

**OFFRE DE FORMATION
L.M.D.**

MASTER ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Ferhat Abbas Sétif	Sciences	Physique

Domaine	Filière	Spécialité
Science de la Matière	Physique	Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace (PTEE)

Responsable de l'équipe du domaine de formation :
Abdelkader Bourzami

! !

"

"	%	""\$

&' (
+ *) * , - . "/	*)	

1 أستاذ عبد القادر بورزامي

0) \$"

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	03
1 - Localisation de la formation	05
2 – Coordonateurs	05
3 - Partenaires extérieurs éventuels	05
4 - Contexte et objectifs de la formation	06
A - Organisation générale de la formation : position du projet	06
B - Conditions d'accès	07
C - Objectifs de la formation	07
D - Profils et compétences visées	07
E - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	07
F - Passerelles vers les autres spécialités	08
G - Indicateurs de suivi du projet de formation	08
5 - Moyens humains disponibles	09
A - Capacité d'encadrement	09
B - Equipe d'encadrement de la formation	09
B-1 : Encadrement Interne	09
B-2 : Encadrement Externe	11
B-3 : Synthèse globale des ressources humaines	12
B-4 : Personnel permanent de soutien	12
6 - Moyens matériels disponibles	13
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	13
B- Terrains de stage et formations en entreprise	14
C - Laboratoires de recherche de soutien à la formation proposée	15
D - Projets de recherche de soutien à la formation proposée	16
E - Documentation disponible	16
F - Espaces de travaux personnels et TIC	18
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	19
1- Semestre 1	20
2- Semestre 2	21
3- Semestre 3	22
4- Semestre 4	23
5- Récapitulatif global de la formation	24
III - Fiche d'organisation des unités d'enseignement	25
IV - Programme détaillé par matière	36
V – Accords / conventions	59
VI – Curriculum Vitae des coordonateurs	62
VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	63
VIII - Visa de la Conférence Régionale	64

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Sciences
Département : Physique
Section :

2 – Coordonateurs :

- Responsable de l'équipe du domaine de formation

(Professeur ou Maître de conférences Classe A) :

Nom & prénom : Abdelkhader Bourzami

Grade : Maître de Conférence A

☎ : 036 724072

Fax :

E - mail :

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

- Responsable de l'équipe de la filière de formation

(Maitre de conférences Classe A ou B ou Maitre Assistant classe A) :

Nom & prénom : Mr Hacene Hachemi

Grade : Professeur

☎ : 036 72 40 72

Fax :

E - mail : hhachemi@univ-setif.dz

h_hachemi@yahoo.fr

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

- Responsable de l'équipe de spécialité

(Maitre Assistant Classe A) :

Nom & prénom : Mr Hacene Hachemi

Grade : Professeur

☎ : 036 72 40 72

Fax :

E - mail : hhachemi@univ-setif.dz

h_hachemi@yahoo.fr

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

3- Partenaires extérieurs *:

- Autres établissements partenaires :

1. Département d'Optique et de Mécanique de Précision (OMP)
2. Centre de Recherche en astronomie et astrophysique et géophysique (CRAAG)
3. Département de la Terre et de l'Univers

- Entreprises et autres partenaires socio économiques :

1. Agence Spatiale Algérienne
2. Sonatrach et Algérie Telecom

- Partenaires internationaux :

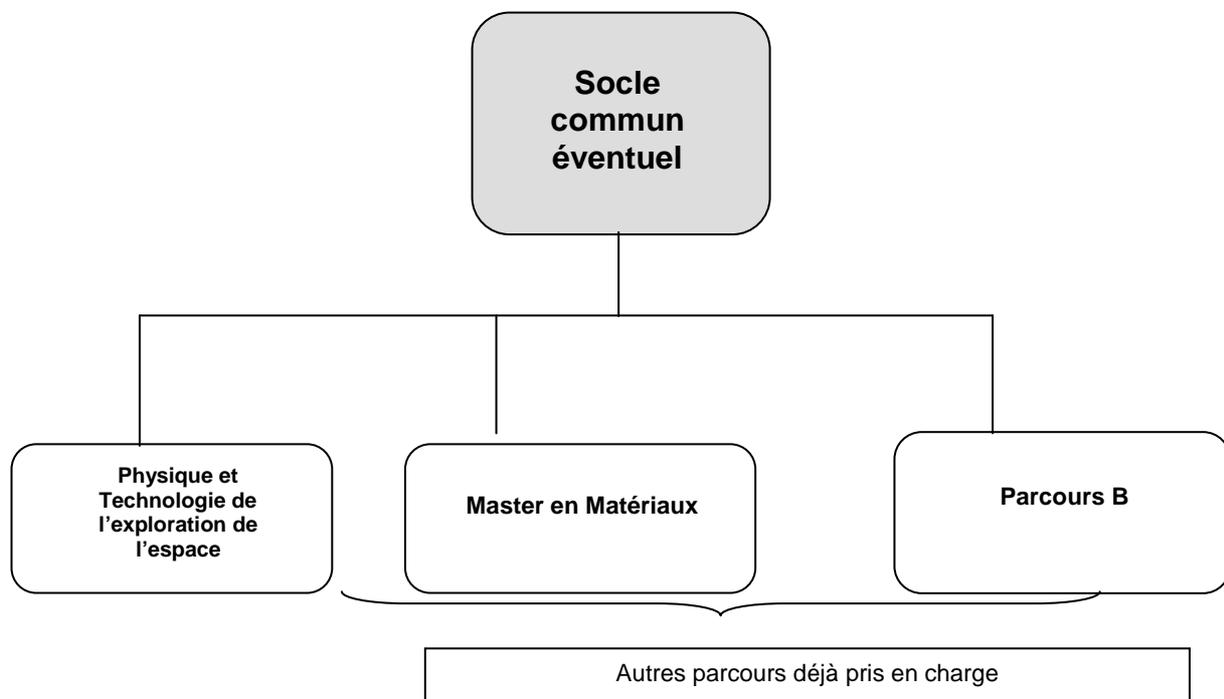
1. University of California Davis (UC)
2. Institut d'Astrophysique de Paris (IAP)

3. Université Pierre et Marie Curie (UPMC)

4 – Contexte et objectifs de la formation

A – Organisation générale de la formation : position du projet

Si plusieurs Masters sont proposés ou déjà pris en charge au niveau de l'établissement (même équipe de formation ou d'autres équipes de formation), indiquez dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.



B – Conditions d'accès (*indiquer les parcours types de licence qui peuvent donner accès à la formation Master proposée*)

- 1. Licence Physique fondamentale**
- 2. Licence génie Physique**
- 3. Licence en Science et technique de l'Ingénieur**
- 4. Titre équivalent**

C - Objectifs de la formation (*compétences visées, connaissances acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes*)

- Former par la recherche de jeunes étudiants en Algérie dans le domaine pluridisciplinaire des relations Soleil-Terre à travers un enseignement académique au niveau Master/Doctorat avec des programmes appropriés.
- Former de jeunes étudiants aux techniques modernes de l'espace et de la simulation numérique à travers une formation académique solide associée à un programme d'échange d'étudiants avec les institutions européenne et américaines participantes.
- Etablir un pont entre deux domaines scientifiques, jusqu'à récemment déconnectés, la physique de l'espace et la géophysique d'un coté et la physique de l'environnement de l'autre à travers une formation pluridisciplinaire en relation directe avec le Master proposé.
- Construire les premiers fondements d'un Laboratoire de recherches Fondamentales liées à l'étude des relations Soleil -Terre. Application à l'environnement spatial de la Terre et aux télécommunications.
- Tisser les liens de coopération avec les différentes agences régionales et internationales travaillant dans ce domaine, permettant de renforcer les techniques de diagnostic concernant l'environnement spatial de la Terre

D – Profils et compétences visées (*maximum 20 lignes*) :

A l'issue de la formation les jeunes diplômés ont acquis de fortes compétences en techniques spatiales instrumentale et numérique. Leur maîtrise des outils informatiques les rend directement opérationnels dans leur futur métier d'ingénieur ou pour poursuivre une formation doctorale orientée vers la recherche appliquée dans le domaine de l'environnement spatial, les techniques de télécommunication, et de la géologie de surface

E- Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Plus de 75% des jeunes diplômés du Master exercent un métier d'ingénieur. La plupart travaillent dans des équipes de conception, réalisation, contrôle ou mise en œuvre de systèmes d'observations, d'acquisition, d'analyse numérique et de traitement de données. Ils valorisent les atouts de leur formation, approche système et qualité spatiale, dans les PME, les grands groupes industriels, les laboratoires de recherche, les agences spatiales et les organisations internationales. Ils ont aussi accès à des thèses dans des agences internationales et des laboratoires.

F – Passerelles vers les autres spécialités

G – Indicateurs de suivi du projet

5 – Moyens humains disponibles

A : Capacité d'encadrement: 20 étudiants

B : Equipe d'encadrement de la formation :

B-1 : Encadrement Interne :

Nom, prénom	Diplôme	Grade	Laboratoire de recherche de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
Hachemi Hacene	Doctorat d'état	Pr	Chef du projet Tel: 21336724072 Fax: 21336724072 hhachemi@univ-setif.dz h_hachemi@yahoo.fr	C/TD/TP/ Encadrement	
Mamaache Mustapha	Doctorat d'état	Pr	Département de Physique (UFAS)	Cours ,TD	
Mekias Hocine	Doctorat d'état	Pr	Département de Physique (UFAS)	C/TD/TP/ Encadrement	
KARA Amel	Doctorat d'état	Pr	Département de Physique (UFAS)	C/TD/TP	
Bouafia Mohamed	Doctorat d'état	Pr	Département d'optique (UFAS)	C/TD/TP/ Encadrement	
Layadi Abdelhamid	Doctorat d'état	Pr	Département de Physique (UFAS)	C/TD/TP/ Encadrement	
Aibeche Aissa	Doctorat d'état	Pr	Département de Math (UFAS)	C/TD/TP/ Encadrement	
Krachni Omar	Doctorat d'état	Pr	Département de Physique (UFAS)	C/TD/TP/ Encadrement	
A. Bouldjedri	Doctorat d'état	Pr	Département de Physique (U. Batna)	Encadrement	
Dj. Mimouni	Doctorat d'état	Pr	Département de Physique (Uni. Constantine)	Encadrement	
Ylles Karim	Doctorat	DR	CRAAG	TP/encadrement	

Loucif Mohamed	Doctorat	DR	CRAAG & IAP	C/TD/TP/ Encadrement	
Demagh Nacer	Doctorat	MC	Département d'optique (UFAS)	C/TD/TP/ Encadrement	
Bourzami Abdelkader	Doctorat d'état	MC	Département de physique (UFAS)	C/TD/TP/ Encadrement	
Ferhat Hamida	Doctorat d'état	MC	Département d'électronique (UFAS)	C/TD/TP/ Encadrement	
Tahar AIFA	Doctorat	MC	Université de Rennes	C/TD/TP/ Encadrement	
Kessali Kamel	Doctorat d'état	M.C	Département de Physique (UFAS)	Encadrement	
KRACHE Lahcene	Magister	M-A A	Département de Physique (UFAS)	TD/TP	
SAADI Yahia	Magister	M-A A	Département de Physique (UFAS)	TD/TP	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

B-2 : Encadrement Externe :

Nom, prénom	Diplôme	Etablissement de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
Ben-Jaffel Lotfi	Doctorat	IAP&UPMC Chef du projet: Tel: (33-1) 4432-8076 Fax: (33-1) 4432-8001 bjaffel@iap.fr	C/TD/TP/ encadrement	
Ferlet Roger	Doctorat	Institut d'Astrophysique de Paris & UPMC	C/TD/TP/ encadrement	
Michel Granet	Doctorat	ULP Starsbourg EOST	C/TD/TP/ encadrement	
Harris Walt	Ph.D	Université de Californie(UC) Chef projet	C/TD/TP/ encadrement	
Winglee Robert	PhD	Université Washington Seattle	C/TD/TP/ encadrement	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

B-3 : Synthèse globale des ressources humaines :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	08	03	11
Maîtres de Conférences (A)	05	00	05
Maîtres de Conférences (B)	00	00	00
Maître Assistant (A)	02	00	02
Maître Assistant (B)	00	00	00
Autre : Directeur de Recherche	02	02	04
Total	17	05	22

B-4 : Personnel permanent de soutien (indiquer les différentes catégories)

Grade	Effectif
Ingénieurs	02
Techniciens	02

6 – Moyens matériels disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire : Optique

Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Interféromètre de précision Fabry-Perrot Michelson	02	
02	Effet Photo électrique	01	
03	Effet Zeman	01	
04	Champs Magnétique terrestre Avec Interface	01	
05	Radiation corps noir avec Interface	01	
06	Loi de Faraday avec Interface	01	
07	Dispersion avec prisme Prisme en flint (02) Prisme en Crown (02) Ensemble de prisme à vision direct Goniomètre+sources lumineuse	01	
08	Goniomètre	10	
09	Lampe spectrale	10	
10	Polarimétrie Activité optique et polarimétrie Rotation du plan de polarisation par le quartz Rotaion du plan de polarisation par des solution de sucre	01	
11	Quartz parallèle+ quartz dextro vertical+ampoule+filtres		
12	Anneaux de Newton Les anneaux de Newton dans la lumière monochromatique continue Les anneaux de Newton dans la lumière blanche continue et réfléchie	01	
13	Lentille dans monture	02	
14	Diaphragme à iris	01	
15	Diviseur de faisceau	02	
16	Cavalier+ampoule+ecran+socle		
17	Effet Faraday : détermination de la conste de Verdet pour le flint en fonction de la longueur d'onde	01	
18	Birefringence	02	
19	Réseaux par transmission	03	
20	Cellule photoélectrique	04	
21	Emetteurs d'onde décimétrique	06	
21	Réseaux	05	
22	Résonnance électronique spin	04	
23	Effet Hall	01	
24	Cycles Hystérésis	02	
25	Lasers	05	
26	Focométrie et microscope	04	
27	Réflexion et réfraction	03	
28	Réseaux et spectroscopie	03	

Intitulé du laboratoire : Informatique

Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Micro-ordinateur (département physique)	20	Compac+HP
02	Salles d'internet (Faculté)	40	Dell
03	Salle de Micro (Faculté)	30+30	Dell
04	station de calcul	01	
05	Micro-ordinateur (ram 32 Giga HD 05 Téra biprocesseurs quadro	02	HP

Le Département de Physique de la Faculté des Sciences Université Ferhat Abbas Sétif dispose de Matériel pédagogique pour la formation du cycle de graduation (licence LMD).

Le Département d'Optique et de Mécanique de précision dispose aussi de beaucoup de matériel optique et d'observation.

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Agence spatiale Algérienne	02	-
CRAAG	06	-
Algérie Télécom	02	-
Laboratoires locaux	05	-

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien à la formation proposée :

Chef du laboratoire KESSALI KAMEL
Optoélectronique et Composants (LOC)
Date :
Avis du chef de laboratoire :

Chef du laboratoire LOUAIL LAYACHI
Elaboration de Nouveau Matériaux et leurs Caractérisation(ENMC)
Date :
Avis du chef de laboratoire:

Chef du laboratoire MAAMACHE MUSTAPHA
Physique Quantique et Systèmes Dynamiques (PQSD)
Date :
Avis du chef de laboratoire:

D- Projet(s) de recherche de soutien à la formation proposée :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet

E- Documentation disponible : (en rapport avec l'offre de formation proposée)

La bibliothèque centrale de l'UFAS dispose d'ouvrages scientifiques qui contribuent à cette formation

La bibliothèque de la Faculté des Sciences dispose d'ouvrages scientifiques qui tribuent à cette formation

1. Physique des Plasmas, Jean-Loup DELCROIX et Abraham BERS Tome 1, (édition CNRS)
2. Physique des plasmas (Cours+Application) Jean Marcel Rax (édition DUNOD),
3. Physique des Plasmas non collisionnels Michel Moison et Jacques Peletier (Collection Grenoble Science).
4. Optical Physics : by: **Stephen G. Lipson, Henry Lipson, David Stefan Tannhauser**
Springer Handbook of Atomic, Molecular, and Optical Physics
by: **Gordon W.F. Drake (Editor)**
6. Non-Linear Optical Properties of Matter (Challenges and Advances in Computational Chemistry and Physics) by: **Manthos G. Papadopoulos (Editor), Andrzej J. Sadlej, Jerzy Leszczynski**
7. Nonlinear Optical Waves (Fundamental Theories of Physics) by: **A.I. Maimistov, A.M. Basharov,**
8. Light-Matter Interaction: Atoms and Molecules in External Fields and Nonlinear Optics by: **Wendell T., III Hill, Chi H. Lee**
10. The Art of Unix Programming, Eric S. Raymond
11. Analyse Numérique pour Ingénieurs, K Arbenz, O Bachmann - 1992 - Presses polytechniques et universitaires romande
12. The Art of UNIX Programming by: **Eric S. Raymond**
13. Introducing UNIX and Linux (Grassroots) by: **Mike Joy, Stephen Jarvis, Michael Luck**
14. UNIX Internals: A Practical Approach by: **S.D. Pate**
15. Unix Shell Programming, Third Edition by: **Stephen Kochan**
16. Beginning Unix (Programmer to Programmer) by: **Paul Love**

17. Astronomical Optics, **Daniel Schroeder**
- 18 Basics of Interferometry, **P. Hariharan**
19. Optical Physics by: **Stephen G. Lipson, Henry Lipson, David Stefan Tannhauser**
20. The Non-Linear Diffusion Equation: Asymptotic Solutions and Statistical Problems by: **J.M. Burgers**
21. La Transformation de Fourier Complexe et L'Equation de Convolution by: **C.-C. Chou**
22. Numerical Analysis of Lattice Boltzmann Methods for the Heat Equation on a Bounded Interval by: **Jan-Philipp Weiß**
23. Transport Phenomena: A Unified Approach by: **Robert S. Brodkey, Harry C. Hershey**
24. l'Aéronomie, **Gaston Kockarts**
25. Planetary Aeronomy: Atmosphere Environments In Planetary Systems **S. J. Bauer et H. Lammer**
- 26 Aeronomy of the Middle Atmosphere: Chemistry & Physics of the Stratosphere And Mesosphere, **. Brasseur. & S. Solomon**
27. Exploratory Data Analysis with MATLAB (Computer Science and Data Analysis) by: **Wendy L. Martinez Angel R. Martinez**
28. Astronomical Image and Data Analysis by: **Jean-Luc Starck Fionn Murtagh**
29. Exact Analysis of Discrete Data by: **Karim F. Hirji**
30. Applied Functional Data Analysis by: **J.O. Ramsay, B.W. Silverman,**
31. Physics of the Earth's Space Environment, **Gerd Prolss**
32. Space Weather: The physics behind a slogan, **K. Scherer, B. Heber, and U. Mall**
33. Basic Space Plasma Physics, **W. Baumjohann**
34. Physics and chemistry of the upper atmosphere, **M. H. Rees**
35. The Space Environment Implications for Spacecraft Design, **Alan Trimble**
36. Space Vehicle Design, **Michael Griffin**
- 37 Spacecraft Systems Engineering, **Peter Fortescue, John Stark, and Graham Swinerd**
38. Du soleil à la terre : Aéronomie et météorologie de l'espace, **Lilenstein & Blelly.**
39. The Sun and Space weather, **A. Hanslmeir**
40. Optical Physics : by: **Stephen G. Lipson, Henry Lipson, David Stefan Tannhauser**
42. **Springer Handbook of Atomic, Moléculaire and Optical Physics** by **Gordon W.F. Drake**
- (editor)**
43. Non-Linear Optical Properties of Matter (Challenges and Advances in Computational Chemistry and Physics) by: **Manthos G. Papadopoulos (Editor),**
- Andrzej J. Sadlej, Jerzy Leszczynski**
44. Nonlinear Optical Waves (Fundamental Theories of Physics) by: **A.I. Maimistov, A.M. Basharov,**
45. Papoulis, A., Signal analysis
46. Oppenheim, A. V. et Willsky, A. S., Signals and systems
47. Karris, S. T., Signals and systems with Matlab computing and simulink modeling
48. Signal Theory Methods in Multispectral Remote Sensing (Wiley Series in Remote Sensing and Image Processing) by: **David A Landgr**
49. Signal Processing Noise by: **Vyacheslav P. Tuzlukovebe**
50. Multidimensional Systems Signal Processing Algorithms and Application Techniques, Volume 77: Advances in Theory and Applications (Control and Dynamic Systems) by: **Cornelius T. Leondes**

51. Signal Analysis by: **Athanasios Papoulis**
52. Nonlinear Signal and Image Processing (Electrical Engineering & Applied Signal Processing Series) by: **Kenneth E. Barner Gonzalo R Arce Editors**
55. Ogata, K., Modern Control Engineering
56. Dorf, R., Modern Control Systems
57. Livine S., W., The control handbook
- 58 Blakelock, J. H., Automatic Control of Aircraft and missiles
59. Nelson, R. C., Flight stability and automatic control
60. Fluid Dynamics : Theory, Computation, and Numerical Simulation by: **C. Pozrikidis**
61. Numerical Methods by: **David Kahaner, Cleve Moler, Stephen Nash**
62. An Introduction to Computer Simulation by: **M. M. Woolfson G. J. Pert**
63. Computational Methods in Process Simulation by: **W F Ramirez**
64. Numerical Methods by: **V. Pereyra, A. Reinoza**
65. Numerical Analysis by: **J. Hennart**
66. Du soleil à la terre : Aéronomie et météorologie de l'espace, **Lilenstein & Blelly.**
67. The Sun and Space weather, **A. Hansl**

F- Espaces de travaux personnels et TIC :

Salles internet équipées

Bibliothèques Faculté des Sciences

Laboratoires Département de Physique

Salles pour les étudiants de Master

Laboratoire d'informatique département de Physique

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Domaine : Science de la Matière
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O)									
Physique des plasmas naturels I (PPN1)	63-72	3	1.5	0	2	04	06	Ecrit	Ecrit+oral
Physique des rayonnements I (PN I)	63-72	3	1.5	0	2	04	06	Ecrit	Ecrit+oral
UE méthodologie									
UEM1 (O)									
Analyse numérique et programmation (ANP)	105-120	1.5	1.5	4.5	2	05	08	Ecrit	Ecrit+oral
Techniques d'observation (TO)	84-96	3	0	3	2	05	08	Ecrit	Ecrit+oral
UE transversales									
UET1(O)									
Anglais Technique 1 (ANGT1)	42-48	1.5	1.5		1	01	02	Ecrit	Ecrit+oral
Total Semestre 1	357-408	12	06	7.5	9	19	30		

2- Semestre 2 :

Domaine : Science de la Matière
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem.	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF2 (O)									
Physique des plasmas naturels II approfondie (PPNA2)	63-72	3	1.5	0	2	03	05	Ecrit	Ecrit+oral
Physique rayonnement II approfondie (PRA2)	63-72	3	1.5	0	2	03	05	Ecrit	Ecrit+oral
Aéronomie (AER)	63-72	3	1.5	0	2	02	04	Ecrit	Ecrit+oral
UE méthodologie									
UEM2 (O)									
Analyse de données (ADS)	42-48	1.5	1.5		2	03	04	Ecrit	Ecrit+oral
Techniques spatiales + pratique (TSP)	84-96	1.5	0	4.5	4	05	07	Ecrit	Ecrit+oral
Etude empirique des relations terre-soleil (RST1)	42-48	1.5	1.5		2	03	04	Ecrit	Ecrit+oral
UE transversales									
UET2 (O)									
Anglais Technique II (ANGT2)	42-48	1.5	1.5		1	01	01	Ecrit	Ecrit+oral
Total Semestre 2	399-456	15	9	4.5	15	20	30		

3- Semestre 3 :

Domaine : Science de la Matière
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF3(O)									
Physique des plasmas naturel en présence de champs EM (P-EM)	63-72	3	1.5	0	2	04	05	Ecrit	Ecrit+oral
Physique du rayonnement III (PR3)	63-72	3	1.5	0	2	04	05	Ecrit	Ecrit+oral
Traitement du signal et Contrôle des systèmes dynamiques (TSCSD)	42-48	1.5	1.5	0	2	03	04	Ecrit	Ecrit+oral
UE méthodologie									
UEM3(O)									
Simulation numérique (SN)	70-80	1.5	0	3.5	3	06	07	Ecrit	Ecrit+oral
Etude empirique des relations terre-soleil (TRS2)	63-72	1.5	0	3	2	05	06	Ecrit	Ecrit+oral
UE transversales									
UET3(O)									
Management du projet (MP)	42-48	1.5	1.5		1	02	03	Ecrit	Ecrit+oral
Total Semestre 3	343-392	12	6	6.5	12	24	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Science de la matière

Filière : Physique

Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	140-160	05	11
Stage en entreprise	140-160	05	11
Séminaires	40-48	03	08
Autre (préciser)	-	-	-
Total Semestre 4	320-368	13	30

5- Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Stage	Total
Cours	315-360	168-192	-	63-72		546-624
TD	168-192	63-72	-	63-72		294-336
TP	0-0	259-296	-	0-0		259-296
Travail personnel	224-256	238-272	-	42-48		504-576
Autre (préciser)	-	-	-	-		-
Total	707-808	728-832		168-192		1603-1832
Crédits	40	44	-	06	30	120
% en crédits pour chaque UE	34.6%	35.4%	-	05%	25%	100%

Cette formation est axée sur la maîtrise des techniques spatiales et d'observation de notre environnement spatiale **(ce qui représente 35.4% (travaux pratique) + 25% (stage) du volume horaire global)**, la compréhension la simulation des différents phénomènes physiques autour de la terre (ce qui représente 34.6 % du volume horaire global)

III – Fiches d'organisation des unités d'enseignement (Etablir une fiche par UE)

Libellé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamentale 1
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace
Semestre : S1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 84h-96h TD : 42h-48h TP: 00h Travail personnel : 56h-64h
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: UEF1 Coef : 08 crédits : 12 Matière 1 : Physique des plasmas naturels I Crédits : 06 Coefficient : 04 Matière 2 : Physique des Rayonnements I Crédits : 06 Coefficient : 04
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Ecrit et oral
Description des matières Physique des Plasmas Naturels I Les astrophysiciens ont découverts que la majeure partie de l'univers est constituée de plasma,. Le but de cette matière est d'introduire les bases théoriques de la physique des plasmas et de préparer les étudiants aux différents sujets abordés au niveau des prochains semestres. Physique des Rayonnements I Cette matière est constituée essentiellement des rappels de cours d'optique (géométrique et physique). Cette matière constitue une première approche de l'interaction rayonnement-matière, en s'appuyant sur les connaissances acquises en L1, L2 et L3 surtout le cours de mécanique quantique. Cette matière est conçue comme une introduction et une illustration de notions de base qui seront utiles pour d'autres UEs durant tout le master (TO, PR2, PR3, ...).	

Libellé de l'UE : Unité d'Enseignement de Méthodologie 1
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace
Semestre : S1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 63h-72h TD : 21h-24h TP: 105h-120h Travail personnel : 56h-64h
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEM1 Coef : 10 crédits 16 Matière 1: Analyse numérique et Programmation Crédits : 08 Coefficient : 05 Matière 2 : Technique d'observation Crédits : 08 Coefficient : 05
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Ecrit et oral
<p>Description des matières</p> <p>Analyse numérique et Programmation</p> <p>L'a matière est consacrée aux méthodes numériques appliquées au calcul scientifique en s'appuyant sur les outils de base que sont le système Unix, les logiciels associés et les langages de programmation.</p> <p>Cet enseignement constitue une présentation large bande des outils informatiques modernes, mis au service de la physique. Les étudiants pourront, après une première partie permettant la maîtrise du langage et des outils, utiliser les connaissances acquises dans les autres UEs :</p> <p>Technique d'observation</p> <p>L'objectif de ce cours est d'initier les étudiants aux techniques d'observation et de les familiariser avec les différents instruments d'observation. La matière est, dans sa majorité, donnée sous forme de TPs concernant les différentes techniques d'observation en astrophysique.</p>	

Libellé de l'UE : Unité d'Enseignement Transversale 1
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace
Semestre : S1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 21h-24h TD : 21h-24h TP: 00h Travail personnel : 14h-16h
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UET1 Coef :01 crédits 02 Matière 1 : Anglais technique Crédits : 02 Coefficient : 01
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Ecrit et Oral
Description des matières Anglais Technique La formation proposée dans le cadre de ce master sera donnée par différents Partenaires internationaux, d'où il est essentiel de maîtriser l'anglais. Donc, le but de cette UE est de donner aux étudiants une culture d'anglais scientifique qui est indispensable au physicien, mais également une culture plus générale	

Libellé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamentale 2
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace
Semestre : S2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 126h-144h TD : 63h-72h TP: 00h Travail personnel : 84h-96h
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEF2 Coef :08 crédits : 14 Matière 1 : Physique des Plasmas II Approfondie Crédits : 05 Coefficient : 03 Matière 2 : Physique rayonnement II Approfondie Crédits : 05 Coefficient : 03 Matière 3 : Aéronomie Crédits : 04 Coefficient : 02
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Ecrit et Oral
<p>Description des matières</p> <p>Physique des Plasmas II Approfondie L'objectif de cette UE est de donner les éléments de base pour comprendre les phénomènes de transport. Le développement des études expérimentales ou théoriques sur les plasmas, que ce soit les plasmas de fusion contrôlée, les plasmas astrophysiques et géophysiques, ou les plasmas froids, s'est accompagné d'efforts importants dans le domaine de la simulation numérique.</p> <p>Physique rayonnement II Approfondie L'objectif de cet enseignement est d'introduire l'équation du transfert de rayonnement et ses solutions dans quelques cas simples et de décrire les principaux processus de rayonnement.. Cette matière a pour objectif, aussi, de sensibiliser les étudiants aux développements modernes de l'optique en abordant la propagation dans l'espace à plusieurs dimensions et dans des milieux qui ne sont pas linéaires homogènes et isotrope.</p> <p>Aéronomie L'aéronomie a pour objet l'étude des régions atmosphériques où les phénomènes de dissociation et d'ionisation sont importants. L'aéronomie est avant tout une science multidisciplinaire dans laquelle la physique, la chimie, la mathématique et la technologie spatiale ont chacune une place appréciable. L'objectif de cette matière est de mettre en évidence les principales lois du rayonnement atmosphérique et les transferts d'énergie dans l'atmosphère.</p>	

Libellé de l'UE : Unité d'Enseignement de Méthodologie 2
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace
Semestre : S2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 63h-72hh TD : 42h-48hh TP: 63h-72h Travail personnel : 112h-128h
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEM2 Coef :11 crédits 15 Matière 1 : Analyse des données Crédits : 04 Coefficient :03 Matière 2 : Techniques spatiale Crédits : 07 Coefficient :05 Matière 3 : Etude empirique des relations Terre-Soleil I Crédits : 04 Coefficient :03
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Ecrit et Oral
Description des matières Analyse des données L'acquisition et l'interprétation des données posent toujours des problèmes difficiles, que ce soit au laboratoire ou dans la nature. Dans cette matière on abordera quelques thèmes relevant de la modélisation numérique et de l'analyse de données. Techniques spatiale Cette matière est consacrée aux différentes technologies mise en jeu dans les projets spatiales, à savoir ; La miniaturisation dans l'espace, les nouveaux matériaux, le développement d'intelligence artificielle, les systèmes de propulsion. Etude empirique des relations Terre-Soleil I Ce cours se constitue de deux parties mettant en évidence les relations entre notre étoile, le Soleil, et notre planète, la terre. En effet, le soleil est la source d'émissions d'origine électromagnétique, d'un vent solaire et de particules très énergétiques dont l'existence et le comportement seront étudiés à partir des connaissances actuelles provenant à la fois des observations et de la théorie. Le but de cette première partie est d'introduire les différents indices solaires.	

Libellé de l'UE : Unité d'Enseignement Transversale 2
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace
Semestre : S2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 21h-24h TD : 21h-24h TP: 14-16h Travail personnel :
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UET2 Coef : 01 crédits 01 Matière 1 : Anglais Technique II Crédits : 01 Coefficient : 01
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Ecrit et Oral
Description des matières Anglais Technique II Mêmes objectifs que pour l'UE ANG1.	

Libellé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamentale 3
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace
Semestre : S3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 105h-120h TD : 63h-72h TP: 00h Travail personnel : 84h-96h
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEF3 Coef : 11 crédits 14 Matière 1 : Physique des Plasmas en présence de Champs EM Crédits : 05 Coefficient : 04 Matière 2 : Physique du rayonnement III Crédits : 05 Coefficient : 04 Matière 3: Traitement du signal et contrôle des systèmes dynamiques Crédits : 04 Coefficient : 03
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Ecrit et Oral
Description des matières Physique des Plasmas en présence de champs EM La description des plasmas s'inspire de la physique des gaz (approche cinétique) et de la mécanique des fluides (approche magnétohydrodynamique MHD).. Les outils de simulation utilisant une description fluide sont proches des outils utilisés en hydrodynamique des gaz ou des liquides. Les méthodes correspondant aux descriptions cinétiques sont plus originales. La MHD intervient dans l'interprétation de nombreux phénomènes naturels. Physique du rayonnement III Les interactions entre matière et rayonnement sont omniprésentes dans l'univers, mais revêtent une importance particulière. L'objectif de cette matière est de mettre en évidence les principales lois du rayonnement atmosphérique. Les résultats des deux premiers semestres seront appliqués aux différents milieux astrophysiques. Traitement du Signal et Contrôle des Systèmes Dynamiques Maîtriser les techniques de traitement des signaux et le contrôle des systèmes dynamiques font partie aujourd'hui des connaissances indispensables au physicien expérimentateur. L'objectif de cette matière est de donner aux étudiants une base théorique des méthodes analogiques et numériques de traitement des données spatiales et le contrôle des systèmes dynamiques.	

Libellé de l'UE : Unité d'Enseignement de Méthodologie 3
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace
Semestre : S3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 42h-48h TD : 00h TP: 91h-104h Travail personnel : 70h-80h
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE :UEM3 Coef :11 crédits 13 Matière 1 : Simulation numérique Crédits : 07 Coefficient : 06 Matière 2 : Etude empirique des relation Terre – Soleil II Crédits : 06 Coefficient :05
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Ecrit et Oral
Description des matières Simulation numérique Le développement des études expérimentales ou théoriques en astrophysique s'est accompagné d'efforts importants dans le domaine de la simulation numérique. Les outils de simulation numérique ont recours aux ordinateurs les plus efficaces en termes de rapidité de calcul ou de volume des informations traitées. Cette matière est consacrée à un type particulier de simulation numérique ; Technique de simulation en trois dimensions. Etude empirique des relations Terre – Soleil II Cette matière constitue une deuxième partie de l'UEF1, RTS1 où on s'intéresse aux indices ionosphérique et géomagnétique.	

Libellé de l'UE : Unité d'Enseignement Transversale 3
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace
Semestre : S3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 21h-24h TD : 21h-24hh TP: 00h Travail personnel : 14h-16h
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE :JET3 Coef : 01 crédits : 03 Matière 1 : Management du projet Crédits : 03 Coefficient :02
Mode d'évaluation (continu ou examen)	Ecrit et oral
Description des matières Management du projet Le but de cet enseignement est de former les étudiants pour qu'ils soient capables de structurer, assurer et optimiser le bon déroulement d'un projet suffisamment complexe.	

Libellé de l'UE : Stage
Filière : Physique
Spécialité : Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace
Semestre : S4

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 00h TD : 00h TP: 00h Travail personnel : 320h-368h
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : Stage Coef : 13 crédits : 30 Matière 1 : Stage Crédits : 30 Coefficient : 13
Mode d'évaluation (continu ou examen)	
Description des matières Stage L'étudiant est censé préparer un sujet dans un domaine proposé un encadreur pendant 06 mois : 1- initiation à la recherche et maitrise des logiciels et des techniques de calcul 2- apprendre à l'étudiant à travailler dans un groupe de recherche.	

IV - Programme détaillé par matière (1 fiche détaillée par matière)

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace
Intitulé de la matière : Physique des Plasmas Naturels I
Semestre : S1

Enseignant responsable de l'UEF1 : Pr Hacene HACHEMI

Enseignant responsable de la matière: Pr Hacene HACHEMI

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Les astrophysiciens ont découverts que la majeure partie de l'univers est constituée de plasma, et reconnurent que la maîtrise de l'environnement spatial et terrestre exigeait une meilleure compréhension de la physique des plasmas. Le but de cette Unité Enseignement (UE) est d'introduire les bases théoriques de la physique des plasmas et de préparer les étudiants aux différents sujets abordés au niveau des prochains semestres.

Connaissances préalables recommandées

Chapitre 1 Les seuls pré requis sont les Unités d'enseignement fondamentales de physique de niveau L3.

Contenu de la matière :

Introduction

- Rappels sur les gaz ionisés
- Définition d'un plasma

1) Propriétés macroscopique des gaz ionisés

1.1) Introduction

1.2) Mobilités et diffusion libre des électrons

Equation de transport de la quantité de mouvement des électrons- Mobilité des électrons et diffusion des électrons- Relation d'Einstein, température

1.3 Mobilité et diffusion libre des ions

Diffusion ambipolaire

- Comparaison des coefficients de transport des électrons et des ions.
- Coefficient de diffusion ambipolaire dans un plasma contenant une espèce d'ion

Ondes et instabilités

- Dynamique à une dimension, Energie et flux d'énergie associés aux ondes
- Excitation et stabilités d'ondes, Instabilité faisceau milieu dispersif
- Instabilités par couplage avec milieu réactif

2) Instabilités de courant dans les plasmas

- Instabilité faisceaux plasmas-Instabilité de courants dans un plasma
- Instabilité électrostatique à deux courants- Instabilité électromagnétique

3) Equation cinétique

Equation de Liouville d'un gaz pur - Système d'équation BBHXY

Equation cinétique d'un gaz pur - Equation cinétique des mélanges -Théorie des gaz réactif

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1. Physique des Plasmas, Jean-Loup DELCROIX et Abraham BERS Tome 1,(edition CNRS)
2. Physique des plasmas(Cours+Application) Jean Marcel Rax (edition DUNOD),
3. Physique des Plasmas non collisionnels Michel Moison et Jacque Peletier (Collection Grenoble Science).

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitule de la matière : Physique de rayonnement I

Semestre : S1

Enseignant responsable de l'UEF1 : Pr Hacene HACHEMI

Enseignant responsable de la matière: Dr A.Bourzami (UFAS) + Dr N. Demag (UFAS)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Cette UE est constituée essentiellement des rappels de cours d'optique (géométrique et physique) en insistant sur les conséquences pour l'observation astronomique. Le domaine de l'interaction entre matière et rayonnements est en plein essor ces dernières années, tant au niveau de la recherche fondamentale qu'au niveau des applications. Cette UE constitue une première approche de l'interaction rayonnement-matière, en s'appuyant sur les connaissances acquises en L1, L2 et L3 surtout le cours de mécanique quantique. Cette UE est conçue comme une introduction et une illustration de notions de base qui seront utiles pour d'autres UEs durant tout le master (TO, PR2, PR3, ...).

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Toutes licences de physique surtout le cours de mécanique quantique.

Contenu de la matière :

A) Optique géométrique

1. Rappel sur les principes de l'O.G
Principe de Fermat –Principe de Huygeus-Théorème de Mllus
2. Stigmatisme et aplanétisme
 - a. Stigmatisme rigoureux- Stigmatisme approché-Exemples
 - b. Conditions d'aplanétisme : (Hersell – Abbe)
3. Aberrations dans les lentilles minces
 - a. Aberrations des sphéricité- chromatiques – Défauts de Coma
4. Instruments optiques
 - a. Généralités : Grandissement- Grossissement – Puissance – Champ - Pouvoir séparateur
 - b. Exemples : Lunettes astronomique – Télescope – lunettes terrestres – viseurs

B) Optique Physique

1. Rappels : Cohérences spatiales et temporelle – Interférences localisées Et non localisées – Interférences en lumière polarisée
2. Interférométrie : Interféromètre de F.P – Filtre interférentiel- Interféromètre de Michelson – Interféromètre de Mach- Zender
3. Spectromètre.

- a. Principe des Spectromètres à prisme et à réseaux – Luminosité et pouvoir de résolution – Spectrophotomètre à faisceau double : application
4. **Spectroscopie visible et I.R Emission et absorption de la lumière – Radiations IR et Visible.**

Mode d'évaluation : Ecrit+Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1. Optical Physics : by: **Stephen G. Lipson, Henry Lipson, David Stefan Tannhauser**
2. Springer Handbook of Atomic, Molecular, and Optical Physics
by: **Gordon W.F. Drake (Editor)**
3. Non-Linear Optical Properties of Matter (Challenges and Advances in Computational Chemistry and Physics)
by: **Manthos G. Papadopoulos (Editor), Andrzej J. Sadlej, Jerzy Leszczynski**
4. Nonlinear Optical Waves (Fundamental Theories of Physics)
by: **A.I. Maimistov, A.M. Basharov,**
5. Light-Matter Interaction: Atoms and Molecules in External Fields and Nonlinear Optics
by: **Wendell T., III Hill, Chi H. Lee**

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la matière : Analyse Numérique et Programmation

Semestre : S1

Enseignant responsable de l'UEM1 : Dr A. Bourzami

Enseignant responsable de la matière: Pr A. Aibeche (UFAS)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'UE est consacrée aux méthodes numériques appliquées au calcul scientifique en s'appuyant sur les outils de base que sont le système Unix, ainsi que des concepts, des outils et des logiciels associés et les langages de programmation.

Cet enseignement constitue une présentation large bande des outils informatiques modernes, mis au service de la physique. Les étudiants pourront, après une première partie permettant la maîtrise du langage et des outils, utiliser les connaissances acquises dans les autres UEs :

- appliquer les méthodes d'analyse, de modélisation et de simulation numérique (outils informatiques pour la physique théorique) en relation avec les UEs : PPN2, PR2, SN, ...
- mettre en pratique les outils d'acquisition et de traitement des données (outils informatiques pour la physique expérimentale) en relation avec les UEs : ADS, TSP, TIS, ...

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Niveau L3 en sciences et technologies ou équivalent ainsi qu'une pratique de l'environnement Unix et d'un langage de programmation.

Contenu de la matière :

A) Maîtrise de l'environnement Linux

1. Découverte de Linux
2. Commandes shell
3. Outils de développement

B) Langage de programmation

1. Introduction
2. Fortran 95 (tour d'horizon)

C) Méthodes Numériques

1. Résolution d'une équation
2. Résolution d'un système linéaire
3. Méthodes des différences finies
4. Applications à des équations aux dérivées partielles élémentaires

Mode d'évaluation : Ecrit +Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1. The Art of Unix Programming, Eric S. Raymond
2. Analyse Numérique pour Ingénieurs, K Arbenz, O Bachmann - 1992 - Presses polytechniques et universitaires romande

3. The Art of UNIX Programming
by: **Eric S. Raymond**
4. Introducing UNIX and Linux (Grassroots)
by: **Mike Joy, Stephen Jarvis, Michael Luck**
5. UNIX Internals: A Practical Approach
by: **S.D. Pate**
6. Unix Shell Programming, Third Edition
by: **Stephen Kochan**
7. Beginning Unix (Programmer to Programmer)
by: **Paul Love**

Intitulé de la Matière : Technique d'Observation

Semestre : S1

Enseignant responsable de l'UEM1 : Dr A.Bourzami

Enseignant responsable de la matière: Pr M.Bouafia +Dr N. Demagh

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce cours est d'initier les étudiants aux techniques d'observation et de les familiariser avec les différents instruments d'observation. L'UE est, dans sa majorité, donnée sous forme de TPs concernant les différentes techniques d'observation en astrophysique.

Connaissances préalables recommandées

L'UE s'adresse typiquement à des étudiants issus de L3 Sciences et Technologie, essentiellement en cursus de sciences physiques, curieux d'astrophysique et instrumentation contemporaine.

Contenu de la matière :

1. Introduction
2. Principe de Fermat et lois de l'optique géométrique
 - 2-a. Propagation rectiligne dans un milieu homogène
 - 2-b. Réversibilité des chemins optiques- 2-c. Lois de réflexion 2-d. Lois de réfraction
3. Principe de Fermat et condition de stigmatisme 4. Image d'un point lumineux dans un dioptre 5. Approximation paraxiale
 - 5-1. Formule de conjugaison paraxiale-5-2. Points stigmatiques-5-3. Foyers, distance focale, convergence- 5-4. Grandissement axial
6. Plans conjugués, plans focaux
7. Dimension des images, grandissement transversal, grandissement angulaire
8. Invariants paraxiaux, invariant de Lagrange-Helmholtz
9. Dioptries plans, lame à faces parallèles
10. Matrice de transfert d'un système centré en fonction de ses caractéristiques
11. Aberrations des systèmes optiques centrés-11-1. Aberrations géométriques dues aux faisceaux larges-11-1-1 Aberrations de sphéricité-11-1-2. Aberration de coma 11-1-3. Aberrations géométriques dues aux faisceaux inclinés-11-1-4. Analyse des aberrations géométriques -1-1-5. Aberrations de l'image d'un objet à distance finie 11-2. Aberrations chromatiques
- II/ Télescope design-1-1. Télescope à réfraction-1-2. Télescope à réflexion-- Newton,-- Cassegrain-1-3. Avantages et inconvénients -1-4. Détecteurs optiques et caméras CCD
- III/ Spectroscopie- 1. Domaine spectral-2. Spectroscopie d'absorption-3. Loi de Beer-Lambert :(absorbance, transmittance)- 4. Eléments dispersif
 - 4-1. Prisme- 4-2. Réseau plan- 4-3. Réseau concave -4-4. Pouvoir de résolution
5. Différents types de spectromètre
 - 5-1. Spectromètre à prisme-5-2. Spectromètre à réseau-5-3. Spectromètre Interférentiel
6. Influence de la diffraction et pouvoir de résolution
- IV. Interférométrie
 1. Interférence à deux ondes et à ondes multiple (cohérence, déphasage, différence de marche, contraste)-2. Interféromètre à division du front d'onde
 3. Interféromètre à division d'amplitude-3-1. Type d'interféromètre : Michelson, Mach-Zehnder, Sagnac et Fabry-Pérot-3-2. Technique de la spectroscopie interférentielle 3-3. Spectroscopie à transformé de Fourier

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| -Astronomical Optics, | Daniel Schroeder |
| -Basics of Interferometry, | P. Hariharan |

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Anglais Technique I

Semestre : S1

Enseignant responsable de l'UET1: Département de Langue (UFAS)

Enseignant responsable de la matière: Département de langue (UFAS)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

La formation proposée dans le cadre de ce master sera donnée par différents Partenaires internationaux, d'où il est essentiel de maîtriser l'anglais. Donc, le but de cette UE est de donner aux étudiants une culture d'anglais scientifique qui est indispensable au physicien, mais également une culture plus générale :

Compréhension approfondie d'un document scientifique (écrit et oral) :

- Repérage, tri et organisation structurée des informations.
- Approfondissement de la spécificité du discours scientifique et notamment de la logique et la progression du discours : articulations et enchaînements, expression de l'hypothèse, liens de cause à effet, déduction, inférence, développement, synthèse.

Approfondissement de la production écrite :

- L'étudiant doit être capable de s'approprier et de restituer l'information.
- Résumé et synthèse.
- Utilisation des éléments spécifiques du discours scientifique.

Approfondissement de la production orale :

- Débats,- Exposés,- Présentations individuelles.

Ces objectifs seront répartis sur les deux premiers semestres de la formation.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Niveau L3 en physique ou équivalent

Contenu de la matière :

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Physique des plasmas II Approfondie

Semestre : S2

Enseignant responsable de l'UEF2 : Pr M.Maamache (UFAS)

Enseignant responsable de la matière: Pr H.HACHEMI

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'objectif de cette UE est de donner les éléments de base pour comprendre les phénomènes de transport, un thème déjà abordé au premier semestre. Le développement des études expérimentales ou théoriques sur les plasmas, que ce soit les plasmas de fusion contrôlée, les plasmas astrophysiques et géophysiques, ou les plasmas froids, s'est accompagné d'efforts importants dans le domaine de la simulation numérique. L'enseignement théorique est complété donc par un enseignement pratique incluant la simulation numérique des plasmas sur ordinateur.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

L'UE est liée à UE « ANP » déjà vue dans le premier semestre. Cette UE nécessite une bonne compréhension de la thermodynamique et la physique statistique d'équilibre.

Contenu de la matière :

1) Théorie cinétique de Vlasov-Landau

Modèle de Vlasov-Maxwell – Dynamique électrostatique, linéarisée, à une dimension- Plasma non magnétisé sans champ- Modèle de Van Kampen et Case, Effet collisionnel- Effet non linéaire.

2) Théorie cinétique des instabilités dans les plasmas non magnétisé

Conditions de stabilité (Newcomb-Gardner) – Critère de Penrose (perturbation électrostatique) – Théorie cinétique des instabilités électromagnétiques

3) Théorie cinétique des gaz faiblement ionisés

Gaz de Lorentz (électrons neutre) –relaxation des anisotropies électroniques – Conductivités sans échauffement des électrons – Echauffement des gaz d'électrons-plasma intermédiaire.

4) théorie cinétique collisionnelle des plasmas.

Etude préliminaire des collisions électrons ions – coefficient de transport dans l'espace vitesse – temps de relaxation dans un plasma – Equation de Fokker Planck- Equation cinétique des plasmas – conductivité électrique – autre coefficient de transport.

5) simulation numérique et comparaison aux données expérimentales (observations)

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

Physique des Plasmas, Jean-Loup DELCROIX et Abraham BERS Tome 2 (édition CNRS)

Physique des plasmas (Cours+Application), Jean Marcel Rax (édition DUNOD),

Physique des Plasmas non collisionnels, Michel Moison et Jacques Peletier (Collection Grenoble Science).

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Physique de Rayonnement II Approfondie

Semestre : S2

Enseignant responsable de l'UEF2 : Pr M.MAAMACHE

Enseignant responsable de la matière: Dr O.KRACHNI +Dr L.KRACHE

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'objectif de cet enseignement est d'introduire l'équation du transfert de rayonnement et ses solutions dans quelques cas simples et de décrire les principaux processus de rayonnement rencontrés dans les objets astrophysiques. Cette UE a pour objectif, aussi, de sensibiliser les étudiants aux développements modernes de l'optique en abordant la propagation dans l'espace à plusieurs dimensions et dans des milieux qui ne sont pas linéaires homogènes et isotrope. La dernière partie est consacrée à la simulation numérique et aux applications.

Connaissances préalables recommandées

Les enseignements acquis aux premiers semestres.

Contenu de la matière :

1) Introduction

2) Emission de rayonnement par les électrons (formule relativiste)

3) Rayonnement d'une particule non relativiste

4) Rayonnement cyclotron

Puissance totale rayonnée – distribution spectrale et angulaire – discussion des approximations - Correction relativistes – Bremsstrahlung (électron-neutre et électron-ion :puissance totale rayonnée, dépendance spectrale, effet de dispersion)

5) Description d'un champ de rayonnement dans le vide

6) Description d'un champ de rayonnement dans un plasma

7) Transfert radiatif dans un plasma

L'équation de transfert –théorie cinétique et hydrodynamique des photons – analyse des termes collisionnels des photons – Approximation physique de transfert radiatif.

8) Classification des plasmas en hydrodynamique radiative.

9) Simulation Numérique (application aux rayonnements solaire et planétaire)

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1.Optical Physics by: **Stephen G. Lipson, Henry Lipson, David Stefan Tannhauser**

2.The Non-Linear Diffusion Equation: Asymptotic Solutions and Statistical Problems by: **J.M. Burgers**

3. La Transformation de Fourier Complexe et L'Equation de Convolution
by: **C.-C. Chou**

4. Numerical Analysis of Lattice Boltzmann Methods for the Heat Equation on a Bounded Interval by: **Jan-Philipp Weiß**

5. Transport Phenomena: A Unified Approach by: **Robert S. Brodkey, Harry C. Hershey**

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Aéronomie

Semestre : S2

Enseignant responsable de l'UEF2: Pr M.MAAMACHE

Enseignant responsable de la matière: Pr A.KARA + Y.SAADI

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'aéronomie a pour objet l'étude des régions atmosphériques où les phénomènes de dissociation et d'ionisation sont importants. L'aéronomie est avant tout une science multidisciplinaire dans laquelle la physique, la chimie, la mathématique et la technologie spatiale ont chacune une place appréciable. L'objectif de cette UE est de mettre en évidence les principales lois du rayonnement atmosphérique et les transferts d'énergie dans l'atmosphère. Les atmosphères planétaires (structure, température) et leur environnement (ionosphère, magnétosphère) sont également étudiés, ainsi que leurs interactions avec le vent solaire.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Niveau L3 en physique ou équivalent.

Contenu de la matière :

- 1- Atmosphère : laboratoire : structure, composition, échappement**
Réactions aéronomiques et temps caractéristiques
- 2- Transport atmosphérique**
- 3- Modèles atmosphériques et structure thermique**
- 4- Ionosphère : définition.**
- 5- Formation et évolution de l'ionosphère**
- 6- Propagation des ondes.**

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- 1 l'Aéronomie, **Gaston Kockarts**
- 2 Planetary Aeronomy: Atmosphere Environments In Planetary Systems
S. J. Bauer et H. Lammer
- 3 Aeronomy of the Middle Atmosphere: Chemistry & Physics of the Stratosphere
And Mesosphere, **G. Brasseur. & S. Solomon**

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Analyse de données (Statistique)

Semestre : S2

Enseignant responsable de l'UEM2 : Y.Saadi (UFAS)

Enseignant responsable de la matière: Dr M. Loucif (CRAAG)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'acquisition et l'interprétation des données pose toujours des problèmes difficiles, que ce soit au laboratoire ou dans la nature. Dans cette UE on abordera quelques thèmes relevant de la modélisation numérique et de l'analyse de données.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Niveau L3 en physique ou équivalent

Contenu de la matière :

- 1- Série temporelle**
- 2- Analyse des phénomènes non linéaires**
- 3- Prédictions**
- 4- Application aux données solaire**

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1. Exploratory Data Analysis with MATLAB (Computer Science and Data Analysis)
by: **Wendy L. Martinez Angel R. Martinez**
2. Astronomical Image and Data Analysis
by: **Jean-Luc Starck Fionn Murtagh**
3. Exact Analysis of Discrete Data
by: **Karim F. Hirji**
- 4 Applied Functional Data Analysis
by: **J.O. Ramsay, B.W. Silverman,**

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Technique spatiale

Semestre : S2

Enseignant responsable de l'UEM2 : Dr Y.SAADI

Enseignant responsable de la matière: Pr Harris Walter University of California (Davis)
Pr Winglee Robert University Seattle

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Cette UE est consacrée aux différentes technologies mise en jeu dans les projets spatiales, à savoir ; La miniaturisation dans l'espace, les nouveaux matériaux, le développement d'intelligence artificielle, les systèmes de propulsion...etc. L'UE est, dans sa majorité, donnée sous forme de TPs.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Niveau L3 en physique ou équivalent

Contenu de la matière :

1/ Introduction to space environment :

- 1.1 Space Plasma Physics
- 1.2 Charged particle motions
- 1.3 Magnetic field interactions
- 1.4 Conductivity
- 1.5 Convection and storms
- 1.6 Kinetic Theory
- 1.7 MHD
- 1.8 Waves, flows, and discontinuities

2/ Atmospheric physics:

- 2.1 Energy deposition (photons, charged particles)
- 2.2 Collisions and transport
- 2.3 Composition of the upper atmosphere
- 2.4 Dynamics
- 2.5 Emission features and aurora

3/ Earth Space Environment

- 3.1 Basic upper atmospheric structure
- 3.2 Solar energy input
- 3.3 The ionosphere
- 3.4 The magnetosphere and interplanetary medium
- 3.5 Solar wind, energy/mass transference, and storms

4/ Introduction to Space Vehicle and Mission Design:

4.1 Mission Design and Orbital Mechanics

(types of orbits, suborbital trajectories, orbital resonances, transfer orbits, velocity and momentum issues, impact on mission development)

4.2 Propulsion: basic theory of propulsion, rocket equation, chemical rockets, electric propulsion, advanced systems, launch vehicle configurations and operations)

4.3 Spacecraft structures:

4.3.1 Configurations and materials: mission considerations, mass and size limitations, design process, verification, protection, redundancy)

4.3.2 Attitude control: Attitude response, launch phase vs. flight, torques, gyros, star trackers, sun sensors

4.3.3 Power systems :(solar vs. radio-thermal generators, fuel cells, power budgeting, shadow operations, batteries, management and control)

4.3.4 Thermal design: (thermal balance, radiative cooling, space environmental factors, technology for thermal control.

4.4 Communications

4.4.1 Radio communication strategies: radio bands, ground stations, deep space network, station transfer, bandwidth, simple compression.

4.4.2 Telemetry: (framing approach, digital streaming and video, uplink command systems, system architecture, buffer storage and on-board memory)

4.5 Space environmental design considerations

4.6.1 Vacuum (thermal issues, out gassing)

4.6.2 Low-density neutral gas and plasmas spacecraft interactions, drag, electromagnetic effects, detector and Communications interference)

4.6.3 Radiation: (Detector interference, radiation and computer CPU and memory, radiation tolerance evaluation, space qualification)

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1. Physics of the Earth's Space Environment, **Gerd Pross**
2. Space Weather: The physics behind a slogan, **K. Scherer, B. Heber, and U. Mall**
3. Basic Space Plasma Physics, **Baumjohann**
4. Physics and chemistry of the upper atmosphere, **M. H. Rees**
5. The Space Environment Implications for Spacecraft Design, **Alan Trimble**
6. Space Vehicle Design, **Michael Griffin**
- 7 Spacecraft Systems Engineering, **Peter Fortescue, John Stark, and Graham Swinerd**

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Etude empirique des relations Terre-Soleil

Semestre : S2

Enseignant responsable de l'UEM2 : Dr Y.SAADI

Enseignant responsable de la matière: Dr M. Loucif (CRAAG)+Dr Lotfi Ben jaffel (I.A.P)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Ce cours se constitue de deux parties mettant en évidence les relations entre notre étoile, le Soleil, et notre planète, la terre. En effet, le soleil est la source d'émissions d'origine électromagnétique (rayonnement), d'un vent solaire et de particules très énergétiques dont l'existence et le comportement seront étudiés à partir des connaissances actuelles provenant à la fois des observations et de la théorie. Le but de cette première partie est d'introduire les différents indices solaires.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Niveau L3 en physique ou équivalent.

Contenu de la matière :

1/ Le Soleil comme une étoile : activité, périodicité, indices.

2/ Milieu interplanétaire : origine et évolution

3/ Magnétosphère : structure et réponse à l'activité solaire, indices.

4/ Ionosphère dans le contexte de la météorologie spatiale :

4.1 Indices géomagnétiques et solaires

4.2 Activité aurorale

4.3 Système de navigation

4.4 Communication radio

4.5 Courants induits par l'activité géomagnétique

4.6 mesure de l'activité ionosphérique (ion sonde)

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- Du soleil à la terre : Aéronomie et météorologie de l'espace,

- The Sun and Space weather,

Lilenstein & Blelly.

A. Hanslmeir

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Anglais technique II

Semestre : S2

Enseignant responsable de l'UET2 : Département de Langue (UFAS)

Enseignant responsable de la matière: Département de Langue (UFAS)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Mêmes objectifs que pour l'UE ANG1

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Niveau L3 en physique ou équivalent + l'UE ANG1.

Contenu de la matière :

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Physique des Plasmas Naturels en présence de champs EM

Semestre : S3

Enseignant responsable de l'UEF3 : Pr Pr A.LAYADI (UFAS)...

Enseignant responsable de la matière: Pr A.LAYADI (UFAS)+Pr H.HACHEMI

Objectifs de l'enseignement

La description des plasmas s'inspire de la physique des gaz (approche cinétique) et de la mécanique des fluides (approche magnétohydrodynamique MHD), et utilise des grandeurs macroscopiques habituelles, telles que densité, température, pression, vitesse d'écoulement. De plus, il existe principalement deux types d'outils numériques d'étude des plasmas, correspondant aux deux modes de description, description fluide et description cinétique. Les outils de simulation utilisant une description fluide sont proches des outils utilisés en hydrodynamique des gaz ou des liquides. Les méthodes correspondant aux descriptions cinétiques sont plus originales : le plasma est échantillonné au travers de macro particules dont les caractéristiques physiques, position et vitesse, sont tirées au hasard, avec une loi de probabilité correspondant à la condition initiale choisie : on parle alors de méthode Monte-Carlo, ou de méthode particulaire. La MHD intervient dans l'interprétation de nombreux phénomènes naturels : champs magnétiques et vitesses de rotation des étoiles et des planètes ; taches, éruptions et vent solaires ; structure des magnétosphères ; origine des rayons cosmiques, rayonnement des pulsars.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Niveau L3 en physique ou équivalent + les deux premiers semestres

Contenu de la matière :

1) Equations hydrodynamiques d'un gaz pur

Définition des grandeurs hydrodynamiques – Equation de transport d'une grandeur

$A(\vec{r}, \vec{w}, t)$ - Propriétés des termes d'interaction $C(A)$ – Les trois équations

fondamentales de conservation – Equation de transport des moments d'ordre 2 – fermeture du système des équations hydrodynamiques

2) Hydrodynamique des mélanges gazeux et des plasmas

Variables partielles et variables globales – Propriétés des termes d'interaction – conservation de la masse et de l'électricité – conservation de la quantité de mouvement globale.

3) Notion de magnétohydrodynamique

Liquides conducteurs – Gaz faiblement ionisés – Gaz totalement ionisés

4) Effet des collisions inélastiques

5) Application à l'étude de la magnétosphère/héliosphère

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

Physique des Plasmas, Jean-Loup DELCROIX et Abraham BERS Tome2 (édition CNRS)

Physique des plasmas (Cours+Application), Jean Marcel Rax (édition DUNOD),

Physique des Plasmas non collisionnels, Michel Moison et Jacques (Collection Grenoble Science).

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Physique de Rayonnement III

Semestre : S3

Enseignant responsable de l'UEF3 : Pr A.LAYADI (UFAS)

Enseignant responsable de la matière: Dr M.Loucif (CRAAG) +Pr T.AIFA(Rennes)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Les interactions entre matière et rayonnement sont omniprésentes dans l'univers, mais revêtent une importance particulière, soit pour l'astrophysique en elle-même, soit pour l'information que nous pouvons extraire du rayonnement que nous recevons des astres. L'objectif de cette UE est de mettre en évidence les principales lois du rayonnement atmosphérique. Les résultats des deux premiers semestres seront appliqués aux différents milieux astrophysiques.

Connaissances préalables recommandées

Niveau L3 en physique ou équivalent

Contenu de la matière :

1) **Interactions du rayonnement solaire avec l'atmosphère**

Diffusion du rayonnement solaire

La diffusion Rayleigh- La diffusion de Mie

La diffusion selon l'optique géométrique

Absorption du rayonnement par les molécules atmosphériques

Absorption moléculaire

Absorption dans l'Ultra-Violet (UV)

Absorption dans l'Infra-Rouge (IR)

Absorption du rayonnement infrarouge émis par la Terre

Emission infrarouge par les molécules atmosphériques

Effet de serre- Effet de serre et réchauffement climatique

Observation depuis l'espace

Application : imagerie satellitale dans le canal IR

2) **Application à l'étude de la chromosphère solaire**

Etude des propriétés de la chromosphère solaire

Atmosphère solaire - Chromosphère solaire

3) **Application à l'étude du milieu Interplanétaire**

Vent solaire et milieu interplanétaire

4) **Application à l'étude du chauffage et refroidissement de l'atmosphère par le rayonnement**

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1.Optical Physics : by: **Stephen G. Lipson, Henry Lipson, David Stefan Tannhauser**
Spinger Handbook of atomic, molecular, and optical physics by Gordon W.F Drake (Editor)

3.Non-Linear Optical Properties of Matter (Challenges and Advances in
Computational Chemistry and Physics) by: **Manthos G. Papadopoulos (Editor),
Andrzej J. Sadlej, Jerzy Leszczynski**

4.Nonlinear Optical Waves (Fundamental Theories of Physics)by: **A.I. Maimistov, A.M.
Basharov,**

5.Light-Matter Interaction: Atoms and Molecules in External Fields and Nonlinear
Optics by: **Wendell T., III Hill, Chi H.**

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Traitement de signal et contrôle des systèmes dynamiques.

Semestre : S3

Enseignant responsable de l'UEF3 : Pr Pr A.LAYADI (UFAS)

Enseignant responsable de la matière: Dr Ferhat HAMIDA+Dr Boumerfeg

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Maîtriser les techniques de traitement des signaux fait partie aujourd'hui des connaissances indispensables au physicien expérimentateur. L'objectif de cette UE est de donner aux étudiants une base théorique et des méthodes analogiques et numériques de traitement des données spatiales.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Niveau L3 en physique ou équivalent

Contenu de la matière :

A) Eléments d'Analyse du signal

1. Signaux et systèmes
2. Systèmes linéaires invariants dans le temps
3. Transformée de Laplace et systèmes continus
4. Transformée en Z et systèmes discrets
5. Analyse de Fourier des signaux et des systèmes continus
6. Analyse de Fourier des signaux et des systèmes discrets
7. Processus stochastique et lissage des données
8. Estimation spectrale

B) Control des systèmes dynamiques

1. Introduction aux systèmes de control
2. Modélisation des systèmes dynamiques (avions et missiles comme exemples).
3. Analyse de la réponse temporelle
4. Analyse et conception par placement de pôles
5. Analyse et conception par réponse fréquentielle
6. Control PID et control robuste
7. Analyse et conception dans l'espace d'état
8. Notions de techniques avancées de control des systèmes

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

Références (A)

1. Papoulis, A., Signal analysis
2. Oppenheim, A. V. et Willsky, A. S., Signals and systems
3. Karris, S. T., Signals and systems with Matlab computing and simulink modeling
4. Signal Theory Methods in Multispectral Remote Sensing (Wiley Series in Remote Sensing and Image Processing) by: **David A Landgr**
5. Signal Processing Noise by: **Vyacheslav P. Tuzlukovebe**
6. Multidimensional Systems Signal Processing Algorithms and Application Techniques, Volume 77: Advances in Theory and Applications (Control and Dynamic Systems) by: **Cornelius T. Leondes**
7. Signal Analysis by: **Athanasios Papoulis**
8. 5. Nonlinear Signal and Image Processing (Electrical Engineering & Applied Signal Processing Series) by: **Kenneth E. Barner Gonzalo R Arce Editors**

Références (B)

1. Ogata, K., Modern Control Engineering
2. Dorf, R., Modern Control Systems
3. Livine S., W., The control handbook
4. Blakelock, J. H., Automatic Control of Aircraft and missiles
5. Nelson, R. C., Flight stability and automatic control

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Simulation numérique

Semestre : S3

Enseignant responsable de l'UEM3 : Pr A.Aibeche

Enseignant responsable de la matière: Pr A.Aibeche +Pr MEKIAS (UFAS)

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Le développement des études expérimentales ou théoriques en astrophysique s'est accompagné d'efforts importants dans le domaine de la simulation numérique. Les outils de simulation numérique ont recours aux ordinateurs les plus efficaces en termes de rapidité de calcul ou de volume des informations traitées. Cette UE est consacrée à un type particulier de simulation numérique ; Technique de simulation en trois dimensions.

Le but du cours est d'utiliser les connaissances acquises dans le module modélisation et visualisation (CAO - Maillage, visualisation) pour des applications de visualisation de données scientifiques numériques (champs scalaires, vectoriels, domaines discrets et continus) ou symboliques avec plusieurs types de représentation. L'aspect pratique sera privilégié par la mise en œuvre de formats ou d'outils informatiques: VRML, OpenInventor, TGS, AVS, Explorer,

Connaissances préalables recommandées

Niveau L3 en physique ou équivalent

Contenu de la matière :

Technique de simulation en trois dimensions

- 1) Introduction et généralités : historique et évolution des techniques de base, terminologie**
- 2) Modélisation surfacique et volumique : facettes, surfaces de formes libres, CSG, voxels, surfaces implicites. Algorithmes de maillages structurés et non structurés**
- 3) Techniques et algorithmes de base : tracés élémentaires de droites et de polygones, transformations géométriques 2D, découpage 2D**
- 4) Transformations géométriques 3D, découpages 3D, projection et élimination des parties cachées**
- 5) Modèles d'éclairages empiriques**
- 6) Techniques pour la visualisation et l'interaction**

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1. Fluid Dynamics : Theory, Computation, and Numerical Simulation by: **C. Pozrikidis**
2. Numerical Methods by: **David Kahaner, Cleve Moler, Stephen Nash**
3. An Introduction to Computer Simulation by: **M. M. Woolfson G. J. Pert**
4. Computational Methods in Process Simulation by: **W F Ramirez**
5. Numerical Methods by: **V. Pereyra, A. Reinoza**
6. Numerical Analysis by: **J. Hennart**

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Etude empirique des relations Terre-Soleil II

Semestre : S3

Enseignant responsable de l'UEM3 : Pr A. Aibeche

Enseignant responsable de la matière: Dr M.Loucif (CRAAG) Dr T.HAIFA

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Cette UE constitue une deuxième partie de l'UE, RTS1 où on s'intéresse aux indices ionosphérique et géomagnétique.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Chapitre 2

Niveau L3 en physique ou équivalent

Contenu de la matière :

- 1. Géomagnétisme : couplage activité géomagnétique à l'activité solaire**
 - 1.1 Orages magnétiques**
 - 1.2 Orages de radiations solaires**
 - 1.3 Impact sur les télécommunications et l'activité économique d'une région (pipelines, transport aérien, réseau électrique, etc).**
- 2. Techniques de prédiction au quotidien et dans l'avenir (nowcast & forecast).**

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1. Du soleil à la terre : Aéronomie et météorologie de l'espace, **Lilenstein & Blelly**.
2. The Sun and Space weather, **A. Hansl**

Intitulé du Master : Physique et Technologie de l'exploration de l'espace

Intitulé de la Matière : Management du projet code

Semestre : S3

Enseignant responsable de l'UET3 : Département Economie

Enseignant responsable de la matière: Département Economie

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Le but de cet enseignement est de former les étudiants pour qu'ils soient capables de structurer, assurer et optimiser le bon déroulement d'un projet suffisamment complexe pour devoir

- être planifiée dans le temps : c'est l'objet de la planification
- être budgétisée (étude préalable des coûts et avantages ou revenus attendus en contrepartie, des sources de financement, étude des risques opérationnels et financiers et des impacts divers...)
- maîtriser et piloter les risques - atteindre le niveau de qualité souhaité
- faire intervenir de nombreuses parties prenantes : c'est l'objet des organisations qui identifient maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage (voir également fonctions de maîtrise d'ouvrage)
- responsabiliser le chef de projet ou le directeur de projet, mettre en place un comité de pilotage - suivre des enjeux opérationnels et financiers importants

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Niveau L3.

Contenu de la matière :

Mode d'évaluation : Ecrit et Oral

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

V- Accords ou conventions

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master coparrainé par un autre établissement universitaire)

(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet : Approbation du coparrainage du master intitulé :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame).est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE

VI – Curriculum Vitae des Coordonateurs

VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé du Master: Physique et Technologie de l'Exploration de l'Espace

Comité Scientifique de département
Avis et visa du Comité Scientifique : Date :
Conseil Scientifique de la Faculté (ou de l'institut)
Avis et visa du Conseil Scientifique : Date :
Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)
Avis et visa du Doyen ou du Directeur : Date :
Conseil Scientifique de l'Université (ou du Centre Universitaire)
Avis et visa du Conseil Scientifique : Date :

VIII - Visa de la Conférence Régionale

(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation)