

Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace

Issu du rapprochement SUPAERO et ENSICA

PROGRAMME DES ENSEIGNEMENTS

2011 - 2012

- PREMIÈRE ANNÉE -

Version provisoire

FORMATION

ENSICA



isae

Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace

PRESENTATION GENERALE

L'ISAE-ENSICA forme des ingénieurs pluridisciplinaires de haut niveau scientifique et technique, en mécanique, aérodynamique, propulsion, automatique, électronique et informatique, capables, à terme, de conduire des projets de systèmes complexes, dans un environnement international, notamment dans le domaine aéronautique et spatial.

La Formation ENSICA cible un profil d'ingénieur identifié des entreprises du secteur aéronautique et spatial reconnu pour sa compétence scientifique et technique, son aptitude à l'approche multidisciplinaire intégrée des problématiques, son adaptabilité au contexte national et international et son potentiel d'évolution à des postes d'expert métier à haute responsabilité.

Le positionnement scientifique et technique s'appuie sur un ensemble ciblé de sciences et techniques de l'ingénieur correspondant à trois grands domaines, spécifiques du secteur industriel concerné, à savoir :

- l'aérodynamique et la propulsion aérospatiale ;
- l'avionique, les réseaux et systèmes embarqués ;
- les matériaux et structures aérospatiales.

En conséquence, la formation dispensée dans le domaine des sciences fondamentales est doublement circonscrite par un choix approprié de disciplines, un niveau d'approfondissement dans chacune d'elles, strictement limité au nécessaire et suffisant à la maîtrise des contenus scientifiques et techniques visés.

Le positionnement méthodologique est organisé autour de trois lignes de force :

- familiariser concrètement l'élève aux méthodes et techniques de travail de l'ingénieur ;
- développer une compétence fondée sur la connaissance et la maîtrise des outils dans leur contexte opérationnel d'utilisation ;
- permettre au futur ingénieur de dominer son champ de spécialité en pleine connaissance des impacts sur les domaines connexes (maîtrise de ses interfaces).

Le positionnement personnel (connaissance de soi/connaissance du milieu) repose sur La connaissance des spécificités culturelles ainsi que du contexte socio-économique des industries aéronautiques et spatiales, un est facteur clé de réussite et d'efficacité professionnelle. Le développement des qualités personnelles et comportementales de chaque élève s'inscrit dans une perspective d'expression au meilleur niveau dans le cadre professionnel et international spécifique du secteur économique concerné. A cet effet, la formation en Sciences Sociales et Humaines apporte à chaque élève des outils et des méthodes opérationnelles en situation concrète de coopération professionnelle.


La formation sur trois ans comprend un ensemble de disciplines regroupées en enseignements scientifiques (de base et technologique) et en sciences humaines et sociale devant permettre, à chaque élève, de développer ses aptitudes en termes de capacités scientifique et technologique, méthodologique, d'intelligence du milieu et de développement personnel.

Le volet scientifique et technique s'articule de manière thématique autour des trois domaines scientifiques et techniques spécifiques aux métiers de l'aéronautique et de l'espace précédemment cités. Il se caractérise par une conception et une organisation en continu (des disciplines de base jusqu'aux applications) sur les trois années de scolarité ; un volume de formation sensiblement équilibré sur les trois domaines.

La partie scientifique débute en première année par plusieurs enseignements (Mécanique : mécanique des fluides, mécanique, matériaux - Systèmes : automatique, informatique) poursuivis durant le cursus et complétés par les mathématiques appliquées qui constituent le socle indispensable. Les objectifs assignés à cette base scientifique permettent ensuite de déboucher sur les différentes applications et développements scientifiques avancés qui sont proposés en seconde et troisième année. Les enseignements de seconde et de troisième année se présentent sous forme d'un tronc commun et d'un ensemble de modules choisis par les élèves dans le cadre d'un parcours personnalisé. Le sixième semestre est consacré au projet de fin d'études.

- Les enseignements en mécanique fondamentale, technologie et science des matériaux permettent de déboucher en seconde année sur les aspects liés à la fabrication des avions, à la conception et la réalisation des structures aéronautiques et spatiales ainsi qu'à la conception des mécanismes aéronautiques. En troisième année, les approfondissements concernent des applications aéronautiques et spatiales ainsi que différents développements scientifiques avancés ou de haute technologie.
- Les bases scientifiques de mécanique des fluides ainsi que de thermodynamique et de thermique, enseignées en première année, constituent le socle permettant d'aborder en seconde année la mécanique des fluides avancée et l'aérodynamique. Ces enseignements ainsi que ceux d'automatique conduisent à aborder, toujours en seconde année, les aspects liés à la mécanique du vol. La seconde et la troisième année permettent de choisir parmi les aspects liés à la propulsion ainsi qu'à différents concepts avancés tels que l'étude spécifique des écoulements turbulents ou des qualités de vol.
- En avionique, la formation en systèmes linéaires invariants et en génie électrique, complétée par des apports en analyse et probabilités, permet d'aborder au cours de la seconde année les aspects liés au pilotage, guidage et navigation. Ces aspects sont ensuite approfondis en troisième année et complétés par une extension vers les télécommunications spatiales et la surveillance, l'accent étant plus spécialement mis sur les avions au cours des deux premières années, l'extension aux hélicoptères, missiles faisant plutôt l'objet de la dernière année.
- La formation informatique s'articule autour du génie logiciel couvrant les trois années de formation.

La partie scientifique est complétée par une formation aux techniques et aux méthodes de travail de l'ingénieur reposant sur des enseignements d'économie, de gestion, de sociologie ou de droit. Un ensemble de cours sur la conduite des grands projets industriels jalonnent l'ensemble du cursus sur les aspects, ingénierie système, conduite d'affaires, production, qualité et assurance produit. La sensibilisation au développement durable est inscrite dans le programme des trois années.



La formation s'appuie sur la conduite de nombreux projets (dont le projet de fin d'études), sur des stages en entreprise, sur l'utilisation d'outils de communication ainsi que sur une formation à la qualité et la recherche bibliographique.

Pour les langues vivantes, en plus de l'anglais obligatoire une autre langue étrangère doit être choisie. Par ailleurs, la pratique du sport et d'activités aéronautiques, artistiques ou culturelles est fortement encouragée. Enfin, de nombreuses visites d'entreprise et un voyage d'études en France ainsi que des conférences sur des thèmes d'actualité ou liés au métier d'ingénieur sont organisés.

Depuis la rentrée 2010 (promotion 66), les élèves doivent, dans le cadre de « l'obligation internationale », effectuer un séjour à l'étranger d'une durée minimale de 8 semaines. Ce séjour peut s'effectuer par le biais de stages d'été, du projet de fin d'études, ou d'une substitution de la troisième année en université étrangère (pouvant déboucher éventuellement sur un double-diplôme).

Au cours de ces trois ans, les élèves bénéficient, à de nombreuses occasions, d'une formation à et par la recherche grâce à la présence des Enseignants-chercheurs et la proximité de laboratoires de recherches.

Pour les élèves qui sont plus attirés par les aspects scientifiques et technologiques ou économiques, le caractère pluridisciplinaire de la formation leur permet d'aborder les études doctorales dans de bonnes conditions. Ainsi, les élèves peuvent compléter la formation d'ingénieur par l'obtention d'un Master Recherche durant la troisième année. Enfin, La possibilité est offerte aux élèves de de 3^{ème} année de suivre une formation à l'Ingénierie de l'Innovation (DESII).

Christian HUYNH
Directeur de la Formation ENSICA

SOMMAIRE

PRESENTATION GENERALE	2
DIRECTION DE LA FORMATION ENSICA	6
UNITES DE FORMATION.....	7
ENSEIGNEMENTS DE PREMIERE ANNEE	8
Activités d'enseignement	8
PREMIER SEMESTRE	13
Avionique - Automatique	13
Mécanique - Matériaux	15
Thermodynamique	19
Mathématiques	20
Informatique.....	21
Economie - Sociologie - Gestion	23
Langues vivantes.....	25
Sport ou expression artistique	27
Culture générale et aéronautique.....	28
SECOND SEMESTRE	31
Avionique - Automatique	31
Mécanique - Structures	35
Mécanique des fluides	39
Mathématiques	40
Informatique.....	42
Grands projets industriels.....	43
Economie - Sociologie - Gestion	44
Langues vivantes.....	46
Sport ou expression artistique	48
Visites d'entreprises	49

DIRECTION DE LA FORMATION ENSICA

Directeur de la formation : **Christian HUYNH**

Assistante de direction : **Nicole DUMESNIL**

Affaires générales : **Edouard PAUL**

Gestion enseignements : **Catherine VELLIN**

Suivi pédagogique : **Rémy DUMONTEIL**

Inspecteurs des études 1^{ère} année : **Roland OLIVO**

Inspecteurs des études 2^{ème} année : **Muriel HENRY**

Inspecteurs des études 3^{ème} année : **Gracianne LENNE-LALANDE**

Responsable du service scolarité : **Gislaine PONS**

Adjoint au responsable du service scolarité : **Anne-Marie LABRECHE**

Correspondant académique international : **Pierre de SAQUI-SANNES**

Correspondant académique recrutement : **Xavier DUFRESNE**

UNITES DE FORMATION

LES ENSEIGNANTS-CHERCHEURS

Mécanique des fluides	Génie mécanique	Avionique et Systèmes	Informatique	Mathématiques	Langues, culture et communication	Sciences humaines et sociales	Sports
Patrick CHASSAING *	Xavier DUFRESNE *	Joël BORDENEUVE-GUIBE *	Fabrice FRANCES *	Yves CAUMEL *	Alban AZAÏS *	Marie-Pierre BES *	Pascal DENOYER *
Nicolas BINDER Yannick BURY Xavier CARBONNEAU Jean-Bernard CAZALBOU Vincent CHAPIN Patrick CHASSAING Stéphane JAMME Laurent JOLY Jérôme FONTANE	Xavier DUFRESNE Rémi CHIERAGATTI Jacques HUET Frédéric LACHAUD Christine ESPINOSA Catherine MABRU Laurent MICHEL Patrice LONGERE Christian COLONGO	Joël BORDENEUVE-GUIBE * Olivier BESSON Stéphanie BIDON Romain PASCAUD François VINCENT Joël BORDENEUVE-GUIBE Yves BRIERE (1) Valérie BUDINGER	Fabrice FRANCES * Patrick SENAC Fabrice FRANCES Pierre de SAQUI-SANNES Jérôme LACAN Ahlem MIFDAOUI Tanguy PERENNOU (2) Emmanuel LOCHIN Jérôme HUGUES	Yves CAUMEL * Yves CAUMEL Michel SALAUN	Alban AZAÏS * Alban AZAÏS Joseph SHEA	Marie-Pierre BES * Marie-Pierre BES	Pascal DENOYER * Pascal DENOYER

* Responsable d'unité de formation

(1) Référent PIP

(2) Référent Modules 2A/3A

ENSEIGNEMENTS DE PREMIERE ANNEE

Activités d'enseignement

ENSEIGNEMENTS	BS	SI	SSH	FG	Code	Coef- ficient	Heures encadrees	Travail perso	Temps total	Credits ECTS
Semestre 1										
AVIONIQUE						15	66.25	30	96.25	5
Théorie du signal	*				1SIG2	4	12.5	10	22.5	1
Traitement numérique du signal	*				1SIG3	5	20	10	30	2
Electrotechnique		*			1ELE1	6	33.75	10	43.75	2
MECANIQUE - MATERIAUX						31	120	98	218	9
Mécanique générale	*				1TMC1	13	45	25	70	4
Mécanique des milieux continus	*				1TMC2	5	18.75	12	30.75	1.5
Matériaux aéronautiques		*			1TGM1	4	15	9	24	1
Fabrication mécanique		*			1TGM2	4	22.5	2	24.5	1
Conception assistée par ordinateur		*			1TGM3	5	18.75	50	68.75	1.5
THERMODYNAMIQUE						7	27.5	10	37.5	2
Thermodynamique et thermique générale	*				1TMF1	7	27.5	10	37.5	2
MATHEMATIQUES						10	41.25	30	71.25	4
Analyse fonctionnelle	*				1TMA1	10	41.25	30	71.25	4
INFORMATIQUE						12	35	55	90	4
Services numériques pour apprendre, collaborer et communiquer à l'ISAE				*	1INF1	0	5	5	10	0
Programmation Java	*				1INF2	6	30	10	40	2
Projet de programmation Java	*				1INF4	6	0	40	40	2
ECONOMIE - SOCIOLOGIE - GESTION						3	27.5	10	37.5	1
Introduction à l'économie			*		1ESG1	1.5	15	5	20	0.5
Introduction à la sociologie			*		1ESG2	1.5	12.5	5	17.5	0.5
LANGUES VIVANTES						11	49	29	78	3.5
Anglais 101: Techniques de communication				*	1LV1	6.5	28	15	43	2
Langue vivante 2				*	1LV2	4.5	21	14	35	1.5
Anglais renforcé				*	1LV3					
SPORT OU EXPRESSION ARTISTIQUE						4	22	0	22	1
Activités physiques et sportives				*	1APS	4	22	0	22	1
CULTURE GENERALE ET AERONAUTIQUE						0	33	30	63	0
Cycle de conférences culturelles				*	1C		23	0	23	
Visites d'entreprises				*	1V		4	0	4	
Formation aéronautique optionnelle					1FAO		0	30	30	
Environnement aéronautique					1EA	0	6.25	0	6	0
Total semestre 1	195	90	27.5	103		93	421.5	292	713.5	29.5

ENSEIGNEMENTS	BS	SI	SSH	FG	Code	Coef- ficient	Heures encadrees	Travail perso	Temps total	Credits ECTS
Semestre 2										
AVIONIQUE - AUTOMATIQUE						24	88.75	43.5	132.25	6.5
Représentation et analyse des systèmes automatiques	*				2AUT1	7	25	12	37	2
Projet avionique	*				2SIG4	4	6.25	12.5	18.75	1
Projet signal	*				2SIG8	4	16.25	4	20.25	1
Electronique	*				2ELE2	9	41.25	15	56.25	2.5
MECANIQUE - STRUCTURES						28	97.5	56	153.5	8.5
Modélisation des systèmes mécaniques	*				2TMC3	5	17.5	10	27.5	1.5
Analyse des structures par la méthode des éléments finis	*				2TMC4	6	21.25	10	31.25	2
Calcul de structures poutres longues	*				2TMC5	11	42.5	22	64.5	3.5
Calcul des structures plaques minces élastiques	*				2TMC6	3	8.75	6	14.75	0.5
Mécanique des vibrations	*				2TMC7	3	7.5	8	15.5	1
MECANIQUE DES FLUIDES						8	27.5	15	42.5	2
Mécanique des fluides fondamentale	*				2TMF2	8	27.5	15	42.5	2
MATHEMATIQUES						20	73.75	50	123.75	4
Résolution numérique des équations aux dérivées partielles	*				2TMA2	10	36.25	25	61.25	2
Analyse matricielle et optimisation	*				2TMA3	10	37.5	25	62.5	2
INFORMATIQUE						5	25	40	65	1
Conception Orientée Objet	*				2INF1	5	25	40	65	1
GRANDS PROJETS INDUSTRIELS						2	17.5	7	24.5	1
Grands projets industriels		*			2GPI1	2	17.5	7	24.5	1
ECONOMIE - SOCIOLOGIE - GESTION						4	30	15	45	2
Introduction à la gestion d'entreprise			*		2ESG3	1.5	12.5	5	17.5	1
Droit social			*		2ESG4	1.5	12.5	5	17.5	0.5
Développement durable			*		2ESG11	1	5	5	10	0.5
LANGUES VIVANTES						11	46	29	75	3.5
Anglais 102: Anglais Professionnel				*	2LV1	6.5	28	15	43	2
Langue vivante 2				*	2LV2	4.5	18	14	32	1.5
Anglais renforcé				*	2LV3					
SPORT OU EXPRESSION ARTISTIQUE						4	22	0	22	2
Activités physiques et sportives				*	2APS	4	22	0	22	2
VISITES D'ENTREPRISES						0	4	0	4	0
Visites d'entreprises				*	2V		4	0	4	
Total semestre 2	312.5	17.5	30	72		106	432	255.5	687.5	30.5
TOTAL	507.5	107.5	57.5	175		199	853.5	547.5	1401	60

BS : bases scientifiques

SI : Sciences de l'ingénieur

SSH : Sciences sociales et humaines

FG : Formation générale

Pour les codes : 1 = 1^{er} semestre

2 = 2^{ème} semestre

Avionique

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
1SIG2	Théorie du signal	12.5	1
1SIG3	Traitement numérique du signal	20	2
1ELE1	Electrotechnique	33.75	2

Mécanique - Matériaux

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
1TMC1	Mécanique générale	45	4
1TMC2	Mécanique des milieux continus	18.75	1.5
1TGM1	Matériaux aéronautiques	15	1
1TGM2	Fabrication mécanique	22.5	1
1TGM3	Conception assistée par ordinateur	18.75	1.5

Thermodynamique

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
1TMF1	Thermodynamique et thermique générale	27.5	2

Mathématiques

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
1TMA1	Analyse fonctionnelle	41.25	4

Informatique

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
1INF1	Services numériques pour apprendre, collaborer et communiquer à l'ISAE	5	0
1INF2	Programmation Java	30	2
1INF4	Projet de programmation Java	40	2

Economie - Sociologie - Gestion

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
1ESG1	Introduction à l'économie	15	0.5
1ESG2	Introduction à la sociologie	12.5	0.5

Langues vivantes

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
1LV1	Anglais 101: Techniques de communication	28	2
1LV2	Langue vivante 2	21	1.5
1LV3	Anglais renforcé	20	0

Sport ou expression artistique

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
1APS	Activités physiques et sportives	22	1

Culture générale et aéronautique

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
1C	Cycle de conférences culturelles	23	0
1V	Visites d'entreprises	4	0
1FAO	Formation aéronautique optionnelle	81.25	0
1EA	Environnement aéronautique	6,25	0

Avionique - Automatique

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
2AUT1	Représentation et analyse des systèmes automatiques	25	2
2SIG4	Projet avionique	18.75	1
2SIG8	Projet signal	20.25	1
2ELE2	Electronique	41.25	2.5

Mécanique - Structures

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
2TMC3	Modélisation des systèmes mécaniques	17.5	1.5
2TMC4	Analyse des structures par la méthode des éléments finis	21.25	2
2TMC5	Calcul de structures poutres longues	42.5	3.5
2TMC6	Calcul des structures plaques minces élastiques	8.75	0.5
2TMC7	Mécanique des vibrations	7.5	1

Mécanique des fluides

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
2TMF2	Mécanique des fluides fondamentale	27.5	2

Mathématiques

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
2TMA2	Résolution numérique des équations aux dérivées partielles	36.25	2
2TMA3	Analyse matricielle et optimisation	37.5	2

Informatique

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
2INF1	Conception Orientée Objet	25	1

Grands projets industriels

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
2GPI1	Grands projets industriels	17.5	1

Economie - Sociologie - Gestion

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
2ESG3	Introduction à la gestion d'entreprise	12.5	1
2ESG4	Droit social	12.5	0.5
2ESG11	Développement durable	5	0.5

Langues vivantes

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
2LV1	Anglais 102: Anglais Professionnel	28	2
2LV2	Langue vivante 2	18	1.5
2LV3	Anglais renforcé	20	0

Sport ou expression artistique

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
2APS	Activités physiques et sportives	22	2

Visites d'entreprises

Code	Enseignements	Volume horaire:	Ects:
2V	Visites d'entreprises	4	

PREMIER SEMESTRE

Avionique - Automatique

1SIG2 - Théorie du signal

OBJECTIFS Introduction des techniques d'analyse et de traitement des signaux déterministes. Organisation 4 Cours (5 h) 2 BE (5 h) 2 PC (2.5 h) 1 Test écrit (1.25 h) Volume horaire: 12.5 h Travail personnel estimé: 10 h Ects: 1	CONTENU - Transformée de Fourier - Distributions - Convolution filtrage - Corrélations ; densités spectrales Bibliographie Responsable : Francois VINCENT Correspondant ISAE: Francois VINCENT
---	---

1SIG3 - Traitement numérique du signal

OBJECTIFS Introduction des techniques d'analyse et de traitement des signaux numériques (analyse fréquentielle, filtrage, ...) Pré-requis 1SIG2 Organisation 7 Cours (8.75 h) 3 BE (7.5 h) 3 PC (3.75 h) 1 Test écrit (1.25 h) Volume horaire: 20 h Travail personnel estimé: 10 h Ects: 2	CONTENU Numérisation Transformée en z Transformée de Fourier discrète (FFT) Analyse et synthèse de filtres numériques (RIF, RII) Bibliographie Labarrère, Krief, Gimonet, Le Filtrage et ses applications, Cépadues Edition, 1988. Oppenheim, Schaffer, Digital Signal Processing, Prentice Hall International Editions, 1975 Boaz Porat, A course in Digital Signal Processing, John Wiley, 1997. Responsable : Francois VINCENT Correspondant ISAE: Francois VINCENT
---	--

1ELE1 - Electrotechnique

OBJECTIFS

Cet enseignement étudie les concepts de base des réseaux et des machines électriques. Les applications traitées au cours du module sont liées aux avions à commandes de vol électriques.

Des notions sur l'avion « plus électrique », en particulier les nouveaux types d'actionneurs électriques ou électrohydrauliques et les problèmes de compatibilité électromagnétique, seront également abordés.

Organisation

13 Cours (16.25 h)

3 BE (7.5 h)

2 TP (5 h)

4 PC (5 h)

1 Test écrit (1.25 h)

Volume horaire: 33.75 h

Travail personnel estimé: 10 h

Ects: 2

CONTENU

Introduction : conversion électromécanique, conversion statique de l'énergie électrique

Transformateurs.

Alternateur triphasé, moteur synchrone.

Réseau électrique avion.

Actionneurs EMA et EHA

Bases de CEM

Bibliographie

G. Séguier, Electrotechnique industrielle, Tec et Doc, 1996

G. Séguier, Electronique de puissance, Dunod, 2000

Y. Cheron, La commutation douce, Tec et Doc, 1990

Responsable : Philippe LADOUX

Correspondant ISAE: Valérie BUDINGER

Mécanique - Matériaux

1TMC1 - Mécanique générale

OBJECTIFS

Donner les méthodes théoriques nécessaires à la résolution par les théorèmes généraux et par les équations de Lagrange d'un problème de mécanique générale en vue de l'appliquer sur des systèmes mécaniques modélisés :

- recherche des efforts de liaison, résolution dans les cas isostatiques et mise en évidence de l'insuffisance de la mécanique générale dans les cas hyperstatiques,

- recherche des équations du mouvement et résolution dans des cas particuliers, notamment dans le cas des petits mouvements au voisinage d'une position d'équilibre stable.

Organisation

12 Cours (15 h)

7 BE (17.5 h)

10TD (12.5 h)

1 Test écrit (2.5 h)

8TP rattrapage

Volume horaire: 45 h

Travail personnel estimé: 25 h

Ects: 4

CONTENU

- Rappels sur les torseurs.
- Cinématique.
- Repérage d'un solide dans l'espace - liaisons mécaniques.
- Statique.
- Cinétique.
- Théorèmes généraux.
- Principe des puissances virtuelles.
- Equations de Lagrange.
- Equilibres paramétriques.
- Résolution des systèmes d'équations aux vibrations.

Bibliographie

J.-C. Bône, M. Boucher, J. Morel, Mécanique générale, cours et applications, Dunod, 1994.

P. Agati, Y. Bremont, G. Delville, Mécanique du solide, applications industrielles, Dunod, 1986.

S. Pommier, Y. Berthaud, Mécanique générale, Dunod, 2010

D. Bellet, Cours de Mécanique générale, collection La Chevêche, Cépaduès-éditions, 1988

Responsable : Xavier DUFRESNE

Correspondant ISAE: Xavier DUFRESNE

1TMC2 - Mécanique des milieux continus

OBJECTIFS

Cet enseignement, qui introduit des éléments de mécanique des milieux continus, vise à initier les élèves ingénieurs à l'étude des comportements de matériaux élastiques faiblement déformés. Il est le préambule à l'apprentissage de la résistance des matériaux et des structures.

Pré-requis 1TMC1

Organisation

3 Cours (3.75 h)

1 BE (2.5 h)

5TD (6.25 h)

5 PC (6.25 h)

1 Test écrit (1.25 h)

Volume horaire: 18.75 h

Travail personnel estimé: 12 h

Ects: 1.5

CONTENU

Contraintes et déformations

- Définitions, analyse et représentations des sollicitations mécaniques.
- Déterminations théoriques, numériques et expérimentales des contraintes et des déformations au sein d'un matériau sollicité.
- Modélisation des états correspondants.

Comportement élastique - Loi de Hooke

- Relation rhéologique liant contraintes et déformations élastiques.
- Principes et procédures de résolution de problèmes d'élasticité : formulations de Beltrami et de Lamé Clapeyron.
- Critères de limites élastiques - Approche énergétique.

Cas particuliers de l'Elasticité plane

- Méthode de la Fonction d'Airy - Hypothèses associées.
- Cas de déformation plane et de contrainte quasi plane.
- Approches expérimentales de mesures (extensométrie, photoélasticimétrie,...).

Bibliographie

- D. Dartus, Elasticité linéaire, Editions Cépadues-Collection «Polytech», 1995.
D. Bellet et J.J Barrau, Cours d'Elasticité, Edition Cépadues-Collection «La Chevèche», 1990.
D. Bellet, Problèmes d'élasticité, Edition Cépadues-Collection «La Chevèche», 1990.

Responsable : Catherine MABRU

Correspondant ISAE: Catherine MABRU

1TGM1 - Matériaux aéronautiques

OBJECTIFS

Fournir les connaissances minimales nécessaires permettant de prendre correctement en compte la composante «matériaux» dans tout projet de construction de structure ou de moteur d'aéronef.

A la fin de cet enseignement, les étudiants doivent :

- être sensibilisés à l'importance de la composante «matériaux» dans les performances économiques et techniques des aéronefs,
- être capables d'analyser et de comprendre les différents choix de matériaux effectués dans les applications aéronautiques et spatiales.

Pré-requis

1TMC2

Organisation
6 Cours (7.5 h)
3 BE (7.5 h)
1 Test écrit (1.25 h)

Volume horaire: 15 h

Travail personnel estimé: 9 h

Ects: 1

CONTENU

Présentation des propriétés d'usage des matériaux et leurs relations avec la structure même du matériau. Il s'agit plus particulièrement de montrer l'influence des conditions d'élaboration et de transformation sur les propriétés mécaniques.

L'enseignement couvre à la fois les matériaux composites avec la métallurgie physique et les matériaux composites avec la chimie organique.

Bibliographie

M-F.Ashby & Davis, R.H.Jones, Engineering materials 1: An introduction to their properties and applications, Pergamon Press, (livre existant en français chez Dunod, 1991).

Mc Clinton, Mechanical behaviour of materials, Addison-Wesley Publishing Company.

D.Gay, Matériaux composites, 3ème édition, Éditions Hermes, 1987.

Responsable : Jean-Marie VEYS

Correspondant ISAE: Rémy CHIERAGATTI

1TGM2 - Fabrication mécanique

OBJECTIFS

Ce cours constitue une initiation aux techniques de fabrication industrielles sur machines conventionnelles.

Il est destiné à donner aux élèves des notions sur les contraintes de fabrication, par la pratique, pour améliorer leur approche conception.

Organisation

9 BE (22.5 h)

Volume horaire: 22.5 h

Travail personnel estimé: 2 h

Ects: 1

CONTENU

La réalisation d'un système mécanique complet sert de support à cet enseignement. A travers lui, les étudiants vont pratiquer les opérations suivantes :

- tournage,
- fraisage,
- rectification,
- ajustage,
- métrologie,
- initiation et réalisation de premières pièces simples.

Responsable : Daniel GAGNEUX

Correspondant ISAE: Daniel GAGNEUX

1TGM3 - Conception assistée par ordinateur

OBJECTIFS

La CAO est un outil de conception majeur utilisé par l'industrie aéronautique et spatiale. Son intégration aux autres outils informatiques de gestion de production et de gestion de configuration est l'enjeu des prochaines années.

L'objectif de cet enseignement est de donner aux élèves la capacité d'utiliser pleinement les outils de conception d'analyse et de simulation offerts par la CAO. Mais le but n'est pas la simple utilisation d'un système de CFAO certes industriel (en l'occurrence CATIA), mais bien l'intégration d'une autre façon de concevoir grâce aux nouvelles technologies.

Cette connaissance permet ensuite aux étudiants d'utiliser ces technologies, dans le cadre d'autres enseignements ou lors de travaux d'études personnels.

Organisation

1 Cours (1.25 h)

7 BE (17.5 h)

Volume horaire: 18.75 h

Travail personnel estimé: 50 h

Ects: 1.5

CONTENU

- Généralités sur la chaîne CAO-FAO ou comment passer le plus vite possible et avec une qualité optimum de la conception au produit fini.

- Introduction aux concepts inhérents à la maquette numérique dans l'industrie.

- Conception 3D à travers différents types de modélisation : filaire, surfacique, volumique et solide.

- Mise en plan et habillage d'une liasse.

- Etude de mécanismes.

Responsable : Daniel GAGNEUX

Correspondant ISAE: Daniel GAGNEUX

Thermodynamique

1TMF1 - Thermodynamique et thermique générale

OBJECTIFS	CONTENU
<p>Donner les compétences nécessaires à la compréhension et à l'étude des systèmes utilisant la thermique, c'est-à-dire l'ensemble des systèmes énergétiques (moteurs lanceurs, centrales thermiques, énergétique générale).</p> <p>A la fin de cet enseignement, les étudiants devraient être capables :</p> <ul style="list-style-type: none">- d'étudier un écoulement de fluide du point de vue énergétique en prenant en compte les termes de transport de masse et d'échanges thermiques (préparation à la mécanique des fluides et à la propulsion) ;- d'appliquer les principes de la thermodynamique à un système complexe solide ou (et) fluide en mouvement en explicitant la notion de pertes et de rendement.	<ul style="list-style-type: none">- Présentation des deux principes de la thermodynamique sous forme complète avec effet de vitesse, de frottement, de forces d'inertie diverses (mélange de la mécanique et de la thermodynamique classique).- Formulation de Jouguet de l'entropie pour un système fermé ou ouvert (approche Lagrange ou Euler).- Systèmes diphasiques - Machines thermiques.- Aérothermodynamique - Equations générales.- Conditions statiques et totales, et leur utilisation en métrologie fluide ainsi que les effets thermiques sur aéronefs.- Thermique : conduction, convection, rayonnement en régime stationnaire ou instationnaire.- Equation de la chaleur et ses méthodes de résolution (analytique, analogique, numérique).
<p>Organisation 10 Cours (12.5 h) 2 BE (5 h) 8TD (10 h) 1 Test écrit (2 h)</p> <p>Volume horaire: 27.5 h Travail personnel estimé: 10 h Ects: 2</p>	<p>Bibliographie</p> <p>L. Borel, D. Favrat, Thermodynamique et Energétique, de l'énergie à l'exergie, Presses polytechniques et universitaires romandes, nouvelle édition 2005</p> <p>B. Diu, C. Guthmann, D. Lederer, B. Roulet, Thermodynamique, Hermann, 2007</p> <p>Responsable : Xavier DUFRESNE, Laurent JOLY</p> <p>Correspondant ISAE: Xavier DUFRESNE</p>

Mathématiques

1TMA1 - Analyse fonctionnelle

OBJECTIFS

Faire acquérir les bases de l'analyse complexe et de l'analyse fonctionnelle qui constituent le socle sur lequel prennent appui tous les autres enseignements mathématiques utiles à la modélisation des sciences de l'ingénieur (traitement du signal, automatique, outils pour la modélisation mécanique, ...). Au terme de cet enseignement, les élèves devraient être capables :

- de maîtriser et d'appliquer les concepts d'intégration de Lebesgue, de convolution, de séries de Fourier, de transformations de Fourier et de Laplace ;
- de calculer des intégrales par la méthode des résidus ;
- d'utiliser avec un minimum de rigueur les distributions classiques dans le cadre de la modélisation des signaux.

Organisation

1 Cours (1.25 h)
11 TD (13.75 h)
21 PC (26.25 h)
3 Test écrit (3.75 h)

Volume horaire: 41.25 h

Travail personnel estimé: 30 h

Ects: 4

CONTENU

Analyse fonctionnelle

Théorie de la mesure et de l'intégration, principaux espaces fonctionnels (L1 et L2), convolution et filtres linéaires, transformation de Laplace, espaces vectoriels normés et espaces de Hilbert, méthodes d'approximation, séries et transformations de Fourier des fonctions, bases de la théorie des distributions.

Théorie des fonctions holomorphes

Intégrales des fonctions complexes, théorème de Cauchy et ses corollaires, séries de Laurent, théorème des résidus et ses applications au calcul d'intégrales.

Bibliographie

Y. Caumel, Cours d'analyse fonctionnelle et complexe, Cepadues, 2002
G. Gasquet & P. Witomski, Analyse de Fourier et applications, Masson, 1996.
H. Krivine, Exercices de mathématiques pour physiciens, Cassini, 2003.
M. Mamode, Mathématiques pour la physique, Ellipses, 2001.
M. Samuelides et L. Touzillier, Analyse fonctionnelle - Analyse harmonique, Cepadues, 1990.

Responsable : Michel SALAUN

Correspondant ISAE: Michel SALAUN

Informatique

1INF1 - Services numériques pour apprendre, collaborer et communiquer à l'ISAE

OBJECTIFS	CONTENU
<p>Ce module a pour objectif la présentation des services numériques proposés par l'ISAE pour l'enseignement. A l'issue de cet enseignement, les étudiants auront:</p> <ul style="list-style-type: none">- une présentation générale des systèmes d'information et de leur utilisation- une vision succincte de l'infrastructure informatique, système et réseaux, de l'établissement- une connaissance pratique des principaux services numériques (email, ENT, LMS, BUT, etc.) utiles dans le cadre de la formation.	<ul style="list-style-type: none">- Systèmes d'Information à l'ISAE- Infrastructure informatique- Architecture système et réseau de l'ISAE- Accès et usages des infrastructures informatiques- Principaux Services numériques- ENT, l'intégration des services Web- Courrier électronique- LMS, la gestion de contenus et d'activités pédagogiques- BUT, le Bureau Numérique
<p>Pré-requis Aucun pré-requis</p> <p>Organisation 2 Cours (2.5 h) 2TD (2.5 h)</p>	<p>Responsable : Laurent DAIRAINÉ Correspondant ISAE: Laurent DAIRAINÉ</p>
<p>Volume horaire: 5 h Travail personnel estimé: 5 h</p>	

1INF2 - Programmation Java

OBJECTIFS	CONTENU
<p>Le génie logiciel est développé sur les trois années du cycle ingénieur ENSICA, avec pour objectif de former à l'état de l'art des méthodes, techniques et outils permettant d'améliorer la qualité du logiciel. Ce cours de première année vise à donner les bases de la programmation objet à petite échelle. Une présentation des concepts de base de l'algorithmique est abordée à partir de l'étude et de l'utilisation du langage Java et les fondamentaux de la programmation objet sont ensuite présentés. La pratique du Test Unitaire est appliquée sur les exemples développés.</p>	<p>Algorithmique et programmation structurée, décomposition fonctionnelle. Notions de complexité algorithmique. Concepts de base de la programmation objet. Introduction au langage Java. Tests Unitaires.</p>
<p>Organisation 14TD (17.5 h) 10 PC (12.5 h) 1 Test écrit (1.25 h)</p>	<p>Bibliographie Aho, Hopcroft, Ullman, «Structures de données et algorithmes», InterEditions. D. Flanagan, «Java in a Nutshell». O. David, J. Barnes, M. Kölling, «Conception objet en Java avec BlueJ : une approche interactive», Pearson Interactive.</p>
<p>Volume horaire: 30 h Travail personnel estimé: 10 h Ects: 2</p>	<p>Responsable : Fabrice FRANCES Correspondant ISAE: Fabrice FRANCES</p>

1INF4 - Projet de programmation Java

OBJECTIFS

Le projet de programmation Java de fin de premier semestre permet de donner un véritable savoir-faire en capitalisant les notions assimilées dans le cours de Programmation, par la pratique effective d'un développement plus conséquent d'un problème algorithmique.

Pré-requis 1INF2

Travail personnel estimé: 40 h

Ects: 2

Responsable du module: Fabrice FRANCES

Correspondant ISAE: Fabrice FRANCES

Economie - Sociologie - Gestion

1ESG1 - Introduction à l'économie

OBJECTIFS

Ce cours est une introduction aux concepts et au langage de l'économie. Il s'agit de présenter les principaux termes utilisés, les spécificités du regard de l'économiste sur la réalité sociale, les grands enjeux de l'analyse économique, les grands courants de pensée et leurs conséquences en termes de politique économique.

Organisation

12 Cours (15 h)

1 Test écrit (0.75 h)

Volume horaire: 15 h

Travail personnel estimé: 5 h

Ects: 0.5

CONTENU

Panorama de l'analyse économique : objets et méthodes

- Panorama des mots et concepts clés du langage économique.
- Les spécificités du questionnement économique : production de richesses et affectation optimale des ressources.
- Les approches de la réalité économique : domaines et acteurs économiques.

Implications de la pluralité des discours économiques

Le rôle de l'Etat et des acteurs sociaux.

Les politiques économiques.

Fondements des analyses micro-économique et macro-économiques.

Bibliographie

G. Abraham-Frois, Economie politique, Economica, 1992.

J-M. Chevalier, Introduction à l'analyse économique, Repères, 1994.

Responsable : Mohammed KECHIDI

Correspondant ISAE: Marie-Pierre BES

1ESG2 - Introduction à la sociologie

OBJECTIFS

Ce cours est une introduction aux concepts et au langage de la sociologie.

Il s'agit de présenter les principaux termes utilisés, les spécificités du regard du sociologue sur la réalité sociale, les grands enjeux de l'analyse sociologique, les grands courants de pensée et leurs conséquences en termes d'action politique et sociale.

Le cours se propose de donner aux élèves les premières clés pour comprendre les grands enjeux des problèmes posés par les évolutions sociologiques contemporaines.

Organisation

10 Cours (12.5 h)

Volume horaire: 12.5 h

Travail personnel estimé: 5 h

Ects: 0.5

CONTENU

Panorama de l'analyse sociologique : objets et méthodes

- Panorama des mots et concepts clés du langage économique.
 - Les spécificités du questionnement sociologique : les acteurs et le système.
 - Les approches de l'action organisée.
 - Les grands courants méthodologiques et leurs implications pratiques.
- Utilité du regard sociologique
- D'une manière générale.
 - Dans les organisations.

Bibliographie

Crozier et Friedberg, L'acteur et le système, Editions du Seuil, 1966

E. Friedberg, Le pouvoir et la règle, La découverte, 1994

Correspondant ISAE: Marie-Pierre BES

Langues vivantes

1LV1 - Anglais 101: Techniques de communication

OBJECTIFS

Donner aux futurs ingénieurs des compétences en anglais suffisantes pour :

- comprendre leurs homologues anglophones dans des situations variées (séminaires, communications orales et écrites, rencontres plus informelles),
- pouvoir communiquer en anglais courant,
- savoir faire en anglais des exposés synthétiques dans des domaines relevant de la culture et de la technique.

De façon générale, l'objectif en anglais à l'ISAE-ENSICA est de mettre l'élève dans une situation professionnelle où il faut communiquer en anglais. Il s'agit moins d'un cours d'anglais que d'un cours en anglais.

Pré-requis

Test d'anglais

Organisation

1 Cours (1 h)

13 Cours (26 h)

Total: 27 h

Volume horaire: 28 h

Travail personnel estimé: 15 h

Ects: 2

CONTENU

Module « tronc commun » : initiation aux techniques de présentation orale,

- Introduire
- Structurer/Organiser
- Préparer
- Gérer son stress
- Animer: Image et son
- Conclure

Les graphiques, schémas, etc

Les chiffres

Prononciation

Module «à la carte» :

- 2 «cartes» au choix sur 8 «cartes» proposées - une carte chaque semestre: civilisation américaine, publicité, art et architecture, théâtre, cinéma, civilisation britannique, débats, (les modules varient d'année en année)
- module de perfectionnement (Tell Me More) obligatoire suivant les résultats obtenus au test d'évaluation: <500 = 20h de travail obligatoire au laboratoire langues en autonomie sur logiciels disponibles

Bibliographie

Polycopié: 101: Presentation Skills

Responsable : Joseph SHEA

Correspondant ISAE: Joseph SHEA

1LV2 - Langue vivante 2

OBJECTIFS

- Entretenir et développer un niveau linguistique préacquis (en conservant la langue 2 d'origine).
- Donner accès à d'autres langues de culture et de communication, en débutant l'étude d'une autre langue.
- Sensibiliser aux cultures non francophones et prendre conscience des spécificités interculturelles.

L'inscription à une langue étrangère 2 engage les élèves pour les 3 années à l'école (essentiel pour assurer une progression continue).

Pré-requis

Test d'entrée pour les non débutants

Volume horaire: 21 h

Travail personnel estimé: 14 h

Ects: 1.5

CONTENU

- Enrichissement des structures et du vocabulaire.
 - Approche de la civilisation par l'actualité politique, économique et culturelle (multimédia).
 - Déblocage de l'expression orale (jeux de rôle, discussions, simulations).
- Les élèves sont répartis en groupes de niveaux de débutants à avancés.

Bibliographie

Selon langue et niveau

Responsable : Alban AZAIS

Correspondant ISAE: Alban AZAIS

1LV3 - Anglais renforcé

OBJECTIFS

L'objectif de ce travail est de renforcer les bases dans les quatre compétences et de permettre à l'élève d'obtenir un score satisfaisant au TOEFL, validant son niveau d'anglais.

CONTENU

Les élèves ayant obtenu moins de 500 points au Test de niveau à leur entrée à l'école seront obligés d'effectuer 20h de travail en autonomie au laboratoire de langues sur les logiciels mis à leurs dispositions (notamment Tell Me More).

Notation : pour chaque tranche de 5h non effectuée, il y aura une sanction d'un point sur la moyenne d'anglais LV1

Responsable : Alban AZAIS, Joseph SHEA

Correspondant ISAE: Alban AZAIS, Joseph SHEA

Sport ou expression artistique

1APS - Activités physiques et sportives

OBJECTIFS	CONTENU
<p>Au travers d'une activité évolutive, les APS visent à amener progressivement l'élève à découvrir que l'investissement dans une activité (physique, artistique ou associative), que le microcosme dans lequel il agit, induit les mêmes types de relations et de comportements que ceux qu'un ingénieur rencontrera dans son métier ou dans son entreprise.</p> <p>3 objectifs se dégagent:</p> <ul style="list-style-type: none">-1- Permettre au travers d'une activité hebdomadaire de développer des qualités propres aux APS (développement psycho-physiologique)-2- Permettre de développer des qualités liées à la pratique sportive.<ul style="list-style-type: none">*Productivité (observation, analyse, synthèse, adaptation, assimilation, anticipation...)*Communication (tolérance, respect des règles, écoute, leadership...)*Qualités humaines (combativité, ténacité, audace, prise de risque, persévérance...)-3- Gestion de projet en vue de transfert dans le monde du travail. <p>Gestion administrative et financière des APS et de grands projets (AS, Raid ISAE,...)</p> <p>Volume horaire: 22 h</p> <p>Ects: 1</p>	<p>Des séquences d'APS sont prévues chaque semaine et donnent lieu à une évaluation.</p> <p>Elles sont organisées en cycle semestriel, permettant la pratique d'un sport au choix parmi:</p> <p>Athlétisme, Aviron, Arts du cirque, Canoë-kayak, Badminton, Full-contact, Escalade, Golf, Natation, Judo, Tennis, Tennis de table, PPG.</p> <p>Des activités artistiques (Arts plastiques, Théâtre) sont également mises en place pour des élèves dispensés.</p> <p>Responsable : Pascal DENOYER</p> <p>Correspondant ISAE: Pascal DENOYER</p>

Culture générale et aéronautique

1C - Cycle de conférences culturelles

OBJECTIFS	CONTENU
<p>Ces seize conférences porteront sur des sujets de l'actualité socio-économique, politique et scientifique faisant dans ce dernier domaine une large part à l'aéronautique et au spatial.</p> <p>Volume horaire: 23 h</p>	<p>Cycle de conférences hebdomaire</p> <p>Responsable : Yves CAUMEL, Jacques HUET, Yves GOURINAT, Jean-Bernard CAZALBOU</p> <p>Correspondant ISAE: Yves CAUMEL</p>

1V - Visites d'entreprises

OBJECTIFS	CONTENU
<p>Présenter aux élèves de 1ère année, des entreprises de la région toulousaine, travaillant dans les secteurs de l'aéronautique et du spatial, ou ayant un rapport avec les enseignements donnés à l'ISAE (Formation ENSICA). Ces visites sont organisées en collaboration avec les étudiants de 1ère année, et la Direction du développement International et des relations industrielles.</p> <p>Pré-requis sans objet</p> <p>Volume horaire: 4 h</p>	<p>Visites d'une ou plusieurs entreprises parmi la liste suivante (liste non exhaustive)</p> <ul style="list-style-type: none">- DGA/Techniques Aéronautiques- AIR FRANCE Industries- CNES- EADS AIRBUS- EADS Astrium- Liebherr Aerospace- Microturbo- Thales Alénia Space- Thales Avionics- Intespace- ONERA- SAFRAN / Labinal <p>Responsable : Roland OLIVO</p> <p>Correspondant ISAE: Roland OLIVO</p>

1FAO - Formation aéronautique optionnelle

OBJECTIFS

Cette formation, liée naturellement à l'aptitude physique des élèves, est facultative. Elle a pour objectif d'amener les élèves à l'obtention de la licence de pilote privé avion (PPL/A) suivant la réglementation JAR/FCL, ou du brevet de pilote de planeur ou des brevets de parachutisme et de parapente.

Travail personnel estimé: 30 h

CONTENU

1) Partie théorique

Droit aérien.

Connaissance générale des aéronefs.

Facteurs Humains.

Météorologie.

Procédures opérationnelles.

Communication.

Sécurité.

Médecine aéronautique

Histoire de l'aéronautique.

Compléments vol à voile : météorologie, aérodynamique, sécurité.

Compléments parachutisme et parapente : connaissances générales, performances, procédures, sécurité.

2) Organisation

22 cours (28,75 h)

1 examen interne (1,50 h)

1 examen DGAC : 5 épreuves (3,50 h)

Total partiel (Théorie): 33,75 h

2) Partie pratique

Pilotage avion : instruction au sein de l'ISAE (aérodrome de Lasbordes).

Pilotage planeur : instruction à l'Association tarnaise de vol à voile à Graulhet.

Parachutisme : instruction au Centre école régionale parachutisme sportif de Pamiers.

Parapente : instruction à l'école de parapente SURF'AIR à Arbas

Organisation Vol Moteur

35 h : vol en double commande,

10 h : vol en solo,

2h50 : examen pratique en vol

Total partiel (Pratique):47,50 h

Responsable : Daniel VACHER

Correspondant ISAE: Daniel VACHER

1EA - Environnement aéronautique

OBJECTIFS

Ce cycle de formation présente l'environnement nécessaire à l'utilisation d'un avion léger en circulation aérienne générale et démontre les principaux éléments d'un vol (pilotage, navigation, réglementation, météorologie) et quelques principes de mécanique du vol.

Organisation

3 Cours (3.75 h)
1 TP (2.5 h)

Volume horaire: 6,25 h

CONTENU

Il comprend une partie théorique et une partie pratique en vol.

Introduction théorique

Architecture des avions.
Conception d'un avion.
Instruments de vol.
Principes de vol, performances.
Configuration de vol.
Programme du vol.

Travaux pratiques en vol

Avions utilisés : 4 Aquila, 5 Robin DR400, 1 TB20

1 vol de démonstration, par groupe de 3 élèves sur avion de type monomoteur.

Préparation du vol : chargement, météorologie, plan de vol.

Description de l'avion : principaux organes, équipements, effets des commandes de vol, configurations et manœuvres.

Navigation : cheminement, estime, radionavigation, procédures d'arrivée, départ communications.

Responsable : Daniel VACHER

Correspondant ISAE: Daniel VACHER

SECOND SEMESTRE

Avionique - Automatique

2AUT1 - Représentation et analyse des systèmes automatiques

OBJECTIFS

Les systèmes de commande automatique sont d'une grande importance tant en aéronautique que dans le spatial : pilotage, guidage, navigation, mise à poste et contrôle de satellites.

Ce premier cours introduit les deux formalismes essentiels de description des systèmes :

- fonction de transfert,
- représentation d'état,

et donne les outils d'analyse de la stabilité, de la précision, du régime transitoire des systèmes asservis en temps continu.

Pré-requis

Equations différentielles linéaires ; Variable complexe ; Transformée de Fourier ; Transformée de Laplace

Organisation

4 Cours (5 h)

4 BE (10 h)

8 PC (10 h)

1 Test écrit (1.25 h)

Volume horaire: 25 h

Travail personnel estimé: 12 h

Ects: 2

CONTENU

Introduction aux systèmes de commande.

Fonction de transfert.

Équations d'état.

Stabilité des systèmes continus.

Analyse temporelle.

Analyse dans l'espace d'état (gouvernabilité, observabilité).

Analyse par le lieu des racines.

Stabilité, précision des systèmes bouclés.

Élaboration d'un cahier des charges pour la synthèse d'un système de commande.

Responsable : Denis ARZELIER

Correspondant ISAE: Joël BORDENEUVE-GUIBE

2SIG4 - Projet avionique

OBJECTIFS

Aborder la problématique «Systèmes» à travers un projet semi-encadré.
Sensibiliser les élèves aux systèmes avioniques.
Proposer aux élèves :
- de travailler sur un projet concret en laissant une place à l'initiative,
- d'utiliser les notions théoriques apprises lors de l'année,
- de travailler en groupe sur des projets motivants (robotique, téléopération, dronique, contrôle/commande, transmission du signal, simulation, etc)

Pré-requis

1SIG2
1ELE1
2AUT1
2ELE2

Organisation

1 Cours (1.25 h)
1 BE (2.5 h)
2TD (2.5 h)
1 Oral (0.5 h)

Total: 6.75 h
3 séances de 2 groupes
3 séances de 2 groupes
3 séances de 2 groupes
3 séances de 2 groupes
3 séances de 2 groupes

Volume horaire: 6.25 h

Travail personnel estimé: 12.5 h

Ects: 1

CONTENU

- Choix du sujet (parmi une demi douzaine de projets proposés par l'unité de formation)
- Développement d'une méthodologie de travail
- Travail de conception et de réalisation
- Préparation d'un rapport écrit et d'une présentation orale

Responsable : Joël BORDENEUVE-GUIBE

Correspondant ISAE: Joël BORDENEUVE-GUIBE

2SIG8 - Projet signal

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est double.

1. Le projet signal vise dans un premier temps à mettre en application les différentes notions théoriques abordées lors des enseignements de première année (théorie du signal et traitement numérique du signal) : p.ex. le théorème de Shannon, l'analyse spectrale par transformée de Fourier ou le filtrage numérique.

2. Également à l'issue du projet, les élèves devront maîtriser l'environnement MATLAB (MATrix LABoratory). Ce logiciel est en effet devenu un outil indispensable autant dans le monde académique qu'industriel. Il permet le calcul numérique et la visualisation graphique des données à un niveau avancé.

Pré-requis

1SIG2

1SIG3

Organisation

4 BE (10 h)

2TD (2.5 h)

3 PC (3.75 h)

Volume horaire: 16.25 h

Travail personnel estimé: 4 h

Ects: 1

CONTENU

Les élèves développeront sous MATLAB un logiciel permettant d'accorder des cordes de guitare.

Dans une première partie, les élèves devront générer et analyser des signaux synthétiques simples représentant le signal sonore d'une corde pincée à vide.

Dans une seconde partie, les élèves devront proposer et mettre en œuvre une stratégie de filtrage sur signaux réels.

Bibliographie

- Des notes de cours pour la prise en main de Matlab.
- Des signaux réels sont disponibles sur le Moodle ISAE.

A.V. Oppenheim, R. W. Schaffer, Discrete-time signal processing, Prentice Hall, 1989

Responsable : Stéphanie BIDON

Correspondant ISAE: Stéphanie BIDON

2ELE2 - Electronique

OBJECTIFS

Malgré la prédominance de l'électronique numérique, l'électronique analogique est toujours nécessaire pour le conditionnement des signaux de capteurs et dans certains systèmes de communications. Les objectifs de ce cours sont:

- d'étudier des fonctions élémentaires de l'électronique analogique : amplification, filtrage, génération de signaux
- de montrer la réalisation de ces fonctions à partir de composants électroniques de base
- de donner les limites de fonctionnement de ces composants.

Les enseignements se composent de cours théoriques, de bureaux d'études avec l'étude de systèmes, de bureaux d'études avec le logiciel de simulation MultiSim de National Instruments et de travaux pratiques.

Pré-requis

Notions acquises en classes préparatoires aux concours

Organisation

- 7 Cours (8.75 h)
- 7 BE (17.5 h)
- 3TP (7.5 h)
- 6 PC (7.5 h)
- 1 Test écrit (2 h)

Volume horaire: 41.25 h

Travail personnel estimé: 15 h

Ects: 2.5

CONTENU

Jonction P-N, diodes, transistors bipolaires et à effet de champ
Amplificateurs opérationnels.
Filtrage actif
Oscillateurs
Boucle à verrouillage de phase
Applications : Capteurs, traitement des signaux de mesure, détection synchrone, modulation et démodulation AM et FM

Bibliographie

A. Vapaille, R. Castagne, Dispositifs et circuits intégrés semiconducteurs, Dunod Bordas, 1987.
R. Gray, R. Mayer, Analysis and analog Integrated circuits, J. Wiley et Sons.
H. Mathieu, Physique des semiconducteurs et composants électroniques, Masson

Responsable : Valérie BUDINGER

Correspondant ISAE: Valérie BUDINGER

Mécanique - Structures

2TMC3 - Modélisation des systèmes mécaniques

OBJECTIFS

L'étudiant à l'issue du cycle doit être capable :

- d'analyser un système mécanique simple : identification des fonctions techniques, identification de l'entrée et de la sortie et validation des lois entrée / sortie.
- de proposer une modélisation des liaisons en regard d'un objectif d'études : modélisation cinématique et modélisation architecturale.
- de mener un calcul de prédimensionnement dans le cas de contacts étroits et de contacts larges.

Pré-requis 1TMC1

Organisation

1 Cours (1.25 h)
1 BE (2.5 h)
8TD (10 h)
3 PC (3.75 h)
1 Test écrit (1.25 h)

Volume horaire: 17.5 h

Travail personnel estimé: 10 h

Ects: 1.5

CONTENU

- Structuration d'une machine et analyse globale des systèmes mécaniques - lois entrée / sortie.
- Liaisons mécaniques et théorie des mécanismes.
- Problèmes dimensionnels : cotation fonctionnelle.
- Réalisation technologique des liaisons mécaniques : modèles de prédimensionnement et principales solutions dans le cas de contacts étroits et de contacts larges.

Responsable : Pierre STEPHAN

Correspondant ISAE: Rémy CHIERAGATTI

2TMC4 - Analyse des structures par la méthode des éléments finis

OBJECTIFS

Dans tous les domaines des sciences de l'ingénieur, la complexité pratique et la taille croissante des problèmes industriels nécessite le recours aux méthodes numériques avancées, et aux programmes de calcul (outils) qui intègrent ces méthodes. La majorité des outils avancés des bureaux d'études en mécanique ou dynamique des structures utilise la méthode des éléments finis pour la conception et le dimensionnement des structures. Dans les programmes commerciaux, comme dans les logiciels maison, une « panoplie » minimale d'éléments est disponible (poutres, plaques, coques) ainsi que certains éléments de liaison et d'assemblage (ressorts, liaisons rigides).

Sur la base des connaissances acquises pendant la première année en mécanique des structures déformables simples, et dans le cadre de l'élastostatique linéaire, les deux objectifs principaux de ce cours visent à donner à tous les élèves une connaissance minimale sur certains principes fondamentaux:

- la méthode des éléments finis, la démarche et les hypothèses de modélisation, la panoplie des EF de base pour le calcul des structures aéronautiques en 1D et 2D, le calcul proprement dit, l'analyse critique et le contrôle de la qualité des résultats en regard des hypothèses utilisées dans une boucle de dimensionnement ;
- les modalités et les contraintes d'utilisation d'un code de calcul industriel pour résoudre divers problèmes de mécanique des structures avec des applications typiques des structures aéronautiques.

Un projet pratique permet aux élèves de s'approprier la démarche de dimensionnement et d'analyse et l'utilisation du code de calcul.

Pré-requis

1TMC2
2TMC5
2TMC6

Organisation

3 Cours (3.75 h)
5 BE (12.5 h)
2 TD (2.5 h)
2 PC (2.5 h)
1 Test écrit (2 h)

Volume horaire: 21.25 h

Travail personnel estimé: 10 h

Ects: 2

CONTENU

L'usage des éléments finis : qu'est-ce qu'un calcul de structures. Exemples.

Formulations intégrales de la mécanique : notions de travail et d'énergies.

Méthode des éléments finis : notions de discrétisation et d'approximation. Fonctions de forme. Exemples.

Définition de la raideur d'une structure : notion de structure travaillante. Assemblage. Exemples.

Résolution d'un problème complet. Forces nodales équivalentes. Calcul des déformations et contraintes. Compléments sur les EF. Différents EF en calcul des structures.

Annexe : rappels sur l'élasticité linéaire ; exemples complets.

Bibliographie

P.Trompette, Mécanique des structures par la méthode des éléments finis, Masson, 1992

J-F. Imbert, Analyse des structures par la méthode des éléments finis, Cépaduès Edition, 1984

J-C. Craveur, Modélisation des structures : Calcul par éléments finis, Masson, 1996

S. Laroze, Mécanique des structures: éléments finis, Supaero, 1994

O-C. Zienkiewicz, La méthode des éléments finis, Mc Graw-Hill, 1973

D. Gay & J. Gambelin, Dimensionnement des structures, Hermès, 1999

Responsable : Laurent MICHEL,

Christine ESPINOSA

Correspondant ISAE: Christine ESPINOSA

2TMC5 - Calcul de structures poutres longues

<p>OBJECTIFS</p> <p>Donner les compétences nécessaires pour étudier et analyser, en statique linéaire et flambage, une structure modélisable par des poutres longues.</p> <p>A la fin de l'enseignement les étudiants doivent être capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - déterminer les efforts de liaison, - calculer les contraintes et utiliser un critère de dimensionnement, - déterminer la déformée d'une poutre, - caractériser le chargement critique vis à vis du flambage. <p>Pré-requis 1TMC1 1TMC2</p> <p>Organisation 2 Cours (2.5 h) 3 BE (7.5 h) 13TD (16.25 h) 13 PC (16.25 h)</p> <p>Volume horaire: 42.5 h Travail personnel estimé: 22 h Ects: 3.5</p>	<p>CONTENU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rappels des notions élémentaires de la statique, équations d'équilibre. - Notions sur les caractéristiques des liaisons mécaniques. - Caractéristiques géométriques des surfaces : moment statique, centre de section, moment quadratique, produit d'inertie. - Effort longitudinal. - Flexion simple. - Effort tranchant (section pleine et sections minces). - Torsion (section pleine et sections minces). - Sollicitations combinées, critère de limite élastique. - Constructions hyperstatiques. - Etude du flambage des poutres droites. <p>Bibliographie</p> <ul style="list-style-type: none"> - J-J Barrau et S. Laroze : Résistance des matériaux et des structures, Tome 1 ; Théorie des Poutres Longues, Tome 2; Ed. Eyrolles-Masson. 1971 - S. Timoshenko : Résistance des matériaux, tome 1 et 2; Librairie Polytechnique. 1954. - J. Roux : Résistance des matériaux par la pratique, tome 1 et 2, Eyrolles. 1995. - A. Frey : Mécanique des structures. Presses Polytechnique et Universitaires romanes. 1994. - J. Courbon: Résistance des matériaux. Tome 1 et 2. Ed. Dunod. 1965. <p>Responsable : Frédéric LACHAUD Correspondant ISAE: Frédéric LACHAUD</p>
--	--

2TMC6 - Calcul des structures plaques minces élastiques

<p>OBJECTIFS</p> <p>Les structures aéronautiques et spatiales comportent de nombreux éléments de plaques et coques, souvent associés à des ossatures de poutres : réservoirs, viroles, portes et trappes, revêtements des voilures et fuselages, etc...</p> <p>Ce cours constitue une suite logique des cours de Mécanique des milieux continus solides et de la Théorie des poutres.</p> <p>Pré-requis 1TMC1 1TMC2 2TMC5</p> <p>Organisation 2 Cours (2.5 h) 1 BE (2.5 h) 3TD (3.75 h)</p> <p>Volume horaire: 8.75 h Travail personnel estimé: 6 h Ects: 0.5</p>	<p>CONTENU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rappels : contraintes, déformations, lois de comportement, méthodes générales de résolution. - Théorie des plaques : contraintes planes et quasi-planes, plaques chargées transversalement. - Flambement, instabilité. <p>Bibliographie</p> <ul style="list-style-type: none"> - J-J Barrau et S. Laroze : Mécanique des structures, solides élastiques plaques et coques, Tome 1 ; Ed. Eyrolles-Masson. 1991 - S. Timoshenko : Résistance des matériaux, tome 1 et 2; Librairie Polytechnique. 1954. - D. Bellet et J-J barrau: Cours d'élasticité. Collection La chevêche, Ed. Cépaduès, 1990. - J-F Imbert : Analyse des structures par éléments finis. Ed. Cépaduès. 1984. - J-N Giraudbit: Structural design of aerospace structures. Tome 1 et 2. Cours SUPAERO. <p>Responsable : Frédéric LACHAUD Correspondant ISAE: Frédéric LACHAUD</p>
---	--

2TMC7 - Mécanique des vibrations

OBJECTIFS

Les vibrations de structures sont classiquement considérées comme des cas de charge des structures dans les secteurs industriels de l'aéronautique et de l'espace. Parmi les charges classiquement prises en compte dans la conception et la certification des structures, on trouve par exemple: le flottement aéroélastique des ailes d'avions, les vibrations des pales d'hélicoptères, les modes non axisymétriques des aubes de turbines ou de compresseurs, le couplage fluide-structure dans les lanceurs, les vibrations de satellites lors des phases de lancement ou à poste, les bruits générés par les liaisons et les assemblages, etc.

On se propose, dans ce cours, d'analyser le comportement dynamique linéaire élastique de structures simples, recherche des modes propres, des fréquences propres, de la résonance. Des cas d'étude académiques sont proposés comme base d'application des méthodes analytiques de calcul, comme par exemple des systèmes masses-ressorts, des cas de propagation d'onde plane, des cas de vibration hors plan.

Pré-requis

1TMC1

1TMC2

2TMC5

2TMC6

Organisation

3 Cours (3.75 h)

3TD (3.75 h)

1 Test écrit (1.25 h)

Volume horaire: 7.5 h

Travail personnel estimé: 8 h

Ects: 1

CONTENU

- Dynamique générale linéaire - analyse modale.
- Vibrations linéaires des poutres droites.
- Vibrations linéaires des plaques.

Bibliographie

D. Bellet, Cours de mécanique générale, collection La Chevêche, Cépaduès Edition, 1988.

S. Laroze et J-J. Barrau, Mécanique des structures, tome 1 : Solides élastiques, plaques et coques, Masson - Eyrolles, 1991.

S. Laroze, Mécanique des structures, tome 2 : Poutres, Masson - Eyrolles, 1988.

tome 3 : Thermique des structures, dynamique des structures, Masson - Eyrolles, 1992.

Y. Gourinat, Eléments de dynamique rationnelle pour la dynamique des structures, cours ENSICA, 1999.

Y. Gourinat, Dynamique des structures, cours ENSICA, 1999.

Responsable : Yves GOURINAT

Correspondant ISAE: Christine ESPINOSA

Mécanique des fluides

2TMF2 - Mécanique des fluides fondamentale

OBJECTIFS

Il s'agit d'acquérir les connaissances de base fondamentales pour traiter les problèmes de mécanique des fluides et d'aérodynamique en fluide parfait et fluide visqueux.

L'enseignement doit permettre aux étudiants :

- de se familiariser avec les équations de la mécanique des fluides et d'en comprendre les fondements physiques,
- de caractériser un écoulement par analyse dimensionnelle et d'en déduire le modèle mathématique simplifié qui permettra, le cas échéant, d'en dégager les caractéristiques essentielles,
- d'appliquer les méthodes de résolution globale (Euler, Bernoulli),
- de calculer les écoulements bidimensionnels de fluide parfait, pour pouvoir aborder dans la suite du cursus l'aérodynamique des profils et des ailes.

Pré-requis

1TMF1

Organisation

11 Cours (13.75 h)
1 BE (2.5 h)
1 TP (2.5 h)
7 PC (8.75 h)
1 Test écrit (2 h)

Volume horaire: 27.5 h

Travail personnel estimé: 15 h

Ects: 2

CONTENU

Première partie : Description et modélisation des écoulements de fluides

Description de la matière fluide. Description locale du mouvement. Description globale de l'écoulement. Principes de conservation. Comportement mécanique. Comportement thermique. Modèle de Navier-Stokes. Modèles restreints. Analyse dimensionnelle et conditions de similitude. Classification des écoulements en fonction des nombres de Mach et Reynolds.

Deuxième partie : Modèle fluide parfait incompressible. Méthodes de résolution globales : théorème d'Euler, relations de Bernoulli.

Théorie des écoulements à potentiel : circulation, vorticité, théorèmes de Kelvin-Helmoltz, de Lagrange.

Écoulements bidimensionnels d'un fluide parfait incompressible : fonction de courant, lignes de courants, fonctions potentielles complexes.

Écoulements élémentaires, principes de superposition et de matérialisation. Transformations conformes, théorème de Joukowski.

Théorie des profils. Conditions de Kutta-Joukowski. Profils de Joukowski.

Bibliographie

J.-B. Cazalbou et S. Jamme. Mécanique des fluides, cours de première année, Notes de cours ISAE-ENSICA, 2011.

S. Candel, Mécanique des fluides, Cours Dunod, 1995.

P. Chassaing, Mécanique des fluides, éléments d'un premier parcours, Cepadues, 2ème édition, 2000.

I.L. Ryhming, Dynamique des fluides, Presses Polytechniques Universitaires Romandes, 2ème édition, 1991.

D.-J. Tritton, Physical fluid dynamics, 2ème édition, Oxford Science Publications, 1988.

Responsable : Stéphane JAMME, Jean-Bernard CAZALBOU

Correspondant ISAE: Stéphane JAMME, Jean-Bernard CAZALBOU

Mathématiques

2TMA2 - Résolution numérique des équations aux dérivées partielles

OBJECTIFS

Ce cours a pour but de familiariser les élèves à la résolution numérique des équations aux dérivées partielles modélisant de nombreux phénomènes physiques classiques (membrane, équation de la chaleur, vibration d'un milieu continu...). La méthode utilisée repose sur l'utilisation des éléments finis pour la discrétisation spatiale du problème et des différences finies pour la résolution temporelle, dans le cas instationnaire. Une place importante est faite à la mise en œuvre numérique sous Matlab.

Pré-requis

1TMA1

Programmation MatLab

Organisation

1 Cours (1.25 h)

3 BE (7.5 h)

7TD (8.75 h)

15 PC (18.75 h)

2 Test écrit (2.5 h)

Volume horaire: 36.25 h

Travail personnel estimé: 25 h

Ects: 2

CONTENU

- Formulation variationnelle et introduction à la méthode des éléments finis

Equations aux dérivées partielles et conditions aux limites, théorème de Lax-Milgram, inégalité de Poincaré et généralisations, application au problème du Laplacien, formulation variationnelle discrète, exemple complet du laplacien bidimensionnel avec des triangles P1. Application au cas de l'élasticité.

- Application aux équations d'évolution

Equation de la chaleur, équation des ondes et de l'élastodynamique, schémas d'intégration directe en temps (consistance, stabilité, convergence, amortissement numérique), problèmes aux valeurs propres et synthèse modale.

- Mise en œuvre pratique sous MATLAB

Bibliographie

P.A. Raviart & J.M. Thomas, Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles, Masson (1983).

P. Trompette, Mécanique des structures par la méthode des éléments finis, Masson (1992).

T. Hughes, The finite element method, Prentice-Hall (1987).

M. Géradin & D. Rixen, Théorie des vibrations, Masson (1993).

Responsable : Yves CAUMEL, Michel SALAUN

Correspondant ISAE: Michel SALAUN

2TMA3 - Analyse matricielle et optimisation

OBJECTIFS

Décrire les principales méthodes numériques utilisées dans les codes de calcul pour la résolution des systèmes linéaires et l'optimisation. Sensibiliser les élèves aux problèmes d'erreurs d'arrondis et de conditionnement, à l'évaluation et au choix raisonné d'algorithmes en fonction de la nature des problèmes posés. Au terme de cet enseignement, les élèves devraient être capables d'avoir une bonne pratique :

- de l'étude et de la résolution des grands systèmes linéaires;
- des méthodes classiques d'optimisation.

Enfin, ici encore, une place importante est faite à la mise en œuvre numérique sous Matlab.

Pré-requis

1TMA1

Algèbre linéaire ; calcul différentiel ; optimisation des fonctions réelles ; programmation MatLab

Organisation

2 Cours (2.5 h)

3 BE (7.5 h)

7TD (8.75 h)

15 PC (18.75 h)

2 Test écrit (2.5 h)

Volume horaire: 37.5 h

Travail personnel estimé: 25 h

Ects: 2

CONTENU

- Résolution numérique des grands systèmes linéaires

Normes de vecteurs et de matrices, conditionnement, résolution des systèmes linéaires : méthodes directes (Gauss et Choleski) et itératives (GMRES et Gradient conjugué), moindres carrés linéaires et pseudo-inverse.

- Introduction à l'optimisation

Gradient et hessienne, fonctionnelle quadratique, méthodes de recherche linéaire (plus grande descente, Newton, régions de confiance, BFGS...), moindres carrés non-linéaires, prise en compte des contraintes égalité et inégalité (pénalisation, multiplicateurs de Lagrange).

Mise en œuvre pratique sous MATLAB

Bibliographie

P. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Masson (1985).

P. Lascaux & R. Théodor, Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur, Masson (1994).

L. Sainsaulieu, Calcul scientifique, Dunod (2000).

R. Fletcher, Practical methods of optimization, John Wiley & Sons (1987).

Responsable : Michel SALAUN, Serge GRATTON

Correspondant ISAE: Michel SALAUN

Informatique

2INF1 - Conception Orientée Objet

OBJECTIFS

Le cours de conception orientée objet vise à donner les compétences de génie logiciel nécessaires au développement de logiciels de taille moyenne. Dans un premier temps, les mécanismes avancés de la programmation orientée objet sont approfondis au moyen du langage Java, afin d'appréhender et d'appliquer les concepts fondamentaux du génie logiciel (modularité, encapsulation, abstraction, héritage, généricité, etc.). Dans un deuxième temps la notation graphique UML, omniprésente dans l'industrie, est présentée pour les phases d'analyse, de conception et de programmation par objets.

À la fin de cet enseignement, les étudiants doivent être capables de concevoir un logiciel Java répondant à des spécifications exprimées en langage naturel, en suivant la méthode de conception orientée objet présentée en cours.

Pré-requis

1INF2

Organisation

3 BE (7.5 h)

7 TD (8.75 h)

7 PC (8.75 h)

1 Test écrit (1.25 h)

Volume horaire: 25 h

Travail personnel estimé: 40 h

Ects: 1

CONTENU

Programmation orientée objet avancée
- généricité, polymorphisme.

Conception orientée objet

- les concepts fondamentaux du modèle objet,
- une méthode de conception orientée objet,
- la notation UML.

Bibliographie

The Java Tutorials, <http://download.oracle.com/javase/tutorial/index.html>, 2011.

P. Roques, «UML2 par la pratique», Eyrolles, 2005.

M. O'Docherty, Object-oriented analysis and design : understanding system development with UML 2.0, Wiley, 2005.

I. Charon, «Le langage Java : Concepts et Pratique», Hermes, 2005.

P.-A. Muller, N. Gaertner, Modélisation objet avec UML, Eyrolles, 2000.

M. Blaha, J. Rumbaugh, «Modélisation et conception orientées objet avec UML 2», Pearson Education, 2005.

Responsable : Henri MASSIE, Tanguy PERENNOU

Correspondant ISAE: Tanguy PERENNOU

Grands projets industriels

2GPI1 - Grands projets industriels

OBJECTIFS

Ingénierie système

Cet enseignement constitue le premier bloc d'un ensemble de cours sur les grands projets industriels qui seront progressivement mis en place afin de :

- préparer les élèves à la réalité professionnelle,
- les aider à mieux assimiler leurs connaissances,
- éveiller leur vocation ingénieur.

Qualité et assurance produit

Sensibiliser les élèves sur les notions et concepts de base de la qualité appliqués à un projet, notamment sur le fait que le management de la qualité d'un projet doit intégrer :

- la maîtrise des performances, des délais, des coûts de réalisation du produit (des études à la réception) ou plus globalement des exigences contractuelles,
- la maîtrise des processus mis en œuvre pour conduire (ou piloter) le projet, notamment en identifiant, en analysant et en maîtrisant les risques tout au long de son déroulement,
- la maîtrise des processus de communication tant à l'intérieur de l'équipe de projet, que vers ses divers environnements (le client, les fournisseurs, la direction de l'entreprise),
- la mise en œuvre et la maîtrise, au profit du projet, des différents processus mis en place dans l'entreprise (études, achats, fabrication, intégration, validation,...)

lui permettant de fournir les produits et services les plus concurrentiels possible.

Les principaux concepts de la qualité (maîtrise, assurance, management de la qualité) seront présentés et mis en application dans un exercice de construction d'un plan d'assurance qualité (assimilation par la pratique).

Volume horaire: 17.5 h

Travail personnel estimé: 7 h

Ects: 1

CONTENU

Ingénierie système

Notions d'ingénierie.

Conception d'un système.

Opérations d'un système.

Dimensionnement.

Validation d'un système.

Qualité et assurance produit

Par un jeu de rôles et en situation de concurrence (deux équipes devront répondre à un appel d'offre), seront mis en lumière les apports de la qualité dans la conduite de projet, notamment dans la phase initiale de lancement de celui-ci.

Les principaux outils et méthodes de gestion de projet et de management de la qualité du projet seront utilisés et/ou abordés :

- analyse fonctionnelle, cahier des charges fonctionnel,
- réduction des écarts entre besoin perçu et besoin réel tout au long du déroulement du projet,

- architecture système, arborescence produit, système documentaire, gestion des interfaces, introduction à l'ingénierie système,

- management des performances, des coûts et des délais,

- identification, maîtrise et réduction des risques, justification de choix,

- logique de déroulement du projet, phases et jalons, revues de projet,

- rôles, responsabilités, répartition des charges de travail, délégation, communication,

- assurance qualité : AQ projet = AQ produit + AQ management des processus de pilotage du projet, le plan qualité, les audits.

Chacune des deux équipes devra s'organiser pour construire une offre relative à la fourniture, sous fortes contraintes de coût et de délai, d'un micro satellite d'observation de la terre. Cette offre inclura un plan d'assurance de la qualité adapté aux enjeux du projet.

Responsable : Jean-Louis FRESON,

André BOURDAIS

Correspondant ISAE: Philippe GIRARD

Economie - Sociologie - Gestion

2ESG3 - Introduction à la gestion d'entreprise

OBJECTIFS	CONTENU
<p>Ce cours est une introduction aux concepts et au langage de la gestion (management). Il s'agit de présenter les principaux termes utilisés, les spécificités du regard du gestionnaire sur la réalité sociale, les grands enjeux de l'approche par la gestion, les principaux outils et modes de représentation de l'univers du gestionnaire. Le cours se propose de donner aux élèves les premières clés pour comprendre les grands enjeux des problèmes de gestion dans la société contemporaine.</p> <p>Volume horaire: 12.5 h Travail personnel estimé: 5 h Ects: 1</p>	<p>Panorama du management : objets et méthodes - Panorama des mots et concepts clés du langage en gestion. - Les principales problématiques de l'approche par le management. - Les outils spécifiques de la gestion : observation et intervention. - Les grandes questions en débat dans le domaine de la gestion. Utilité du regard du gestionnaire : - D'une manière générale, - Dans les organisations.</p> <p>Responsable : Bertrand FAURE Correspondant ISAE: Marie-Pierre BES</p>

2ESG4 - Droit social

OBJECTIFS	CONTENU
<p>Faire connaître les principes applicables à la réglementation du travail afin que soient intégrées les règles applicables à tous salariés. Donner aux élèves quelques éléments de connaissance sur le contrat de travail, les conventions collectives, qui leur permettent de comprendre les enjeux de la législation du travail. Montrer la réalité du droit social rencontrée par des avocats intervenant devant les tribunaux, auprès de salariés et de syndicats</p> <p>Volume horaire: 12.5 h Travail personnel estimé: 5 h Ects: 0.5</p>	<p>L'enseignement visera à faire acquérir les principales règles qui régissent le travail au sein des entreprises. Le cours s'articulera donc autour du processus d'élaboration et des usages du droit social applicables par les salariés dans des situations concrètes.</p> <p>Notions abordées :</p> <p>Sources et relations collectives du travail La formation du contrat de travail L'exécution du contrat de travail La rupture du contrat de travail La procédure prud'homale</p> <p>Responsable : Grégory VEIGA, Nicolas BEZOMBES Correspondant ISAE: Marie-Pierre BES</p>

2ESG11 - Développement durable

OBJECTIFS	CONTENU
<p>Présenter les enjeux du développement durable en ce qui concerne surtout les aspects environnementaux :</p> <ul style="list-style-type: none">- les constats quantifiés des dégâts environnementaux,- les indicateurs de mesure,- les principes de régulation,- les mesures règlementaires et politiques,- les investissements publics et prévus réalisés pour réduire la pollution de l'environnement. <p>Donner des éléments de culture générale aux élèves ingénieurs dans ce domaine porteur.</p> <p>Sensibiliser les futurs ingénieurs aux questions de respect de l'environnement, entendu comme ressource épuisable et finie.</p> <p>Organisation 4 Cours (5 h) 1 Test écrit (0.75 h)</p> <p>Volume horaire: 5 h Travail personnel estimé: 5 h Ects: 0.5</p>	<p>Dans le cadre de cet enseignement, sont présentés les enjeux économiques du développement durable ainsi que les unités et méthodes de mesure des émissions de gaz à effet de serre.</p> <p>Les questions de régulation économique seront particulièrement approfondies : la mise en place de marchés et de taxes comme moyen d'intervention auprès des producteurs et consommateurs sera expliquée.</p> <p>Responsable : Marie-Pierre BES Correspondant ISAE: Marie-Pierre BES</p>

Langues vivantes

2LV1 - Anglais 102: Anglais Professionnel

<p>OBJECTIFS</p> <p>Donner aux futurs ingénieurs des compétences en anglais suffisantes pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendre leurs homologues anglophones dans des situations variées (séminaires, communications orales et écrites, rencontres plus informelles), - pouvoir communiquer en anglais courant, - savoir faire en anglais des exposés synthétiques dans des domaines relevant de la culture et de la technique. <p>De façon générale, l'objectif en anglais à l'ISAE-ENSICA est de mettre l'élève dans une situation professionnelle où il faut communiquer en anglais. Il s'agit moins d'un cours d'anglais qu'un cours en anglais.</p> <p>Pré-requis 1LV1</p> <p>Volume horaire: 28 h</p> <p>Travail personnel estimé: 15 h</p> <p>Ects: 2</p>	<p>CONTENU</p> <p>Module « tronc commun » : Anglais professionnel: CV, lettre de motivation, téléphoner en anglais, conduite de réunion en anglais.</p> <p>Module « à la carte » :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 «cartes» au choix sur 8 «cartes» proposées - une carte chaque semestre: civilisation américaine, publicité, art et architecture, théâtre, cinéma, civilisation britannique, débats, (les modules varient d'année en année), - module de perfectionnement (Tell Me More) obligatoire suivant les résultats obtenus au test d'évaluation: <500 = 20h de travail obligatoire au laboratoire langues en autonomie sur logiciels disponibles. <p>Responsable : Joseph SHEA</p> <p>Correspondant ISAE: Joseph SHEA</p>
---	--

2LV2 - Langue vivante 2

<p>OBJECTIFS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entretenir et développer un niveau linguistique préacquis (en conservant la langue 2 d'origine). - Donner accès à d'autres langues de culture et de communication, en débutant l'étude d'une autre langue. - Sensibiliser aux cultures non francophones et prendre conscience des spécificités interculturelles. <p>L'inscription à une langue étrangère 2 engage les élèves pour les 3 années à l'école (essentiel pour assurer une progression continue).</p> <p>Pré-requis 1LV2</p> <p>Volume horaire: 18 h</p> <p>Travail personnel estimé: 14 h</p> <p>Ects: 1.5</p>	<p>CONTENU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enrichissement des structures et du vocabulaire. - Approche de la civilisation par l'actualité politique, économique et culturelle (multimédia). - Déblocage de l'expression orale (jeux de rôle, discussions, simulations). <p>Les élèves sont répartis en trois groupes de niveaux : débutants, moyens, avancés.</p> <p>Bibliographie</p> <p>Selon langue et niveau</p> <p>Responsable : Alban AZAIS</p> <p>Correspondant ISAE: Alban AZAIS</p>
---	--

2LV3 - Anglais renforcé

OBJECTIFS

Renforcer les bases dans les quatre compétences et de permettre à l'élève d'obtenir un score satisfaisant au TOEFL, validant son niveau d'anglais.

Volume horaire: 20 h

Travail personnel estimé: 20 h

CONTENU

Les élèves ayant obtenu moins de 500 points au Test de niveau à leur entrée à l'école seront obligés d'effectuer 20h de travail en autonomie au laboratoire de langues sur les logiciels mis à leurs dispositions (notamment Tell Me More).

Notation : pour chaque tranche de 5h non effectuée, il y aura une sanction d'un point sur la moyenne d'anglais LV1

Responsable : Alban AZAIS, Joseph SHEA

Correspondant ISAE: Alban AZAIS, Joseph SHEA

Sport ou expression artistique

2APS - Activités physiques et sportives

OBJECTIFS

Au travers d'une activité évolutive, les APS visent à amener progressivement l'élève à découvrir que l'investissement dans une activité (physique, artistique ou associative), que le microcosme dans lequel il agit, induit les mêmes types de relations et de comportements que ceux qu'un ingénieur rencontrera dans son métier ou dans son entreprise.

3 objectifs se dégagent:

- 1- Permettre au travers d'une activité hebdomadaire de développer des qualités propres aux APS (développement psycho-physiologique)
- 2- Permettre de développer des qualités liées à la pratique sportive.
 - *Productivité (observation, analyse, synthèse, adaptation, assimilation, anticipation...)
 - *Communication (tolérance, respect des règles, écoute, leadership...)
 - *Qualités humaines (combativité, ténacité, audace, prise de risque, persévérance...)
- 3- Gestion de projet en vue de transfert dans le monde du travail.

Gestion administrative et financière des APS et de grands projets (AS, Raid/ISAE,...)

Volume horaire: 22 h

Ects: 2

CONTENU

Des séquences d'APS sont prévues chaque semaine et donnent lieu à une évaluation.

Elles sont organisées en cycle semestriel, permettant la pratique d'un sport au choix parmi:

Athlétisme, Aviron, Arts du cirque, Canoë-kayak, Badminton, Full-contact, Escalade, Golf, Natation, Judo, Tennis, Tennis de table, PPG.

Des activités artistiques (Arts plastiques, Théâtre) sont également mises en place pour des élèves dispensés

Responsable : Pascal DENOYER

Correspondant ISAE: Pascal DENOYER

Visites d'entreprises

2V - Visites d'entreprises

OBJECTIFS

Présenter aux élèves de 1ère année, des entreprises de la région toulousaine, travaillant dans les secteurs de l'aéronautique et du spatial, ou ayant un rapport avec les enseignements donnés à l'ISAE (Formation ENSICA). Ces visites sont organisées en collaboration avec les étudiants de 1ère année, et la Direction du développement International et des relations industrielles.

Volume horaire: 4 h

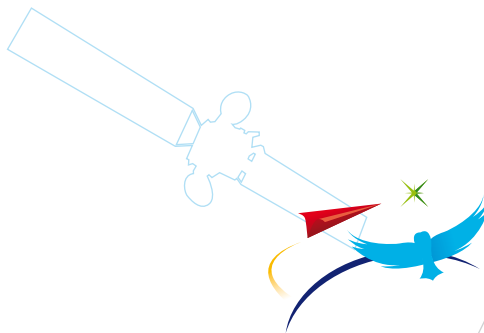
CONTENU

Visites d'une ou plusieurs entreprises parmi la liste suivante (liste non exhaustive)

- DGA/Techniques Aéronautiques
- AIR FRANCE Industries
- CNES
- EADS AIRBUS
- EADS Astrium
- Liebherr Aerospace
- Microturbo
- Thales Alénia Space
- Thales Avionics
- Intespace
- ONERA
- SAFRAN / Labinal

Responsable : Roland OLIVO

Correspondant ISAE: Roland OLIVO



Isae

Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace

Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace issu du rapprochement SUPAERO et ENSICA
10, avenue Édouard-Belin - BP 54032 - 31055 Toulouse CEDEX 4 - FRANCE
Adresse géographique du campus ENSICA : 1, place Émile Blouin - Toulouse
Tél. : 33 (0)5 61 33 80 80 - Télécopie : 33 (0)5 61 33 83 30 - Site Internet : www.isae.fr