

UM4MRM15 INTRODUCTION À LA DYNAMIQUE OCÉANIQUE		
3 ECTS	<i>Mots clefs</i>	courants, force de coriolis, gradient de pression, upwelling
M1	<i>Responsables</i>	Sabine FÉVRIER (LOCEAN, Paris)
Paris	<i>Intervenants</i>	change d'une année à l'autre

Descriptif

Format de l'UE

Modalités d'enseignement

21h de Cours, 6h de TD, 3h de TP, en présentiel

Modalités d'évaluation

un examen écrit en présentiel (85/100) et un compte-rendu du TP à rédiger par binôme dans les jours qui suivent le TP (15/100)

Résumé

Physique et Biologie sont intimement liées au sein des océans. Par exemple, dans les océans, la matière en décomposition tend à couler et à quitter la zone éclairée où le phytoplancton se développe, il n'a donc pas à sa disposition les nutriments nécessaires à sa croissance à moins qu'un mécanisme physique ne remonte les nutriments à la surface. En présentant les grands traits de la dynamique océanique, cette UE permet d'expliquer certains de ces mécanismes.

Le cours introduit les différentes forces agissant sur l'océan, les équations de la dynamique marine mettent en relation ces forces avec les mouvements des masses d'eau tout en tenant compte de la turbulence de l'océan. Les principaux traits de la circulation océanique sont ensuite déduits de ces équations : les mouvements géostrophiques, la circulation due au vent, la marée et les ondes.

Deux séances de Travaux Dirigés permettent d'approfondir certains aspects du cours, le premier présente la méthode dynamique, le second traite des ordres de grandeurs et de la circulation due au vent.

Une séance de Travail Pratique sur table tournante permet de visualiser et d'étudier quantitativement un équilibre géostrophique dans un modèle 2 couches.

Objectifs d'apprentissage

1. Savoir identifier et interpréter physiquement les différents termes des équations de la dynamique marine, savoir en calculer les ordres de grandeur.
2. Savoir lier les mouvements de l'océan aux forces qui les ont engendrés.
3. Savoir expliquer, sur quelques exemples, par quels mécanismes le forçage physique peut agir sur la production biologique

Prérequis

- Avoir quelques notions sur les vecteurs et le système de coordonnées cartésiennes.
- Avoir quelques notions sur les fonctions mathématiques et leur représentation graphique.

Ces notions relèvent de l'UE LU1MA001 de Sorbonne Université commune à tous les L1.

Bibliographie

Dynamics of Marine Ecosystems, K. H. Mann et J. R. N. Lazier, Blackwell Publishing
Ocean Circulation, The Open University

Fonctionnement

Plan du cours

1. Chapitre I : Introduction
 - 1.1. Interaction physique - biologie dans les océans
 - 1.2. L'océanographie physique
2. Chapitre II : Équations de la dynamique marine
 - 2.1. Description d'un fluide en mouvement
 - 2.2. Équation de conservation de la masse
 - 2.3. Bilan des forces
 - 2.4. Équation du mouvement
 - 2.5. Conclusion
3. Chapitre III : La turbulence
 - 3.1. Écoulements laminaires, écoulements turbulents
 - 3.2. Le nombre de Reynolds
 - 3.3. La turbulence océanique
 - 3.4. Équations du courant moyen
4. Chapitre IV : Mouvements géostrophiques
 - 4.1. Les "hypothèses"
 - 4.2. L'équation hydrostatique
 - 4.3. Le courant géostrophique
 - 4.4. Variation du courant géostrophique avec la profondeur
5. Chapitre V : Circulation due au vent
 - 5.1. La tension de vent
 - 5.2. La spirale d'Ekman
 - 5.3. Upwelling et pompage d'Ekman
 - 5.4. La circulation permanente à l'échelle du bassin océanique
6. Chapitre VI : Marées et ondes
 - 6.1. Les marées
 - 6.2. Les ondes

NB : Ce document est indicatif. Les détails du contenu et de la forme des enseignements et des évaluations peuvent évoluer d'une année à l'autre.