

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

HARMONISATION

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE/PROFESSIONNALISANT

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Kasdi Merbah – Ouargla	Faculté de Mathématiques et des Sciences de la Matière	Physique

Domaine : Sciences de la Matière

Filière : Physique

Spécialité : Physique Météorologique

Année universitaire : 2016/2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواظمة

عرض تكوين ماستر

أكاديمي / مهني

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
الفيزياء	كلية الرياضيات و علوم المادة	جامعة قاصدي مرباح ورقلة

الميدان : علوم المادة

الشعبة : الفيزياء

التخصص : فيزياء الرصد الجوي

السنة الجامعية: 2016/2017

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales						9	18		
UEF1(O/P)									
<i>Physique de l'atmosphère</i>	67h30	3h00	1h30			3	6	33%	67%
<i>Dynamique de l'atmosphère</i>	45h00	1h30	1h30			2	4	33%	67%
UEF2(O/P)									
<i>Météorologie dynamique approfondie</i>	45h00	1h30	1h30			2	4	33%	67%
<i>Météorologie synoptique1</i>	45h00	1h30	1h30			2	4	33%	67%
UE méthodologie						5	9		
UEM1(O/P)									
<i>Méthodes numériques et application 1</i>	45h00	1h30		1h30		2	4	50%	50%
<i>Instruments et techniques d'observation 1</i>	30h00			2h00		1	2	50%	50%
UEM2(O/P)									
<i>TP. Thermodynamique</i>	30h00			2h00		2	3	50%	50%
UE découverte						2	2		
UED1(O/P)									
<i>Energies nouvelles et renouvelables</i>	22h30	1h30				1	1	00%	100%
<i>Psychopédagogie</i>	22h30	1h30				1	1	00%	100%
UE transversales						1	1		
UET1(O/P)									
<i>Anglais Scientifique & Technique</i>	22h30	1h30				1	1	00%	100%
Total Semestre 1	375h00	15h30	6h00	5h30		17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales						9	18		
UEF1(O/P)									
<i>Physique des nuages, convection et précipitation</i>	67h30	3h00	1h30			3	6	33%	67%
<i>Couche limite-micrométéorologie</i>	45h00	1h30	1h30			2	4	33%	67%
UEF2(O/P)									
<i>Rayonnement et télédétection</i>	45h00	1h30	1h30			2	4	33%	67%
<i>Météorologie synoptique2</i>	45h00	1h30	1h30			2	4	33%	67%
UE méthodologie						5	9		
UEM1(O/P)									
<i>Méthodes numériques et application 2</i>	45h00	1h30		1h30		2	4	50%	50%
<i>Instruments et techniques d'observation 2</i>	30h00			2h00		1	2	50%	50%
UEM2(O/P)									
<i>T.P. Mécanique des fluides</i>	30h00			2h00		2	3	50%	50%
UE découverte						2	2		
UED1(O/P)									
<i>Energie et environnement</i>	22h30	1h30				1	1	00%	100%
<i>Traitement du Signal</i>	22h30	1h30				1	1	00%	100%
UE transversales						1	1		
UET1(O/P)									
<i>Ethique et déontologie</i>	22h30	1h30				1	1	00%	100%
Total Semestre 2	375h00	15h30	6h00	5h30		17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales						9	18		
UEF1(O/P)									
<i>Physicochimie de l'atmosphère</i>	67h30	3h00	1h30			3	6	33%	67%
<i>Climatologie physique en zones arides</i>	45h00	1h30	1h30			2	4	33%	67%
UEF2(O/P)									
<i>Aérodynamique</i>	45h00	1h30	1h30			2	4	33%	67%
<i>hydrologie</i>	45h00	1h30	1h30			2	4	33%	67%
UE méthodologie						5	9		
UEM1(O/P)									
<i>Modélisations et simulations numériques</i>	45h00	1h30		1h30		2	4	50%	50%
<i>Utilisation & Manipulation des Logiciels</i>	30h00			2h00		1	2	50%	50%
UEM2(O/P)									
<i>Laboratoire de météorologie et TP Aérodynamique</i>	30h00			2h00		2	3	50%	50%
UE découverte						2	2		
UED1(O/P)									
<i>Recherche Bibliographique & Communication scientifique</i>	22h30	1h30				1	1	00%	100%
<i>Introduction à la Gestion d'Entreprise</i>	22h30	1h30				1	1	00%	100%
UE transversales						1	1		
UET1(O/P)									
<i>Législation</i>	22h30	1h30				1	1	00%	100%
Total Semestre 3	375h00	15h30	6h00	5h30		17	30		

III - Programme détaillé par matière

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UEF1

Intitulé de la matière : Physique de l'atmosphère

Crédits : 6

Coefficients :3

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants les bases nécessaires à la compréhension des phénomènes atmosphériques.

Connaissances préalables recommandées :

Thermodynamique, MDF

Contenu de la matière :

1. *Cours de base appliquant la thermodynamique et les lois de la radiation aux phénomènes atmosphériques. Révision de la thermodynamique classique.*
2. *Les phases de l'eau, paramètres de mesure de la vapeur d'eau, équation de Clausius-Clapeyron.*
3. *Atmosphère adiabatique sèche et saturée, diagrammes aérologiques, équation hydrostatique*
4. *Stabilité thermique de l'air; effets dynamiques sur la stabilité.*
5. *Mélange vertical et horizontal.*
6. *Eau précipitable; taux de précipitation.*
7. *Revue des lois de la radiation.*
8. *Radiation solaire et terrestre, absorption, diffusion et émission radiative dans l'atmosphère, bilan radiatif*

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

- E. Raymond, , *The representation of cumulus convection in numerical models. Vol 13 , AMS 1996*

- *Studies of thermal convection in a rotating cylinder with some implications for large scale atmospheric motions, AMS, Meteorological monograph, vol 4, n° 21, AMS 1995*

A.LEONTIEV : *Théorie des Echanges de Chaleur et de Masse, Edition : MIRMOSCOU*

.F. SACADURA: *Initiation aux transferts thermiques, Edition: Technique et Documentation- Paris*

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UEF1

Intitulé de la matière : Dynamique de l'atmosphère

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants les bases nécessaires à la compréhension des phénomènes atmosphériques.

Connaissances préalables recommandées :

Mécanique classique

Contenu de la matière :

1 Cours de base appliquant la mécanique classique aux phénomènes atmosphériques.

2 Le mouvement atmosphérique aux diverses échelles: aspects théoriques et phénoménologiques.

3 Les forces dans l'atmosphère: pression, Coriolis, gravité et viscosité par la turbulence.

4 Les équations de continuité et d'énergie. Divergence, tourbillon et circulation.

5 Les équations du mouvement et les phénomènes des diverses échelles, petite, moyenne et grande.

6 Ondes atmosphériques.

7 Circulation générale : mécanisme des saisons, bilan des échanges énergétiques, le cycle de l'eau

8 Théories relatives à la circulation de l'atmosphère : théorie de Hadley, théorie norvégienne, théorie du jet

9 Passage d'une perturbation et nuages associé.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

-WMO : Précis de Météorologie. Part I, Météorologie Dynamique ; WMO, Genève 2011

-De Moor G., Veyre P : Cours et manuel n° 6 : la base de la météorologie dynamique ; Météorologie Nationale, Paris 1995

-De Moor G., Veyre P : Cours et manuel n° 6 : la base de la météorologie dynamique ; Météorologie Nationale, Paris 1995

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UEF2

Intitulé de la matière : Météorologie dynamique approfondie

Crédits : 4

Coefficients :2

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants les bases nécessaires à la compréhension des phénomènes atmosphériques.

Connaissances préalables recommandées :

Mécanique, MDF

Contenu de la matière :

1. *Étude des mouvements ondulatoires de l'atmosphère.*
2. *Introduction à la prédiction numérique.*
3. *Modèle barotrope.*
4. *Théorie linéaire des mouvements atmosphériques ondulatoires.*
5. *Les équations filtrées. Bilan énergétique de l'atmosphère.*
6. *Instabilités hydrodynamiques et barocliniques.*
7. *Circulation générale : mécanisme des saisons, bilan des échanges énergétiques, le cycle de l'eau*
8. *Théories relatives à la circulation de l'atmosphère : théorie de Hadley, théorie norvégienne, théorie du jet*
9. *Circulation dans la haute atmosphère.*
10. *Systèmes tropicaux*

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

- (Livres et photocopiés, sites internet, etc).*
- GONTIER ; Mécanique des milieux déformables ; Dunod, Paris ; 1969
- GERMAIN P., MULLER P. « Introduction à la mécanique des milieux continus ».Edition Masson, Paris (1980)
- COMOLET R., « Mécanique Expérimentale des Fluides. Tome 1, 2, 3 : Statique et Dynamique des Fluides non Visqueux », 5ième Ed., Dunod, Paris, 2002

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UEF2

Intitulé de la matière : Météorologie synoptique1

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants les bases nécessaires à la compréhension des systèmes synoptiques

Connaissances préalables recommandées :

MDF

Contenu de la matière :

Étude de la structure des systèmes synoptiques.

Écoulement quasi-géostrophique et hydrostatique.

Pente des systèmes et structure verticale du vent: vent thermique, zones frontales et courants jets.

Quasi-équilibre dans la couche limite.

Présentation des observations, cartes et prévisions météorologiques courantes

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

- *Tableau synoptique de l'Histoire du monde pendant les 50 derniers siècles, Sides 1997*
- *Cartes synoptiques de la chromosphere solaire et catalogues des filaments et des centes d'activité. Vol. 5. Fascicule 2, années 1968-1969, rotations n° 1529-1555 incluse, du 19.12.1967 au 24.12.1969. , Observatoire de Paris 1995*

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UEM1

Intitulé de la matière : Méthodes numériques et application1

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Étude des méthodes numériques de calcul et application en physique atmosphérique. Équations différentielles partielles. Conditions frontières. Méthodes aux différences finies. Inversion intégrale. Instabilité numérique. Analyse objective

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques appliqués

Contenu de la matière :

- 1. Introduction aux méthodes de programmation des algorithmes numériques appliquées aux matériaux, système UNIX, langage de programmation évolué, quelques logiciels utiles.*
- 2. Rappels sur les systèmes d'équations linéaires et les inversions de matrices.*
- 3. Résolution des équations et systèmes non linéaires : application à la recherche des valeurs nulles des équations transcendantes.*
- 4. Interpolation polynomiale.*
- 5. Approximations de données, lissage des courbes, méthode des moindres carrés.*
- 6. Intégrations numériques.*
- 7. Résolution des équations différentielles.*
- 8. Calculs des équations aux dérivées partielles.*
- 9. Description par la théorie des milieux continus : méthode des éléments finis*

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

- R.L. BURDEN – Numerical analysis, 9th Edition – 2011*
- M. PALMER – Guide to Unix using Linux – 4th Edition – 2008*
- S.J. CHAPMAN – Fortran 95-2003 for scientists & engineers – 3rd Edition – 2007*

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UEM1

Intitulé de la matière : Instrument et techniques d'observation 1

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants les techniques nécessaires pour les mesures expérimentales.

Connaissances préalables recommandées :

Thermodynamique

Contenu de la matière :

Réalisation d'expériences avec divers instruments de mesure :

- 1. la température*
- 2. l'humidité*
- 3. la pression*
- 4. , le vent*
- 5. la radiation*

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

- Laboratoire

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UEM2

Intitulé de la matière : TP Thermodynamique

Crédits : 3

Coefficients : 2

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

Connaissances préalables recommandées *(descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement). Thermodynamique*

Contenu de la matière :

- Détermination de l'exposant adiabatique de l'air
- Vérification de la loi de Dalton (mélange des gaz)
- Détermination de la chaleur latente de vaporisation de l'eau
- Turbine à gaz

Mode d'évaluation : *Contrôle continu + Examen*

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

- 1- Jerry B.Marion : Physics in the modern word, Academic Press-New York
- 2- Jean Datchary: Thermodynamique, Edition Marketing – Groupe SIGMA
- 3- O.Granier: Mécanique et thermodynamique, Hermann collection, Paris
- 4- J. Boutigny : Thermodynamique, Vuibert, Paris

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UED1

Intitulé de la matière : *Energies nouvelles et renouvelables*

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre l'enjeu économique et écologique du développement de nouvelles sources d'énergie non épuisables afin de remplacer des énergies fossiles précaires

Connaissances préalables recommandées :

Mécanique, thermodynamique

Contenu de la matière :

- 1. Rappels de thermodynamique*
- 2. Ressources en énergie renouvelables*
- 3. Énergie solaire : conversion thermique et photovoltaïque*
- 4. Autres formes d'énergies renouvelables*
- 5. Hydrogène : vecteur d'énergie*
- 6. Stockage de l'énergie*
- 7. Évaluation des besoins en énergie*

Mode d'évaluation : Examen

Références :

- N. ARMAROLI – Energy for a sustainable world: from oil to sun – 2011*
I. GALARRAGA – Handbook of sustainable energy – 2011
M.F. HORDESKI – Megatrends for energy efficiency & renewable energy – 2011
B. LIPTAK – Post-oil energy technology - Solar hydrogen – 2009
J.F. MANWELL – Wind energy explained: theory, design & application – 2009
A. ZÜTTEL – Hydrogen as a future energy carrier – 2008

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UED1

Intitulé de la matière : Psychopédagogie

Crédits : 1

Coefficients :1

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

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

Contenu de la matière :

Apprentissage des notions de base des sciences de l'éducation et de la pédagogie

Apprentissage des notions de base de la psychologie du travail

Mode d'évaluation : Examen

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

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 1

Unité d'Enseignement : UET1

Intitulé de la matière : Anglais Scientifique & Technique

Crédits : 1

Coefficients :1

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser la langue anglaise qui est aujourd'hui la langue véhiculaire internationale dans le domaine des sciences et technologies afin de mieux lire, comprendre et écrire les articles en anglais.

Connaissances préalables recommandées :

Anglais élémentaire

Contenu de la matière :

Apprentissage de l'anglais et de la terminologie scientifique en relation avec la spécialité.

Mode d'évaluation : Examen

Références :

I. EISENBACH – English for materials science & engineering – 2011

F. ZIMMERMAN – English for science: instructor's manual – 1989

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UEF1

Intitulé de la matière : *Physique des nuages -convection et précipitation*

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants les bases nécessaires à la compréhension des phénomènes de convection et précipitation.

Connaissances préalables recommandées :

Thermodynamique,

Contenu de la matière :

Organisation et structure de la précipitation.

Bilan d'eau d'un système convectif.

Circulation, mouvement et propagation de la convection.

Interaction entre les échelles; paramètres météorologiques qui affectent la convection.

Convection thermique sèche et humide.

Formation de la précipitation; paramétrisation des processus microphysiques.

Cinématique de la précipitation convective.

Dynamique à l'échelle convective: les équations inélastiques; turbulence et entraînement; modèles de convection.

Thermodynamique des courants ascendants et descendants.

Effets radiatifs.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu + Examen*

Références :

- J.F. SACADURA: *Initiation aux transferts thermiques*, Edition: *Technique et Documentation- Paris*

- F.P. INCROPERA, D.P. DeWITT, T.L. BERGMANN et A.L.WILEY: *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*; Eyrolles

- A.LEONTIEV : *Théorie des Echanges de Chaleur et de Masse*, Edition : MIRMOSCOU.

- B. Eyglunent *Manuel de thermique, théorie et pratique*, Edition Hermes

- J. TAINE, E. IACONA , J.P. PETIT : *Transferts Thermiques- Introduction aux transfert d'énergie – Cours et exercices d'application- L3, Master, Ecoles d'ingénieurs.*

Edition : Dunod

- CARSLAW H.S. et JAEGER J.C., *Conduction of heat in solids*, Clarendon Press- Oxford, 1986.

- MYERS G.E., *Analytical methods in heat transfer*, McGraw-Hill, 1971.

- OZISIK M.N., *Heat conduction*, John Wiley and Sons, 1980.

- CNET , *Structure fine des précipitations et propagation des ondes électromagnétiques.*
Tome 2, LMD Paris 1997

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UEF1

Intitulé de la matière : Couche limite- micrométéorologie

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants les bases nécessaires à la compréhension des phénomènes atmosphérique.

Connaissances préalables recommandées :

MDF

Contenu de la matière :

Bilan d'énergie à la surface: échanges radiatifs, transfert de chaleur sensible et de chaleur latente.

Diffusion de la chaleur et de l'humidité dans le sol.

Théories de l'écoulement et de la turbulence.

Structure thermique et cinématique de la couche limite de surface: rôle de la turbulence dans les transferts d'énergie.

Études des transferts d'énergie et de matière en fonction de la nature de la surface (exemple: forêts, villes, cultures, gazon, eau, glace, neige).

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

- Poggi A , Introduction à la micrométéorologie , Masson, 1977
- A.B. DEVRIENDT: La transmission de la chaleur, Vol1, Tome 1, Editeur: Gaëtan Morin.
- J.F. Sacadura : Initiation aux transferts thermiques, Edition: Technique et Documentation- Paris
- V.P.Isachenko; V.A. Osipova et A. S. Sukomel : Heat Transfer; Mir publishers Moscow.
- GOUFFE A., Transmission de la chaleur par rayonnement, Gauthier-Villars,. 1968.
- HOTTEL H.C. et SAROFIM A. F., Radiative heat transfer, McGraw-Hill, 1972.
- GONTIER ; Mécanique des milieux déformables ; Dunod, Paris ; 1969
- GERMAIN P., MULLER P. « Introduction à la mécanique des milieux continus ».Edition Masson, Paris (1980)
- COMOLET R., « Mécanique Expérimentale des Fluides. Tome 1, 2, 3 : Statique et Dynamique des Fluides non Visqueux », 5ième Ed., Dunod, Paris, 2002
- de moor G. , Les théories de la turbulence dans la couche limite atmosphérique, LMD PARIS 1997

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UEF2

Intitulé de la matière : Rayonnement et télédétection

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants les bases nécessaires à la télédétection atmosphérique.

Connaissances préalables recommandées :

Électromagnétisme,

Contenu de la matière :

Étude de la propagation d'ondes électromagnétiques dans l'atmosphère.

Sources, antennes dipolaires et radar.

Absorption, diffusion de Rayleigh, atténuation, réflectivité. Milieu ionosphérique.

Effets des éléments de précipitation.

Télémesure de propriétés atmosphériques: précipitation, vent, profil de température et d'humidité, turbulence.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

-V.K. INGLE – Digital signal processing using MATLAB – 3rd Edition – 2011

-S.K. ISLAM – Sensors & low power signal processing – 2010

-J. WILSON – Sensor technology handbook - Transducers – 2005

*-CNET ,Structure fine des précipitations et propagation des ondes électromagnétiques.
Tome , LMD Paris 1997*

- HOTTEL H.C. et SAROFIM A. F., Radiative heat transfer, McGraw-Hill, 1972.

- chedin A., scott N.A , Le Rayonnement Atmosphérique, LMD 1995

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UEF2

Intitulé de la matière : Météorologie synoptique2

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants les bases nécessaires à la compréhension des systèmes synoptiques

Connaissances préalables recommandées :

Thermodynamique

Contenu de la matière :

Étude de l'évolution des systèmes synoptiques.

Divergence dans la couche limite et l'atmosphère libre.

Tendance de pression en surface et de géopotential en altitude.

Mouvement vertical dans des systèmes barotropes et baroclines.

Équations d'oméga et de développement.

Évolution des systèmes: frontogenèse et intensification.

Présentation des cas courants.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

- Comolet R., « Mécanique Expérimentale des Fluides. Tome 1 : Statique et Dynamique des Fluides non Visqueux », 5ième Ed., Dunod, Paris, 2002
- Tableau synoptique de l'Histoire du monde pendant les 50 derniers siècles, Sides 1997
- Cartes synoptiques de la chromosphère solaire et catalogues des filaments et des centes d'activité. Vol. 5. Fascicule 2, années 1968-1969, rotations n° 1529-1555 incluse, du 19.12.1967 au 24.12.1969. , Observatoire de Paris 1995
- Lancastre A., « Manuel d'hydraulique générale », Ed. Eyrolles, Paris , 1967
- Padet J., « Fluides en écoulement- Méthodes et Modèles », Ed. Masson, Paris, 1991
- Comolet R., « Mécanique Expérimentale des Fluides. Tome 1 : Statique et Dynamique des Fluides non Visqueux », 5ième Ed., Dunod, Paris, 2002

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UEM1

Intitulé de la matière : Méthodes numériques et application 2

Crédits : 4

Coefficients :2

Objectifs de l'enseignement :

Initier aux méthodes de simulation numérique, qui permettent de concevoir et valider des modèles et de tester les théories disponibles, en étudiant le comportement et les propriétés de l'atmosphère.

Connaissances préalables recommandées :

Méthodes numériques et application 1

Contenu de la matière :

1. Rappels des ensembles statistiques. Introduction de l'intégrale de configuration et équipartition généralisée

2. Méthode de Monte Carlo Metropolis

3. Méthode de la dynamique moléculaire et comparaison des deux méthodes

4. Modélisation des interactions entre des nuages

5. Calcul des propriétés physiques de l'atmosphère

6. Calcul et application en physique atmosphérique, etc.

7. Application en écologie physique ou en météorologie.

Exemple: modèles numériques globaux: barotropique, baroclinique, équations primitives. Paramétrisation des effets subsynoptiques.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

K. BINDER – Monte Carlo simulation in statistical physics: introduction, 5th Edition – 2010

D. MARX – Ab initio molecular dynamics – 2009

D.S. SHOLL – DFT: a practical introduction – 2009

P. DEUFLHARD – Computational molecular dynamics – 1999

B. LAPEYRE – Méthodes de Monte Carlo : transport & diffusion – 1998

H. ESCHRIG – Fundamentals of DFT – 1996

G.S. FISHMAN – Monte Carlo: concepts, algorithms & applications – 1996

J.M. HAILE – Molecular dynamics simulation: elementary methods – 1992

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UEM1

Intitulé de la matière : Instrument et techniques d'observation 2

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants les techniques nécessaires pour les mesures expérimentales.

Connaissances préalables recommandées :

Thermodynamique , MDF

Contenu de la matière :

Réalisation d'expériences avec divers instruments de mesure atmosphériques et hydriques et analyse des données de télédétection:

Les précipitations,

L'évaporation,

Les aérosols,

L'écoulement atmosphérique et hydrique.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

Laboratoire

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UEM2

Intitulé de la matière : TP Mécanique des fluides

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement L'étudiant est sensé maîtriser, l'utilisation des manomètres et l'étalonnage d'un débitmètre. Il est appelé également à étudier des débitmètres déprimogènes et comparer entre les mesures qu'ils permettent. Il est également sensé mettre en pratique et vérifier le degré de validité des notions fondamentales vues en cours et travaux dirigés tels que le théorème d'énergie (Bernoulli pour fluides réels et parfaits), le théorème de quantité de mouvement

Connaissances préalables recommandées : Mécanique des fluides appliquée enseignée en licence

Contenu de la matière :

- Action d'un Jet (Théorème de Quantité de mouvement)
- Etude d'un Venturi (Coefficients de débit et de perte de charge, et distribution de pression dans un venturi)
- Centre de poussée (Hydrostatique)
- Débitmètres (Etude et comparaison : Venturi, Diffuseur, Coude, Rotamètre et Diaphragme)
- Perte de Charge répartie : Etude des pertes de charge dans deux conduites cylindriques de même longueur et de différents diamètres.
- Perte de Charge localisée : Etude des pertes de charge dans des coudes (différents rayons de courbures, vanne et diaphragme)

Mode d'évaluation : *Contrôle continu + Examen*

Références :

- 1- Polycope de TP
- 2- Lancaster A., « Manuel d'hydraulique générale », Ed. Eyrolles, Paris , 1967
- 3- Padet J., « Fluides en écoulement- Méthodes et Modèles », Ed. Masson, Paris, 1991
- 4- Comolet R., « Mécanique Expérimentale des Fluides. Tome 1 : Statique et Dynamique des Fluides non Visqueux », 5ième Ed., Dunod, Paris, 2002

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UED1

Intitulé de la matière : Energie et environnement

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre l'enjeu économique et écologique du développement de nouvelles sources d'énergie non épuisables afin de remplacer des énergies fossiles précieuses

Connaissances préalables recommandées :

Mécanique, thermodynamique

Contenu de la matière :

Introduction et généralités sur la pollution

- Pollution atmosphérique, des eaux et des aquifères

- Traitement des déchets

- Contrôle de la pollution

- Problèmes d'environnement engendrés par les différentes formes d'énergie

- Influence de la pollution sur le changement climatique

- triptyque énergie- développement économique –environnement ; perspectives et solutions.

-Le développement durable et la maîtrise de l'énergie

- Le changement climatique (Protocole de Kyoto, dispositif des permis négociables)

Mode d'évaluation : Examen

Références :

N. ARMAROLI – Energy for a sustainable world: from oil to sun – 2011

I. GALARRAGA – Handbook of sustainable energy – 2011

M.F. HORDESKI – Megatrends for energy efficiency & renewable energy – 2011

B. LIPTAK – Post-oil energy technology - Solar hydrogen – 2009

J.F. MANWELL – Wind energy explained: theory, design & application – 2009

A. ZÜTTEL – Hydrogen as a future energy carrier – 2008

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UED1

Intitulé de la matière : Traitement du Signal

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre comment monter une expérience de mesure physique et acquérir les données à mesurer.

Connaissances préalables recommandées :

Électronique

Contenu de la matière :

Types de transducteurs

Détection du signal d'un transducteur

Acquisition du signal par un micro-ordinateur

Techniques de traitement du signal : réduction du rapport bruit/signal, transformée de Fourier rapide (FFT), etc.

Automatisation des mesures

Mode d'évaluation : Examen

Références :

V.K. INGLE – Digital signal processing using MATLAB – 3rd Edition – 2011

S.K. ISLAM – Sensors & low power signal processing – 2010

J. WILSON – Sensor technology handbook - Transducers – 2005

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 2

Unité d'Enseignement : UET1

Intitulé de la matière : *Ethique et déontologie*

Crédits : 1

Coefficients : 1

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

Dispenser dans le cadre de ce cours les principes qui régissent le comportement des différents acteurs de l'enseignement supérieurs. Un accent particulier sera mis sur l'éthique en matière de publication de papiers scientifique.

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

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

Chapitre 2 : Science et éthique

Chapitre 3 : Ethique dans l'enseignement supérieur

Chapitre 4 : Ethique dans la publication de papiers de recherche

Mode d'évaluation : Examen

Références : (Livres et polycopiés, sites internet, etc).

- IEEE ethics in paper publishing

- www.IEEE.org

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UEF1

Intitulé de la matière : Physicochimie de l'atmosphère

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants les bases nécessaires à la compréhension des Réactions chimiques dans l'atmosphère.

Connaissances préalables recommandées :

Les réactions chimiques

Contenu de la matière :

Étude des éléments de la photochimie dans le but de comprendre les principaux processus de la photochimie de l'atmosphère urbaine et étude des propriétés physiques des aérosols.

Réactions chimiques dans l'atmosphère: réactions photochimiques, l'ozone, les radicaux libres, cinétique des principaux phénomènes.

Les particules et leur distribution.

Absorption et adsorption des gaz à la surface des particules.

Interaction de la lumière avec les particules, taux de chute et diffusion moléculaire.

Électrification, évaporation et condensation des gouttelettes.

Problèmes des brouillards.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UEF1

Intitulé de la matière : Climatologie physique en zones aride

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants les paramètres climatiques physiques.

Connaissances préalables recommandées :

Mécanique, électricité & magnétisme

Contenu de la matière :

Étude des aspects physiques des climats locaux, régionaux et mondiaux.

Données climatologiques, calcul des composants du bilan d'énergie, radiation solaire et terrestre, flux turbulents de chaleur et de vapeur d'eau, entreposage d'énergie, influence de la topographie, distribution mondiale des climats.

Modification des climats, classification des climats et distribution des paramètres climatiques physiques.

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

-Hufty A. ,Introduction à la climatologie. Le rayonnement et la température, l'atmosphère, l'eau, le climat et l'activité humaine , De Boeck Université, 2001

-Viers G. ,Elements de climatologie , Nathan, 1968

-Estienne P., godard A. ,Climatologie , A. Colin, Paris, 1970

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UEF2

Intitulé de la matière : Aérodynamique

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

dégager, par l'utilisation des fonctions complexes et l'application de raisonnements rigoureux, les règles fondamentales d'aérodynamique subsonique incompressible des profils sustentateurs;

d'appréhender et de déterminer, lors de l'examen du comportement des gaz et des vapeurs, les différences fondamentales du comportement des fluides compressibles entre les régimes subsoniques et supersonique ainsi que les différents phénomènes de saturation.

Connaissances préalables recommandées :

MDF

Contenu de la matière :

fluide parfait incompressible et aérodynamique subsonique:fonctions complexes; superposition; lois de Blasius; profils sustentateurs; transformation conforme; Kutta-Joukowski; résultante et moment; méthodes de singularités linéarisée et de panneaux. fluides compressibles et aérodynamique supersonique:écoulements adiabatiques et isentropiques à sections variables; Fanno ; Rayleigh; chocs droit et oblique; ondes de Mach

Mode d'évaluation : *Contrôle continu + Examen*

Références :

L.M. Milne-Thomson - 1968 - Theoretical Hydrodynamics - Mac Millan & co Ltd

R. Ouziaux et J. Perrier - 1978 - Mécanique des fluides appliquée - Dunod Université - Bordas, Paris

R. Comolet - 1990 - Mécanique expérimentale des fluides : Tome 1 - Statique et dynamique des fluides non visqueux - Masson, 5ème édition, Paris

A.H. Shapiro- 1953 - The Dynamics and Thermodynamics of Compressible Fluid Flow - Volume I and II, The Ronald Press Compagny, New York

J.D. Anderson - 2001- Fundamentals of Aerodynamics - McGraw-Hill International Edition, 3rd Ed

I. Paraschivoiu - 1998 - Aérodynamique Subsonique - Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UEF2

Intitulé de la matière : Hydrologie

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre l'enjeu économique et écologique du développement de nouvelles sources d'énergie non épuisables afin de remplacer des énergies fossiles précaires

Connaissances préalables recommandées :

MDF, thermodynamique

Contenu de la matière :

La modification des composantes du cycle de l'eau.

Les modifications du bassin versant et ses impacts sur les paramètres hydrologiques.

Les précipitations acides et leurs impacts sur les milieux terrestres et aquatiques.

La fonte des neiges et le choc acide sur les milieux lacustres.

Le lessivage des sols et la mobilisation des contaminants.

Le ruissellement, les inondations, l'érosion, les déversements de polluants par les différents milieux et leurs conséquences.

Les différentes mesures et interventions de prévention

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

Remenieras -Hydrologie de l'ingénieur , Eyrolles 1995

Liboutry L . -Traité de glaciologie. tome 1 : Glaces, Neige, hydrologie nivale , Masson , 1996

DUCHARNE -Le cycle de l'eau : Modélisation de l'hydrologie continentale, étude de ses interactions avec le climat , Paris 6 1997.

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UEM1

Intitulé de la matière : Modélisations et simulations numériques

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Le but de ce programme est d'initier l'étudiant à utiliser ses connaissances en mécanique des fluides, transfert de chaleur, thermodynamique et la conversion d'énergie pour modéliser un problème qui lui est soumis dans ses études de graduation, dans une activité de recherche ou dans une activité professionnelle. Elle lui permettra d'apporter les simplifications nécessaires pour sa résolution et d'interpréter qualitativement et quantitativement les phénomènes.

Connaissances préalables recommandées

Analyse numérique, Langage de programmation

Contenu de la matière :

Modélisations numériques

Simulation numérique par la méthode de Monte Carlo

Simulation numérique par la Dynamique Moléculaire

Méthodes des Différences, Eléments et Volumes Finis

Utilisation de logiciel (Exemple : MATLAB).

Mini-Projets :

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références

O. METAIS, P. COMTE, LESIEUR, MARCEL LESIEUR ; Large-Eddy Simulations of Turbulence

Transmission de la chaleur et thermodynamique; Kreith F Heat transfer; Holman J.P

G.F.Carrier : Partial differential equations

2. G.D.Smith : Numerical solutions of partial differential equations

3. G.Evans: Numerical methods for partial differential equations

4. Fred Vetmolen: Introduction into Finite elements

6. A.R.Mitchell: Computational Methods in partial differential equations

7. S.V.Patankar: Numerical Heat Transfer and Fluid Flow

8. S.V.Patankar: Computation of Conduction and Duct Flow Heat Transfer

9. W.H.Press: Numerical Recipes

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UEM1

Intitulé de la matière : Utilisation & Manipulation de Logiciels

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Se familiariser avec des logiciels scientifiques communs utilisés par les équipes de recherche concernées par cette formation, principalement sur le système d'exploitation UNIX (Linux).

Connaissances préalables recommandées :

Méthodes numériques et application 1, 2 (PMEAS1.5)

Contenu de la matière :

Familiarisation avec des logiciels scientifiques communs, principalement sur le système d'exploitation UNIX (ou Linux).

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

Manuels des logiciels concernés

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UEM2

Intitulé de la matière : Laboratoire de météorologie et TP Aérodynamique

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants des méthodes d'analyses des systèmes météorologiques.

Connaissances préalables recommandées :

Probabilités et statistiques, MDF

Contenu de la matière :

Introduction aux méthodes d'analyses des systèmes météorologiques.

Lecture et analyse des cartes météorologiques: surface, altitude, téphigramme, radar, photo-satellite et modèles numériques. Études de la structure des systèmes synoptiques et méso-échelle.

Applications des modèles frontaux et quasi-géostrophiques.

Introduction aux méthodes d'analyses avancées: coupe verticale, analyse isentropique, analyses objectives.

Structure et caractéristique des systèmes simulés par les modèles numériques aux équations primitives

TP Aérodynamique

Mode d'évaluation : Contrôle continu + Examen

Références :

- Iefebvre J. , Introduction aux analyses statistiques multidimensionnelles , Masson, 1980*
- Morice E , Méthode statistique 1e partie : élaboration des statistiques , INSEE, Paris, 1954*

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UED1

Intitulé de la matière : Recherche Bibliographique & Communication scientifique

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser les méthodes de localisation et d'exploitation des ressources documentaires en bibliothèque (ISBN, numéro de classement, etc.) et par internet (par moteurs de recherche, SNDL, etc.), ainsi que les techniques de communication scientifique (présentation des résultats par poster, oral, mémoire, article, etc.)

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

Ce travail préliminaire de recherche bibliographique et de présentation concernera directement le projet de stage du semestre 4 initié par un enseignant membre de l'équipe de formation.

Mode d'évaluation : Examen

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UED1

Intitulé de la matière : Introduction à la Gestion d'Entreprise

Crédits : 1

Coefficients : 1

Intitulé de la matière :

Objectifs de l'enseignement :

Introduire les concepts de base dans la gestion de l'entreprise.

Connaissances préalables recommandées : néant

Contenu de la matière :

Analyse des organisations, l'entreprise et son environnement, planification, comptabilité-contrôle et audit légal, comptabilité de gestion, financement, gestion matières, gestion des ressources humaines, production, gouvernement d'entreprise, fonction commerciale, contrôle, investissement, évaluation, marketing, stratégie, management, systèmes d'information, recherche et développement, innovation

Mode d'évaluation : Examen

Intitulé du Master : Physique Météorologique

Semestre : 3

Unité d'Enseignement : UET1

Intitulé de la matière : Législation

Crédits : 1

Coefficients : 1

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

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

Notions fondamentales en droit qui permettront de disposer d'éléments de bases en droit et législation

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

Contenu de la matière :

1- Proposer et développer les éléments juridiques nécessaires au futur diplômé dans le cadre de sa vie professionnelle.

2- Notions fondamentales de droit et réglementation

3- Présentation des cas pratiques

Mode d'évaluation : Examen

Références :

1- Jean-Pierre Beurrier et Alexandre-Charles Kiss, *Droit international de l'environnement*, Pédone, 2004

2- Jean-Claude Fritz (dir.), Marguerite Boutelet (dir.), *L'ordre public écologique. Towards an ecological public order*, Bruxelles, Bruylant, 2005

3- Martine Rémond-Gouilloud, *Du droit de détruire*, PUF, 1989

4- Raphaël Romi, *Droit de l'environnement*, Montchrestien, 2010