

VA

PÔLE VIBRATIONS ET ACOUSTIQUE

VA : PÔLE VIBRATIONS ET ACOUSTIQUE

CODE	INTITULE	ECT S	C-TD-TP-BE P	Sem 1	Sem 2	Langu e	CI 1	CI 2	CI 3	Filiè re	Option métier
VA300	Phénomènes vibratoires et acoustiques	3	21-10,5-8-0 20	x		F	x				
VA400	Fondements de l'acoustique	2,5	27-0-0-0 20	x		F		x		VA	
VA401	Dynamique des structures	2	18-0-0-0 20	x		F		x		VA	
VA402	Analyse modale expérimentale	2	18-0-0-0 20	x		F		x		VA	
VA403	Mesure acoustique	1	15-0-0-0 10		x	F		x		VA	
VA404	Problèmes internes en acoustique	1,5	13-0-0-8 10		x	F		x		VA	
VA405	Méthodes numériques (Module 1)	1	12-0-0-4 10		x	F		x		VA	
VA406	Essais en vibration	1	12-0-0-0 10		x	F		x		VA	
VA407	Introduction à la SEA	0,5	0-0-0-8		x	F		x		VA	
VA408	TP VA	2,5	0-0-44-0		x	F		x		VA	
VA500	Méthodes numériques (Module 2)	1	9-0-0-0 5	x		F			x	VA	IA
VA501	Acoustique en milieu guidé	1	9-0-0-0 5	x		F			x	VA	IA
VA502	Problèmes externes en acoustique	1	12-0-0-0 5	x		F			x	VA	IA
VA503	Méthode énergétique (SEA)	1	12-0-0-0 6	x		F			x	VA	IA

VA300		PHENOMENES VIBRATOIRES ET ACOUSTIQUES					
1) C-TD-TP-BE PERSO							
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES		LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
3	2	21-10,5-8-0 20		Français	x		
DOMINANTE :		FILIERE :		OPTION METIER :			
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT							
Professeurs							
M. CUVELIER philippe							
Prérequis							
Cours de base sur la propagation des ondes Cours d'Algèbre linéaire Equations aux dérivées partielles (EDP)							
Objectifs							
Acquérir les fondements théoriques et expérimentaux de l'acoustique linéaire et de l'analyse modale des structures							
Résumé du cours							
Etude dynamique d'un système à un degré de liberté Etude dynamique d'un système à plusieurs degré de liberté Mise en place de l'analyse modale théorique et expérimentale Acoustique linéaire Intéraction fluide/structure Acoustique des salles TP : Mécanique vibratoire, approche modale (2x4h)							
Modes d'enseignement							
Cours, TD, TP (MATLAB)							
Modes d'évaluation							
Deux examens écrits + Contrôle continu de TP							
Bibliographie							
Modal Testing, Theory and Practice (D.J. Ewins) Notions élémentaires d'acoustique (J. Jouhaneau)							

VA400		FONDEMENTS DE L'ACOUSTIQUE				
2)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2,5	1	27-0-0-0 20	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	VA					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. LEWY						
Prérequis						
Cours de phénomènes vibratoires et acoustiques.						
Objectifs						
Comprendre et savoir manier les équations de propagation des ondes. Présentation des ondes acoustiques, étude de leur propagation.						
Résumé du cours						
Présentation générale de l'acoustique. Les différentes équations : équation d'onde à 1 dimension et à 3 dimensions, équation de Helmotz, onde plane. Niveaux de pression, d'intensité et de puissance. Synthèse rapide sur les phénomènes influant sur la propagation des ondes. Réflexion des ondes acoustique sur le sol. Acoustique physiologique. Sources sonores d'origine aérodynamique						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

VA401		DYNAMIQUE DES STRUCTURES				
3)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2	1	18-0-0-0 20	Français		x	
DOMINANTE :		FILIERE :	OPTION METIER :			
		VA				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
Mme LE MOYNE						
Prérequis						
Cours de phénomènes vibratoires et acoustiques, cours de modélisation des structures.						
Objectifs						
Présentation des méthodes analytiques permettant de modéliser le comportement dynamique des systèmes continus. Rappel en vibration des systèmes discrets, Présentation des phénomènes physiques mis en jeu dans le rayonnement acoustique des structures,						
Résumé du cours						
Vibrations des systèmes à 1 ddl, Dynamique analytique des systèmes discrets. Vibrations des systèmes à n ddls, Dynamique des systèmes continus : méthodes analytiques, Dynamique des milieux continus : méthodes exactes, Rayonnement acoustique des structures : généralités et mise en équations, Rayonnement acoustique des plaques minces en flexion pure, Transparence acoustique des plaques en flexion pure,						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

VA402	ANALYSE MODALE EXPERIMENTALE					
4)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2	1	18-0-0-0 20	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	VA					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. TARTARY						
Prérequis						
Cours de phénomènes vibratoires et acoustiques, cours de dynamique des structures, cours de traitement du signal.						
Objectifs						
Savoir mettre en œuvre une analyse modale expérimentale : instrumentation, chaîne de mesure, traitement des données, exploitation des résultats.						
Résumé du cours						
Rappel sur la théorie, amortissement visqueux et structural, amortissement visqueux équivalent						
Eléments de traitement du signal						
Techniques d'excitation et d'instrumentation						
Identification des paramètres modaux						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

VA403		MESURE ACOUSTIQUE				
5)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1	2	15-0-0-0 10	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	VA					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. PASCAL						
Prérequis						
Cours sur les fondements en acoustique.						
Objectifs						
Présentation des différentes méthodes de mesure acoustique						
Résumé du cours						
Instrumentation en acoustique : microphone de mesure et conditionnement du signal, sonomètre, intensimètre, salle réverbérante (champ direct, champ réverbéré) Applications : caractérisation des matériaux, mesures réglementaires et homologation, puissance acoustique, identification des sources						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

VA404	PROBLEMES INTERNES EN ACOUSTIQUE					
6)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1,5	2	13-0-0-8 10	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	VA					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. ASSAF						
Prérequis						
Mécanique des milieux continus, acoustique linéaire, élasticité linéaire, méthode des éléments finis.						
Objectifs						
Acquérir les différentes méthodes permettant d'analyser numériquement les problèmes d'interaction entre les ondes élastiques et acoustiques. La classe de problèmes visée est le couplage intérieur où le fluide occupe un domaine borné limité par la structure. Analyse du comportement vibratoire d'une structure en contact direct avec un fluide.						
Résumé du cours						
Rappel sur la théorie de l'élasticité linéaire et de l'acoustique linéaire. Etablissement des équations aux dérivées partielles gouvernant le mouvement de la structure et du fluide. Conditions de couplage à l'interface fluide/structure. Formulation variationnelle basée sur la méthode des résidus pondérés. Fonctionnelles du mouvement de la structure et du fluide. Discrétisation des fonctionnelles par éléments finis. Présentation des différentes techniques numériques pour la résolution du système couplé discret. L'accent est mis sur la méthode de décomposition modale.						
Modes d'enseignement						
Cours, BE						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit + contrôle continu						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

VA405	METHODES NUMERIQUES (Module 1)					
7)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1	2	12-0-0-4 10	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	VA					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. LE NIZERHY						
Prérequis						
Cours de dynamique des structures, cours de modélisation des structures.						
Objectifs						
Présentation des notions fondamentales en dynamique des structures dans le contexte de la modélisation par éléments finis.						
Résumé du cours						
Propriétés modales des systèmes dynamiques discrétisés Méthodes de résolution des problèmes aux valeurs propres (cas des systèmes conservatifs non gyroscopiques) Méthodes de réduction de modèles Comparaison et critères de choix des méthodes BE : Etude des modes propres d'un composant mécanique						
Modes d'enseignement						
Cours, BE						
Modes d'évaluation						
Contrôle continu de BE						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

VA406		ESSAIS EN VIBRATIONS				
8)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1	2	12-0-0-0 10	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	VA					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
MM. CORNU, GERONTON						
Prérequis						
Traitement du signal, phénomènes vibratoires et acoustiques.						
Objectifs						
Savoir mettre en œuvre des essais industriels en vibrations des structures.						
Description des moyens d'essais.						
Résumé du cours						
Excitateurs électrodynamiques.						
Essais en choc, en sinus, en bruit blanc.						
Modes d'enseignement						
Cours						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

VA407		INTRODUCTION A LA SEA				
9)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
0,5	2	9-0-0-4	Français		x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	VA					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. MANGIN						
Prérequis						
Fondement de l'acoustique, phénomènes vibratoires et acoustiques.						
Objectifs						
Introduire la méthode SEA ainsi que l'acoustique des salles.						
Résumé du cours						
Principe de la méthode : introduction à l'acoustique des salles. équations mises en œuvre, concept de densité modale, approche statistique, estimation des paramètres influents, analyse énergétique.						
Modes d'enseignement						
BE						
Modes d'évaluation						
Contrôle continu de BE						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

VA408		TP FILIERE VA				
10)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
2,5	2	0-0-44-0 10			x	
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	VA					
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
MM. CUVELIER, MANGIN						
Prérequis						
Cours de la filière vibrations et acoustique.						
Objectifs						
Permettre aux étudiants de s'approprier les concepts théoriques du cours en appliquant ceux-ci à des cas concrets.						
Résumé du cours						
Onde plane : cas d'une onde progressive, d'une onde quasi-stationnaire, d'une onde stationnaire Conservation de l'intensité acoustique moyenne pour une onde plane. Intensité acoustique pour une onde sphérique. Calcul de niveaux sonores, sommation des niveaux sonores. Analyse en fréquence : bruit blanc, bruit rose. SEL d'une source en mouvement						
Modes d'enseignement						
TP						
Modes d'évaluation						
Oral de TP						
Bibliographie						
Enoncés de TP.						

VA500	METHODES NUMERIQUES (Module 2)					
11)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1	1	9-0-0-0 5	Français			x
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	VA	IA				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. LE NIZERHY						
Prérequis						
Cours de méthodes numériques (Module 1)						
Objectifs						
Savoir utiliser les méthodes de résolution pour l'analyse dynamique forcée, apprendre à recalculer un modèle.						
Résumé du cours						
Classification des méthodes d'analyse dynamique (méthode directe ou méthode de superposition modale) Méthodes de superposition modale : excitation par un déplacement imposé, résolution transitoire ou harmonique Effets de la troncature modale et de réduction : raideur effective et résiduelle, masse effective et résiduelle Analyse de sensibilité et recalage de modèle						
Modes d'enseignement						
Cours, BE						
Modes d'évaluation						
Contrôle continu						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

VA501	ACOUSTIQUE EN MILIEU GUIDE					
12)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1	1	9-0-0-0 5	Français			x
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	VA	IA				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. LEWY						
Prérequis						
Fondements de l'acoustique.						
Objectifs						
Décrire les spécificités de l'acoustique en milieu guidé.						
Résumé du cours						
Principe de la résolution de l'équation d'onde						
Calcul du champ sonore dans un guide bidimensionnel						
Relation de dispersion et fréquence de coupure						
Vitesse de phase et vitesse de groupe						
Conduit à section rectangulaire, à section circulaire						
Rayonnement par l'embouchure d'un conduit cylindrique						
Modes d'enseignement						
Cours.						
Modes d'évaluation						
Examen écrit.						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

VA502		PROBLEMES EXTERNES EN ACOUSTIQUE				
13)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1	1	12-0-0-0 5	Français			x
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	VA	IA				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. ASSAF						
Prérequis						
Mécanique des milieux continus, acoustique linéaire, élasticité linéaire. Méthodes variationnelles, analyse numérique.						
Objectifs						
Analyse du comportement vibratoire d'une structure en contact direct avec un fluide. La classe de problèmes visée est le couplage extérieur où la structure élastique est immergée dans un fluide acoustique infini.						
Résumé du cours						
Rappel sur l'équation de Helmotz. Formulation intégrale de la pression acoustique obtenue par méthode directe et indirecte. Mise en place des équations aux dérivées partielles régissant le mouvement de la structure et du fluide. Formulation variationnelle en déplacement pour la structure et en pression acoustique pour le fluide (u,p). Discrétisation par éléments finis pour la structure (FEM) et par éléments finis de frontière pour le fluide (BEM).						
Modes d'enseignement						
Cours.						
Modes d'évaluation						
Un examen écrit.						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						

VA503	METHODE ENERGETIQUE (SEA)					
14)						
C-TD-TP-BE PERSO						
CREDITS ECTS	SEMESTRE	NB. D'HEURES	LANGUE UTILISEE	CI 1	CI 2	CI 3
1	1	12-0-0-0 5	Français			x
DOMINANTE :	FILIERE :	OPTION METIER :				
	VA	IA				
PRESENTATION DE L'ENSEIGNEMENT						
Professeurs						
M. BORELLO						
Prérequis						
Introduction à la SEA.						
Objectifs						
Présenter les applications industrielles de la SEA.						
Résumé du cours						
Rappels sur la SEA						
Applications industrielles (présentation d'un logiciel du marché)						
Introduction à la SEA expérimentale.						
Modes d'enseignement						
Cours.						
Modes d'évaluation						
Examen écrit.						
Bibliographie						
Polycopié de cours.						