

Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Modélisation et simulation en aéroélasticité		Code de l'UE	MS
Rédacteurs (principaux, 3 maxi) de l'UE				
Nom, Prénom, qualité	CHASSAING Jean-Camille, Maitre de conférences	VINCENTI Angela, Maitre de conférences		
Laboratoire ou équipe de recherche	Institut Jean Le Rond d'Alembert	Institut Jean Le Rond d'Alembert		
Adresse	4, place Jussieu 75252 PARIS CEDEX 05	4, place Jussieu 75252 PARIS CEDEX 05		
Téléphone :	01 44 27 88 14	01 44 27 71 90		
e-mail:	jean-camille.chassaing@upmc.fr	vincenti.angela@upmc.fr		
Descriptif de l'UE				
Volumes horaires globaux (CM + TD + TP+ autre...)	10 h CM + 8 h TD + 12 h TP			
Nombre de crédits de l'UE	3 ECTS			
Spécialité où l'UE est proposée	Energétique et environnement			
Semestre où l'enseignement est proposé	S3			
Effectifs prévus (rentrée 2009)	20			
<p>a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement (6 lignes maximum) L'objectif de cette U.E est de présenter les phénomènes physiques et les principes fondamentaux régissant l'apparition d'instabilités aéroélastiques lorsqu'une structure souple, telle qu'une voilure d'avion ou une éolienne, est soumise à des excitations aérodynamiques. Ces phénomènes peuvent entraîner, en fonction des situations, une usure prématurée de la structure par fatigue ou sa ruine immédiate. La modélisation du couplage entre le fluide et la structure devient alors indispensable pour déterminer avec précision les conditions critiques d'apparition de ces instabilités ainsi que leur nature.</p>				
<p>b) Contenu de l'Unité d'Enseignement (15 lignes) Partie 1 : Modélisation des instabilités aéroélastiques statiques et dynamiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classification générale des interactions fluide-structure, triangle des forces de Collar - Phénomènes de divergence, perte d'efficacité et déterminant de flottement de surfaces portantes - Eléments d'aérodynamique instationnaire (fonctions de Theodorsen, Sears, Wagner, Kussner) - Réponse d'une structure souple aux rafales atmosphériques et à la turbulence - Aéroélasticité nonlinéaire: bifurcations de Hopf, cycles limites, chaos <p>Partie 2: Simulation numérique pour les interactions fluide-structure</p> <ul style="list-style-type: none"> - Méthodes numériques de type éléments finis pour les calculs aéro-mécaniques. Application au calcul des modes propres mécaniques et aéro-élastiques, calcul de la déformation de la structure sous chargements aérodynamique stationnaire, détermination de la réponse dynamique - Techniques numériques pour le couplage fluide-structure (approches découplée et monolithique, méthode par troncature modale, déformation de maillage, formulation ALE, pas de temps dual) - Exemple de sujet abordés en travaux pratiques à l'aide des logiciels Castem (solveur CSD) et Code_Saturne (solveur CFD) ou Matlab: calcul de la déformée statique d'une aile souple ou d'une voile, modes propres aéro-mécaniques de pales d'éoliennes, de rotors d'hélicoptères ou de turboréacteurs. Excitation de tabliers de ponts, ou de câbles sous-marin par lachers tourbillonnaires, calcul de la force auto-propulsive d'un micro-drone 				
<p>c) Pré-requis (2 lignes) Connaissances générales en aérodynamique et dynamique des structures. Notions élémentaires en simulation numérique d'écoulement et en calcul des structures</p>				
<p>d) Modalités de contrôle des Connaissances Type de formation : classique</p>				
<p>e) Examens (répartis), Oraux, TP, Projet 2 Examens, et une soutenance à l'oral sur les travaux pratiques (avec compte-rendu écrit)</p>				
<p>f) Références bibliographiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fung Y.C., « An Introduction to the Theory of Aeroelasticity », Dower, 1969 - Dowell. E.H., Crawley E.F., Curtiss Jr. H.C., Peters D.A., Scanlan R.H., and Sisto F.A., « A Modern Course in 				

Organisation pédagogique

Enseignements présentsiels	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	10		
Enseignements dirigés	8		
Travaux pratiques Décrire le titre de chaque TP	12		
Projet Définir le type de projet			
Autre			

Course Title:

Description of the course:

a) Objective

b) Content

c) Prerequisites