

REPUBLIQUE TUNISIENNE

Ministère de l'Enseignement Supérieur,
de la Recherche Scientifique
et de la Technologie

DIRECTION GENERALE
DE LA RENOVATION UNIVERSITAIRE



REFORME LMD

INFORMATIQUE

**PROGRAMMES ET CONTENUS
DES LICENCES EN INFORMATIQUE**

**MENTION : INFORMATIQUE
INDUSTRIELLE**

**PROPOSES PAR LA COMMISSION NATIONALE
SECTORIELLE EN INFORMATIQUE**

Juillet 2009

Table des Matières

LICENCE APPLIQUEE EN INFORMATIQUE INDUSTRIELLE – PARCOURS : SYSTEMES EMBARQUES	3
I- PROGRAMMES.....	4
Semestre 1	5
Semestre 2	7
Semestre 3	9
Semestre 4	11
Semestre 5	12
II- ELEMENTS DE CONTENUS	14
Orientations principales.....	14
Organisation des études	14
Eléments de contenus	14
Codage des modules	15
Unités Obligatoires	15
Unités transversales.....	18
Unités de spécialisation du parcours (Systèmes Embarqués)	19
LICENCE APPLIQUEE EN INFORMATIQUE INDUSTRIELLE – PARCOURS : SYSTEMES ET AUTOMATISMES	20
I- PROGRAMMES.....	21
Finalité de la formation.....	21
Semestre 1	22
Semestre 2	24
Semestre 3	26
Semestre 4	28
Semestre 5	30
II- ELEMENTS DE CONTENUS.....	32
Orientations principales.....	32
Organisation des études	32
Eléments de contenus	32
Codage des modules	33
Unités Elémentaires Obligatoires.....	33
Unités Elémentaires transversales.....	36
Modules de spécialisation du parcours (Systèmes et Automatismes)	37
LICENCE APPLIQUEE EN INFORMATIQUE INDUSTRIELLE – PARCOURS : " MAINTENANCE DES SYSTEMES INFORMATIQUES "	38
I- PROGRAMMES.....	39
Finalité de la formation.....	39
Semestre 1	40
Semestre 2	42
Semestre 3	44
Semestre 4	46
Semestre 5	47
Semestre 6	48
ELEMENTS DE CONTENUS	50
Orientations principales.....	50
Organisation des études	50
Eléments de contenus	50
Codage des modules	50
Unités Elémentaires Obligatoires.....	51
Unités Elémentaires transversales.....	54
Unités de spécialisation du parcours (Maintenance des Systèmes Informatiques)	55

Domaine : "Sciences et technologies"

**Licence Appliquée en Informatique Industrielle –
Parcours : Systèmes embarqués**

I- PROGRAMMES

Finalité de la formation

La ***Licence en Informatique Industrielle*** a pour objectif de former, en trois ans après le baccalauréat, des compétences capables de seconder des ingénieurs dans des domaines tels que :

- la conception, la réalisation et la programmation de cartes électroniques à base de microprocesseurs ou de microcontrôleurs,
- l'automatisation et le contrôle des procédés industriels,
- la microinformatique embarquée dans un objet mobile,
-

Les diplômés issus de cette formation sont destinés, donc, à occuper des emplois dans les sociétés de services et de production dans ces domaines (dans les bureaux d'études, les unités de réalisation, les services après-vente, les services technico-commerciaux, ...) ainsi que dans les entreprises exploitant des systèmes automatisés de production. Ils doivent être capables de participer à des tâches de réalisation, d'installation, d'exploitation et de maintenance évolutive ou curative.

Semestre 1

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examen	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE1 : Mathématiques 1									
- Fonctions et Nombres complexes <i>CC30% + EX70%</i>	MA11	31,5	21	-	52,5	2	4		X
UE2 : Physique Générale <i>CC30% + EX70%</i>									
- Electricité et Optique	PG12	31,5	21	10,5	63	2	4		X
UE3 : Algorithmique et Programmation									
- Algorithmes et Structures de données 1 <i>CC30% + EX70%</i>	IL13	21	21	-	42	1.5	3		X
- Programmation C <i>CC : Epreuves écrites 60% + TP 40%</i>	IP14	-	21	21	42	1	2	X	
UE4 : Circuits et Systèmes									
- Circuits logiques (Algèbre de Boole, Circuits combinatoires et séquentiels) <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IM15	31,5	21	10,5	63	1,5	3		X
- Systèmes informatiques et Assembleur <i>CC : Epreuves écrites 60% + TP 40%</i>	IM16	10,5	10,5	10,5	31,5	1	2	X	
-					294				
U.E. Transversales									
UE5 : Culture et langues 1					Cours Intégré				
- Préparation C2i-1 <i>CC: TP 100%</i>	TI17				21	1	2	X	
- Droit de l'Homme <i>CC : Ecrit 100 %</i>	TL18				21	1	2	X	
- Anglais général 1 <i>CC : Ecrit 60% + Oral40%</i>	TL19				21	1	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....					357		24		
U.E. Optionnelles									
UE6 :									

-					31.5	1.5	3		X
-					31.5	1.5	3		X
Total :					424	15	30		
<u>.....</u>									

Semestre 2

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examens	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE7 : Mathématiques 2									
- Algèbre et géométrie <i>CC30% + EX70%</i>	MA21	31,5	21	-	52,5	2	4		X
UE8 : Physique 2									
- Electronique générale <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	PE22	21	21	9	51	1.5	3		X
- Physique des composants et des capteurs <i>CC30% + EX70%</i>	PM23	21	10.5	-	31.5	1	2		X
UE9 : Compléments d'algorithmique et logiciel système									
- Algorithmes et Structures de données 2 <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IL24	21	21	21	63	2	3		X
- Système d'exploitation 1 <i>CC30% + EX70%</i>	IL25	21	10.5	-	31.5	1	2		X
UE10 : Structure des ordinateurs et synthèse vhdL									
- Structure des ordinateurs (Opérateurs arithmétiques, Mémoire programme, Structure et fonctionnement d'un calculateur simple) <i>CC30% + EX70%</i>	IM26	21	21	-	42	1.5	3		X
- Synthèse vhdL <i>CC : TP100%</i>	IM27	-	-	21	21	1	1	X	
U.E. Transversales									
UE11 : Culture et langues 2									
- Préparation C2i-2 <i>CC : Epreuve Ecrite40% +TP60%</i>	TI28				21	1	2	X	
- Droit de l'Homme <i>CC Ecrit 100 %</i>	TL29				21	1	2	X	
- Anglais général 2 <i>CC : Ecrit 60 %+ Oral 40%</i>	TL210				21	1	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							24		
U.E. Optionnelles									

UE12 :									
-					31.5	1	3		X
-					31.5	1	3		X
Total :						15	30		
<u>.....</u>									

Semestre 3

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examens	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE13 : Signaux et transmission de données									
- Mathématiques du signal numérique <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	MS31	21	10.5	10.5	42	1.5	2		X
- Transmission de données <i>CC30% + EX70%</i>	IR32	21	21	-	42	1.5	2		X
UE14 : Architecture et système									
- Architecture des microcalculateurs <i>CC30% + EX70%</i>	IM33	21	10.5	-	31.5	1.5	2		X
- Système d'exploitation 2 <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IL34	21	10.5	10.5	42	1.5	2		X
UE15 : Fichiers et Bases de données									
- Fichiers et Bases de données <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IL35	21	21	10.5	52.5	3	4		X
UE16 : Programmation Objet et Multimédia									
- Programmation orientée objet <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX*50%</i>	IP36	21		21	42	2	3		X
- Programmation multimédia <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX*50%</i>	IP37	21		21	42	2	3		X
U.E. Transversales									
UE17 : Entreprise et Société 1					Cours intégré				
- Culture de l'entreprise <i>CC: Ecrit 100 %</i>	TH38				21	1	2	X	

- Communication en Anglais général et professionnel 1 <i>CC : Ecrit 60 %+ Oral 40%</i>	TL39				21	1	2	X	
- Expression française	TL40				21	1	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							24		
U.E. Optionnelles									
UE18 :									
-					31.5	1.5	3	X	
-					31.5	1.5	3	x	
Total : <u>.....</u>					420	20	30		

* Une seule épreuve d'examen commune aux deux modules composant l'UE

Semestre 4

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examen	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE19 : Automatique continue et discrète									
- Automatique échantillonnée <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	PA41	21	10.5	10.5	42	2	2		X
- Automates et Commande discrète <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IA42	21	10.5	10.5	42	2	2		X
UE20 : Architecture et protocoles réseaux									
- Architecture et protocoles réseaux <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IR43	21	21	12	54	2.5	4		X
UE21 : Conception des systèmes d'information									
- Conception des systèmes d'information <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IS44	21	21	12	54	2.5	4		X
UE22 : Architectures intégrées									
- Synthèse Vhdl d'architectures <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX*50%</i>	IMSE45	10,5	10,5	10.5	31.5	1.5	3		X
- Système sur puce (SoC) <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX*50%</i>	IMSE46	21	10.5	21	52.5	2	3		X
U.E. Transversales									
UE23 : Entreprise et Société 2					Cours intégré				
Culture de l'entreprise <i>CC: Ecrit 100 %</i>	TE47				21	1	2	X	
- Communication en Anglais général et professionnel 2 <i>CC : Ecrit 60 %+ Oral 40%</i>	TL48				21	1	2	X	

- Expression Française					21	1	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							24		
U.E. Optionnelles									
UE24 :									
- Mini-projet					21	1	2	X	
-					21	1	2	X	
-					21	1	2	X	
Total :					420	20	30		
.....									

* Une seule épreuve d'examen commune aux deux modules composant l'UE

Semestre 5

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examen	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE25 : Instrumentation et Réseaux pour systèmes embarqués									
- Capteurs et actionneurs pour systèmes embarqués <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	PMSE51	21	10,5	10,5	42	1,5	2		X
- Bus de communication <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX*50%</i>	IRSE52	10,5	10,5	10,5	31,5	1	2		X
UE26 : Applications Systèmes temps réel									
- Conception des systèmes temps réel <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	ISSE54	21	21	10,5	52,5	1,5	4		X
UE27 : Systèmes sur puce (SoC)									
- Architectures avancées sur puce <i>CC 30% + EX* 70%</i>	IMSE55	21	21	-	42	1,5	2		X
- Techniques de test et de validation des SoC <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX*50%</i>	IMSE56	10,5	10,5	10,5	31,5	1	2		X
UE28 : Applications de systèmes embarqués									

- Conception de systèmes embarqués <i>CC 30% + EX 70%</i>	ISSE57	21	21	-	42	1.5	3		X
- Mini-projet SE/SoC <i>CC : 100% TP</i>	IPSE58	-	-	42	42	1.5	3	X	
U.E. Transversales									
UE29 : Préparation à la vie professionnelle									
- Culture de l'entreprises <i>CC: Ecrit 100 %</i>	TE59	21		-	21	2	2	X	
- Communication écrite et orale <i>CC : Ecrit 60 %+ Oral 40%</i>	TL510	21		-	21	2	2	X	
- Création d'entreprise			21	-	21	2	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							24		
U.E. Optionnelles									
UE30 :									
- Technologie des réseaux sans fils <i>CC 30% + EX* 70%</i>		21	-	-	21	1	2		X
-					31.5	1.5	2		X
-					21	1	2		X
Total :					420	15	30		

* Une seule épreuve d'examen commune aux deux modules composant l'UE

II- Eléments de CONTENUS

Orientations principales

- **Une culture transversale**
Langues et Techniques de communication, Informatique et Société de l'information, Logiciels libres, Droit de l'homme, Réalités humaines, sociales et économiques des entreprises.
- **Une formation scientifique de base**
Mathématiques, Physique.
- **Une formation technique**
Informatique, Electronique générale et numérique, Automatismes, Electrotechnique.
- **Une formation spécifique au métier**
Systèmes micro-informatiques, CAO électronique et microélectronique, Automates programmables, Réseaux locaux industriels, Instrumentation d'interfaçage des automatismes, applications embarquées.
- **Une initiation au travail en équipe**
Réalisation de mini-projets en groupes (semestres 4, 5).
- **Des immersions professionnelles**
Stage ouvrier en 2^{ème} année, PFE tutoré en entreprise durant le semestre 6.

Organisation des études

- 5 semestres x 14 semaines x 30 heures + 14 semaines de PFE (6^{ème} semestre)
- Les Modules constituant les Unités d'enseignement (MCUE) sont dispensés sous forme de cours intégrés (essentiellement pour les formations transversales), de cours magistraux soutenus par des TD, de cours magistraux soutenus par des TD et des TP ou de TP tutorés.
- Les crédits associés vont de 2 ECTS à 4 ECTS (en moyenne 1 ECTS pour 14 heures d'enseignement). Ils tiennent compte globalement de l'importance relative du volume horaire de la formation présentielle et de la charge de travail personnel laissée à l'étudiant. Les coefficients sont calculés de plus près en comptant approximativement 1 coefficient pour 10 heures de C/TD ou 20 heures de TP.

Eléments de contenus

Seuls les contenus de la première année (Semestre 1, Semestre 2) de la licence sont validés par la commission sectorielle qui continue à ce jour son travail.

Codage des modules

Il est proposé un codage sur 6 positions : xyZZSn avec

- ☛ x = Discipline (exemple : M pour Mathématiques)
- ☛ y = Spécialité dans la discipline (exemple : A pour Algèbre et/ou Analyse)
- ☛ ZZ = Mention ou parcours (exemple : II pour les MCUE des licences de la Mention Informatique Industrielle, ou SA pour les MCUE du parcours Systèmes et Automatismes de la licence Informatique Industrielle)
- ☛ S = Semestre de la formation (1 à 6)
- ☛ n = Numéro d'ordre du MCUE dans le semestre.

Vocabulaire du codage :

- ✓ Mention ou Parcours : **II** = MCUE Tronc commun Informatique Industrielle
SA = MCUE Parcours Systèmes et Automatismes
SE = MCUE Parcours Systèmes Embarqués
MS = MCUE Parcours Maintenance des Systèmes Informatiques

✓ Disciplines et Spécialités :

* **I** = Informatique

- Spécialités : **A** = Automatismes
L = Logiciels
M = Matériel
P = Programmation
S = Système
R = Réseaux

* **M** = Mathématiques

- Spécialités : **A** = Algèbre/Analyse
G = Géométrie
S = Signaux

* **P** = Physique

- Spécialités : **A** = Automatique
E = Electronique/Electrotechnique/Electromagnétisme
G = Générale
M = Matière
S = Signaux

* **T** = Culture transversale

- Spécialités : **E** = Culture d'entreprise
H = Droit de l'Homme
I = Informatique C2i
L = Langues.

Pour des raisons de simplification, la gestion informatique peut ne retenir que les 4 dernières positions : ZZSn.

On peut aussi simplifier le codage des MCUE du tronc commun en supprimant l'infixe ZZ (voir tableaux de répartition ci-dessous).

Unités Obligatoires

Mathématiques

MA11 - Fonctions et nombres complexes (31,5h C, 21h TD) :

Nombres complexes ; Polynômes ; Fractions rationnelles ; Fonctions réelles d'une variable réelle ; Calcul différentiel ; Développement limités ; Calcul intégral ; Equations différentielles du premier et du second ordre.

MA21 - Algèbre et géométrie (31,5h C, 21h TD), *Prérequis (MA11)* :

Espaces vectoriels ; Applications linéaires ; Matrices ; Géométrie vectorielle et affine ; Courbes planes ; Fonctions réelles de plusieurs variables réelles et Intégrales multiples.

MS31 - Mathématiques du signal numérique (21h C, 21h TD, 12hTP) :

Transformation de Fourier ; Suites et séries numériques ; Séries entières ; Transformation en Z ; Notions de probabilités et statistiques ; TP sur Matlab.

Physique

PG12 – Electricité et Optique (31,5h C, 21h TD, 12h TP) :

Analyse des circuits électriques (Lois générales de l'électricité en régime continu et en régime monophasé et triphasé ; Notions d'impédance complexe et de puissance complexe) ; Notions d'optique ; Logiciels de simulation des signaux et circuits ; Sécurité et Appareillage électrique.

PM23 - Physique des composants et des capteurs (21h C, 21h TD) *Prérequis (MA11)* :

Physique des composants (Conductivité des matériaux ; Physique des semi-conducteurs) ; Physique des capteurs (Capteurs de température, de position et de grandeurs mécaniques ; Chaînes de mesure et de calibrage ; Métrologie).

Electronique et Automatique

PE22 - Electronique générale (21h C, 21h TD, 9h TP) *Prérequis (MA11, PG12)* :

Composants à semi-conducteurs et circuits intégrés. Montages de base en commutation et en amplification ; Application des amplificateurs opérationnels pour la réalisation de fonctions de transfert et d'amplificateurs d'instrumentation ; Techniques de conversion CAN et CNA.

PA41 - Automatique échantillonnée (21h C, 21h TD, 9h TP) *Prérequis (MS31)* :

Modélisation des signaux et systèmes numériques (Synoptique de la chaîne de traitement numérique d'un signal analogique ; Description temporelle et fréquentielle d'un signal ; Théorème d'échantillonnage ; Modélisation des systèmes échantillonnés à l'aide de transformée en Z) ; Notions de régulation et de performances (rapidité, stabilité) ; Synthèse de correcteurs à l'aide de fonctions DSP.

Algorithmique et Programmation :

IL13 - Algorithmique et Structures de données 1 (21hC, 21hTD) :

Algorithmes et résolution de problèmes ; Structures de données simples (types et déclarations) ; Structures de contrôle ; Algorithmes de base ; Analyse d'algorithmes.

IL24 - Algorithmique et Structures de données 2 (21hC, 21hTD, 21hTP) *Prérequis (IL13)*

:

Introduction aux notions de preuve et de mesures de complexité ; Structures de données linéaires (piles, files et listes), Tables de hachage ; Structures de données arborescentes (files de priorité, arbres de recherche équilibrés ; Graphes (propriétés générales, parcours de graphes non orientés).

IP14 - Programmation C (21hTD, 21hTP) :

Structure générale d'un programme en langage C ; Survol du langage C ; Présentation d'un environnement de développement ; Etude approfondie du langage C et des bibliothèques classiques au travers d'une série de TP ciblés (fonctions et modes de passage de paramètres, diverses structures de données).

IP36 - Programmation orientée objet (21hC/TD, 21hTP) *Prérequis (IL13, IL24) :*

Concepts fondamentaux du paradigme objet (objets, classes, attributs et méthodes, envois de message, encapsulation) ; Abstractions et polymorphisme, généricité, exceptions, utilisation d'API existantes ; Introduction à UML ; Illustration avec les langages C++ et Java.

IP37 - Programmation multimédia (21hC/TD, 21hTP) *Prérequis (IL13, IL24) :*

Introduction aux interfaces audio et vidéo : Son, Lumière, Image (définition, échantillonnage, représentation, standards de codage et de stockage, synthèse, ...) ; Initiation à la programmation de divers types d'applications multimédias via l'utilisation d'un langage choisi (tel que Lingo pour le logiciel auteur *Director*) : Types de scripts ; Distribution, acteurs et images objets ; Structures de données et structures de contrôle ; Manipulation de texte ; Objets audio ; Animation flash ; Acteur vidéo.

Systemes informatiques

IM16 - Système informatique et Assembleur (10,5hC, 21hTD, 18hTP) :

Généralités terminologiques et architecturales ; Codage de l'information ; Schémas synoptiques des organes centraux ; Programmation en langage machine (gamme d'instructions, modes d'adressage, modèle de programmation (structuration, sous-programme, macro-instructions)) .

IL25 - Système d'exploitation 1 (21hC, 21hTD) *Prérequis (IM16, TL17) :*

Rôle et principes des systèmes d'exploitation ; Notions de tâche, de processus et de thread ; Contexte d'exécution ; Gestion de la mémoire ; Traitement des interruptions ; Entrées-sorties ; Système de gestion des fichiers ; Interface avec les langages évolués, édition de liens ; (TP d'illustration sous Windows).

IL34 - Système d'exploitation 2 (21hC, 21hTD, 15hTP) *Prérequis (IL25) :*

Introduction aux différents types de systèmes d'exploitation ; Gestion du temps ; Processus et parallélisme ; Synchronisation par attente active ; Sémaphores ; Prévention de l'interblocage ; Pagination et adressage virtuel ; Entrées-sorties spécialisées ; (TP d'illustration sous Unix/Linux).

Systemes d'information

IL35 - Fichiers et Bases de données (21hC, 21hTD, 15hTP) *Prérequis (IL25) :*

Techniques d'organisation et d'accès aux fichiers ; Rôle et fonctionnalités d'un SGBD ; Modèle entité-association ; Modèle et langages relationnels ; Passage du modèle entité-association au modèle relationnel ; Normalisation ; Langages de définition des données de SQL ; Langage de manipulation de données de SQL.

IS44 - Conception des systèmes d'information (21hC, 21hTD, 15hTP) *Prérequis (IL35) :*

Méthodologie de conception des systèmes d'information (Modélisations et vérifications aux divers niveaux conceptuel, logique et physique, passage d'un niveau à l'autre) ; Apprentissage de la mise en œuvre d'une plate-forme de développement.

Systemes numériques

IM15 - Circuits logiques (31,5hC, 21hTD, 12hTP)

Algèbre de Boole ; Circuits combinatoires ; Circuits séquentiels ; (TP sur simulateurs logiques).

IM26 - Structure des ordinateurs (21hC, 21hTD) *Prérequis (IM15) :*

Machines d'états finis et séquenceurs câblés ; Opérateurs arithmétiques ; Mémoire programme ; Chemin de données d'un ordinateur simple ; Séquencement des instructions.

IM27 – Synthèse Vhdl (21hTP) *Prérequis (IM15) :*

TP en synthèse Vhdl (Spécification Vhdl, Simulation, Synthèse et implémentation sur FPGA).

IM33 - Architecture des microcalculateurs (21hC, 21hTD) *Prérequis (IM15, IM16, IM26, PE22) :*

Technologie des mémoires principales et auxiliaires ; Architectures évoluées des microprocesseurs ; Dispositifs d'entrées/sorties standards ; Bus sériels (CAN, SPI, I2C, USB, ...).

Réseaux

IR32 - Transmission de données (21hC, 21hTD) :

Notion de transmission ; Modes de transmission ; Codage des signaux ; Transmission synchrone et transmission asynchrone ; Supports physiques ; Normalisation RS232, RS485, 10/100 Base T ; Structuration et échange de trames ; Méthodes d'accès ; Modèle ISO.

IR43 - Architectures et Protocoles réseaux (21hC, 21hTD, 8hTP) *Prérequis (IR32) :*

Généralités sur les différents types de réseaux (LAN, WAN, MAN) ; Concepts fondamentaux (structuration en couches d'une architecture de communication, notions de protocoles et d'encapsulation des données) ; Mécanismes de communication (contrôle d'erreurs, contrôle de flux, contrôle de congestion, commutation, adressage, routage) ; Initiation aux protocoles courants (Ethernet, IP, TCP, ...) ; Familiarisation avec la l'installation et la configuration de réseaux.

Automatismes numériques

IA42 - Automates et Commande discrète (21hC, 21hTD, 9hTP) :

Eléments de base de la théorie des automates ; Réseaux de Petri primitifs ; Grafset, Gemma.

Unités transversales

Il est proposé que les contours des programmes de culture transversale soient arrêtés à l'échelle nationale pour toutes les licences appliquées. Il peut être réservé à cette formation une moyenne de 3 à 5 heures hebdomadaires. Une préparation à la formation par l'Informatique et à l'immersion dans la Société de l'Information (Certificat Informatique et Internet (C2i), Logiciels libres) est à prévoir dans ce cadre.

Les thèmes suggérés sont les suivants :

- 1^{er} et 2^{ème} semestres : Culture et Langues
Préparation C2i 1 & 2, Expression française 1 & 2, Anglais général 1 & 2
- 3^{ème} et 4^{ème} semestres : Entreprise et Société
Réalités humaines et sociales de l'entreprise, Communication en Anglais général et professionnel, Droit de l'Homme
- 5^{ème} semestre : Préparation à la vie professionnelle
Economie des entreprises, Communication écrite et orale.

La préparation C2i-1 peut être organisée autour des domaines de compétences B0, B1, B2, B4, B5 et B6 du référentiel français (21hTP, 2 ects pour les formations en Informatique, 30hTP, 2 ects pour les autres formations).

La préparation C2i-2 peut être organisée autour des domaines de compétences A1, A2, B3 et B7 du référentiel français + Formation aux logiciels libres (10,5hC - 12hTP, 2 ects pour les formations en Informatique, 15hC - 15hTP, 3 ects pour les autres formations).

Unités de spécialisation du parcours (Systèmes Embarqués)

IMSE45 – Synthèse Vhdl d’architectures (10,5hC, 10,5hTD, 15hTP) *Prérequis (IM27, IM33) :*

IMSE46 - Systèmes sur puce (SoC) (21hC, 21hTD, 18hTP) *Prérequis (IM33, IR32, IR34) :*
Différentes architectures cibles, Périphériques dédiés systèmes industriels, Bus d’interopérabilité informatique.

PMSE51 – Capteurs et Actionneurs pour systèmes embarqués (21hC, 21hTD, 10,5hTP) *Prérequis (PE22, PM23) :*

IRSE52 – Bus de communication (10,5hC, 10,5hTD, 9hTP) *Prérequis (IR32, IR34) :*

IRSE53 - Technologie des réseaux sans fil (21hC) :

ISSE54+ISSA53+ISMS53 - Conception des système temps réel (21hC, 21hTD, 10,5TP) *Prérequis (IL25, IL34) :*

Spécification et analyse d’une application temps réel ; la méthode SA/RT ; Systèmes multitâches (Décomposer un problème en tâches, Création de tâche, synchronisation entre tâches) ; Analyse et mise en évidence des contraintes de temps ; Architectures adaptées.

IMSE55+IMSA55+IMMS55 – Architectures avancées sur puce (21hC, 21hTD) *Prérequis (IMSE46) :*

Différentes architectures cibles, Périphériques dédiés systèmes industriels, Bus d’interopérabilité informatique.

IMSE56 – Techniques de test et de validation des SoC (10,5hC, 10,5hTD, 12hTP) :

IMSE57 – Conception des systèmes embarqués (21hC, 21hTD) :

IMSE58 – Mini-projet SE sur SoC (42hTP) :

Etude de cas (Application à la conception d’un petit système embarqué ; mise en œuvre d’outils de développement).

Domaine : "Sciences et technologies"

**Licence Appliquée en Informatique Industrielle –
Parcours : Systèmes et Automatismes**

I- PROGRAMMES

Finalité de la formation

La *Licence en Informatique Industrielle* a pour objectif de former, en trois ans après le baccalauréat, des compétences capables de seconder des ingénieurs dans des domaines tels que :

- la conception, la réalisation et la programmation de cartes électroniques à base de microprocesseurs ou de microcontrôleurs,
- l'automatisation et le contrôle des procédés industriels,
- la microinformatique embarquée dans un objet mobile,
-

Les diplômés issus de cette formation sont destinés, donc, à occuper des emplois dans les sociétés de services et de production dans ces domaines (dans les bureaux d'études, les unités de réalisation, les services après-vente, les services technico-commerciaux, ...) ainsi que dans les entreprises exploitant des systèmes automatisés de production. Ils doivent être capables de participer à des tâches de réalisation, d'installation, d'exploitation et de maintenance évolutive ou curative.

Semestre 1

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examen	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE1 : Mathématiques 1									
- Fonctions et Nombres complexes <i>CC30% + EX70%</i>	MA11	31,5	21	-	52,5	2	4		X
UE2 : Physique Générale									X
<i>CC30% + EX70%</i>									
- Electricité et Optique	PG12	31,5	21	12	64,5	2	4		
UE3 : Algorithmique et Programmation									
- Algorithmes et Structures de données 1 <i>CC30% + EX70%</i>	IL13	21	21	-	42	1,5	3		X
- Programmation C <i>CC : Epreuves écrites 60% + TP 40%</i>	IP14	-	21	21	42	1	2	x	
UE4 : Circuits et Systèmes									
- Circuits logiques (Algèbre de Boole, Circuits combinatoires et séquentiels) <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IM15	31,5	21	12	64,5	2	3		X
- Systèmes informatiques et Assembleur <i>CC : Epreuves écrites 60% + TP 40%</i>	IM16	10,5	10.5	12	33	1	2	x	
U.E. Transversales									
UE5 : Culture et langues 1					Cours intégré				
- Préparation C2i-1 <i>CC: TP 100%</i>	TI17	-			21	1	2	X	
- Droit de l'Homme <i>CC : Ecrit 100 %</i>	TL18				21	1	2	X	
- Anglais général 1 <i>CC : Ecrit 60% + Oral40%</i>	TL19				21	1	2	x	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							26		
U.E. Optionnelles									
UE6 :									

-					31.5	1	3		X
-					28	1	3		x
Total :					420	15	30		
<u>.....</u>									

Semestre 2

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examen	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE7 : Mathématiques 2									
- Algèbre et géométrie <i>CC30% + EX70%</i>	MA21	31,5	21	-	52,5	2	4		X
UE8 : Physique 2									
- Electronique générale <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	PE22	21	21	9	51	1.5	3		X
- Physique des composants et des capteurs <i>CC30% + EX70%</i>	PM23	21	10.5	-	31.5	1	2		X
UE9 : Compléments d'algorithmique et logiciel système									
- Algorithmes et Structures de données 2 <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IL24	21	21	21	63	2	3		X
- Système d'exploitation 1 <i>CC30% + EX70%</i>	IL25	21	10.5	-	31.5	1	2		X
UE10 : Structure des ordinateurs et synthèse vhdl									
- Structure des ordinateurs (Opérateurs arithmétiques, Mémoire programme, Structure et fonctionnement d'un calculateur simple) <i>CC30% + EX70%</i>	IM26	21	21	-	42	1.5	3		X
- Synthèse vhdl <i>CC : TP100%</i>	IM27	-	-	21	21	1	1	X	
U.E. Transversales									
UE11 : Culture et langues 2									
- Préparation C2i-2 <i>CC : Epreuve Ecrite40% +TP60%</i>	TI28				21	1	2	X	
- Droit de l'Homme <i>CC Ecrit 100 %</i>	TL29				21	1	2	X	
- Anglais général 2 <i>CC : Ecrit 60 %+ Oral 40%</i>	TL210				21	1	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							24		
U.E. Optionnelles									

UE12 :									
-					31.5	1	3	X	
-					31.5	1	3	X	
<u>Total :</u>					420	15	30		

Semestre 3

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examens	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE13 : Signaux et transmission de données									
- Mathématiques du signal numérique <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	MS31	21	10.5	10.5	42	1.5	2		X
- Transmission de données <i>CC30% + EX70%</i>	IR32	21	21	-	42	1.5	2		X
UE14 : Architecture et système									
- Architecture des microcalculateurs <i>CC30% + EX70%</i>	IM33	21	10.5	-	31.5	1.5	2		X
- Système d'exploitation 2 <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IL34	21	10.5	10.5	42	1.5	2		X
UE15 : Fichiers et Bases de données									
- Fichiers et Bases de données <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IL35	21	21	10.5	52.5	3	4		X
UE16 : Programmation Objet et Multimédia									
- Programmation orientée objet <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX*50%</i>	IP36	21	21		42	2	3		X
- Programmation multimédia <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX*50%</i>	IP37	21	21		42	2	3		X
U.E. Transversales									
UE17 : Entreprise et Société 1									
- Culture de l'entreprise <i>CC: Ecrit 100 %</i>	TH38				21	1	2	X	
- Communication en Anglais général et professionnel 1 <i>CC : Ecrit 60 %+ Oral 40%</i>	TL39				21	2	2	X	

- Expression française					21	1	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							24		
U.E. Optionnelles									
UE18 :									
-					31.5	1.5	3	x	
-					31.5	1.5	3	X	
Total :					420	20	30		
.....									

* Une seule épreuve d'examen commune aux deux modules composant l'UE

Semestre 4

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examens	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE19 : Automatique continue et discrète									
- Automatique échantillonnée <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	PA41	21	21	10.5	52.5	2	2		X
- Automates et Commande discrète <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IA42	21	21	10.5	52.5	2	2		X
UE20 : Architecture et protocoles réseaux									
- Architecture et protocoles réseaux <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IR43	21	21	12	54	2.5	4		X
UE21 : Conception des systèmes d'information									
- Conception des systèmes d'information <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IS44	21	21	12	54	2.5	4		X
UE22 : Electrotechnique et chaîne de commande									
- Electrotechnique <i>CC30% + EX70%</i>	PESA45	21	21		42	1.5	3		X
- Chaîne d'acquisition et de Commande <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	PESA46	21	21	10.5	52.5	2	3		X
U.E. Transversales									
UE23 : Entreprise et Société 2									
Culture de l'entreprise <i>CC: Ecrit 100 %</i>	TE47				21	1	2	X	

- Communication en Anglais général et professionnel 2 <i>CC : Ecrit 60 %+ Oral 40%</i>	TL48				21	1.5	2	X	
- Expression Française					21	1	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							24		
U.E. Optionnelles									
UE24 :									
- Mini-projet					21	1	2	X	
-					21	1	2	X	
-					21	1	2	X	
Total : <u>.....</u>					420	20	30		

* Une seule épreuve d'examen commune aux deux modules composant l'UE

Semestre 5

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime mixte	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE25 : Instrumentation et Réseaux									
- Capteurs et actionneurs <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	PMSA51	21	10,5	10,5	42	2	2		X
- Réseaux locaux industriels <i>CC 30% + EX70%</i>	IRSA52	21	10,5	-	31,5	1	2		X
UE26 : Applications Systèmes temps réel									
- Conception des systèmes temps réel <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	ISSA53	21	10,5	10,5	42	2	2		X
- Architectures N-tiers <i>CC 30% + EX70%</i>	ISSA54	21	-	-	21	1	2		X
UE27 : Systèmes sur puce (SoC)									
- Architectures avancées sur puce <i>CC 30% + EX70%</i>	IMSA55	21	21	-	42	2	3		X
- Mini-projet STR sur SoC <i>CC : 100% TP</i>	IPSA56	-	-	42	42	2	2	X	
UE28 : Commande des systèmes de production discontinus									
- Automates programmables et Supervision industriels <i>CC 30% + EX*70%</i>	IASA57	31.5	10,5	-	42	2	3		X
- Atelier de commande et de supervision <i>CC : TP 100%</i>	IASA59			21	21	1	2	X	
U.E. Transversales									
UE29 : Préparation à la vie professionnelle									
- Culture de l'entreprise <i>CC: Ecrit 100 %</i>	TE59	21		-	21	1	2	X	
- Communication écrite et orale <i>CC : Ecrit 60 %+ Oral 40%</i>	TL510	21		-	21	1	2	X	

- Création d'Entreprises					21	1	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....						16	24		
U.E. Optionnelles									
UE30 :									
-					31.5	2	2	X	
-					21	1	2	X	
-					21	1	2	X	
Total :					420	20	30		

* Une seule épreuve d'examen commune aux deux modules composant l'UE

II- Eléments de contenus

Orientations principales

- **Une culture transversale**
Langues et Techniques de communication, Informatique et Société de l'information, Logiciels libres, Droit de l'homme, Réalités humaines, sociales et économiques des entreprises.
- **Une formation scientifique de base**
Mathématiques, Physique.
- **Une formation technique**
Informatique, Electronique générale et numérique, Automatismes, Electrotechnique.
- **Une formation spécifique au métier**
Systèmes micro-informatiques, CAO électronique et microélectronique, Automates programmables, Réseaux locaux industriels, Instrumentation d'interfaçage des automatismes, applications embarquées.
- **Une initiation au travail en équipe**
Réalisation de mini-projets en groupes (semestres 4, 5).
- **Des immersions professionnelles**
Stage ouvrier en 2^{ème} année, PFE tutoré en entreprise durant le semestre 6.

Organisation des études

- 5 semestres x 14 semaines x 30 heures + 14 semaines de PFE (6^{ème} semestre)
- Les Modules constituant les Unités d'enseignement (MCUE) sont dispensés sous forme de cours intégrés (essentiellement pour les formations transversales), de cours magistraux soutenus par des TD, de cours magistraux soutenus par des TD et des TP ou de TP tutorés.
- Les crédits associés vont de 2 ECTS à 4 ECTS (en moyenne 1 ECTS pour 14 heures d'enseignement). Ils tiennent compte globalement de l'importance relative du volume horaire de la formation présente et de la charge de travail personnel laissée à l'étudiant. Les coefficients sont calculés de plus près en comptant approximativement 1 coefficient pour 10 heures de C/TD ou 20 heures de TP.

Eléments de contenus

Seuls les contenus de la première année (Semestre 1, Semestre 2) de la licence sont validés par la commission sectorielle qui continue à ce jour son travail.

Codage des modules

Il est proposé un codage sur 6 positions : xyZZSn avec

- ☛ x = Discipline (exemple : M pour Mathématiques)
- ☛ y = Spécialité dans la discipline (exemple : A pour Algèbre et/ou Analyse)
- ☛ ZZ = Mention ou parcours (exemple : II pour les MCUE des licences de la Mention Informatique Industrielle, ou SA pour les MCUE du parcours Systèmes et Automatismes de la licence Informatique Industrielle)
- ☛ S = Semestre de la formation (1 à 6)
- ☛ n = Numéro d'ordre du MCUE dans le semestre.

Vocabulaire du codage :

- ✓ Mention ou Parcours : **II** = MCUE Tronc commun Informatique Industrielle
SA = MCUE Parcours Systèmes et Automatismes
SE = MCUE Parcours Systèmes Embarqués
MS = MCUE Parcours Maintenance des Systèmes Informatiques

✓ Disciplines et Spécialités :

* **I** = Informatique

- Spécialités : **A** = Automatismes
L = Logiciels
M = Matériel
P = Programmation
S = Système
R = Réseaux

* **M** = Mathématiques

- Spécialités : **A** = Algèbre/Analyse
G = Géométrie
S = Signaux

* **P** = Physique

- Spécialités : **A** = Automatique
E = Electronique/Electrotechnique/Electromagnétisme
G = Générale
M = Matière
S = Signaux

* **T** = Culture transversale

- Spécialités : **E** = Culture d'entreprise
H = Droit de l'Homme
I = Informatique C2i
L = Langues.

Pour des raisons de simplification, la gestion informatique peut ne retenir que les 4 dernières positions : ZZSn.

On peut aussi simplifier le codage des MCUE du tronc commun en supprimant l'infixe ZZ (voir tableaux de répartition ci-dessous).

Unités Élémentaires Obligatoires

Mathématiques

MA11 - Fonctions et nombres complexes (31,5h C, 21h TD) :

Nombres complexes ; Polynômes ; Fractions rationnelles ; Fonctions réelles d'une variable réelle ; Calcul différentiel ; Développement limités ; Calcul intégral ; Equations différentielles du premier et du second ordre.

MA21 - Algèbre et géométrie (31,5h C, 21h TD), *Prérequis (MA11)* :

Espaces vectoriels ; Applications linéaires ; Matrices ; Géométrie vectorielle et affine ; Courbes planes ; Fonctions réelles de plusieurs variables réelles et Intégrales multiples.

MS31 - Mathématiques du signal numérique (21h C, 21h TD, 12hTP) :

Transformation de Fourier ; Suites et séries numériques ; Séries entières ; Transformation en Z ; Notions de probabilités et statistiques ; TP sur Matlab.

Physique

PG12 – Electricité et Optique (31,5h C, 21h TD, 12h TP) :

Analyse des circuits électriques (Lois générales de l'électricité en régime continu et en régime monophasé et triphasé ; Notions d'impédance complexe et de puissance complexe) ; Notions d'optique ; Logiciels de simulation des signaux et circuits ; Sécurité et Appareillage électrique.

PM23 - Physique des composants et des capteurs (21h C, 21h TD) *Prérequis (MA11)* :

Physique des composants (Conductivité des matériaux ; Physique des semi-conducteurs) ; Physique des capteurs (Capteurs de température, de position et de grandeurs mécaniques ; Chaînes de mesure et de calibrage ; Métrologie).

Electronique et Automatique

PE22 - Electronique générale (21h C, 21h TD, 9h TP) *Prérequis (MA11, PG12)* :

Composants à semi-conducteurs et circuits intégrés. Montages de base en commutation et en amplification ; Application des amplificateurs opérationnels pour la réalisation de fonctions de transfert et d'amplificateurs d'instrumentation ; Techniques de conversion CAN et CNA.

PA41 - Automatique échantillonnée (21h C, 21h TD, 9h TP) *Prérequis (MS31)* :

Modélisation des signaux et systèmes numériques (Synoptique de la chaîne de traitement numérique d'un signal analogique ; Description temporelle et fréquentielle d'un signal ; Théorème d'échantillonnage ; Modélisation des systèmes échantillonnés à l'aide de transformée en Z) ; Notions de régulation et de performances (rapidité, stabilité) ; Synthèse de correcteurs à l'aide de fonctions DSP.

Algorithmique et Programmation :

IL13 - Algorithmique et Structures de données 1 (21hC, 21hTD) :

Algorithmes et résolution de problèmes ; Structures de données simples (types et déclarations) ; Structures de contrôle ; Algorithmes de base ; Analyse d'algorithmes.

IL24 - Algorithmique et Structures de données 2 (21hC, 21hTD, 21hTP) *Prérequis (IL13)* :

Introduction aux notions de preuve et de mesures de complexité ; Structures de données linéaires (piles, files et listes), Tables de hachage ; Structures de données arborescentes (files de priorité, arbres de recherche équilibrés ; Graphes (propriétés générales, parcours de graphes non orientés).

IP14 - Programmation C (21hTD, 21hTP) :

Structure générale d'un programme en langage C ; Survol du langage C ; Présentation d'un environnement de développement ; Etude approfondie du langage C et des bibliothèques classiques au travers d'une série de TP ciblés (fonctions et modes de passage de paramètres, diverses structures de données).

IP36 - Programmation orientée objet (21hC/TD, 21hTP) *Prérequis (IL13, IL24) :*

Concepts fondamentaux du paradigme objet (objets, classes, attributs et méthodes, envois de message, encapsulation) ; Abstractions et polymorphisme, généricité, exceptions, utilisation d'API existantes ; Introduction à UML ; Illustration avec les langages C++ et Java.

IP37 - Programmation multimédia (21hC/TD, 21hTP) *Prérequis (IL13, IL24) :*

Introduction aux interfaces audio et vidéo : Son, Lumière, Image (définition, échantillonnage, représentation, standards de codage et de stockage, synthèse, ...) ; Initiation à la programmation de divers types d'applications multimédias via l'utilisation d'un langage choisi (tel que Lingo pour le logiciel auteur *Director*) : Types de scripts ; Distribution, acteurs et images objets ; Structures de données et structures de contrôle ; Manipulation de texte ; Objets audio ; Animation flash ; Acteur vidéo.

Systemes informatiques

IM16 - Système informatique et Assembleur (10,5hC, 21hTD, 18hTP) :

Généralités terminologiques et architecturales ; Codage de l'information ; Schémas synoptiques des organes centraux ; Programmation en langage machine (gamme d'instructions, modes d'adressage, modèle de programmation (structuration, sous-programme, macro-instructions)) .

IL25 - Système d'exploitation 1 (21hC, 21hTD) *Prérequis (IM16, TL17) :*

Rôle et principes des systèmes d'exploitation ; Notions de tâche, de processus et de thread ; Contexte d'exécution ; Gestion de la mémoire ; Traitement des interruptions ; Entrées-sorties ; Système de gestion des fichiers ; Interface avec les langages évolués, édition de liens ; (TP d'illustration sous Windows).

IL34 - Système d'exploitation 2 (21hC, 21hTD, 15hTP) *Prérequis (IL25) :*

Introduction aux différents types de systèmes d'exploitation ; Gestion du temps ; Processus et parallélisme ; Synchronisation par attente active ; Sémaphores ; Prévention de l'interblocage ; Pagination et adressage virtuel ; Entrées-sorties spécialisées ; (TP d'illustration sous Unix/Linux).

Systemes d'information

IL35 - Fichiers et Bases de données (21hC, 21hTD, 15hTP) *Prérequis (IL25) :*

Techniques d'organisation et d'accès aux fichiers ; Rôle et fonctionnalités d'un SGBD ; Modèle entité-association ; Modèle et langages relationnels ; Passage du modèle entité-association au modèle relationnel ; Normalisation ; Langages de définition des données de SQL ; Langage de manipulation de données de SQL.

IS44 - Conception des systèmes d'information (21hC, 21hTD, 15hTP) *Prérequis (IL35) :*

Méthodologie de conception des systèmes d'information (Modélisations et vérifications aux divers niveaux conceptuel, logique et physique, passage d'un niveau à l'autre) ; Apprentissage de la mise en œuvre d'une plate-forme de développement.

Systemes numériques

IM15 - Circuits logiques (31,5hC, 21hTD, 12hTP)

Algèbre de Boole ; Circuits combinatoires ; Circuits séquentiels ; (TP sur simulateurs logiques).

IM26 - Structure des ordinateurs (21hC, 21hTD) *Prérequis (IM15) :*

Machines d'états finis et séquenceurs câblés ; Opérateurs arithmétiques ; Mémoire programme ; Chemin de données d'un ordinateur simple ; Séquencement des instructions.

IM27 – Synthèse Vhdl (21hTP) *Prérequis (IM15) :*

TP en synthèse Vhdl (Spécification Vhdl, Simulation, Synthèse et implémentation sur FPGA).

IM33 - Architecture des microcalculateurs (21hC, 21hTD) *Prérequis (IM15, IM16, IM26, PE22) :*

Technologie des mémoires principales et auxiliaires ; Architectures évoluées des microprocesseurs ; Dispositifs d'entrées/sorties standards ; Bus sériels (CAN, SPI, I2C, USB, ...).

Réseaux

IR32 - Transmission de données (21hC, 21hTD) :

Notion de transmission ; Modes de transmission ; Codage des signaux ; Transmission synchrone et transmission asynchrone ; Supports physiques ; Normalisation RS232, RS485, 10/100 Base T ; Structuration et échange de trames ; Méthodes d'accès ; Modèle ISO.

IR43 - Architectures et Protocoles réseaux (21hC, 21hTD, 8hTP) *Prérequis (IR32) :*

Généralités sur les différents types de réseaux (LAN, WAN, MAN) ; Concepts fondamentaux (structuration en couches d'une architecture de communication, notions de protocoles et d'encapsulation des données) ; Mécanismes de communication (contrôle d'erreurs, contrôle de flux, contrôle de congestion, commutation, adressage, routage) ; Initiation aux protocoles courants (Ethernet, IP, TCP, ...) ; Familiarisation avec la l'installation et la configuration de réseaux.

Automatismes numériques

IA42 - Automates et Commande discrète (21hC, 21hTD, 9hTP) :

Eléments de base de la théorie des automates ; Réseaux de Petri primitifs ; Grafcet, Gemma.

Unités Élémentaires transversales

Il est proposé que les contours des programmes de culture transversale soient arrêtés à l'échelle nationale pour toutes les licences appliquées. Il peut être réservé à cette formation une moyenne de 3 à 5 heures hebdomadaires. Une préparation à la formation par l'Informatique et à l'immersion dans la Société de l'Information (Certificat Informatique et Internet (C2i), Logiciels libres) est à prévoir dans ce cadre.

Les thèmes suggérés sont les suivants :

- 1^{er} et 2^{ème} semestres : Culture et Langues
Préparation C2i 1 & 2, Expression française 1 & 2, Anglais général 1 & 2
- 3^{ème} et 4^{ème} semestres : Entreprise et Société
Réalités humaines et sociales de l'entreprise, Communication en Anglais général et professionnel, Droit de l'Homme

- 5^{ème} semestre : Préparation à la vie professionnelle
Economie des entreprises, Communication écrite et orale.

La préparation C2i-1 peut être organisée autour des domaines de compétences B0, B1, B2, B4, B5 et B6 du référentiel français (21hTP, 2 ects pour les formations en Informatique, 30hTP, 2 ects pour les autres formations).

La préparation C2i-2 peut être organisée autour des domaines de compétences A1, A2, B3 et B7 du référentiel français + Formation aux logiciels libres (10,5hC - 12hTP, 2 ects pour les formations en Informatique, 15hC - 15hTP, 3 ects pour les autres formations).

Unités de spécialisation du parcours (Systèmes et Automatismes)

PESA45 - Electrotechnique (21h C, 21h TD) *Prérequis (MA11, PG12, PE22) :*

Champ magnétique, Principe du champ tournant ; Les machines tournantes (Constitution ; Machine synchrone ; Machine asynchrone ; Moteur pas à pas) ; Variation de vitesse (application à la commande d'axes).

PESA46 – Chaîne d'acquisition et de Commande (21hC, 21hTD, 12hTP) *Prérequis (MA11, PE22, PM23) :*

PMSA51 – Capteurs et Actionneurs (21hC, 21hTD, 10,5hTP) *Prérequis (PE22, PM23) :*

IRSA52 - Réseaux locaux industriels (21hC, 10,5hTD) *Prérequis (IR32, IR34) :*

Réseau local d'entreprise (Ethernet) ; Réseaux de terrain ; Réseaux d'automatismes ; Interconnexion de réseaux (Segmentation physique et logique ; Mécanismes et protocoles de routage et d'interconnexion ; Protocoles TCP-IP).

ISSA53+ISSE54+ISMS53 - Conception des système temps réel (21hC, 21hTD, 10,5TP) *Prérequis (IL25, IL34) :*

Spécification et analyse d'une application temps réel ; la méthode SA/RT ; Systèmes multitâches (Décomposer un problème en tâches, Création de tâche, synchronisation entre tâches) ; Analyse et mise en évidence des contraintes de temps ; Architectures adaptées.

ISSA54+ ISMS54 - Architecture N-tiers (21hC) *Prérequis (IR34, IS44) :*

IMSA55+IMSE55+IMMS55 – Architectures avancées sur puce (21hC, 21hTD) *Prérequis (IM33) :*

Différentes architectures cibles, Périphériques dédiés systèmes industriels, Bus d'interopérabilité informatique.

IMSA56+IMMS56 – Mini-projet STR sur SoC (21hC, 21hTD) :

Etude de cas (Application à la conception de petits systèmes informatisés ; mise en œuvre d'outils de développement).

IASA57 - Automates programmables industriels (21hC, 10,5hTD, 15TP) *Prérequis (IA42) :*

Architectures ; Familles de langages API (norme IEC 1131-3) ; exploitation locale et en réseau.

IASA58 – Intégration et Supervision industrielle (10,5hC, 10,5hTD, 6hTP) :

Commande structurée et hiérarchisée ; Gestion de la production assistée par ordinateur ; Système de supervision MSE.

Domaine : "Sciences et technologies"

Licence Appliquée en Informatique Industrielle –
Parcours : " Maintenance des systèmes
Informatiques "

I- PROGRAMMES

Finalité de la formation

La *Licence en Informatique Industrielle* a pour objectif de former, en trois ans après le baccalauréat, des compétences capables de seconder des ingénieurs dans des domaines tels que :

- la conception, la réalisation et la programmation de cartes électroniques à base de microprocesseurs ou de microcontrôleurs,
- l'automatisation et le contrôle des procédés industriels,
- la microinformatique embarquée dans un objet mobile,
-

Les diplômés issus de cette formation sont destinés, donc, à occuper des emplois dans les sociétés de services et de production dans ces domaines (dans les bureaux d'études, les unités de réalisation, les services après-vente, les services technico-commerciaux, ...) ainsi que dans les entreprises exploitant des systèmes automatisés de production. Ils doivent être capables de participer à des tâches de réalisation, d'installation, d'exploitation et de maintenance évolutive ou curative.

Semestre 1

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examens	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			Cc	RM
U.E. Fondamentales									
UE1 : Mathématiques 1									
- Fonctions et Nombres complexes <i>CC30% + EX70%</i>	MA11	31,5	21	-	52,5	2	4		X
UE2 : Physique Générale									X
<i>CC30% + EX70%</i>									
- Electricité et Optique	PG12	31,5	21	10,5	63	2	4		
UE3 : Algorithmique et Programmation									
- Algorithmes et Structures de données 1 <i>CC30% + EX70%</i>	IL13	21	21	-	42	1.5	3		X
- Programmation C <i>CC : Epreuves écrites 60% + TP 40%</i>	IP14	-	21	21	42	1	2	X	
UE4 : Circuits et Systèmes									
- Circuits logiques (Algèbre de Boole, Circuits combinatoires et séquentiels) <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IM15	31,5	21	10,5	63	1.5	3		X
- Systèmes informatiques et Assembleur <i>CC : Epreuves écrites 60% + TP 40%</i>	IM16	10,5	10,5	10,5	31,5	1	2	X	
-							18		
U.E. Transversales									
UE5 : Culture et langues 1									
- Préparation C2i-1 <i>CC : TP 100%</i>	TI17				21	1	2	X	
Droit de l'Homme <i>CC : Ecrit 100 %</i>	TL18				21	1	2	X	
- Anglais général 1 <i>CC : Ecrit 60% + Oral40%</i>	TL19				21	1	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							24		
U.E. Optionnelles									
UE6 :									

-					31,5		3		X
-					31,5		3		X
Total :					420	15	30		
<u>.....</u>									

Semestre 2

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examens	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE7 : Mathématiques 2									
- Algèbre et géométrie <i>CC30% + EX70%</i>	MA21	31,5	21	-	52,5	2	4		X
UE8 : Physique 2									
- Electronique générale <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	PE22	21	21	10,5	52,5	1.5	3		X
- Physique des composants et des capteurs <i>CC30% + EX70%</i>	PM23	21	10,5	-	31,5	1	2		X
UE9 : Compléments d'algorithmique et logiciel système									
- Algorithmes et Structures de données 2 <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IL24	21	21	21	63	2	3		X
- Système d'exploitation 1 <i>CC30% + EX70%</i>	IL25	21	10,5	-	31,5	1	2		X
UE10 : Structure des ordinateurs et synthèse vhdl									
- Structure des ordinateurs (Opérateurs arithmétiques, Mémoire programme, Structure et fonctionnement d'un calculateur simple) <i>CC30% + EX70%</i>	IM26	21	21	-	42	1.5	3		X
- Synthèse vhdl <i>CC : TP100%</i>	IM27	-	-	21	21	1	1	X	
-							18		
U.E. Transversales									
UE11 : Culture et langues 2									
- Préparation C2i-2 <i>CC : Epreuve Ecrite40% +TP60%</i>	TI28				21	1	2	X	
<i>Droit de l'Homme</i> <i>CC Ecrit 100 %</i>	TL29				21	1	2	X	
- Anglais général 2 <i>CC : Ecrit 60 %+ Oral 40%</i>	TL210				21	1	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							24		

U.E. Optionnelles									
UE12 :									
-					31,5		3		X
-					31,5		3		X
<u>Total :</u>					420	15	30		

Semestre 3

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régimes d'examens	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE13 : Signaux et transmission de données									
- Mathématiques du signal numérique <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	MS31	21	10,5	10.5	42	1	2		X
- Transmission de données <i>CC30% + EX70%</i>	IR32	21	21	-	42	1	2		X
UE14 : Architecture et système									
- Architecture des microcalculateurs <i>CC30% + EX70%</i>	IM33	21	10,5	-	31,5	1	2		X
- Système d'exploitation 2 <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IL34	21	10,5	10.5	42	1	2	X	
UE15 : Fichiers et Bases de données									
- Fichiers et Bases de données <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IL35	21	21	10.5	52,5	2	4		X
UE16 : Programmation Objet et Multimédia									
- Programmation orientée objet <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX*50%</i>	IP36	21	21		42	1.5	3		X
- Programmation multimédia <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX*50%</i>	IP37	21	21		42	1.5	3		X
-							18		
U.E. Transversales									
UE17 : Entreprise et Société 1									

- Culture de l'Entreprise					21	1	2	X	
- Communication en Anglais général et professionnel 1 <i>CC : Ecrit 60 %+ Oral 40%</i>	TL39				21	1	2	X	
Français					21	1	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							24		
U.E. Optionnelles									
UE18 :									
-					31,5		3	X	
-					31,5		3	X	
<u>Total :</u>					420		30		

*** Une seule épreuve d'examen commune aux deux modules composant l'UE**

Semestre 4

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examens	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			Cc	RM
U.E. Fondamentales									
UE19 : Automatique continue et discrète									
- Automatique échantillonnée <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	PA41	21	10,5	10.5	42	1	2		X
- Automates et Commande discrète <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IA42	21	10,5	10.5	42	1	2		X
UE20 : Architecture et protocoles réseaux									
- Architecture et protocoles réseaux <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IR43	21	21	10.5	52.5		4		X
UE21 : Conception des systèmes d'information									
- Conception des systèmes d'information <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IS44	21	21	10,5	52,5		4		X
UE22 : Technologies et Mesures									
- Technologies des périphériques <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX*50%</i>	IMMS45	21	-	10.5	31.5	1.5	3		X
- Mesures et Instrumentation <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX*50%</i>	PGMS46	21	10.5	10.5	42	1	2		X
- Compatibilité électromagnétique <i>CC 30% + EX*70%</i>	PGMS49	21	-	-	21		1		X
-							18		
U.E. Transversales									

UE23 : Entreprise et Société 2									
- Culture de l'Entreprise <i>CC : Ecrit 100 %</i>	TE47				21	1	2	X	
- Communication en Anglais général et professionnel 2 <i>CC : Ecrit 60 %+ Oral 40%</i>	TL48				21	1	2	X	
Français					21	1	2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							24		
U.E. Optionnelles									
UE24 :									
- Mini-projet					21	1	2	X	
-					21	1	2	X	
-					21	1	2	X	
Total :							30		

* Une seule épreuve d'examen commune aux deux modules composant l'UE

Semestre 5

Unités d'Enseignement et Modules constituants (MCUE)	Code	Volume horaire				Coef.	Crédits	Régime d'examens	
		Cours	T.D.	T.P.	Total			CC	RM
U.E. Fondamentales									
UE25 : Systèmes et Réseaux									
- Administration des systèmes et des réseaux <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IRMS51	21	10,5	10,5	42	1	2		X
- Réseaux locaux d'entreprise <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX50%</i>	IRMS52	21	21	-	42	1	2		X
UE26 : Applications Systèmes temps réel									
- Conception des systèmes temps réel <i>CC 50% (60%Ecrit +40%</i>	ISMS53	21	21	10,5	52,5	1.5	3		x

<i>TP) + EX* 50%</i>									
- Architectures N-tiers <i>CC 30% + EX* 70%</i>	ISMS54	21	-	-	21	1	2		X
UE27 : Systèmes sur puce (SoC)									
- Architectures avancées sur puce <i>CC 30% + EX 70%</i>	IMMS55	21	21	-	42	1	2		X
- Mini-projet STR sur SOC <i>CC : TP 100%</i>	IPMS56	-	-	42	42	1	2	X	
UE28 : Sécurisation et Maintenance des systèmes informatiques									
- Sécurité des systèmes informatiques <i>CC 30% + EX* 70%</i>	ISMS57	21	-	-	21	1	2		X
- Test et diagnostic des circuits et systèmes <i>CC 50% (60%Ecrit +40% TP) + EX* 50%</i>	ISMS58	21	21	10,5	52,5	1.5	3		X
U.E. Transversales							18		
UE29 : Préparation à la vie professionnelle									
- Anglais					21		2	X	
- Culture de l'entreprise					21		2	X	
- Techniques de communication					21		2	X	
Sous-total U.E. Obligatoires.....							24		
U.E. Optionnelles									
UE30 :									
					31.5	1	3	X	
					31.5	1	3	X	
Total :					420	15	30		

Semestre 6

Unité d'enseignement	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)	Crédits	Coefficients	Régime d'ex
----------------------	---------------------------------	--	---------	--------------	-------------

			Crs	TD	TP	C.I	Total	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	
Application Professionnelle	Stage							30	30	15	15		Soutenan

Eléments de contenus

Orientations principales

- **Une culture transversale**
Langues et Techniques de communication, Informatique et Société de l'information, Logiciels libres, Droit de l'homme, Réalités humaines, sociales et économiques des entreprises.
- **Une formation scientifique de base**
Mathématiques, Physique.
- **Une formation technique**
Informatique, Electronique générale et numérique, Automatismes, Electrotechnique.
- **Une formation spécifique au métier**
Systèmes micro-informatiques, CAO électronique et microélectronique, Automates programmables, Réseaux locaux industriels, Instrumentation d'interfaçage des automatismes, applications embarquées.
- **Une initiation au travail en équipe**
Réalisation de mini-projets en groupes (semestres 4, 5).
- **Des immersions professionnelles**
Stage ouvrier en 2^{ème} année, PFE tutoré en entreprise durant le semestre 6.

Organisation des études

- 5 semestres x 14 semaines x 30 heures + 14 semaines de PFE (6^{ème} semestre)
- Les Modules constituant les Unités d'enseignement (MCUE) sont dispensés sous forme de cours intégrés (essentiellement pour les formations transversales), de cours magistraux soutenus par des TD, de cours magistraux soutenus par des TD et des TP ou de TP tutorés.
- Les crédits associés vont de 2 ECTS à 4 ECTS (en moyenne 1 ECTS pour 14 heures d'enseignement). Ils tiennent compte globalement de l'importance relative du volume horaire de la formation présentielle et de la charge de travail personnel laissée à l'étudiant. Les coefficients sont calculés de plus près en comptant approximativement 1 coefficient pour 10 heures de C/TD ou 20 heures de TP.

Eléments de contenus

Seuls les contenus de la première année (Semestre 1, Semestre 2) de la licence sont validés par la commission sectorielle qui continue à ce jour son travail.

Codage des modules

Il est proposé un codage sur 6 positions : xyZZSn avec

☛ x = Discipline (exemple : M pour Mathématiques)

- ☛ y = Spécialité dans la discipline (exemple : A pour Algèbre et/ou Analyse)
- ☛ ZZ = Mention ou parcours (exemple : II pour les MCUE des licences de la Mention Informatique Industrielle, ou SA pour les MCUE du parcours Systèmes et Automatismes de la licence Informatique Industrielle)
- ☛ S = Semestre de la formation (1 à 6)
- ☛ n = Numéro d'ordre du MCUE dans le semestre.

Vocabulaire du codage :

- ✓ Mention ou Parcours : **II** = MCUE Tronc commun Informatique Industrielle
SA = MCUE Parcours Systèmes et Automatismes
SE = MCUE Parcours Systèmes Embarqués
MS = MCUE Parcours Maintenance des Systèmes Informatiques

✓ Disciplines et Spécialités :

* **I** = Informatique

- Spécialités : **A** = Automatismes
L = Logiciels
M = Matériel
P = Programmation
S = Système
R = Réseaux

* **M** = Mathématiques

- Spécialités : **A** = Algèbre/Analyse
G = Géométrie
S = Signaux

* **P** = Physique

- Spécialités : **A** = Automatique
E = Electronique/Electrotechnique/Electromagnétisme
G = Générale
M = Matière
S = Signaux

* **T** = Culture transversale

- Spécialités : **E** = Culture d'entreprise
H = Droit de l'Homme
I = Informatique C2i
L = Langues.

Pour des raisons de simplification, la gestion informatique peut ne retenir que les 4 dernières positions : ZZSn.

On peut aussi simplifier le codage des MCUE du tronc commun en supprimant l'infixe ZZ (voir tableaux de répartition ci-dessous).

Unités Élémentaires Obligatoires

Mathématiques

MA11 - Fonctions et nombres complexes (31,5h C, 21h TD) :

Nombres complexes ; Polynômes ; Fractions rationnelles ; Fonctions réelles d'une variable réelle ; Calcul différentiel ; Développement limités ; Calcul intégral ; Equations différentielles du premier et du second ordre.

MA21 - Algèbre et géométrie (31,5h C, 21h TD), *Prérequis (MA11)* :

Espaces vectoriels ; Applications linéaires ; Matrices ; Géométrie vectorielle et affine ; Courbes planes ; Fonctions réelles de plusieurs variables réelles et Intégrales multiples.

MS31 - Mathématiques du signal numérique (21h C, 21h TD, 12hTP) :

Transformation de Fourier ; Suites et séries numériques ; Séries entières ; Transformation en Z ; Notions de probabilités et statistiques ; TP sur Matlab.

Physique

PG12 – Electricité et Optique (31,5h C, 21h TD, 12h TP) :

Analyse des circuits électriques (Lois générales de l'électricité en régime continu et en régime monophasé et triphasé ; Notions d'impédance complexe et de puissance complexe) ; Notions d'optique ; Logiciels de simulation des signaux et circuits ; Sécurité et Appareillage électrique.

PM23 - Physique des composants et des capteurs (21h C, 21h TD) *Prérequis (MA11)* :

Physique des composants (Conductivité des matériaux ; Physique des semi-conducteurs) ; Physique des capteurs (Capteurs de température, de position et de grandeurs mécaniques ; Chaînes de mesure et de calibrage ; Métrologie).

Electronique et Automatique

PE22 - Electronique générale (21h C, 21h TD, 9h TP) *Prérequis (MA11, PG12)* :

Composants à semi-conducteurs et circuits intégrés. Montages de base en commutation et en amplification ; Application des amplificateurs opérationnels pour la réalisation de fonctions de transfert et d'amplificateurs d'instrumentation ; Techniques de conversion CAN et CNA.

PA41 - Automatique échantillonnée (21h C, 21h TD, 9h TP) *Prérequis (MS31)* :

Modélisation des signaux et systèmes numériques (Synoptique de la chaîne de traitement numérique d'un signal analogique ; Description temporelle et fréquentielle d'un signal ; Théorème d'échantillonnage ; Modélisation des systèmes échantillonnés à l'aide de transformée en Z) ; Notions de régulation et de performances (rapidité, stabilité) ; Synthèse de correcteurs à l'aide de fonctions DSP.

Algorithmique et Programmation :

IL13 - Algorithmique et Structures de données 1 (21hC, 21hTD) :

Algorithmes et résolution de problèmes ; Structures de données simples (types et déclarations) ; Structures de contrôle ; Algorithmes de base ; Analyse d'algorithmes.

IL24 - Algorithmique et Structures de données 2 (21hC, 21hTD, 21hTP) *Prérequis (IL13)*

:

Introduction aux notions de preuve et de mesures de complexité ; Structures de données linéaires (piles, files et listes), Tables de hachage ; Structures de données arborescentes (files de priorité, arbres de recherche équilibrés ; Graphes (propriétés générales, parcours de graphes non orientés).

IP14 - Programmation C (21hTD, 21hTP) :

Structure générale d'un programme en langage C ; Survol du langage C ; Présentation d'un environnement de développement ; Etude approfondie du langage C et des bibliothèques classiques au travers d'une série de TP ciblés (fonctions et modes de passage de paramètres, diverses structures de données).

IP36 - Programmation orientée objet (21hC/TD, 21hTP) *Prérequis (IL13, IL24)* :

Concepts fondamentaux du paradigme objet (objets, classes, attributs et méthodes, envois de message, encapsulation); Abstractions et polymorphisme, généricité, exceptions, utilisation d'API existantes; Introduction à UML; Illustration avec les langages C++ et Java.

IP37 - Programmation multimédia (21hC/TD, 21hTP) *Prérequis (IL13, IL24)* :

Introduction aux interfaces audio et vidéo: Son, Lumière, Image (définition, échantillonnage, représentation, standards de codage et de stockage, synthèse, ...); Initiation à la programmation de divers types d'applications multimédias via l'utilisation d'un langage choisi (tel que Lingo pour le logiciel auteur *Director*): Types de scripts; Distribution, acteurs et images objets; Structures de données et structures de contrôle; Manipulation de texte; Objets audio; Animation flash; Acteur vidéo.

Systemes informatiques

IM16 - Systeme informatique et Assembleur (10,5hC, 21hTD, 18hTP) :

Généralités terminologiques et architecturales; Codage de l'information; Schémas synoptiques des organes centraux; Programmation en langage machine (gamme d'instructions, modes d'adressage, modèle de programmation (structuration, sous-programme, macro-instructions)).

IL25 - Systeme d'exploitation 1 (21hC, 21hTD) *Prérequis (IM16, TL17)* :

Rôle et principes des systèmes d'exploitation; Notions de tâche, de processus et de thread; Contexte d'exécution; Gestion de la mémoire; Traitement des interruptions; Entrées-sorties; Système de gestion des fichiers; Interface avec les langages évolués, édition de liens; (TP d'illustration sous Windows).

IL34 - Systeme d'exploitation 2 (21hC, 21hTD, 15hTP) *Prérequis (IL25)* :

Introduction aux différents types de systèmes d'exploitation; Gestion du temps; Processus et parallélisme; Synchronisation par attente active; Sémaphores; Prévention de l'interblocage; Pagination et adressage virtuel; Entrées-sorties spécialisées; (TP d'illustration sous Unix/Linux).

Systemes d'information

IL35 - Fichiers et Bases de données (21hC, 21hTD, 15hTP) *Prérequis (IL25)* :

Techniques d'organisation et d'accès aux fichiers; Rôle et fonctionnalités d'un SGBD; Modèle entité-association; Modèle et langages relationnels; Passage du modèle entité-association au modèle relationnel; Normalisation; Langages de définition des données de SQL; Langage de manipulation de données de SQL.

IS44 - Conception des systemes d'information (21hC, 21hTD, 15hTP) *Prérequis (IL35)* :

Méthodologie de conception des systèmes d'information (Modélisations et vérifications aux divers niveaux conceptuel, logique et physique, passage d'un niveau à l'autre); Apprentissage de la mise en œuvre d'une plate-forme de développement.

Systemes numériques

IM15 - Circuits logiques (31,5hC, 21hTD, 12hTP)

Algèbre de Boole; Circuits combinatoires; Circuits séquentiels; (TP sur simulateurs logiques).

IM26 - Structure des ordinateurs (21hC, 21hTD) *Prérequis (IM15)* :

Machines d'états finis et séquenceurs câblés; Opérateurs arithmétiques; Mémoire programme; Chemin de données d'un ordinateur simple; Séquencement des instructions.

IM27 – Synthèse Vhdl (21hTP) Prérequis (IM15) :

TP en synthèse Vhdl (Spécification Vhdl, Simulation, Synthèse et implémentation sur FPGA).

IM33 - Architecture des microcalculateurs (21hC, 21hTD) Prérequis (IM15, IM16, IM26, PE22) :

Technologie des mémoires principales et auxiliaires ; Architectures évoluées des microprocesseurs ; Dispositifs d'entrées/sorties standards ; Bus sériels (CAN, SPI, I2C, USB,...).

Réseaux

IR32 - Transmission de données (21hC, 21hTD) :

Notion de transmission ; Modes de transmission ; Codage des signaux ; Transmission synchrone et transmission asynchrone ; Supports physiques ; Normalisation RS232, RS485, 10/100 Base T ; Structuration et échange de trames ; Méthodes d'accès ; Modèle ISO.

IR43 - Architectures et Protocoles réseaux (21hC, 21hTD, 8hTP) Prérequis (IR32) :

Généralités sur les différents types de réseaux (LAN, WAN, MAN) ; Concepts fondamentaux (straturation en couches d'une architecture de communication, notions de protocoles et d'encapsulation des données) ; Mécanismes de communication (contrôle d'erreurs, contrôle de flux, contrôle de congestion, commutation, adressage, routage) ; Initiation aux protocoles courants (Ethernet, IP, TCP, ...) ; Familiarisation avec la l'installation et la configuration de réseaux.

Automatismes numériques

IA42 - Automates et Commande discrète (21hC, 21hTD, 9hTP) :

Eléments de base de la théorie des automates ; Réseaux de Petri primitifs ; Grafcet, Gemma.

Unités Élémentaires transversales

Il est proposé que les contours des programmes de culture transversale soient arrêtés à l'échelle nationale pour toutes les licences appliquées. Il peut être réservé à cette formation une moyenne de 3 à 5 heures hebdomadaires. Une préparation à la formation par l'Informatique et à l'immersion dans la Société de l'Information (Certificat Informatique et Internet (C2i), Logiciels libres) est à prévoir dans ce cadre.

Les thèmes suggérés sont les suivants :

- 1^{er} et 2^{ème} semestres : Culture et Langues
Préparation C2i 1 & 2, Expression française 1 & 2, Anglais général 1 & 2
- 3^{ème} et 4^{ème} semestres : Entreprise et Société
Réalités humaines et sociales de l'entreprise, Communication en Anglais général et professionnel, Droit de l'Homme
- 5^{ème} semestre : Préparation à la vie professionnelle
Economie des entreprises, Communication écrite et orale.

La préparation C2i-1 peut être organisée autour des domaines de compétences B0, B1, B2, B4, B5 et B6 du référentiel français (21hTP, 2 ects pour les formations en Informatique, 30hTP, 2 ects pour les autres formations).

La préparation C2i-2 peut être organisée autour des domaines de compétences A1, A2, B3 et B7 du référentiel français + Formation aux logiciels libres (10,5hC - 12hTP, 2 ects pour les formations en Informatique, 15hC - 15hTP, 3 ects pour les autres formations).

Unités de spécialisation du parcours (Maintenance des Systèmes Informatiques)

IMMS45 - Technologie des périphériques (21hC, 15hTP) *Prérequis (IM33) :*

Ecrans ; Mémoires à enregistrement magnétique ; Disques optiques ; Imprimantes ; Claviers ; Souris ; Caméra ; Microphone.

PGMS46 – Mesures et Instrumentation (21hC, 9hTD, 12hTP) *Prérequis (PE22, PM23) :*

PGMS49 - Compatibilité électromagnétique (21hC) *Prérequis (PG12) :*

Types et sources de perturbations (conduites et rayonnées) ; Modes de couplage ; Circuits sensibles ; Propagation des perturbations (mode différentiel et mode commun) ; Problème de masse et de référentiel de potentiel ; Câbles blindés et non blindés ; Tests d'immunité.

IRMSS1 – Administration des systèmes et des réseaux (21hC, 10,5hTD, 10,5hTP) *Prérequis (IR34) :*

IRMS52 – Réseaux locaux d'entreprise (21hC, 21hTD) *Prérequis (IR32, IR34) :*

ISMS53+ISSA53+ISSE54 - Conception des système temps réel (21hC, 21hTD, 10,5TP) *Prérequis (IL25, IL34) :*

Spécification et analyse d'une application temps réel ; la méthode SA/RT ; Systèmes multitâches (Décomposer un problème en tâches, Création de tâche, synchronisation entre tâches) ; Analyse et mise en évidence des contraintes de temps ; Architectures adaptées.

ISMS54+ISSA54 - Architecture N-tiers (21hC) *Prérequis (IR34, IS44) :*

IMMS55+IMSA55+IMSE55 – Architectures avancées sur puce (21hC, 21hTD) *Prérequis (IM33) :*

Différentes architectures cibles, Périphériques dédiés systèmes industriels, Bus d'interopérabilité informatique.

IMMS56+IMSA56 – Mini-projet STR sur SoC (21hC, 21hTD) :

Etude de cas (Application à la conception de petits systèmes informatisés ; mise en œuvre d'outils de développement).

ISMS57 – Sécurité des systèmes informatiques (21hC) :

ISMS58 - Test et diagnostic des circuits et systèmes (21hC, 21hTD, 10,5TP) :

Composantes de la sûreté de fonctionnement des systèmes ; Tests des composants ; Approches et méthodes du test et du diagnostic des systèmes ; Télémaintenance.

Suggestions de modules optionnels :

ILSA5x - Logiciels ERP (10,5hC, 10,5hTD/TP) :

ILSE5x - Communication des systèmes embarqués (10,5hC, 10,5hTD/TP) :

ILSE5y - Techniques de cryptographie (10,5hC, 10,5hTD/TP) :

IMMS5x - Techniques pratiques de la maintenance des systèmes et réseaux (MSI) :