

M 1
Intitulé et descriptif des Unités d'Enseignement

SEMESTRE S1
(commun aux 4 spécialités)

Type d'U.E. (1)	Intitulé et descriptif des U.E.	Coef. (2)	Nombre d'heures par semestre			Crédits
			CM	TD	TP	
F	Harmonisation Au choix de l'étudiant selon son profil initial : <u>Choix 1</u> : Automatique, électronique, mécanique - Automatique, Electronique <i>Etude des fonctions de transfert classiques, analyse des systèmes bouclés, synthèse des correcteurs, transistors, diodes, amplificateurs opérationnels</i> - Mécanique <i>Mécanique des solides indéformables - Mécanique des milieux continus</i> ou <u>Choix 2</u> : Probabilités, statistiques, méthodes numériques - Probabilités, statistiques : <i>Probabilités et statistiques pour la mécanique - Eléments de fiabilité - Estimation, tests d'hypothèses</i> - Méthodes numériques : <i>Résolution d'équations aux dérivées partielles ou différentielles par des méthodes probabilistes ou de différences finies</i>	1				5
		(0,5)	22 11 UBP	22 11 UBP		
		(0,5)	11 UBP	11 UBP		
		(0,7)	14 14	14 14	16 16	
		(0,3)	UBP	UBP	UBP	
	Compétences visées <u>Choix 1</u> : Analyser les caractéristiques d'un système linéaire continu - Concevoir et régler un asservissement - Mettre en œuvre les montages électroniques à base de transistors et d'amplificateurs opérationnels. - Formuler et résoudre des problèmes simples de mécanique des solides rigides ou déformables <u>Choix 2</u> : Etre capable d'étudier des problèmes usuels en ingénierie (éléments de fiabilité par exemple) et appliquer des méthodes statistiques (Monte Carlo). - Savoir appliquer des méthodes de différences finies ou probabilistes pour la résolution de problèmes formulés par des systèmes d'équations différentielles ou d'équations aux dérivées partielles elliptiques, paraboliques et hyperboliques.					
	Intervenants : B. Thuilot (61), C. Varenne (63), J.-F. Destrebecq (60), G. Fleury (26), V. Bagland (26)					
F	Module appliqué 1 - Résistance des matériaux + 2 au choix en correspondance avec les UE Op(2) du S1 choisies : - Dynamique des structures	1 (1/3) (1/3)			48 16 UBP 16	5

	<p>- Méthode des éléments Finis - Identification, asservissements échantillonnés, traitement du signal <i>Identification d'une soufflerie, asservissements échantillonnés pour un moteur à courant continu, modulation d'amplitude, traitement de la parole</i> - Acquisition, instrumentation <i>Génération et conditionnement de signaux, acquisition et traitement de signaux, acquisition via des appareils commerciaux, développement de chaînes de contrôle automatisées sous Labview</i></p>	(1/3) (1/3) (1/3)			UBP 16 UBP 16 UBP 16 UBP	
	Compétences visées <i>Les TP permettent de mettre en pratique les UE OP(2) du S1</i>					
	Intervenants : J. Brunet (63), D. Clair (60), B. Thuilot (61), E. Toussaint (60), L. Trassoudaine (61)					
Op(1)	<p>Analyse numérique <i>Equations aux dérivées partielles de la mécanique - Equations elliptiques - Equations paraboliques - Equations hyperboliques du 1er et du 2ème ordre</i></p>	1	25 UBP	25 UBP		5
	Compétences visées <i>Savoir utiliser les méthodes numériques appropriées pour résoudre les problèmes mécaniques, physiques, chimiques ou biologiques modélisés par des équations aux dérivées partielles</i>					
	Intervenant : Y. Amirat (26)					
Op(1)	<p>Systèmes Mécatroniques - Procédés de fabrication - Pilotage à commande numérique <i>Principes physiques de la coupe des matériaux - Autres procédés d'obtention des produits - Synthèse des procédés par pilotage à commande numérique - Description des trajectoires machines-outils - Optimisation industrielle d'un moyen de production.</i> - Actionneurs électriques <i>Sources monophasées, triphasées et transformateurs - Composants de l'électronique de puissance - Convertisseur: hacheur, onduleur, redresseur - Moteur et générateur à courant continu - Moteur et générateur synchrone classique et à aimants - Moteur asynchrone.</i></p>	1 (0,35) (0,65)	19 9 UBP 10 UBP	19 9 UBP 10 UBP	12 12 UBP	5
	Compétences visées - <i>Connaître les limites techniques et physiques des principaux procédés d'obtention de produits - Analyser les paramètres principaux et qualifiants d'un procédé piloté par commande numérique - Connaître les principes de la Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO)</i> - <i>Connaître les modules pour le transport et la transformation de l'énergie électrique - Maîtriser le bilan énergétique de l'association "machine électrique, convertisseur, charge" - Dimensionner un dispositif électrique associé à une charge</i>					
	Intervenants : B. Boudour (PRAG), G. Durand (PRAG)					
Op(2)	<p>Capteurs et informatique industrielle - Liaisons informatiques <i>Panorama des moyens de communication liés à l'informatique - Liaisons séries - Réseau local Ethernet (couches OSI) - Internet et services associés</i> - Actionneurs hydrauliques</p>	1 (0,5) (0,25)	20 6 UBP 7	20 6 UBP 7	12 12 UBP	5

	<p><i>Statique et dynamique des fluides incompressibles pour le dimensionnement des systèmes hydrauliques industriels – Technologique des circuits hydrauliques (pompes, vérins, servovalves, servo-commandes, ...)</i> - Actionneurs pneumatiques <i>Distributeur et vérins pneumatiques - Circuits logiques pneumatiques - Régulation proportionnelle - Distributeurs pneumatiques en réseaux de terrain (DeviceNet, Ethernet...) - Calcul de débit - Pertes de charges</i></p>	(0,25)	UBP 7 UBP	UBP 7 UBP		
	<p>Compétences visées - Dialoguer avec un ingénieur réseau - Savoir se connecter sur un réseau local - Utiliser des liaisons séries dans un cadre applicatif. - Résoudre un problème simple industriel de mécanique des fluides incompressibles - Savoir choisir les composants d'un circuit hydraulique. - Savoir choisir les composants d'un circuit pneumatique - Mettre en œuvre un automatisme pneumatique - Elaborer et concevoir un dossier pneumatique complet</p>					
	Intervenants : F. Gérossier (PRAG), J. Bouchard (ext), H. Souchon (ext)					
Op(2)	<p>Automatique et traitement du signal - Automatique échantillonnée <i>Fonctions de transfert discrètes - Systèmes asservis échantillonnés - Précision en régime permanent - Analyse de stabilité - Synthèse de correcteurs aux instants d'échantillonnage</i> - Identification paramétrique <i>Identification indicielle continue d'une fonction de transfert - Approximation de données au sens des moindres carrés - Identification d'un système linéaire par les moindres carrés simples ou récursifs</i> - Traitement du signal numérique <i>Echantillonnage de signaux physiques - Représentation et modélisation des signaux numériques (transformée de Fourier discrète, transformée en Z) - Analyse spectrale, filtrage fréquentiel - Eléments de traitement des images numériques</i></p>	1 (0,4)	26 10 UBP	26 10 UBP		5
	<p>Compétences visées - Maîtriser la modélisation des systèmes bouclés échantillonnés - Choisir et dimensionner des correcteurs pour les systèmes bouclés échantillonnés en fonction d'un cahier des charges. - Approximer des données ou modéliser un système linéaire par moindres carrés - Maîtriser les outils fondamentaux du traitement des signaux numériques - Mettre en œuvre des méthodes d'analyse et de traitement des signaux numériques</p>	(0,2)	6 UBP	6 UBP		
	Intervenants : Y. Mezouar (61), B. Thuilot (61), L. Trassoudaine (61)	(0,4)	10 UBP	10 UBP		
Op(2)	<p>Résistance des matériaux - Théorie des poutres <i>Hypothèses fondamentales - Traction, compression, flexion, cisaillement, torsion - Flambement des poutres - Systèmes hyperstatiques - Théorèmes énergétiques</i> - Théorie des plaques <i>Statique des plaques - Théorie classique des plaques minces</i></p>	1	26 UBP	26 UBP		5
	<p>Compétences visées Savoir modéliser une structure complexe sous forme d'éléments unidimensionnels - Savoir formuler le lien entre contraintes, déformations et efforts intérieurs - Dimensionner une structure par rapport à un</p>					

	<i>critère de contrainte maxi, déplacement maxi... en tenant compte de critères de sécurité - Evaluer les contraintes et les déformations de flexion et de membrane dans les plaques minces.</i>					
	Intervenant : E. Toussaint (60)					
Op(2)	Dynamique des vibrations <i>Systèmes discrets - Vibrations libres ou forcées - Systèmes conservatifs ou amortis - Modes et pulsations propres - Méthode directe - Méthodes modale et pseudo-modale - Méthodes approchées - Systèmes continus - Méthodes des éléments finis</i>	1	26 UBP	26 UBP		5
	Compétences visées <i>Maîtriser les outils de base de la dynamique des vibrations pour les systèmes discrets et continus.</i>					
	Intervenant : D. Clair (60)					
Op(2)	Méthode des éléments finis <i>Approches énergétiques - Formulation des éléments finis - Conditions limites - Application aux éléments finis bi-dimensionnels - Eléments de plaques avec ou sans cisaillement transverse</i>	1	25 UBP	25 UBP		5
	Compétences visées <i>Maîtriser les principes de la méthode des éléments finis pour les solides déformables élastiques linéaires - Savoir utiliser un code de calcul par éléments finis pour la résolution de problèmes mécaniques</i>					
	Intervenants : F. Auslender (60) - D. Clair (60)					
Op(2)	Modélisation des machines et systèmes - Théorie des poutres appliquée <i>Eléments de théorie des poutres pour la modélisation des structures simples</i> - Vibrations des structures <i>Principes de la dynamique des vibrations appliquée aux structures élémentaires</i> - Modélisation par éléments finis <i>Bases de la méthode des éléments finis pour la modélisation des systèmes mécaniques</i>	1 (1/3) (1/3) (1/3)	25 8 UBP 8 UBP 9 UBP	25 8 UBP 8 UBP 9 UBP		5
	Compétences visées <i>Savoir formuler et résoudre des problèmes simples de mécanique des structures - Connaître les principes de la dynamique et de la méthode des éléments finis</i>					
	Intervenants : F. Auslender (60), D. Clair (60), E. Toussaint (60)					
	TOTAL HORAIRE S1 : 296 **		114 ±2 *	114 ±2 *	68± 4 *	

* selon choix des UE optionnelles

** dont : 92h mutualisées pour l'ensemble de la mention

(1) F : fondamentale, Op(1) : optionnelle (1 au choix), Op(2) : optionnelle (3 au choix)

(2) Coef: poids de chaque matière dans l'UE

SEMESTRE S2
(commun aux 4 spécialités)

Type d'U.E. (1)	Intitulé et descriptif des U.E.	Coef. (2)	Nombre d'heures par semestre			Crédits
			CM	TD	TP	
F	Conception <i>Courbes et surfaces, application à la CAO - Méthodologies de conception - Bureau d'études</i>	1		14 IFMA	32 16 UBP 16 IFMA	5
	Compétences visées <i>Savoir utiliser la CFAO pour la modélisation géométrique d'une structure - Savoir situer les systèmes de CFAO dans le processus de conception d'un produit.</i>					
	Intervenants : P. Cosson (PRAG), J.-C. Fauroux (60), P. Touzet (PRAG)					
F	Langue et culture d'entreprise - Anglais : <i>Entraînement à la compréhension écrite et orale, expression écrite et orale. Anglais des affaires (téléphone, correspondance, graphiques etc.). Supports écrits, audios ou vidéos authentiques ou didactisés.</i> - Droit : <i>éléments de droit du travail, droit des entreprises, droit commercial</i> - EEO : <i>communication d'entreprise</i>	1 (0,4) (0,25) (0,35)	16 16 UBP	44 22 UBP 22 UBP		5
	Compétences visées - <i>Savoir communiquer en anglais oral ou écrit dans le cadre d'une entreprise.</i> - <i>Connaître les éléments de droits utiles pour un futur cadre</i> - <i>Savoir communiquer en contexte professionnel</i>					
	Intervenants : N. Arrivé (PRAG), F. Clémens-Nanni (PRAG), M. Turpin (PRAG), M-A. Lafont (ext), F. Jouasset (ext)					
F	Module appliqué 2 - TP conception <i>+ 2 au choix en correspondance avec les UE Op(3) du S2 choisies :</i> - TP Matériaux - TP Méthode des éléments finis - TP Automatismes - TP Systèmes mécatroniques <i>Asservissement de la moyenne de la tension redressée fournie à une charge résistive (microcontrôleur, redresseur PD2 synchronisation au secteur, commande de thyristors, adaptation, filtrage)</i>	1 (1/3) (1/3) (1/3) (1/3) (1/3)			46 8 UBP 8 IFMA 16 UBP 14 UBP 14 UBP 16 UBP	5
	Compétences visées <i>Les TP permettent de mettre en pratique les UE OP(1) du S2</i>					
	Intervenants : E. Toussaint (60), J.-C. Fauroux (60), P. Cosson (PRAG), P.Touzet (PRAG), G. Maillet (PAST), J.-M. Mikolajczyk (PAST), J.-P. Wrzesniewski (IE)					

F	Stage tuteuré <i>en entreprise ou en laboratoire de recherche</i> ou Travail tuteuré d'étude et de recherche (TER) <i>sous l'encadrement d'un enseignant chercheur</i>	2	durée 12 semaines (prolongeable jusqu'à 5 mois) durée 12 semaines			10
Op(3)	Automatismes et microcontrôleurs - Programmation C/C++ <i>Fondamentaux du langage C - Langage orienté objet C++ - Différences entre programmation en C et C++</i> - Microcontrôleurs <i>Présentation générale des microcontrôleurs – Descriptif et spécificités du C167 et de sa carte d'évaluation : Architecture du cœur, système d'interruptions, périphériques – Programmation en langage C des différents périphériques</i> - Automatismes <i>Décomposition d'une machine : partie opérative, partie commande - Capteurs, détecteurs, pré actionneurs, actionneurs - Eléments de Grafcet - Conception d'un Grafcet à partir d'un cahier des charges - GEMMA</i> Compétences visées - Analyser un problème de programmation, concevoir et implémenter une solution en langage C++. - Connaître les fonctionnalités d'une chaîne de développement. Maîtriser et programmer l'utilisation des périphériques : Port, Timer, CAPCOM, PWM, ADC. Organiser la gestion des interruptions en temps réel - Lire et concevoir les Grafcet décrivant les automatismes séquentiels utilisés dans les ateliers - Concevoir et tester un séquentiel réalisé sur automate programmable télémechanique TSX premium Intervenants : C. Guicheney (29), G. Maillat (PAST), J.-M. Mikolajczyk (PAST), J.-P. Wrzesniewski (IE)	1 (0,4) (0,4) (0,2)	26 10 UBP 10 UBP 6 UBP	26 10 UBP 10 UBP 6 UBP		5
Op(3)	Mécanique des matériaux <i>Principaux essais mécaniques. Micro-structure des solides. Limite d'élasticité. Résistance à la traction. Caractérisation microstructurale des solides métalliques cristallins. Diagrammes d'équilibre. Formulation des comportements dans le cadre thermodynamique des processus irréversibles (élasticité, thermoélasticité, viscoélasticité, élastoplasticité.)</i> Compétences visées <i>Connaître les grandes classes de matériaux. Connaître la nature de la cohésion des solides. Comprendre le lien entre la physique des matériaux et leurs propriétés mécaniques. Savoir formuler et caractériser expérimentalement le comportement des matériaux continus.</i> Intervenants : E. Toussaint (60)	1	26 UBP	26 UBP		5
TOTAL HORAIRE S2 : 204 ***			42	84	78	

*** dont : 152h mutualisées pour l'ensemble de la mention

(2) F : fondamentale, Op(3) : optionnelle (1 au choix)

(2) Coef: poids de chaque matière dans l'UE