

MASTER MARINE SCIENCES

PARCOURS PHYSIQUE OCÉAN ET CLIMAT

semestre 9 PM POC

PARCOURS HAUTURIER

Dynamique océanique de meso échelle

Présentation

Se former à la dynamique des fluides géophysiques et à la compréhension des mouvements des fluides planétaires, via des théories mathématiques, des exercices d'application, des expériences en laboratoire et éventuellement l'analyse de données à cette compréhension

GFD and physical oceanography course covering the oceanic mesoscale, jets, vortices, their stability and their role in the larger scale circulation as well as for smaller scale features

Use of mathematical theories, exercises, lab experiments and time permitting, data analysis

4 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 4h

Travaux Pratiques : 1h

Cours Magistral : 20h

Objectifs

Connaître la dynamique de la moyenne échelle océanique pour comprendre la turbulence dans les mouvements océaniques et dans les simulations numériques ; applications à la biogéochimie et applications professionnelles

Knowing and understanding the oceanic mesoscale for applications to turbulence, to observations, model output analysis or applications to biogeochemistry

Pré-requis nécessaires

Connaissances en dynamique des fluides géophysiques (niveau M2)

knowledge of GFD0

Compétences visées

Comprendre la meso échelle océanique, son rôle dans la circulation générale des océans, dans les flux de chaleur et de sel (ou de traceurs) et son impact sur la biogéochimie (ou la biologie) marine ; être capable d'analyser des situations océaniques (jeux de données ou sorties de modèles) où la meso échelle océanique joue un rôle essentiel

Understanding the oceanic mesoscale, its role in larger and smaller scale dynamics and on biogeochemistry

Descriptif

Description des mouvements à moyenne échelle dans l'océan – jets, tourbillons ; place de la moyenne échelle dans le spectre des mouvements océaniques et liens avec les autres échelles (grande échelle, sous méso échelle). Importance pour les transferts d'énergie, de chaleur et de traceurs, Instabilité barotrope des écoulements parallèles, critères de stabilité, application déjà un jet triangulaire, transferts d'énergie entre courant moyen et perturbation, critère de phase, développement non linéaire de l'instabilité, équation de Landau

Instabilité barocline des courants parallèles, critères de stabilité, problème de Phillips (développée), problèmes d'Eady et de Charney, transferts d'énergie ; résonance d'ondes de Rossby

Autres instabilités des courants océaniques : instabilité de Kelvin Helmholtz, instabilité inertielle/centrifuge, instabilité symétrique, instabilité agéostrophique anticyclonique.

Dynamique du tourbillon isolée, structure, stationnarité, stabilité ; évolution du tourbillon sur le plan beta ou en présence de déformation ; interactions de tourbillons ; effet de la topographie, lien avec la turbulence.

Effets thermodynamiques des tourbillons : transport de chaleur ou de sel, ventilation atmosphérique, instabilité convective ou double diffusive.

Mesoscale oceanic motions - description

Barotropic and baroclinic instabilities of jets

Other instabilities

Isolated vortex dynamics, stability - vortex interactions

thermodynamical impact of vortices

Bibliographie

G Vallis, Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics, Cambridge University Press

J C McWilliams, Fundamentals of geophysical fluid dynamics, Cambridge University Press

Deux articles de synthèse de X Carton sur les tourbillons océaniques

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