

3P033 – Océan atmosphère et énergies renouvelables

Responsable de l'UE : Bouruet-Aubertot Pascale

LOCEAN- BP100- 4 place Jussieu- 75252 Paris Cedex 05

Tél 01 44 27 23 42 mél : pba@locean-ipsl.upmc.fr

Equipe enseignante : Yannis Cuypers (LOCEAN), Jean-Baptiste Madeleine (LMD), Richard Wilson (LATMOS)

1. Descriptif de l'UE

Cette UE vise à donner aux étudiants en cursus mono-disciplinaire de physique l'opportunité d'aborder, avec les outils fondamentaux de la physique, des éléments sur le fonctionnement de l'atmosphère et l'océan, sur les transferts énergétiques dans ces systèmes physiques, et l'exploitation de ces sources renouvelables.

Trois grands axes thématiques seront ainsi abordés

1. « Rayonnement » Comment l'atmosphère interagit avec le rayonnement reçu du Soleil (transfert radiatif) ? En quoi les grands principes de transfert radiatif permettent-ils d'observer l'atmosphère et l'océan à distance, depuis la surface et depuis l'espace ?
2. « Dynamique » Quelles sont les lois et grands principes qui régissent les mouvements de l'océan et l'atmosphère aux échelles globales ? Quelles sont les spécificités dynamiques à ces échelles de l'atmosphère et de l'océan ?
3. « Energies » Comment tirer parti d'énergies renouvelables intimement liées au fonctionnement de notre environnement ? Quel est le potentiel énergétique solaire (voir 1) et éolien/marin (voir 2) du système Terre ? Quelles solutions technologiques existent ?

Volumes horaires globaux : Cours 25 h – TD 15 h – Projet 20 h

Nombre de crédits de l'UE : 6 ECTS

Mention : Physique

Période où l'enseignement est proposé : 2ème période (S6)

Pré-requis : Cette UE prolonge les acquis du cursus mono-disciplinaire de physique : électromagnétisme et physique statistique pour l'axe 1, mécanique pour l'axe 2, thermodynamique et transport d'énergie par advection/diffusion/rayonnement pour l'axe 3.

UE substituable : aucune

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Thèmes abordés

Les axes thématiques seront développés lors de séances de cours magistraux (CM 25h) et travaux dirigés (TD 15h), dont l'objectif sera de donner des perspectives sur des pistes de recherche et questions d'ingénierie d'actualité en physique de l'environnement. Afin de mobiliser les concepts enseignés dans une démarche de réflexion personnelle, les étudiants seront amenés à réaliser des mini-projets (TP 20h) sur un sujet de leur choix en lien avec les axes enseignés. Si un complément bibliographique sera nécessaire dans ces mini-projets, le but est avant tout pour les étudiants de développer leur démarche critique de physicien en manipulant au choix

- des expériences d'hydrodynamique de laboratoire
- des plateformes d'études de potentiel solaire, marin ou éolien
- des modèles numériques de climat et d'inversion radiative
- des plateformes d'observation de rayonnement en météorologie et qualité de l'air
- des données d'observation in-situ et satellites

b) Acquis attendus

- Bases de transfert radiatif dans l'atmosphère
- Mécanismes de base de la dynamique de l'atmosphère et de l'océan à l'échelle globale
- Notions sur les nouvelles énergies solaire et éolienne & marine

d) Modalité d'évaluation

Projet : rapport + soutenance orale (40 pts) ; Examens écrit : 2 épreuves (60 pts)

e) Ouvrages de référence

Océan

- Cushman-Roisin « Introduction to geophysical fluid dynamics », Prentice Hall
- Crépon « Initiation à la dynamique de l'océan », Institut océanographique, Paris

Atmosphère)

- Wallace and Hobbs, Atmospheric Science 2nd edition
- Malardel, Fondamentaux de Météorologie, Editions Cepadues
- Holton, Introduction to Dynamic Meteorology, Elsevier