

MASTER MARINE SCIENCES

PARCOURS PHYSIQUE OCÉAN ET CLIMAT

semestre 9 PM POC

PARCOURS HAUTURIER

Théories de la circulation océanique generale et equatoriale

Présentation

Ce cours traite des processus physiques qui contrôlent l'hydrodynamique de la circulation océanique générale. Une approche GFD permet de généraliser à d'autres cas, les processus physiques étudiés ici, en utilisant des nombres adimensionnels similaires. En effet, nombre de ces processus existent dans l'atmosphère

This is a course about the physical processes which control the hydrodynamics of the open ocean circulation. A GFD approach allows to export elsewhere the physical processes learned herein if the governing adimensional numbers are in the same range. Indeed many of these processes are also active in the atmosphere.

Objectifs

A quantitative understanding of the theories aimed at explaining the observations. The limits of these theories. Current research problems

une connaissance quantitative des theories visant a expliquer les observations. Les limites de ces theories. Les problemes de recherche actuels.

Pré-requis nécessaires

dynamique des fluides géophysiques
Geophysical Fluid Dynamics

Compétences visées

comprendre la circulation générale des océans et son rôle dans la variabilité climatique
maîtriser les théories fondamentales de la circulation océanique et être capable de les utiliser pour valider les résultats d'un modèle numérique
understanding the general circulation of the ocean and its role in climate variability
mastering the basic theories of ocean circulation and being able to use them to validate the results of a numerical model

Descriptif

1. Questions to be asked and Basic approximations: geostrophy and hydrostatics

The ocean as a homogeneous fluid

2. Wind driven ocean circulation, Sverdrup theory
3. Potential vorticity, Quasi-geostrophy, Western intensification and western boundary currents
4. Rossby waves
5. Nonlinear inertial effects, Barotropic instability

The ocean as a stratified fluid

6. Quasi geostrophy again
7. Modal decomposition, Rossby waves again
8. The spin up of the wind driven ocean circulation and Gill's catastrophe
9. The vertical structure of the wind driven circulation (the ventilated thermocline and Rhines-Young's ideas)
10. Baroclinic instability

5 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 28h

Travaux Dirigés : 7h

11. The thermohaline circulation, The vertical mixing problem, Stommel-Arons's type ideas for the abyssal circulation, The shut down of the circulation.

Tropical and Equatorial Dynamics

- Tropical thermocline ventilation
- Theory of the Equatorial Under Currents circulation
- Equatorial Waves and adjustment
- Tropical ocean-atmosphere coupling : ENSO theories

Bibliographie

ACdV Lecture notes Oceanic Circulation (in French) # stockage.univ-brest.fr/~acolindv

Gill, Atmosphere-Ocean dynamics

Pedlosky's books (The ocean circulation and his GFD book)

Holton, Dynamic Meteorology

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		50%	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	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