

MASTER PHYSIQUE

PARCOURS PHYSIQUE OCÉAN ET CLIMAT

semestre 9 Physique POC

SPÉCIALITÉ CÔTIÈRE

Dynamique sédimentaire (ENSTA Bretagne)

Présentation

Ce cours décrit les principaux forçages hydrodynamiques contrôlant la dynamique sédimentaire côtière et estuarienne. Il décrit le comportement des sédiments cohésifs et non cohésifs, avec une attention particulière sur l'érosion, le dépôt, les processus de transport.

This course describes the main hydrodynamic forcing driving coastal and estuarine sediment dynamics. It describes the behaviour of both non-cohesive and cohesive sediments, with a focus on erosion, deposition and transport processes.

« course taught in English »

4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 20h

Travaux Dirigés : 10h

Objectifs

Introduction aux éléments théoriques de la dynamique des sédiments, qu'ils soient sur le fond (charriage...) ou en suspension dans l'eau, et apprentissage des formulations d'ingénierie qui permettent d'en rendre compte. Stratégies de modélisation de la dynamique sédimentaire, et des couplages morphodynamiques.

Introduction aux éléments théoriques de la dynamique des sédiments, qu'ils soient sur le fond (charriage...) ou en suspension dans l'eau.

Introduction to theoretical elements of sediment dynamics, on bottom (bedload) as well as suspended load.

Stratégies de modélisation de la dynamique sédimentaire, et des couplages morphodynamiques.

Modelling strategy of sediment dynamics and morphodynamics coupling.

Pré-requis nécessaires

Mécanique des fluides à surface libre et/ou mécanique des fluides géophysiques

Compétences visées

Connaissance des processus générateurs des mouvements de sédiment en milieu côtier, et des méthodes d'évaluation de ces mouvements ; caractérisation des structures géomorphologiques qui en résultent

Identifier les informations dans la littérature scientifique et extraire le questionnement nouveau - récolter des données terrain ou en laboratoire et connaître les méthodologies et instruments de mesures - avoir une culture des ordres de grandeur du système océan-atmosphère-climat pour qualifier ou analyser des observations - développer des calculs nouveaux à partir de calculs existants pour résoudre un problème original

Connaître et savoir utiliser les codes d'analyses de données et de simulation numérique et éventuellement des outils des sciences de la donnée pour aborder des problèmes complexes

-mettre en œuvre du calcul intensif

-maîtriser les limites et champs d'application des outils numériques

Caractériser les interactions entre les parties du système telles qu'observées (par corrélation déterministe ou par analyse de régression) ; appliquer une analyse holistique si besoin ; puis quantifier les éléments individuels et structurels du système

Descriptif

Cours 1	Introduction à la dynamique sédimentaire
Cours 2	Approche géographie physique
Cours 3	Forçage hydrodynamique : contraintes de cisaillement sur le fond sous l'effet d'un courant et/ou des vagues.

Travaux dirigés 1	Forçage hydrodynamique : Implémenter l'équation du moment dans un modèle 1DV
Cours 4	Sédiments cohésifs : dépôt ; consolidation ; érosion
Travaux dirigés 2	Sédiments en suspension : Implémenter l'équation d'advection-diffusion sans les processus d'érosion/dépôt dans un modèle 1DV
Cours 5	Sédiments non cohésifs: seuil de mouvement, dépôt, charriage et transport en suspension, comportement hétérométrique des sédiments
cours 6	Structures géomorphologiques
Travaux dirigés 3	Dynamique sédimentaire : Ajouter les processus d'érosion/dépôt au modèle 1DV
Cours 7	Application et synthèse

Lecture 1	Sediment dynamics introduction
Lecture 2	Physical geographic approach
Lecture 3	Hydrodynamic forcing : current-induced bottom shear stress, skin roughness ; wave-induced bottom shear stress
Tutorial 1	Hydrodynamic forcing: Implementing the momentum equation in a 1DV model.
Lecture 4	Cohesive sediments : deposition ; consolidation ; erosion
Tutorial 2	Suspended sediments: Implementing the advection-diffusion equation without erosion/deposition processes in the 1DV model.
Lecture 5	Non-cohesive sediments: threshold of motion, settling, bedload and suspended load, heterometric sediment behaviour

Lecture 6	bedforms
Tutorial 3 (Sediment dynamics: Adding erosion/deposition processes to the 1DV model.
Lecture 7	Application and synthesis

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Autre nature		100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Autre nature		100%	report de note session 1