

Information générale

Objectifs	The aim of the IMPG program is to give students an unique learning experience in planetary geosciences based on the strong expertise and collaboration inside an international research and training Consortium. This full International Master Program is based on Coimbra University (CU, Portugal) Masters degree in Astrophysics and Instrumentation for Space for Semester 1, in collaboration with Porto University , Università' d'Annunzio in Chieti/Pescara (UA, Italy) Percorso in Planetary Sciences for Semester 2, in collaboration with Padova University, Earth and Planets Master 2 Program at Nantes University (NU, France) for Semester 3 and an internship in a research laboratory of the Consortium during Semester 4
Responsable(s)	VERHOEVEN OLIVIER CARPY SABRINA
Mention(s) incluant ce parcours	master Sciences de la terre et des planètes, environnement
Lieu d'enseignement	Université de Nantes
Langues / mobilité internationale	- Parcours de M2 international, ouvert aux étudiants qui ont effectué le M1 à Nantes ou dans nos universités partenaires - Intégralement enseigné en anglais
Stage / alternance	
Poursuite d'études / débouchés	
Autres renseignements	
Conditions d'obtention de l'année	L'année est validée si la moyenne globale est supérieure à 10/20.

Programme

1 ^{er} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : m2stpe-impq (30 ECTS)								
Earth and Planetary Surface Processes	X3TU010	5	0	36	0	0	4	40
Earth and Planetary Interiors	X3TU020	5	0	36	0	0	4	40
Earth and Planetary Remote Sensing	X3TU050	3	8	0	0	16	8	32
Geographic Information Systems 2	X3TU060	2	4	0	0	16	4	24
Lab analyses and field geophysics	X3TU170	4	0	0	0	35	0	35
Space Exploration Programs	X3TU180	3	0	0	24	0	0	24
Data Analysis	X3TB070	2	4	0	0	16	4	24
Fluid Dynamics	X1PM060	6	20	0	16	12	4	52
	Total	30						271.00

2 ^{ème} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : m2stpe-impq (30 ECTS)								
Internship IMPQ	X4TU020	30	0	0	0	0	0	0
	Total	30						0.00

Modalités d'évaluation

Mention Master 2ème année

Parcours : M2 International Master in Planetary Geosciences

Année universitaire 2020-2021

Responsable(s) : VERHOEVEN OLIVIER, CARPY SABRINA

REGIME ORDINAIRE

					PREMIERE SESSION							DEUXIEME SESSION							TOTAL	
					Contrôle continu			Examen				Contrôle continu			Examen				Coeff.	ECTS
	CODE UE	INTITULE	UE non dipl.		écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	ecrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée		
Groupe d'UE : m2stpe-impg																				
3	X3TU010	Earth and Planetary Surface Processes	N	obligatoire	5							2.5					2.5		5	5
3	X3TU020	Earth and Planetary Interiors	N	obligatoire	5							2.5					2.5		5	5
3	X3TU050	Earth and Planetary Remote Sensing	N	obligatoire	3							1.5			1.5				3	3
3	X3TU060	Geographic Information Systems 2	N	obligatoire	2							1			1				2	2
3	X3TU170	Lab analyses and field geophysics	N	obligatoire	4							2					2		4	4
3	X3TU180	Space Exploration Programs	N	obligatoire															3	3
3	X3TB070	Data Analysis	N	obligatoire	2							1					1		2	2
1	X1PM060	Fluid Dynamics	N	obligatoire	4.2	1.8							1.8		4.2				6	6
Groupe d'UE : m2stpe-impg																				
4	X4TU020	Internship IMPG	N	obligatoire	15		15								15		15		30	30
																		TOTAL	60	60

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

DISPENSE D'ASSIDUITE

					PREMIERE SESSION							DEUXIEME SESSION							TOTAL		
					Contrôle continu			Examen				Contrôle continu			Examen				Coeff.	ECTS	
	CODE UE	INTITULE	UE non dipl.		écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	ecrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée			
Groupe d'UE : m2stpe-imp																					
3	X3TU010	Earth and Planetary Surface Processes	N	obligatoire				5									5			5	5
3	X3TU020	Earth and Planetary Interiors	N	obligatoire				5									5			5	5
3	X3TU050	Earth and Planetary Remote Sensing	N	obligatoire				3							3					3	3
3	X3TU060	Geographic Information Systems 2	N	obligatoire				2							2					2	2
3	X3TU170	Lab analyses and field geophysics	N	obligatoire				4									4			4	4
3	X3TU180	Space Exploration Programs	N	obligatoire																3	3
3	X3TB070	Data Analysis	N	obligatoire				2									2			2	2
1	X1PM060	Fluid Dynamics	N	obligatoire		1.8		4.2					1.8		4.2					6	6
Groupe d'UE : m2stpe-imp																					
4	X4TU020	Internship IMPG	N	obligatoire				15		15					15		15			30	30
																		TOTAL	60	60	

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

Description des UE

X3TU010	Earth and Planetary Surface Processes
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	BOURGEOIS OLIVIER
Volume horaire total	TOTAL : 40h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 36h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Terre et Planètes, M2 International Master in Planetary Geosciences
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Earth and Planetary Surface Processes 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> - Apply geological concepts, theories and methods to the study of planetary surfaces. - Recognise, analyse and interpret planetary surface landsystems and mineral assemblages, with reference to geological models. - Assess the relevance of observational data, experimental data and models for the interpretation of surface processes on the Earth and other bodies of the Solar System. - Determine planetary surface ages. - Produce mineralogical, morphological and geological maps of planetary surfaces. - Review and criticise scientific papers. - Write critical scientific reviews. - Give oral scientific presentations.
Contenu	<p>Lectures, literature reviews, critical reading of scientific papers, written and oral presentations, lab work on the main processes that drive the evolution of icy and rocky surfaces on the Earth, Planets and other Bodies of the Solar System:</p> <ul style="list-style-type: none"> - deformation processes and landforms, - volcanic processes and landforms, - impact cratering processes and landforms, - erosion, transport and sedimentation processes and landforms, - weathering processes and minerals, - dating planetary surfaces, - mineralogical, morphological and geological mapping of planetary surfaces.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

X3TU020	Earth and Planetary Interiors
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	MOCQUET ANTOINE
Volume horaire total	TOTAL : 40h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 36h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	

UE pré-requise(s)	Géophysique et/ou Géochimie et/ou Physique mécanique niveau M1 avec bases de géologie, issus de l'Université de Nantes ou de l'extérieur
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Terre et Planètes, M2 International Master in Planetary Geosciences
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Earth and Planetary Interiors 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Traduire les observables géophysiques et géochimiques en termes de structure thermique, mécanique et de composition. • Intégrer les mécanismes physico-chimiques qui gouvernent la dynamique des intérieurs planétaires et leur évolution thermique • Appréhender les couplages physico-chimiques entre les grands domaines constitutifs des intérieurs planétaires (noyau-manteau-croûte) • Relier la diversité des évolutions planétaires à leur structure interne • S'approprier l'état de l'art sur les études traitant de la structure et de l'évolution des intérieurs planétaires. • Acquérir un esprit critique sur le sujet. Savoir synthétiser ses connaissances en anglais, à l'écrit et à l'oral.
Contenu	Cette UE donne un état de l'art des recherches sur la structure et l'évolution physico-chimique des intérieurs planétaires, dont la Terre, avec des exemples particuliers sélectionnés en fonction des missions spatiales. Les connaissances de physique mathématique et d'analyse chimique acquises les années précédentes sont mises à profit pour caractériser la structure physico-chimique des intérieurs planétaires et quantifier les mécanismes qui régissent leur évolution. Les grandes thèmes suivants sont abordées: - Les paramètres descriptifs de la structure interne - Les connaissances et les interrogations apportées par les observations terrestres et les missions spatiales, orbitales et in situ - Apports et faisabilité des différentes méthodes géophysiques en planétologie - Structures et évolutions comparées des corps solides du système solaire - L'extrapolation aux exoplanètes
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

X3TU050	Earth and Planetary Remote Sensing
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	CARRERE VERONIQUE GERNEZ PIERRE
Volume horaire total	TOTAL : 32h Répartition : CM : 8h TD : 0h CI : 0h TP : 16h EAD : 8h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Terre et Planètes, M2 Écosystèmes et Bioproduction Marine, M2 International Master in Planetary Geosciences
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Earth and Planetary Remote Sensing 100%
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>At the end of the course, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand what physico-chemical information can be extracted from imaging spectrometer data acquired over Earth and other planets and moons of the solar system • correct hyperspectral images from atmospheric effects using empirical and physical approaches • extract quantitative information from hyperspectral images • use hyperspectral images to map surface compositions • understand how light propagates into the ocean • understand how above-water reflectance can be used to quantitatively retrieve biogeophysical information on the main seawater colored constituent • download ocean color satellite data from several web portals • read OC satellite data, and apply several turbidity and chlorophyll inversion algorithms • draw chlorophyll concentration and turbidity maps • estimate the influence of turbidity and chlorophyll concentration on oysters using satellite data
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Physical principles of hyperspectral remote sensing (imaging spectroscopy) • Image quality - Image calibration • Atmospheric correction methods • Extraction of physico-chemical parameters - Surface composition, grain size, moisture content, etc. • Application to Earth and Planetary surfaces • First concepts in marine optics: inherent and apparent optical properties • Main seawater colored constituents • Introduction to ocean color remote sensing: chlorophyll algorithms in case 1 waters • Ocean color remote sensing in coastal waters • Particular case of turbid waters: turbidity and chlorophyll algorithms • Application of Ocean color remote sensing to bivalve aquaculture
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	<p>Textbooks</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobley, C., 1994. Light and Water. Academic Press. • Kirk, J.T.O., 1994, Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems, Second Edition. Cambridge University Press. <p>Websites</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.oceanopticsbook.info/

X3TU060	Geographic Information Systems 2
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	LE DEIT LAETITIA FREIRE BOA DE JESUS BRUNO
Volume horaire total	TOTAL : 24h Répartition : CM : 4h TD : 0h CI : 0h TP : 16h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	Geographic Information Systems 1 (GIS 1).
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Terre et Planètes, M2 Écosystèmes et Bioproduction Marine, M2 International Master in Planetary Geosciences
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Geographic Information Systems 2 100%
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>After completing this teaching unit, the student will:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Be aware of the usefulness of Geographic Information Systems (GIS) and the possible applications to earth and environmental sciences. • Understand and master the concepts of geographic and projected coordinate systems, the different data types and associated databases. • Be able to use basic and advanced functions of a GIS (e.g., perform spatial data analysis, automatic data processing, produce a complex map). • Be able to collect data required to implement a GIS in the domain of earth, planetary, and environmental sciences.
Contenu	<p>This teaching unit builds upon concepts introduced in GIS 1 and provides a thorough overview of GIS functions required to perform combined analyses of spatial datasets in earth and environmental sciences. Fundamental GIS concepts are presented in the form of lectures. Technical skills are developed by hands-on training using concrete examples applied to earth, planetary, and environmental sciences.</p> <p><i>Fundamental GIS concepts:</i> Geographic and projected coordinate systems; Different types of data (vector, raster, attributes) and metadata ; Databases; Data suppliers; Web Feature and Map Services; GIS softwares; and online GIS.</p> <p><i>Advanced spatial data analyses:</i> Creating, editing, and managing vector data; Operations with vector data (field calculations and geometry operations) ; Operations with raster data (classifications, data extraction); Georeferencing raster data; Joins and relates; Spatial statistics.</p> <p><i>Automation of data processing:</i> batch processing, models, Python and SQL scripting.</p> <p><i>Produce a complex map</i> using proper semiology and mandatory information.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

X3TU170	Lab analyses and field geophysics
Lieu d'enseignement	IFSTTAR Nantes
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	VERHOEVEN OLIVIER
Volume horaire total	TOTAL : 35h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 35h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Terre et Planètes, M2 International Master in Planetary Geosciences
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Experimentation in the Lab and field geophysics 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> - être capable de décrire quantitativement le comportement des systèmes naturels et les principes de la mesure géophysique à l'aide de modèles mathématiques basés sur la physique, - réaliser, analyser et interpréter ses propres observations avec divers instruments géophysiques.
Contenu	Il s'agit d'un enseignement dispensé par l'IFSTTAR dans lequel des mesures de géophysique de sub-surface sont effectuées sur le terrain et interprétées.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

X3TU180	Space Exploration Programs
---------	----------------------------

Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	CARPY SABRINA
Volume horaire total	TOTAL : 24h Répartition : CM : 0h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 International Master in Planetary Geosciences
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Space Exploration Programs 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

X3TB070	Data Analysis
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Master
Semestre	3
Responsable de l'UE	BARILLE LAURENT VERHOEVEN OLIVIER
Volume horaire total	TOTAL : 24h Répartition : CM : 4h TD : 0h CI : 0h TP : 16h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 Terre et Planètes,M2 Écosystèmes et Bioproduction Marine,M2 International Master in Planetary Geosciences
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Data Analysis 100%
Obtention de l'UE	L'évaluation écrite pourra comprendre des TP informatiques notés.
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Analyser, interpréter et modéliser des données associées à différentes échelles de temps et d'espace. Savoir choisir la technique d'analyse appropriée selon la nature et le type des données. Connaître l'intérêt et les limitations des différentes techniques de traitement de données. Maîtriser l'outil statistique dans la caractérisation des données. Maîtriser un langage de programmation et l'utilisation de logiciels de traitement numérique de données.

Contenu	Cette UE donne un aperçu des outils numériques nécessaires pour analyser, modéliser et interpréter des séries temporelles et des données spatiales pour des disciplines allant de l'écologie, des paléoenvironnements, aux géosciences planétaires. L'analyse de séries temporelles reposera sur l'application de différentes méthodes comme les transformées de Fourier, les représentations temps-fréquence, les ondelettes, les modèles Dynamiques Linéaires et les techniques de détection de corrélation. Des méthodes de traitement du signal comme l'utilisation de filtres et la détection d'outlier seront également abordées. Une partie importante de ce module reposera sur des TP informatiques qui permettront la mise en oeuvre des outils présentés en cours sur des données provenant des différents champs disciplinaire.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	

X1PM060	Fluid Dynamics
Lieu d'enseignement	Faculté des Sciences de Nantes
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	CARPY SABRINA
Volume horaire total	TOTAL : 52h Répartition : CM : 20h TD : 16h CI : 0h TP : 12h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	Mécaniques des fluides
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Mécanique et Fiabilité des Structures, M1 CMI-ICM, M2 Reliability based structural MAntenance for marine REnewable ENergy (MAREENE), M2 International Master in Planetary Geosciences
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Fluid Dynamics 100%
Obtention de l'UE	Les notes de pratique à la deuxième session correspondent à un report des notes de pratiques de la première session. The practice notes for the second session are a carry-over from the practice notes of the first session.
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette U.E., L'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • schématise et modélise un écoulement réel grâce à la méthode des fonctions potentiels et fonctions de courant de l'aérodynamique • met en équation un problème de dynamique des fluides • simplifie le problème à l'aide des hypothèses du problème et si besoin, grâce à une analyse dimensionnelle • détermine les solutions à l'aide des conditions aux limites et des conditions initiales • est capable d'appréhender les différences entre un fluide parfait et réel, laminaire et turbulent, stationnaire et instationnaire et de faire le lien entre la théorie et la pratique lors des séances de travaux pratiques • rédige un rapport détaillé sur les expériences réalisées en travaux pratiques dans un document synthétique avec des outils scientifiques adaptés (réalisation de schéma, écriture des équations,...) par groupe de deux ou trois <p>Learning outcomes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - model a fluid dynamics problem - simplify the problem using the hypotheses of the problem and, if necessary, through a dimensional analysis - determine solutions using boundary conditions and initial conditions - understand the differences between a perfect and real fluid, laminar and turbulent, stationary and unsteady - schematize and models a real flow using the method of potential and current functions of aerodynamics - write a transport equation for temperature or concentration - write a detailed report on the experiments carried out in practical work in a synthetic document with adapted scientific tools (making a diagram, writing equations, etc.) in groups of two or three students

Contenu	<p>-Fondamentaux de la mécanique des fluides (propriétés d'un fluide, cinématique des fluides, équation de Bernoulli, vorticité, fluide visqueux,...)</p> <p>-Solution des problèmes d'écoulement des fluides modélisés par des équations différentielles (équation d'onde, équation de diffusion, équation de Laplace)</p> <p>-Application aux écoulements à surface libre et aux couches limites</p> <p>-Travaux pratiques : écoulement laminaire dans une conduite, écoulement turbulent dans une conduite, écoulement autour d'un cylindre, mesures expérimentales de forces aérodynamiques sur des profils d'ailes.</p> <p>Programme's content :</p> <p>-Fundamentals of fluid mechanics (properties of a fluid, kinematics of fluids, Bernoulli's equation, vorticity, viscous fluid)</p> <p>-Solution of fluid-flow problems that are modelled by differential equations (wave equation, diffusion equation, Laplace's equation)</p> <p>-Application to Water waves and Boundary layers</p> <p>-Practical work: laminar flow in a pipe, turbulent flow in a pipe, flow around a cylinder in a wind tunnel, experimental measurements of aerodynamic forces on wing profiles.</p>
Méthodes d'enseignement	Lectures, tutorials, practical work, distance learning, project mode
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	Mécanique des fluides, éléments d'un premier parcours, Chassaing, Cépaduès éditions ; Hydrodynamique Physique, Guyon, Hulin et Petit, CNRS éditions.

X4TU020	Internship IMPG
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	4
Responsable de l'UE	BOURGEOIS OLIVIER
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M2 International Master in Planetary Geosciences
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Internship IMPG 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> - Acquérir, traiter, analyser et interpréter des données scientifiques et techniques - Définir ou s'insérer dans un projet en milieu professionnel - Réaliser et présenter un projet en milieu professionnel - Remobiliser ses connaissances théoriques dans un contexte professionnel complexe - Replacer son travail dans un contexte scientifique, technique, industriel, économique ou sociétal - Faire des présentations écrites et orales efficaces en contexte professionnel - Travailler en autonomie et en équipe - Appliquer concrètement les techniques de recherche d'emploi - S'insérer dans les réseaux professionnels

Contenu	<p>Le but du stage est d'initier l'étudiant à la vie professionnelle dans l'industrie, dans l'administration et/ou dans la recherche. Ce stage peut être effectué dans tout établissement (privé ou public) dont le domaine d'activité est lié à l'Aménagement, à l'Environnement, à l'Écologie, aux Sciences de la Vie, aux Sciences de la Terre ou à la Planétologie : laboratoires de recherche de l'université de Nantes ou d'autres universités, entreprises privées ou organismes publics. Le stage peut être effectué en France ou à l'étranger. Les travaux effectués au cours du stage sont présentés dans un rapport, soutenu oralement devant un jury dont la composition est définie par l'équipe pédagogique du Master.</p> <p>Le stage doit avoir une durée de 5 mois au minimum et de 6 mois au maximum. Si le stage a lieu en France, le stagiaire bénéficie obligatoirement d'une gratification, que le stage ait lieu en entreprise ou en laboratoire de recherche, conformément au décret du 21 juillet 2009.</p> <p>Le stage fait l'objet d'une convention entre l'Université, le stagiaire et l'organisme d'accueil, dans laquelle sont indiqués en particulier le sujet du stage, le nom de l'encadrant professionnel et celui du de l'enseignant-référent universitaire. L'encadrant professionnel pilote les travaux du stagiaire. L'enseignant-référent a pour fonction de s'assurer du bon déroulement du stage en guidant l'étudiant dans ses différentes démarches, depuis la rédaction de la convention de stage jusqu'à la soutenance.</p> <p>La recherche du stage incombe à l'étudiant, qui doit faire valider son projet de stage par le responsable de son parcours de Master avant la signature de la convention de stage.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

Dernière modification par ISABELLE BEAUDET, le 2020-06-26 12:28:21