

MASTER MARINE SCIENCES

PARCOURS PHYSIQUE OCÉAN ET CLIMAT

semestre 9 PM POC

PARCOURS HAUTURIER

Modélisation numérique hauturière

Présentation

savoir utiliser un modèle océanique (CROCO) et en connaître ses limites.

Objectifs

Décrire les méthodes numériques, les formulations et les paramétrisations utilisées dans les modèles océaniques. Faire l'anatomie d'un code numérique. Présenter son fonctionnement global et le détail de chacune des routines. Expliquer les choix numériques et leur implémentation.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 5h

Cours Magistral : 20h

Pré-requis nécessaires

M1 Physique Marine ou équivalent (cursus GE)

Compétences visées

compétences en modélisation numérique de l'océan pour les applications recherche et industrie

Descriptif

1. Les composantes d'un modèle numérique océanique :

- > Les différents types de modèles numériques
- > Les équations résolues et les approximations physiques (Boussinesq, hydrostatique, etc)
- > Les discrétisations spatiales (grilles horizontales, coordonnées verticales z/sigma/hybrides)
- > La discrétisation temporelle (time-stepping)
- > Les différents schémas d'advection
- > La notion de stabilité et les conditions CFL
- > Les aspects physiques cruciaux à contrôler (mélange diapycnal, convergence etc)
- > Equation d'état
- > Paramétrisations: Mélange vertical, dissipation horizontale, tension de fond
- > Les forçages de surface (observations, modèles atmos., bulk formulation, etc.)

2. Anatomie d'un code (le modèle CROCO):

- > Structure informatique du code
- > Chartflow, noms des variables
- > Fichiers d'entrée et de sortie, Parallélisation

TP numériques:

- > Mise au point, exécution et analyse d'une configuration idéalisée (mont sous-marin, canal périodique)
- > Mise au point, exécution et analyse d'une configuration réaliste (au choix)
- > Introduction au Python et utilisation pour les diagnostics des sorties de modèles

Bibliographie

John Marshall, Kerry Emanuel, and Alistair Adcroft. *12.950 Atmospheric and Oceanic Modeling, Spring 2004*. (Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare),

Griffies, Stephen M, "Some Ocean Model Fundamentals", In "Ocean Weather Forecasting: An Integrated View of Oceanography", 2006, Springer Netherlands.

Shchepetkin, A. F., & McWilliams, J. C. (2005). The regional oceanic modeling system (ROMS): a split-explicit, free-surface, topography-following-coordinate oceanic model. *Ocean Modelling*, 9(4), 347-404.

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
	Autre modalité	Autre nature			oral commun de 40 mn pour toutes les matières