

Niveau :	<b>MASTER</b>					année
Domaine :	SCIENCES - TECHNOLOGIES - SANTE					<b>M1</b>
Mention :	STIC : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication					
Spécialité :	Parcours ESI : Electronique, Signal et Image					
Volume horaire étudiant :	214 h	104 h	182 h	0 h	0 h	<b>500 h</b>
	cours magistraux	travaux dirigés	travaux pratiques	cours intégrés	stage ou projet	total
Formation dispensée en :	<input checked="" type="checkbox"/> français		<input type="checkbox"/> anglais			

### Contacts :

Responsable de formation	Scolarité – secrétariat pédagogique
M. El-Bay Bourennane Professeur ☎ 03.80.39.59.99 ebourenn@u-bourgogne.fr	Mme Christelle CAILLOT GR23 ☎ 03.80.39.58.87 Christelle.caillot@u-bourgogne.fr
Composante(s) de rattachement :	UFR Sciences et Techniques, Départ. IEM

### Objectifs de la formation et débouchés :

#### ■ Objectifs :

La première année du Master STIC, parcours « Electronique-Signal et Image », constitue le tronc commun de trois Masters dont deux sont de type professionnel (Vision Industrielle ; Signal-Electronique-Automatique) et un de type recherche (Instrumentation et Informatique de l'Image). Elle a pour vocation de donner les bases et/ou d'approfondir certaines connaissances des étudiants dans les domaines du traitement du signal et des images, de la microélectronique, de l'informatique industrielle et de la transmission de l'information.

Elle forme des cadres spécialistes tant au niveau théorique que pratique, capables d'assurer des fonctions de :

- Conception de systèmes électroniques embarqués
- Gestion des informations
- Traitement du signal et des images
- Contrôle de la qualité par vision artificielle

#### ■ Débouchés du diplôme (métiers ou poursuite d'études) :

Les débouchés sont très nombreux. Ils peuvent porter aussi bien sur les métiers du contrôle qualité par vision ou bien sur le contrôle industriel. On trouve aussi bien les grands groupes comme EDF, le CEA, Thomson, qui possèdent leurs propres laboratoires ou bureaux d'études, que des PME.

A l'issue de cette formation, une poursuite en Master 2 est conseillée. L'université de Bourgogne propose trois spécialités de M2 à coloration électronique, signal ou image :

- Master 2ème année STIC spécialité professionnelle SEA : Signal-Electronique-Automatique

·Master 2ème année STIC spécialité professionnelle Vision – Image-Intelligence Artificielle – Multimédia (VIM) : Parcours Vision

·Master 2ème année STIC spécialité recherche Image Informatique et Ingénierie (3I)

#### ■ Compétences acquises à l'issue de la formation :

A l'issue de cette formation, les étudiants seront susceptibles de mettre en œuvre des techniques de Traitement du Signal, de traitement d'image et de contrôle dans le domaine des procédés industriels de production. Grâce aux différents cours approfondis en traitement d'image, traitement du signal, transmission de l'information et de la robotique, les étudiants disposeront de moyens théoriques solides pour mener à bien et à terme des projets sur les thèmes proposés.

#### ■ Compétences acquises à l'issue de l'année de formation :

L'année de formation en M1 ESI permet aux étudiants d'acquérir des compétences solides dans les domaines suivants : du traitement du signal, du traitement d'image, de la microélectronique, de l'informatique industrielle, de la robotique et de la transmission de l'information. Elle comporte essentiellement les modules suivants : Microprocesseurs et DSP, Informatique industrielle, Traitement du signal et des Images, Acquisition et Filtrage avancé, Transmission de l'information, Physique du CMOS/Microélectronique, Automatique et Robotique.

---

### Modalités d'accès à l'année de formation :

#### ■ de plein droit :

Sont admis de plein droit en première année du master électronique, les étudiants ayant validé la licence L3 ESI proposée à l'Université de Bourgogne.

#### ■ sur sélection :

Pour les étudiants qui ne sont pas issus de ce parcours (étudiants titulaires d'une licence équivalente par exemple), le recrutement est fait sur dossier : une pré-inscription est reçue par Internet. Le dossier doit être complété par diverses pièces prouvant les déclarations faites lors de la pré-inscription et fournissant éventuellement des informations complémentaires sur le cursus suivi par l'étudiant. Une commission issue de l'équipe pédagogique est en charge de l'étude des candidatures. Cette commission se réunit pour décider des admissions.

#### ■ par validation d'acquis ou équivalence de diplôme

en formation initiale : s'adresser à la scolarité organisatrice de la formation

en formation continue : s'adresser au service de formation continue de l'université (03.80.39.51.80)

#### ■ droits d'inscription

en formation initiale :

en formation continue :

## Organisation et descriptif des études :

- tableau de répartition des enseignements et des contrôles de connaissances assortis :

### SEMESTRE 1

UE	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup>	coeff CT	coeff CC	coeff TP
E1A	Microprocesseurs et DSP	20	14	16	50	6	TP+CC + CT	2	0.5	0.5
E1B	Informatique industrielle	20	14	16	50	6	TP+CC + CT	1	0.5	0.5
E1C	Transmission de l'information	20	14	16	50	6	TP+CC + CT	2	0.5	0.5
E1D	Acquisition et filtrage avancé	20	14	16	50	6	TP+CC + CT	2	0.5	0.5
I1D	Codage et cryptographie	20	20	10	50	6	TP+ CT	0.5		0.5
TOTAL S1		110	62	78	250	30				

(1) CC : contrôle continu - CT : contrôle terminal

### SEMESTRE 2

UE	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup>	coeff CT	coeff CC	coeff TP
E2A	Traitement d'image	22	14	14	50	6	TP +CC+ CT	1	0.5	0.5
E2B	Automatique/Robotique	30	0	20	50	6	TP + CT	2		1
E2C	Physique du CMOS	30	20	0	50	6	CC + CT	2	1	
E2D	Microélectronique	24	10	16	50	6	TP+CC + CT	2	0.5	0.5
CG2	Module général Anglais + Gestion de l'innovation et de la qualité	15	35	0	50	6	CC + CT	1	1	
TOTAL S2		136	68	46	250	30				

- Modalités de contrôle des connaissances :

Les connaissances sont évaluées dans le respect de la charte des modalités de contrôle des connaissances adoptée par le conseil d'administration de l'université du 18 octobre 2004 ;

Les examens se déroulent dans le respect de la charte des examens adoptée par le conseil d'administration de l'université du 2 avril 2001.

#### ● Sessions d'examen :

Les enseignements proposés sont organisés en deux semestres. **Deux sessions d'examen** sont organisées chaque année, la première session à la fin de chaque semestre, la deuxième session a lieu en septembre. Chaque semestre est formé de plusieurs Unités d'Enseignements réparties.

**● Règles de validation et de capitalisation :**Principes généraux :

**COMPENSATION :** Une compensation s'effectue au niveau de chaque semestre. La note semestrielle est calculée à partir de la moyenne des notes des unités d'enseignements du semestre affectées des coefficients ECTS. Le semestre est validé si la moyenne générale des notes des UE pondérées par les coefficients est supérieure ou égale à 10 sur 20.

La compensation annuelle s'effectue par le calcul de la moyenne des deux semestres.

**CAPITALISATION :** Chaque unité d'enseignement est affectée d'une valeur en crédits européens (ECTS). Une UE est validée et capitalisable, c'est-à-dire définitivement acquise lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne pondérée supérieure ou égale à 10 sur 20 par compensation entre chaque matière de l'UE. Chaque UE validée permet à l'étudiant d'acquérir les crédits européens correspondants. Si les éléments (matières) constitutifs des UE non validées ont une valeur en Crédits Européen, ils sont également capitalisables lorsque les notes obtenues à ces éléments sont supérieures ou égales à 10 sur 20.

Précisions : Les modalités de contrôle des connaissances sont les suivantes :

- 1- L'obtention du Master 1 STIC option « Electronique, Signal et Image » est subordonnée à l'obtention d'une moyenne générale égale ou supérieure à 10. Cette moyenne est calculée à partir des notes de modules pondérées. Les pondérations des modules correspondent aux crédits ECTS de ces modules (voir le tableau récapitulatif en Section ci-dessus « Organisation et contenu des études »).
- 2- Des mentions sont attribuées en fonction de la moyenne obtenue : mention *passable* entre 10 (inclus) et 12 (exclu), mention *assez bien* entre 12 (inclus) et 14 (exclu), mention *bien* entre 14 (inclus) et 16 (exclu), mention *très bien* à partir de 16 (inclus).
- 3- Les étudiants capitalisent, sans limite de durée, les modules pour lesquels ils ont obtenu une note globale supérieure ou égale à 10. Les étudiants ne peuvent pas repasser les modules capitalisés lors d'une session ou d'une année précédente.
- 5- Le contrôle des connaissances est organisé en deux sessions pour chacun des deux semestres.
  - La première session se déroule pendant la période des cours (octobre-juin). Elle prend en compte, pour chaque unité d'enseignement, une note d'examen terminal écrit, une note de contrôle continu et une note de travaux pratiques lorsque celle-ci en contient. Les différentes notes sont coefficientées comme indiqué sur les tableaux ci-dessus.
  - Les modalités du contrôle continu, s'il en existe, doivent être définies pour chaque module, par le responsable de module et en accord avec les enseignants intervenant dans l'UE. Le contrôle continu peut être composé d'une ou plusieurs épreuves. Les modalités de contrôle continu (y compris la méthode de calcul de la note de contrôle continu) doivent être définies et communiquées aux étudiants au plus tard un mois après le début du semestre.
  - La seconde session se déroule en septembre. Elle consiste en une épreuve écrite par module. Dans cette deuxième session, seule l'épreuve dite « examen terminal » est repassée, sous forme écrite; les notes de TP de la 1<sup>re</sup> session (lorsque l'épreuve en contient) sont intégralement reportées alors que celle du contrôle continu sont ignorées. La note obtenue à l'épreuve écrite de septembre constitue à elle seule la note de l'examen terminal de module pour la seconde session. Le calcul de la nouvelle moyenne du module se fera selon

l'équation suivante : la nouvelle note de l'examen de septembre comptera pour deux tiers (2/3) alors que la note de TP reportée comptera pour un tiers (1/3). Si le module ne dispose pas de note de TP alors seul l'examen de septembre comptera comme nouvelle moyenne.

- 6- En règle générale toutes les épreuves (épreuves pratiques, partiels et examens) sont obligatoires. En cas d'absence justifiée<sup>1</sup> à une épreuve, la note correspondante est zéro et le calcul de la note globale de module sera effectué (permettant ainsi éventuellement la capitalisation du module ou l'obtention de la licence). En cas d'absence non justifiée, le candidat sera noté comme *défaillant* et aucun calcul de note ne sera fait pour la ou les sessions concernées. En particulier, la défaillance à une épreuve pratique déclarée comme obligatoire dans une UE sera réhibitoire pour les deux sessions.
- 7- Les étudiants inscrits à mi-temps peuvent être soumis à un contrôle continu adapté à leur situation particulière : les modalités exactes doivent en être définies par le responsable de module en début de semestre.

#### ■ Description des UE:

intitulé :	Microprocesseurs et DSP	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD – TP) :	20 – 14 – 16
langue dans laquelle est dispensé le cours :		français	
contenu, programme :	Architecture des microprocesseurs : Architecture interne. Unité arithmétique et logique. Registres internes. Sélection des mémoires et périphériques d'entrées/sorties. Parallélisme, systèmes multiprocesseurs. Pipeline. Processeurs de traitement du signal. Etude d'un microcontrôleur : Micro-instructions. Registres. Modes d'adressage. Entrées/sorties programmées. Interruptions matérielles et logicielles. Accès direct mémoire.		
Compétences acquises :	Bonnes connaissances des architectures des processeurs récents. Programmation de ces processeurs soit en assembleur ou bien en C.		

intitulé :	Informatique industrielle	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD – TP) :	20 – 14 – 16
langue dans laquelle est dispensé le cours :		français	
contenu, programme :	Accès aux fichiers bas niveau. Acquisition et traitement d'image dynamique et statique. Création et utilisation d'une DLL. Notions de programmation Multithread. Notions d'assembleur intégré dans le C++. Programmation des terminaux mobiles (PDA, Pocket PC, Téléphones). Introduction à DirectX. Introduction à l'écriture de Driver.		
Compétences acquises :	Connaissance de la programmation orientée objet appliquée au traitement du signal et des images		

<sup>1</sup> Certificat médical ou raison familiale sérieuse (certificat de décès par exemple).

intitulé :	Transmission de l'information	crédits ECTS :	6
		durée (CM - TD - TP) :	20 - 14 - 16
langue dans laquelle est dispensé le cours :		français	
contenu, programme :	Rappels de transmission analogique des informations : Transmission des signaux modulés en amplitude. Transmission à bande latérale unique. Transmission de signaux modulés en fréquence. Transmission vidéo		
Compétences acquises :	Bonnes connaissances de la modulation illustrée sur des exemples applicatifs.		

intitulé :	Automatique/Robotique	crédits ECTS :	6
		durée (CM - TD - TP) :	30 - 0 - 20
langue dans laquelle est dispensé le cours :		français -	
contenu, programme :	Définition d'un système, application entrée sortie, linéarisation. Représentation d'état et représentation transfert pour le linéarisé. Relation entre les deux représentations. Notions de commandabilité et observabilité. Rappels sur les correcteurs classiques. 3- Placement de spectre, stabilisation, observateurs pour les systèmes linéaires. Stabilisation non linéaire, technique « Lyapunov » et technique de linéarisation par feedback. Observateurs non linéaires (en robotique).		
Compétences acquises :	Connaissances de l'automatique moderne : représentation d'état, automatique linéaire, aspects non linéaires.		

intitulé :	Codage et cryptographie	crédits ECTS :	6
		durée (CM - TD - TP) :	20 - 20 - 10
langue dans laquelle est dispensé le cours :		français - <del>anglais</del>	
Contenu, programme	Mesure de l'information, codage, théorème de Shanon Compression de données : techniques de base, algorithmes statistiques, algorithmes dynamiques Codes correcteurs d'erreurs : codes linéaires, codes de Hamming. Cryptographie : cryptographie à clé secrète, cryptographie à clé publique (RSA, logarithme discret), signature numérique, fonctions de hachage.		
Compétences acquises	Compréhension des problèmes de sécurité, de confidentialité, d'authentification Initiation aux méthodes de la cryptographie et des codes correcteurs d'erreurs		

intitulé :	Traitement d'images	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD – TP) :	22 – 14 – 14
langue dans laquelle est dispensé le cours :		français	
contenu, programme :	Systèmes d'acquisition ; Notions de base ; Qualité d'une image ; Amélioration d'images ; Compression d'images ; Segmentation d'images ; Morphologie mathématique ; Notion d'analyse d'image		
Compétences acquises :	Le traitement numérique des images, les éléments théoriques, les techniques fondamentales et quelques exemples d'applications dans le domaine du traitement d'images et de la vision par ordinateur		

intitulé :	Acquisition et filtrage avancé	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD – TP) :	20 – 14 – 16
langue dans laquelle est dispensé le cours :		français	
contenu, programme :	Acquisition du signal 1 d et 2 d (Matlab, Labview, DirectX, etc). Filtrage avancé : filtrage optimal, filtrage de Wiener, modèles d'état, filtrage de Kalman, filtrage adaptatif.		
Compétences acquises :	Utilisation des cartes de numérisation de signaux ainsi qu'à l'exploitation des outils logiciels pour le traitement du signal. Acquisition des techniques du filtrage optimal		

intitulé :	Physique du CMOS	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD – TP) :	30 – 20 – 0
langue dans laquelle est dispensé le cours :		français	
contenu, programme :	Transport et équations de continuité, Semi-conducteurs, Les jonction PN et Schottky, Structure MOS, Transistor MOS (TMOS), De la physique aux modèles électrique du transistor MOS, Physique du circuit à transfert de charges CCD, Introduction à la technologie des composants intégrés		
Compétences acquises :	Acquisition de connaissances solides des aspects théoriques du fonctionnement de la logique CMOS.		

intitulé :	Microélectronique	crédits ECTS :	6
		durée (CM - TD - TP) :	24 - 10 - 16
langue dans laquelle est dispensé le cours :		français -	
contenu, programme :	Conception de circuits intégrés en technologie CMOS : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technologie CMOS (présentation et principes, technologie de fabrication des</li> <li>- Transistors MOS en CAO de Circuits Intégrés (modèle statiques et dynamiques, simulation SPICE)</li> <li>- Technologie (dessin au micron, règles de dessin)</li> <li>- Portes logiques CMOS de bases (statique, semi-statique, dynamique)</li> <li>- Fonctions CMOS classiques (arithmétiques, registres, compteurs,...)</li> <li style="padding-left: 20px;">Fonctions CMOS élaborées (mémoires SRAM et DRAM,...)</li> </ul>		
Compétences acquises :	Maîtrise des techniques de conception des Circuits Intégrés		

intitulé :	Gestion de l'innovation et de la qualité + anglais	crédits ECTS :	6
		durée (CM - TD - TP) :	40 - 10 - 0
langue dans laquelle est dispensé le cours :		français -	
contenu, programme :	Anglais : Approche de l'anglais scientifique appliqué à l'électronique et à l'informatique. Renforcement des connaissances en matière de grammaire (anglais général) et de vocabulaire spécifique (anglais de spécialité), ceci par des exercices de compréhension et d'expression variés en appui sur des documents authentiques du domaine de l'informatique, à l'aide de supports tels que les enregistrements sonores, les vidéogrammes, et bien sûr les textes. La pédagogie intégrera largement les outils des Technologies de l'information et de la communication et les ressources multimédia sur CDROMs, l'Internet, dans le cadre de la salle multimédia du service de Langues de l'UFR. Gestion de l'innovation et de la qualité.		
Compétences acquises :	Anglais : Autonomie des étudiants face à un document (texte, enregistrement sonore, vidéogramme, multimédia) à caractère scientifique en langue anglaise en développant la compréhension auditive et écrite. Capacités d'expression renforcée des étudiants dans le domaine de la langue générale par la réutilisation des connaissances de base de la langue au travers d'exercices divers (exposés, synthèses, comptes-rendus) à partir de tous types de documents y compris les serveurs WEB;		