » : 180 heures

Algorithmique et Programmation :

- MC-INFO-AP1 : PROGRAMMATION TEMPS RÉEL : 30 h
- MC-INFO-AP2 : INTERFAÇAGES : 60 h
- MC-INFO-AP3 : ANALYSE ET APPLICATIONS INDUSTRIELLES : 60 h
- MC-INFO-AP4 : REPRÉSENTATION ET CODAGE DES IMAGES : 60 h
- MC-INFO-AP5 : TRAITEMENT ET ANALYSE D'IMAGES : 60 h
- MC-INFO-AP6 : SYNTHÈSE D'IMAGES : 60 h

Architectures, Systèmes et Réseaux :

- MC-INFO-ASR1 : ARCHITECTURE ET INGÉNIERIE DES RÉSEAUX : 30 h
- MC-INFO-ASR2 : ARCHITECTURE ET RÉSEAUX INDUSTRIELS : 30 h
- MC-INFO-ASR3 : ARCHITECTURES ET ENVIRONNEMENTS MATÉRIELS : 30 h
- MC-INFO-ASR4 : SYSTÈMES RÉPARTIS ET RÉSEAUX LOCAUX : 60 h

Outils et Modèles du Génie Logiciel :

- MC-INFO-OMGL1 : DÉVELOPPEMENT PAR RÉUTILISATION DE COMPOSANTS : 60 h
- MC-INFO-OMGL2 : MODÉLISATION DES SYSTÈMES D'INFORMATION : 60 h
- MC-INFO-OMGL3 : INTÉGRATION DES SGBD DANS LES ENVIRONNEMENTS DE PROGRAMMATION : 30 h

#### 6.1.2 Connaissances et Compétences « Générales » : 180 heures

Mathématiques :

- MC-CCG-Math1 : OUTILS MATHÉMATIQUES DE MODÉLISATION : 50 h
- MC-CCG-Math2 : COMPLÉMENTS DE MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES : 50 h

Economie et Gestion des Organisations :

- MC-CCG-EGO1 : DROIT : « Usage des nouvelles technologies sur le lieu de travail » : 30h
- MC-CCG-EGO2 : GESTION APPROFONDIE: 60h.
- MC-CCG-EGO3 : GESTION « Création d'entreprise » : 60h

Langues, Expression et Communication : 40 h

- MC-CCG-LEC1 : LANGUES : ~20 h
- MC-CCG-LEC2 : EXPRESSION COMMUNICATION : ~20 h

Autres Modules généraux :

- MC-CCG-AMG1 : PHYSIQUE DES SYSTÈMES INDUSTRIELS : 30 h
- MC-CCG-AMG2 : COLORIMÉTRIE : 30 h

## 6.2 Contenu des Modules Complémentaires « Compétences Informatique »

### 6.2.1 Algorithmique et Programmation

#### 6.2.1.1 MC-INFO-AP1 : PROGRAMMATION TEMPS RÉEL : ~ 30h

**Objectifs :**

- Comprendre les mécanismes de base des systèmes multi-tâches temps réel.

**Compétences minimales :**

- Maîtriser une chaîne de développement croisé.

**Contenu :**

- Outils et méthodes de développement associés au microprocesseur ou microcontrôleur cible ou à l'automate industriel.
- Filières de développement en temps réel.
- Systèmes d'exploitation temps réel, étude d'un système connu.

**Prolongements possibles :**

- Architectures émergentes ou spéciales : consoles, assistants numériques, téléphones cellulaires.
- Étude d'une application intégrant système temps réel et réseau industriel.

**Indications de mise en œuvre :**

- Utilisation d'un noyau temps réel reconnu (pSOS+, VRTX, VxWorks, etc.) ou de RT – Linux.

#### 6.2.1.2 MC-INFO-AP2 : INTERFAÇAGES : ~ 60H

**Objectifs :**

- Comprendre la structure et l'organisation des périphériques.

**Compétences minimales :**

- Savoir lire et comprendre une documentation d'un circuit d'entrée/sortie, d'une carte industrielle et savoir les programmer.

**Contenu :**

- Capteurs/actionneurs.
- Techniques d'interfaçage et technologies de périphériques : notions de communications et d'interfaçage, interfaces simples (série, parallèle), interfaces évoluées (mémoire de masse, visualisation, acquisition, multimédia), principes physiques et technologies des périphériques d'entrées et de sorties.
- Programmation des circuits d'interface spécialisés, pilotes de périphériques.
- Convertisseurs analogiques/numériques et numériques/analogiques.
- Traitement numérique de l'information.

**Prolongements possibles :**

- Conception et réalisation de pilotes d'entrée/sortie.
- Présentation de cartes graphiques, cartes vidéo, cartes son.

**Indications de mise en œuvre :**

- Utilisation de logiciels spécifiques (acquisition, supervision, régulation), entrées/sorties sur PC ou micro-contrôleurs.
- La conception et la réalisation de pilotes d'entrée/sortie peuvent être coordonnées avec les enseignements de Systèmes d'Exploitation.
- Codages d'autres informations (son, images, etc.).

#### 6.2.1.3 MC-INFO-AP3 : ANALYSE ET APPLICATIONS INDUSTRIELLES : ~ 60h

**Objectifs :**

- Appréhender une spécification pour une application du domaine de l'informatique industrielle.

**Compétences minimales :**

- Concevoir et mettre en œuvre un système de supervision de processus industriel de complexité moyenne.

**Contenu :**

- Méthodes d'analyse pour les systèmes temps réels (présentation d'une méthode connue, par exemple SART, UML).
- Analyse et synthèse de systèmes séquentiels simples décrits par un graphe (par exemple automate ou réseau de Petri).
- Asservissement et régulation industrielle.
- Acquisition/supervision.

**Prolongements possibles :**

- Passage à la conception (modèle d'architecture, co-design, etc.).

**Indications de mise en œuvre :**

- Études de cas (systèmes embarqués, contrôle de procédés, robotique, productive, etc.).

#### **6.2.1.4 MC-INFO-AP4 : REPRÉSENTATION ET CODAGE DES IMAGES : ~ 60h**

**Objectifs :**

- Comprendre comment représenter et manipuler informatiquement une image.

**Contenu :**

- Principes, standards et normes de codage et de compression des images.
- Discrétisation et numérisation.
- Protection des images.

**Prolongements possibles :**

- Codage et traitement de la vidéo et du son.
- Transmission des images.
- Archivage et base de données images.

#### **6.2.1.5 MC-INFO-AP5 : TRAITEMENT ET ANALYSE D'IMAGES : ~ 60h**

**Objectifs :**

- Comprendre les algorithmes et les techniques liées au traitement d'images.
- Appréhender les problématiques liées à la reconnaissance de forme.

**Compétences minimales :**

- Mettre en œuvre les algorithmes et les techniques liées au traitement d'images.

**Contenu :**

- Traitement d'images pour le filtrage, l'amélioration, la restauration.
- Segmentation : détection de contours et de régions, indexation.
- Détection et estimation du mouvement.
- Reconnaissance des formes (statistique, syntaxique, etc.) pour l'imagerie.
- Calibration de caméras, correction géométrique

**Prolongements possibles :**

- Acquisition multi capteurs (stéréovision, ultrason, etc.).

**Indications de mise en œuvre :**

- Utilisation de bibliothèques de traitement du signal.

#### **6.2.1.6 MC-INFO-AP6 : SYNTHÈSE D'IMAGES : ~ 60h**

**Objectifs :**

- Comprendre les algorithmes et les structures de données liées à la synthèse d'images.

**Compétences minimales :**

- Appréhender les problématiques liées à la synthèse et à l'animation d'images.

**Contenu :**

- Algorithmes élémentaires de tracés de courbes et de remplissage de polygones.
- Représentation vectorielle, modélisation géométrique, modélisation d'objets, niveau de détail.
- Gestion des parties cachées, coupage et fenêtrage.
- Modèles d'éclairage, visualisation, anti-crénelage.
- Rendu réaliste : ombre, reflet, transparence, couleur, texture.
- Animation, simulation, réalité virtuelle, détection de collision.

**Prolongements possibles :**

- CAO et CFAO.
- Visualisation scientifique.

**Indications de mise en œuvre :**

- Modeleurs 3D.
- Bibliothèques graphiques.

## 6.2.2 Architectures, Systèmes et Réseaux

### 6.2.2.1 MC-INFO-ASR1 : ARCHITECTURE ET INGÉNIERIE DES RÉSEAUX : ~ 30h

**Objectifs :**

- Appréhender l'administration des réseaux.

**Compétences minimales :**

- Savoir choisir un réseau local ou public.
- Construire un cahier des charges : Ingénierie des réseaux.

**Contenu :**

- Matériels : modems, répéteurs, contrôleurs de communication, commutateurs, routeurs.
- Les réseaux dans l'entreprise et dans l'industrie.
- Plan d'adressage, nommage.
- Réseaux publics (constitution, services, tarification, etc.).
- Cahier des charges de l'installation d'un réseau (plan de câblage, choix d'un réseau, etc).
- Administration de réseaux, maintenance et sécurité.
- Mise en place des informations administratives (NIS, DNS, LDAP, etc.).

**Indications de mise en œuvre :**

- Utiliser des postes de travail dont la configuration peut être modifiée par les étudiants.

### 6.2.2.2 MC-INFO-ASR2 : ARCHITECTURE ET RÉSEAUX INDUSTRIELS : ~ 30h

**Objectifs :**

- Comprendre les principales techniques de transport mises en œuvre dans les réseaux Industriels.

**Compétences minimales :**

- Savoir utiliser les outils associés à un réseau industriel.

**Contenu :**

- Étude de problèmes liés aux bus de terrain.
- Architecture des réseaux locaux industriels.
- Caractéristiques des couches physiques, des services et protocoles pour les réseaux industriels.
- Études de cas d'un ou deux protocoles (FIP, CAN, etc.).
- Étude d'un cas industriel concret.

**Prolongements possibles :**

- Étude d'une application intégrant réseau de terrain et système temps réel.

**Indications de mise en œuvre :**

- L'étude d'un réseau de terrain pourra être couplée avec celle des micro-contrôleurs.

### 6.2.2.3 MC-INFO-ASR3 : ARCHITECTURES ET ENVIRONNEMENTS MATÉRIELS : ~ 30h

**Objectifs :**

- Connaître les contraintes inhérentes aux matériels utilisés en imagerie numérique et la spécificité de certains d'entre eux.

**Contenu :**

- Les cartes d'acquisition et autres périphériques, les caméras.
- Les périphériques d'affichage.
- Les cartes graphiques et la mémoire vidéo.
- Les circuits et processeurs spécialisés.

**Indications de mise en œuvre :**

- Exploitation bas niveau de périphériques d'acquisition ou de visualisation.
- Disposer de plusieurs séries d'équipements et des composants pour permettre aux étudiants de concrétiser leurs connaissances .

**6.2.2.4 MC-INFO-ASR4 : SYSTÈMES RÉPARTIS ET RÉSEAUX LOCAUX : ~ 60h****Objectifs :**

- Comprendre les problèmes posés par l'hétérogénéité des machines, des programmes et des données.

**Compétences minimales :**

- Savoir mettre en œuvre quelques mécanismes dans les systèmes répartis.
- Administrer un L.A.N.
- Installer des poste serveurs d'application réseau.
- 

**Contenu :**

- Sockets.
- Threads.
- Modèle client-serveur.
- Problèmes de synchronisation.
- Appel de procédures distantes.
- Matériels : modems, répéteurs, contrôleurs de communication, commutateurs, routeurs.
- Plan d'adressage des postes au sein d'un LAN.
- Cahier des charges de l'installation d'un réseau local (plan de câblage, choix d'un réseau, etc.).
- Maintenance d'un LAN (protocole SNMP, etc.).
- Sécurité (pare-feu, détection d'intrus, etc.).
- Mise en place de serveurs (SMTP, HTTP, DHCP, DNS, LDAP, etc.) et de ressources partagées (fichiers, imprimantes).

**Indications de mise en œuvre :**

- Utiliser des postes de travail dont la configuration peut être modifiée par les étudiants.

**6.2.3 Outils et Modèles du Génie Logiciel****6.2.3.1 MC-INFO-OMGL1 : DÉVELOPPEMENT PAR RÉUTILISATION DE COMPOSANTS : ~ 60h****Objectifs :**

- Gagner en maîtrise et savoir articuler les acquis du tronc commun.

**Compétences minimales :**

- Savoir définir et utiliser une architecture logicielle.
- Maîtriser le développement à partir de modules opérationnels.

**Contenu :**

- Notion d'architecture logicielle.
- Assemblage de composants logiciels.

**Prolongements possibles :**

- Interopérabilité de composants logiciels.
- Modélisation d'applications distribuées à base de composants.
- Programmation par contrat.
- Introspection.
- Reconfiguration.
- Modèle et programmation « Corba ».
- Documentation de composants logiciels.

**Indications de mise en œuvre :**

- Services logiciels ODBC/JDBC.
- Servlet / Applet.

- Java Beans et EJB (« Enterprise Java Beans »).
- RMI (Remote Method Invocation).
- XML et XSL.
- Gnuware.
- Tubes et filtres Unix.

### **6.2.3.2 MC-INFO-OMGL2 : MODÉLISATION DES SYSTÈMES D'INFORMATION : ~ 60h**

#### **Objectifs :**

- Savoir lire, interpréter, valider et adapter une spécification.

#### **Compétences minimales :**

- S'intégrer dans une organisation existante afin d'effectuer, tant dans le cadre de la maîtrise d'ouvrage que dans celui de la maîtrise d'œuvre, les différentes étapes du cycle de vie (spécification des besoins, analyse, conception, implémentation, tests, exploitation, maintenance) de façon autonome pour les projets simples, en tant que membre d'une équipe pour les projets plus importants.
- Utiliser un atelier de génie logiciel.

#### **Contenu :**

- Langages de spécification d'un système d'information : compléments.
- Mise en œuvre de la méthode présentée en tronc commun : compléments.
- Présentation d'une méthode différente de celle qui est présentée en tronc commun.

#### **Prolongements possibles :**

- Ouverture aux nouveaux domaines d'application : étude des nouvelles technologies qui nécessitent des aménagements pour la mise en œuvre des modèles et méthodes présentées à différents niveaux (GED, EDI, site Web, E-Commerce, Groupware et Workflow, ERP, Data Mining, SIG, etc.).

#### **Indications de mise en œuvre :**

- La mise en œuvre de la méthode présentée s'appuiera sur l'utilisation d'outils en prenant pour support des études de cas ; elle reposera aussi sur les techniques présentées dans l'U.F. INFO-TC-OMGL-2 (conception de la base de données et de l'interaction homme-machine, tests) ainsi que sur une approche qualité.

### **6.2.3.3 MC-INFO-OMGL3 : INTÉGRATION DES S.G.B.D. DANS LES ENVIRONNEMENTS DE PROGRAMMATION : ~ 30h**

#### **Objectifs :**

- Connaître, définir et pratiquer des architectures applicatives impliquant une base de données.

#### **Compétences minimales :**

- Utiliser un outil de développement d'applications de bases de données.
- Maîtriser les principes d'administration (utilisateurs, privilèges) et les notions de transactions et d'accès concurrents.

#### **Contenu :**

- Les différentes architectures applicatives pour l'accès aux données : conception et pratique.
- Transactions et accès concurrents.

#### **Prolongements possibles :**

- Répartition des données et des contrôles de cohérence.
- Perspectives : le modèle objet - relationnel et SQL3, le décisionnel.

#### **Indications de mise en œuvre :**

- Le développement d'une application basée sur des données constituera une mise en pratique et des liens avec d'autres matières (interaction homme-machine, programmation) pourront être établis.

### 6.3 Contenu des Modules Complémentaires « Connaissances Générales »

#### 6.3.1 Mathématiques

##### 6.3.1.1 MC-CCG-MATH1 : OUTILS MATHÉMATIQUES DE MODÉLISATION : ~ 50h

*Nota : Ce Module Complémentaire a été conçu comme bagage indispensable pour tout parcours du D.U.T. conduisant à une insertion professionnelle à court terme.*

###### Objectifs :

- Savoir modéliser des problèmes à l'aide de graphes.
- Savoir manipuler des expressions régulières.

###### Compétences minimales :

- Mettre en œuvre des algorithmes de théorie des graphes à partir des modélisations.
- Transcrire un langage d'une modélisation à une autre.

###### Contenu :

- Compléments de théorie des graphes.
- Automates, langages et grammaires.

###### Indications de mise en œuvre :

- Exemples d'algorithmes : flots optimaux, problèmes d'ordonnancement.

###### Prolongements possibles :

- Automates à pile et grammaire algébrique.

##### 6.3.1.2 MC-CCG-MATH2 : COMPLÉMENTS DE MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES : ~ 50h

###### Objectifs :

- Savoir manipuler les nombres complexes.
- Savoir manipuler des changements de base.

###### Compétences minimales :

- Utiliser les nombres complexes dans la représentation d'un signal.
- Résoudre des problèmes différentiels linéaires en utilisant la transformée de Laplace.

###### Contenus :

- Nombres complexes.
- Décomposition d'une fraction rationnelle en éléments simples.
- Transformée de Laplace, utilisation pour résoudre des équations différentielles linéaires.
- Diagonalisation.

###### Prolongements possibles :

- Transformée de Fourier rapide.
- Produit scalaire et applications.

#### 6.3.2 Économie et Gestion des Organisations

##### 6.3.2.1 MC-CCG-EGO1 : GESTION APPROFONDIE : ~ 30h

###### Objectifs :

- Produire les informations élaborées nécessaires au décideur.
- Gérer les systèmes d'information mis en place dans l'entreprise.

###### Contenu :

- Mise en œuvre du S.I.E.F.
- Coûts, contrôle de gestion, évaluation des performances.
- Gestion prévisionnelle (suite), décisions stratégiques.
- Gestion financière.

###### Indications de mise en œuvre :

- Permettre, à partir d'activités de synthèse, (par exemple un jeu d'entreprise), de placer les étudiants dans des situations concrètes d'entreprise afin d'exploiter les compétences et connaissances de la matière E.G.O.

##### 6.3.2.2 MC-CCG-EGO2 : GESTION « Création d'entreprise » : ~ 60h

###### Objectifs :



- Approfondir les connaissances économiques, juridiques et de gestion nécessaires à la création d'entreprise.
- Élaborer un dossier de création d'entreprise.

**Contenu :**

- Étude d'opportunité (étude de marché, évaluation de potentiel, etc.).
- Étude des aspects juridiques liés à la création d'entreprise (droit des sociétés, droit du travail, droit fiscal, etc.).
- Approfondissements en gestion (gestion financière, gestion commerciale, etc.).
- Les démarches administratives à accomplir pour créer son entreprise.
- Élaboration d'un dossier financier (budgets prévisionnels, plan de financement, sources de financement, etc.).

**Indications de mise en œuvre :**

- Les étudiants sont mis en situation de créateur d'entreprise, ils élaborent un dossier de création d'entreprise.

**6.3.2.3 MC-CCG-EGO3 : DROIT : « Usage des nouvelles technologies sur le lieu de travail » ~ 60h**

**Objectifs :**

- Appréhender les problèmes juridiques liés au développement des réseaux (Internet, Intranet) et à leur usage sur le lieu de travail.

**Contenu :**

- Cybersurveillance du salarié, Chartes, règlements intérieurs.
- Évolution du contrat de travail : e-travail, télédisponibilité des salariés, etc.
- Usage des TIC par les institutions représentatives du personnel.
- Sécurité des réseaux : rôle de l'administrateur des réseaux.

**Indications de mise en œuvre :**

- S'appuyer sur la jurisprudence récente.

**6.3.3 Langues, Expression et Communication**

**6.3.3.1 MC-CCG-LEC1 : LANGUES : ~ 20h**

**Objectifs :**

- Approfondir la maîtrise de l'anglais professionnel.

**Contenu :**

- Compréhension auditive, expression orale : communication dans l'entreprise, téléphone, prise de rendez-vous, entretiens d'embauche, etc.

**6.3.3.2 MC-CCG-LEC2 : EXPRESSION COMMUNICATION : ~ 20h**

**Objectifs :**

- Approfondir la préparation à l'insertion professionnelle.
- S'adapter à l'ensemble des situations de communication professionnelle.

**Contenu :**

- Contacts téléphoniques.
- Entraînement aux diverses formes de l'entretien téléphonique et de recrutement.
- Entraînement aux différents types de tests.
- Réunions, débats, etc.

**Indications de mise en œuvre :**

- Contacts avec le milieu professionnel.

### 6.3.4 Autres Modules Généraux

#### 6.3.4.1 MC-CCG-AMG1 : PHYSIQUE DES SYSTÈMES INDUSTRIELS : ~ 30h

Pré-requis : Notions de physique

**Objectifs :**

- Savoir analyser et tester un circuit logique et analogique simple.

**Compétences minimales :**

- Adapter des niveaux électriques dans l'interfaçage de circuits.

**Contenu :**

- Méthode d'étude des circuits électriques.
- Les circuits analogiques.
- Les transistors, les amplificateurs-opérationnels : les circuits de base.

**Indications de mise en œuvre :**

- Appareillage électronique classique (GBF, Oscilloscope, etc.).
- Outils de simulation analogique.

#### 6.3.4.2 MC-CCG-AMG2 : COLORIMETRIE : ~ 30h

**Objectifs :**

- Connaître les bases physiques de la représentation des couleurs.

**Contenu :**

- Perception visuelle humaine.
- Colorimétrie, systèmes de représentation numériques des couleurs.
- Techniques de composition de documents, chartes graphiques.

**Prolongements possibles :**

- Graphisme, arts plastique.