

MASTER MARINE SCIENCES

PARCOURS PHYSIQUE OCÉAN ET CLIMAT

semestre 9 PM POC

Dynamique des fluides géophysiques

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, pour cette compréhension

4 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 20h

Travaux Dirigés : 5h

This course provides the bases of GFD to understand planetary fluid motion, via mathematical theories, exercises, lab experiments and possibly data analysis

Objectifs

Connaître la dynamique des fluides géophysiques pour comprendre les mouvements de l'atmosphère et de l'océan - application aux autres UE du programme de M2 et applications professionnelles

Knowing GFD to understand ocean and atmosphere motions - application to other M2 courses and professional applications

Pré-requis nécessaires

Connaissances en dynamique des fluides incompressibles, homogènes ou stratifiés, non tournants, et en équation aux dérivées partielles, niveau M1

Knowledge of incompressible fluid dynamics (homogeneous or stratified) in non rotating frameworks, and knowledge of PDE (M1 level)

Compétences visées

avoir les bases théoriques pour pouvoir analyser des situations océaniques complexes, pour pouvoir en extraire les mécanismes fondamentaux, pour analyser des données in situ ou satellite, ou pour comprendre les équations sous jacentes aux modèles numériques océaniques

mastering theory to analyse complex oceanic situations to identify basic physical mechanisms, to analyse datasets or to understand the underlying equations of numerical models.

Descriptif

Description de l'océan et de l'atmosphère : structure, mouvement, variabilité

Importance de la rotation et de la stratification pour les fluides planétaires ; rappels sur température et densité potentielles

Les équations du fluide sur la planète tournante : équations Boussinesq non hydrostatique et équations primitives ; énergie et vorticité potentielle d'Ertel

Les équilibres fondamentaux : hydrostatique et géostrophique ; mouvements inertiels ; la quasi-geostrophie

Les équations shallow-water, la vorticité potentielle. Influence de l'effet beta et de la topographie.

exemples d'application des équations fondamentales : quelques ondes océaniques

Influence de la friction (et du vent) sur le mouvement : couche d'Ekman ; Circulation engendrée par le vent au dessus de la thermocline;

Instabilités et tourbillons (généralités)

Upwellings côtiers

Influence of rotation and stratification on planetary fluid motions

hydrostatics, geostrophy, thermal wind, primitive equations
 energy budget, potential vorticity conservation
 shallow-water dynamics, TPP theorem, PV in SW, application to basic waves
 quasi geostrophic approximation - low frequency motions, QGPV
 influence of friction on motion, coastal upwellings
 an opening to instabilities and vortices

Bibliographie

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

J Pedlosky, Geophysical Fluid Dynamics, Springer Verlag

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CC	Autre nature		50%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	150	50%	

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