

**Master 2ème année "Physique et Mécanique des Milieux Continus"
Spécialité "Hydrodynamique"**

Semestre 9

Modélisation numérique

ECTS : 8	30 H CM			Fondamentale
Equations de Navier-Stokes : Volume de contrôle infinitésimal, Dérivée particulière, Interprétation physique de la divergence, Equation de continuité, Equation de quantité de mouvement, Equation d'énergie, Ecoulements incompressibles, Similitudes, Méthodes de résolution. Réduction des équations et applications. Modèles de turbulence statistiques. Méthodes des singularités.				

Turbulence 3D

ECTS : 8	30 H CM			Fondamentale
Phénoménologie de la turbulence 3D dans les fluides homogènes et mise en équation (cascade de Kolmogorov, Echelles de la turbulence et intermittence). Exemples d'écoulements turbulents et modèles de fermeture. Extension aux fluides géophysiques et turbulence 2D (Effet de la rotation sur la turbulence 3D)				

Instabilités hydrodynamiques

ECTS : 8	30 H CM			Fondamentale
Instabilité convective de Rayleigh Bénard, l'instabilité centrifuge de Taylor Couette, l'instabilité de Kelvin Helmholtz et l'instabilité barotrope de Rayleigh. Instabilité barocline linéaire et non linéaire (dans le modèle simple de Phillips).				

PVP

ECTS : 6	36 H CM	36 H TD		Fondamentale
Rédaction de CV et de lettres de motivation - Simulation avec caméra d'entretiens d'embauche et d'exposés scientifiques - Rédaction de documents à caractère professionnel - Mises en situation, jeux de rôle, débats - Travail individualisé en laboratoire de langues - Remédiation linguistique selon les besoins (test de positionnement en début de semestre) - Etudes de cas (rentabilité financière d'investissements, établissement d'un budget financier).				

Parcours Hydrodynamique Navale

Tenue à la mer

ECTS : 8	25 H CM	5 H TD		Optionnelle
Modèles physiques (houles) - Modèles numériques - Limitations des modèles - Modèles linéaires de la tenue à la mer - Cours en anglais (houles en français)				

Parcours Hydrodynamique Physique

Vagues : hydrodynamique et télédétection

ECTS : 8	30 H CM			Optionnelle
Cinématique des ondes libres et techniques de mesure par analyse spectrale, générations et dissipation, quantité de mouvement - énergie et action des vagues, rugosité multi-échelles de la surface et théories des réflexions électromagnétiques sur cette surface.				

Interactions fluide – structure

ECTS : 8	30 H CM			Optionnelle
Formulation du problème d'interaction Fluide - Structure dans le cas de la vibration d'une structure (petits mouvements) en présence d'un fluide. Vibration des coques. Interactions fluide - structure en grande déformation.				

Transferts de quantité de mouvement de chaleur et de masse

ECTS : 8	30 H CM			Optionnelle
Analogie transferts de quantité de mouvement, de chaleur et de masse, en tant que manifestations de la diffusion. Equations générales, couche limite, couche limite thermique, transferts convectifs, transfert de masse, similitude et milieux poreux.				

Résistance, propulsion et manoeuvrabilité

ECTS : 8	25 H CM	5 H TD		Optionnelle
Analyse théorique et numérique et expérimentale et Approche de l'ITTC - Modèles physiques, numériques, approximations diverses. Limitations des modèles - Cours en partie en anglais				

Hydrodynamique sédimentaire

ECTS : 8	25 H CM	5 H TD		Optionnelle
Inventaire des agents physiques et quantification des forçages. Formulation du transport solide (charriage ou suspension) dans le cas des sédiments non cohésifs (sables) et celui des sédiments cohésifs (vases). Techniques de modélisation intégrée des transports de sédiments et études de cas. Notions de morphodynamique : approches basées sur les processus et modèles "comportementaux".				

Semestre 10

Stage

ECTS : 20				Fondamentale	Stage dans un laboratoire d'accueil de la formation
-----------	--	--	--	--------------	---