

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE DE BATNA 1

FACULTE DES SCIENCES DE LA MATIERE

Fiche Descriptive
Formation Master académique
Physique Energétique et Energies
Renouvelables

DOMAINE: SCIENCES DE LA MATIERE

Filière: Physique

Filière	Spécialité	التخصص	الشعبة
Physique	Physique Energétique et Energies Renouvelables	فيزياء طاقيّة و الطاقات المتجددة	فيزياء

1 – Contexte et objectifs de la formation

A - IDENTIFICATION DU MASTER

L'accès à la formation (Master Physique Énergétique et Energies Renouvelables) est destiné aux étudiants remplissant les conditions d'accès préconisée dans la circulaire relative à la préinscription et à l'orientation des titulaires des licences de chaque année par le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique).

1. **Licence** Physique Énergétique, **spécialité** : Physique, **domaine** : Sciences de la Matière (SM)
2. **Licence** Énergétique, **spécialité** : Mécanique, **domaine** : Sciences Techniques (ST)
3. **Licence** Génie Climatique **spécialité** : Mécanique, **domaine** : Sciences Techniques (ST)
4. **Licence** Génie des Procédés, **spécialité** : Génie des Procédés, **domaine** : Sciences Techniques (ST)
5. **Licence** Aérodynamique, **spécialité** : Mécanique, **domaine** : Sciences Techniques (ST)
6. Toute **Licence LMD** ayant un profil énergétique
7. Tout **DES** de profile énergétique.
8. Toute **Licence de 4 années** de profile énergétique.

B - ARRETE

Arrêté n°1325 du 09 Aout 2016, portant habilitation des établissements de l'enseignement supérieur à la formation en vue de l'obtention des diplômes de Licence et Master au titre de l'année universitaire 2016 de l'université de Batna1. (ci-joint copie en Annexes)

C- Objectifs de la formation

Le master Physique Énergétique et Energies Renouvelables vise à donner une formation en énergétique qui donne la possibilité de s'intégrer au monde professionnel ou de poursuivre une carrière académique.

C'est un master qui forme des spécialistes dans le développement et l'intégration des énergies renouvelables dans le monde socioéconomique local et national. Cette spécialisation repose sur une formation généraliste solide en énergétique qui est dispensée en M1. En effet, le M1 offre un socle de connaissances théoriques approfondies sur lequel se base la discipline d'énergétique, en l'occurrence, mécanique des fluides, transferts thermiques, transfert de masse, thermodynamique, combustion, calcul numérique, physique des matériaux...etc.

Le M2 est consacré à apprendre aux étudiants les méthodologies d'analyse, et les techniques de conception et d'optimisation indispensables pour l'étude de tout projet d'intégration des énergies renouvelables. En outre, il y'a l'apprentissage d'outils de calcul, de simulation et de dimensionnement dédiés aux problématiques énergétiques. A l'issue de la formation les étudiants deviennent soucieux de la maîtrise d'énergie et l'enjeu environnemental quant à la proposition de nouvelles solutions énergétiques. Au cours de ce M2 une attention particulière est donnée au Bâtiment, comme system énergétique à fort potentiel d'optimisation et rationalisation énergétique, et où l'intégration des énergies renouvelables est un sujet d'actualité.

D – Profils et compétences métiers visés :

Le master Physique Énergétique et Energies Renouvelables forme des spécialistes dans le design et optimisation des systèmes à dominante part d'énergies renouvelables. Les diplômés de ce master sont capables, entre autres, d'intervenir dans les phases d'étude de faisabilité,

ou de conception d'un nouveau projet d'intégration de l'énergie solaire pour la production de l'électricité ou de l'eau chaude dans un bâtiment résidentiel ou dans n'importe quel site. La formation qu'offre le master Physique Energétique et Energies Renouvelables est à trois niveaux :

1. Acquisition de connaissances solides et approfondies en phénomènes physiques élémentaires,
2. Maîtrise des méthodes d'acquisition de données et de mesures expérimentales,
3. Maîtrise d'outils de design et d'optimisation des systèmes énergétiques, et
4. Apprentissage de démarches et de méthodologies qui adoptent la maîtrise et la rationalisation d'énergie, ainsi que la protection de l'environnement comme principes de base.

E- Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Ce Master est à double débouchés : académique et industrielle. C'est une étape vers le doctorat qui donnera accès à la carrière d'enseignant-chercheur dans l'université de Batna 1 ou dans d'autres universités algériennes ou même dans des universités étrangères; et les diplômés de ce Master peuvent prétendre à des postes d'ingénieurs dans de nombreux secteurs d'activités, citons entre autres:

- Industries pétrolière et gazière, chez SONATRACH, GTP,...
- Bâtiments : Ingénieur Thermicien chez ENTP ou dans des bureaux d'études architecturales et de génie civil.
- Energie : production, transformation, transport et utilisation, éventuellement chez SONALGAZ.
- Nouvelles énergies,
- Traitement des déchets et dépollution, dans des projets parrainés par le ministère de l'environnement à travers ses directions au niveau des Wilayas,
- Ingénieur de recherche dans les centres et laboratoires de recherches spécialisés.

F – Passerelles vers les autres spécialités

Le master proposé donne accès à tous les masters M2 de profil énergétique.

G – Indicateurs de suivi du projet

- Le tutorat et l'encadrement de tout travail personnel de l'étudiant.
- Les contrôles continus et les interrogations.
- Les examens finaux et les soutenances des projets semestriels

2 – PROGRAMME ET ORGANISATION SEMESTRIELLE DES ENSEIGNEMENTS :

M 1

Semestre 1

Unité d'Enseignement	VHS	V.H. hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem.	C	TD	TP	Autre			Continu	Examen
UE Fondamentales									
UEF1 (Physique des fluides avancée I)									
Dynamique des fluides visqueux	67,5	3,0	1,5	0		3	5	33%	67%
UEF2 (Physique des transferts I)									
Transfert conductif	45	1,5	1,5	0		2	4	33%	67%
Transfert convectif	45	1,5	1,5	0		2	4	33%	67%
Thermodynamique approfondie	45	1,5	1,5	0		2	5	33%	67%
UE Méthodologie									
UEM (Méthodes Appliquées)									
Conversion d'énergie	45	1,5	1,5	0		2	3	50%	50%
Echangeurs de chaleur	22,5	1,5	0	0		2	3	50%	50%
Méthodes numériques appliquées	37,5	1,5	0	1		2	3	50%	50%
UE Découverte									
UED (Matériaux I)									
Physique des matériaux	22,5	1,5	0	0		1	1		100%
UE Transversale									
UET (Langue étrangère I)									
Anglais	45	3	0	0		1	2		100%
Total Semestre 1	375	247,5	112,5	15		17	30		

S1- UEF1 : Physique des fluides avancée I

Objectifs de l'enseignement :

Permet d'approfondir les connaissances dans le domaine de la mécanique des fluides et de donner plus d'informations sur plusieurs applications dans la nature ou dans le domaine industriel, ainsi que la compréhension des écoulements des fluides visqueux.

Connaissances préalables recommandées

Mécanique des fluides de L3

Contenu de la matière :

Rappels sur les équations de base (Continuité, quantité de mouvement.) ;

Analyse dimensionnelle et similitude ;

Couches limites laminaires sans gradient de pression

Solution exacte des équations de la couche limite,

Principe, Méthode d'intégration numérique ;

Équations intégrales pour les couches limites :

Équation intégrale pour l'entraînement,

Équation intégrale pour la quantité de mouvement (équation de Karman),

Méthode de Karman- Polhausen ;

Couche limite laminaire avec gradient de pression :

Équations de la couche limite, Recherche de solutions semblables, Méthode de Falkner-Skan,

Grandeurs caractéristiques, Solution des équations de Falkner – Skan.

Écoulements potentiels complexes, Résolution des équations de Navier Stokes pour quelques cas dont les solutions sont analytiques.

S1- UEF2 : Physique des transferts I

Objectifs de l'enseignement

Renforcer les connaissances acquises dans le cycle de licence, par l'introduction des variables complexes et le traitement numérique de l'équation de la conduction thermique dans l'espace et dans le temps

Connaissances préalables recommandées

Transfert thermique de L3

Contenu de la matière :

Conduction en régime variable

- Systèmes à température uniforme
- Validité de l'hypothèse du corps mince
- Solides semi-finis
- Solution générale pour le cas simplifié
- Méthode de séparation de variables
- Méthode des quadripôles
- Méthode numérique : différences finies & utilisation de COMSOL
- Fonction de Green ;
- Méthodes de mesures des propriétés thermophysiques ;

S1- UEF2 : Physique des transferts I

Objectif :

L'étudiant est censé posséder des connaissances de base en convection thermique de sa formation de licence. Dans ce cours l'étudiant approfondit ces connaissances et devient à la fin du semestre capable de traiter des problèmes thermiques. Il est en mesure de faire des calculs thermiques dans des situations proches de la réalité, telles que les déperditions thermiques à travers un mur, la chaleur dégagée par un composant électronique, de faire le mieux choix pour refroidir un objet...

Contenu de la matière

Chapitre 1. Rappels sur la convection thermique

1.1. Notions et concepts

1.2. Calcul de flux thermique pour quelques cas simples...

Chapitre 2. Rappels sur la convection forcée interne

2.1. Notions et concepts

2.2. Calcul pour quelques applications thermiques

Chapitre 3. Convection forcée externe

3.1. Écoulement d'un fluide sur une plaque plane

3.2. Application du concept de la couche limite

3.3. Analyse dimensionnelle

3.4. Analyses mathématique et physique de l'écoulement laminaire d'un fluide sur une plaque plane

3.5. Corrélation de calcul de Nu pour un écoulement laminaire sur une plaque plane

3.6. Corrélations de calcul de Nu pour quelques géométries particulières.

Chapitre 4. Convection naturelle

4.1. Convection naturelle sur une plaque plane verticale

4.2. Poussée d'Archimède

4.3. Modèle mathématique de la convection naturelle stationnaire et 2D sur une plaque plane

4.3. Nombres de Ra, Ri, et Gr

4.4. Corrélations de calcul de Nu pour quelques géométries particulières.

Chapitre 5. Transfert de chaleur avec changement de phase

5.1. Transfert de chaleur par condensation

5.2. Transfert de chaleur par évaporation

S1- UEF2 : Physique des transferts I

Contenu de la matière

I. Généralités et rappels

- Équations générales de transfert et de conservation ; Notations de Prigogine
- Variables et fonctions d'état de la thermodynamique classique et transformation de Legendre
- Transfert de matière et d'énergie dans des systèmes fermés et ouverts
- Formulation de Prigogine du 2^{ème} principe et production d'entropie

II. Phénomènes de transport dans les gaz

- Modèles sphériques d'interaction moléculaire
- Mécanisme de la collision élastique
- Section efficace de collision
- Fonction de distribution ; Équation de Boltzmann. Aspect phénoménologique
- Théorème H de Boltzmann et notion d'équilibre et de non équilibre

III. Transitions de phase

- Mise en évidence du changement de phase et interprétation
- Équilibre d'un corps pur sous plusieurs phases
- Types de transition de phases et équation de Clapeyron
- Systèmes purs PVT

IV. Gaz denses et gaz parfait à basse température

S1- UEM : Méthodes appliquées

Objectifs de l'enseignement :

Les objectifs de ce cours sont de donner aux étudiants les bases pour l'analyse et le dimensionnement des systèmes solaires thermiques ainsi que les systèmes de production d'électricité.

Connaissances préalables recommandées :

Transfert Thermique et Thermodynamique

Contenu de la matière :

Solaire thermique basse température

- Le gisement solaire, les données climatiques
- Les différents types des capteurs solaires
- **Application 1** : Chauffe-eaux solaires individuels (CESI) et collectifs
- **Application 2** : Climatisation solaire
- **Application 3** : Distillation solaire
- **Application 4** : Séchage solaire
- **Application 5** : Chauffage par plancher solaire direct
- **Application 6** : Solaire « passif » pour les locaux

Solaire haute température

- Calcul des installations solaires thermodynamiques
- **Application 1** : Centrale à tour
- **Application 2** : Centrale à concentrateurs cylindro-paraboliques
- **Application 3** : Centrale à réflecteur linéaire de Fresnel
- **Application 4** : Centrale à paraboles
- **Application 5** : Four solaire

Énergie solaire photovoltaïque et applications

- La cellule photovoltaïque, les différentes technologies et caractéristiques électriques d'un panneau photovoltaïque
- **Application 1** : Dimensionnement des installations solaires photovoltaïques autonomes
- **Application 2** : Dimensionnement des installations solaires photovoltaïques connectées au réseau électrique
- **Application 3** : Le pompage photovoltaïque de l'eau

S1- UEM : Méthodes appliquées

Ce cours d'échangeur thermique permet à l'étudiant à connaître les types d'échangeurs, leurs fonctionnements et les différentes méthodes pour leurs dimensionnements.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit posséder des connaissances en transfert thermique, Mécanique des fluides et thermodynamique.

Contenu de la matière :

I. Généralités

- Rappel sur le transfert thermique
- Définition
- Principaux types d'échangeur

II. Évaluation des performances thermiques d'un échangeur

- Distribution de température dans un échangeur (Double tube)
- Méthode de la différence logarithmique des températures (ΔTLM)
- Évaluation du coefficient d'échange globale

III. Efficacité d'un échangeur

- Définition
- Calcul de l'efficacité
- Méthode du nombre d'unité de transfert NUT

IV. Les échangeurs à faisceaux complexes

- Échangeur 1-2 et 2-4
- Échangeur à courant croisé
- Échangeur à plaque

S1- UEM : Méthodes appliquées

L'étudiant puisse connaître les diverses techniques de modélisation. Il pourra ainsi choisir la méthode la mieux adaptée à son problème qu'il soit concepteur ou utilisateur.

Connaissances préalables recommandées

Analyse numérique L1, L2 et L3

Contenu de la matière :

Méthodes numériques de base ;

Méthodes de résolution des équations différentielles ;

Technique de séparation des variables ;

Méthode des différences finies ;

Éléments de statistique ;

Le point du savoir-faire : Thermique, mécanique des fluides; TP méthode numérique.

Réalisation en quatre étapes : Analyse du problème physique, mise en équation de la méthode numérique, préparation à la programmation (cahier de charge), programmation, tests.

S1- UED1 : Physique des Matériaux I

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours donne les outils de base qui permettent de d'écrire la structure des matériaux cristallisés (mailles élémentaires, les motifs, les structures de base, ...). A partir de cette structure et de concepts simples, on construit des modèles représentatifs qui permettent d'expliquer les propriétés macroscopiques des solides réels.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base de dynamique et de résolution d'équations différentielles de second ordre

Contenu de la matière :

1- Réseaux périodiques d'atomes :

- Le réseau cristallin
- Types réticulaires fondamentaux
- Structures cristallines simples
- Structures cristallines non-idéales
- Systèmes d'indices des plans cristallins.

2- Réseau réciproque et diffraction R-X :

- Diffraction d'une onde par un cristal
- Réseau réciproque
- Facteur de structure.

3- Liaison cristalline :

- Cristaux des gaz rares
- Cristaux ioniques
- Cristaux covalents
- Cristaux métalliques
- Cristaux à liaison Hydrogène.

4- Propriétés élastiques :

- Milieu isotrope, tenseur des déformations
- Tenseur des contraintes
- Loi de HOOKE
- Constante d'élasticité
- Module d'Young et coefficient de Poisson
- Milieu anisotrope : Constante d'élasticité, application à la définition de structures cristallines.

S1- UET 1: Langue étrangère I

Acquérir des connaissances linguistiques techniques nécessaires pour communiquer et pouvoir présenter un travail dans des conférences et colloques internationaux, et bien entendu pouvoir utiliser la vaste documentation disponible en langue anglaise.

Connaissances préalables recommandées

Pas de connaissances spécifiques

Contenu de la matière :

Introduction portant sur l'importance de l'anglais dans le monde technique et surtout dans la recherche ; Étude de textes techniques (en Anglais) en relation avec la spécialité ; Vocabulaire technique spécifique à la spécialité ; Apprentissage des techniques de présentations (conférences internationales comme exemple typique)

M1

Semestre 2

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem.	C	TD	TP	Autre			Continu	Examen
UE Fondamentales									
UEF1 (Physique des fluides avancée II)									
Dynamique des gaz	67,5	3	1,5	0		3	5	33%	67%
Turbulence	45	1,5	1,5	0		2	4	33%	67%
UEF2 (Physique des transferts II)									
Rayonnement thermique	45	1,5	1,5	0		2	5	33%	67%
Transfert de masse	45	1,5	1,5	0		2	4	33%	67%
UE Méthodologie									
UEM (Méthodes Appliquées II)									
Thermodynamique appliquée	45	1,5	1,5	0		2	4		
Combustion	22,5	1,5	0	0		2	3	50%	50%
Méthode des volumes finis	37,5	1,5	1	0		2	2	50%	50%
UE Découverte									
UED (Matériaux II)									
Physique électronique appliquée	22,5	1,5	0	0		1	1		100%
UE Transversales									
UET (Langue étrangère II)									
Anglais	45	3	0	0		1	2		100%
Total Semestre 2	375	247,5	127,5	0		17	30		

S2- UEF1 : Physique des fluides avancée II

Matière : Dynamique des gaz

Présenter d'une façon générale les écoulements des fluides parfaits compressibles, par l'introduction des différentes formules isentropiques. Ceci permettra aux étudiants d'aborder les problèmes des écoulements complexes internes ou externes.

Connaissances préalables recommandées

Mécanique des fluides I et II acquise en L3

Contenu de la matière

Équation d'Euler,

Rappels de la thermodynamique des gaz parfaits ;

Écoulements stationnaires isentropiques,

Théorèmes d'Hugoniot ;

Relations de Rankine-Hugoniot ;

Écoulements avec Chocs (Chocs droits et obliques) ;

Écoulements dans les tuyères Laval ;

Écoulements sans frottement avec transfert de chaleur ;

Écoulements avec frottement et sans transfert de chaleur

Interaction couche limite onde de choc.

Écoulements supersoniques, plans et Stationnaires,

Exemples : traiter les écoulements monodimensionnels instationnaires, Tube de choc, tuyère convergente.

S2- UEF1 : Physique des fluides avancée II

Matière : Turbulence

La grande majorité des écoulements rencontrés sont turbulents. Leur prédiction et leur compréhension physique est donc primordiale dans de nombreux domaines de la mécanique des fluides. L'étudiant sera en mesure de traiter les écoulements turbulents et sera capable de les modéliser.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant est sensé traiter les écoulements en Mécanique des fluides I et II du L3

Contenu de la matière

Concepts généraux de la mécanique des fluides ;

Transition, apparition de la turbulence,

Description et caractéristiques générales d'un écoulement turbulent ;

Cascade d'énergie ;

Échelles caractéristiques turbulentes, échelle de Kolmogorov ;

Équations de Reynolds moyennées (tenseur de Reynolds) ;

Équations de transport pour les tensions de Reynolds problème de fermeture de la turbulence;

Énergie cinétique turbulente et taux de dissipation (k, ϵ) ;

Couche limite dynamique turbulente ;

Jets et sillages ;

Traitement proche paroi,

Introduire la modélisation (Hypothèse de Boussinesq, longueur de mélange).

Exemples : traiter les écoulements turbulents incompressibles pour des conduites à section variable.

S2- UEF2 : Physique des transferts II

Matière : Rayonnement thermique

L'étudiant est censé posséder des connaissances de base en rayonnement thermique de sa formation de licence. Dans ce cours l'étudiant approfondit ces connaissances et devient à la fin du semestre capable de traiter des problèmes thermiques où le rayonnement a un rôle essentiel. L'étudiant peut calculer les flux thermiques mis en jeu par rayonnement thermique dans un four thermique ou un capteur solaire, comme exemples.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappels sur les notions et lois du rayonnement thermique

1.1. Notions et concepts : Emissance, luminance, rayonnement isotrope, angle solide, corps noir, corps gris, ...

1.2. Loi de Planck, les deux lois de Wien, loi de Lambert, Loi de Boltzmann, Loi de Kirchhoff...

Chapitre 2. Rappels sur les propriétés radiatives d'une surface

2.1. Propriétés radiatives : émissivité, absorptivité, transmittivité

2.2. Calcul des propriétés radiatives

Chapitre 3. Bilan radiatif entre surfaces séparées par un milieu transparent

3.1. Bilan radiatif sur une surface

3.2. Bilan radiatif entre deux surfaces noires

3.3. Facteur de forme et son calcul

3.4. Bilan radiatif entre plusieurs surfaces noires

3.5. Bilan radiatif entre plusieurs surfaces grises

S2 - UEF2 : Physique des transferts II

Matière : Transfert de masse

Transfert de chaleur, mécanique des fluides et thermodynamique de L3.

Contenu de la matière :

- Généralités sur le transfert de la matière
- Mélanges de substances
- Mécanisme de transfert de la matière
- Explication physique du phénomène
- La définition du flux de matière
- Transport diffusif, Loi de Fick
- Description du transfert de la matière dans un milieu stationnaire
- Bilan de matière
- Transfert diffusif en régime permanent
- Conditions aux limites et diffusion de matière à une interface
- Évaporation et sublimation
- Solubilité des gaz dans les liquides et solides
- Réaction des surfaces catalytiques (ou la catalyse)
- Description de la catalyse
- Transfert diffusif en régime variable
- Applications : Placage ; Diffusion de la vapeur d'eau dans un bâtiment

S2- UEM : Méthodes appliquées II

Matière : Thermodynamique appliquée

Contenu de la matière

I. Rappels : Mélanges de gaz parfaits

- Loi de Dalton
- Étude de l'air humide
- Température du thermomètre humide
- Le diagramme psychrométrique

II Gaz réels

- Fluides de van der Wals
- Fluides de Clausius
- Fluides de Redlich-Kwong
- Fluides de Beattie-Bradgman
- Facteur de compressibilité
- Équation d'état sous forme de Viriel.

III Combustion

- Flammes non pré mélangées

- Flammes pré mélangées
- Introduction à la modélisation des flammes
- Phénomènes de dissociation
- Émissions

IV Introduction à la cryogénie

- Généralités et définitions
- Propriétés des matériaux utilisés en cryogénie
- Les cycles idéaux de réfrigération et de liquéfaction
- Procédés divers de production des basses températures

S2- UEM : Méthodes appliquées II

Matière : Méthode des volumes finis

Ce cours introduit les méthodes des volumes finis appliquées aux problèmes de la mécanique des fluides et le transfert thermique. L'étudiant doit apprendre à décrire un modèle mathématique d'un problème physique continu, le discrétiser, l'approximer à l'aide des schémas numériques appropriés et faire la résolution à l'aide des algorithmes. Et faire des simulations avec le logiciel Fluent

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit posséder des connaissances de bases en mécanique des fluides, transfert thermique et avoir des prérequis en Analyse numérique et équations différentielles.

Contenu de la matière :

- I. Description de la méthode des volumes finis (VF)
- II. Méthode des VF pour le problème de la diffusion (1D, 2D, 3D)
- III. Méthode des VF pour le problème de la convection-Diffusion
- IV. La méthode des VF appliquée au couplage Pression-Vitesse (Algorithme Simple, Simpler et Piso)
- V. Solution des équations discrétisées (Algorithme de la matrice tridiagonale)
- VI. La méthode des volumes finis pour les problèmes transitoires

S2- UEM : Méthodes appliquées II

Intitulé de la matière : Combustion

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant est censé avoir une compréhension assez globale des concepts de combustion, ainsi que les différents calculs et analyses liés à cette discipline. Un accent sera mis sur les émissions des polluants, les mécanismes réactionnels et leurs cinétiques.

Connaissances préalables recommandées

- Thermodynamique
- Transfert de chaleur et de masse

Contenu de la matière

- Introduction générale
- Thermochimie de la combustion
- La cinétique chimique
- Flamme laminaire pré-mélangée
- Flamme laminaire de diffusion
- Émission des polluants
- Introduction aux écoulements réactifs turbulents

S2- UED : Matériaux II

Matière : Physique électronique appliquée

Objectifs de l'enseignement :

- Connaître les outils physiques nécessaires à la compréhension des phénomènes en jeu dans les composants électroniques, analogiques ou logiques.
- Prévoir ou expliquer le comportement de ces composants dans des montages en fonction des contraintes extérieures (la température notamment).
- Participer à la conception de dispositifs électroniques mettant en œuvre des matériaux nouveaux.
- Acquérir une méthodologie de résolution de problème, de physique de composants.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances de base en physique des matériaux et en électronique

Contenu de la matière :

- Introduction à la physique des composants électroniques
- Conduction électrique dans les solides
- Composants passifs
- Composants actifs
- Composants optoélectroniques

S2- UET : Langue étrangère II

Matière : Anglais

Acquérir des connaissances linguistiques techniques nécessaires pour communiquer et pouvoir présenter un travail dans des conférences et colloques internationaux, et bien entendu pouvoir utiliser la vaste documentation disponible en langue anglaise.

Connaissances préalables recommandées

Pas de connaissances spécifiques

Contenu de la matière :

Introduction portant sur l'importance de l'anglais dans le monde technique et surtout dans la recherche ;

Étude de textes techniques (en Anglais) en relation avec la spécialité ; Vocabulaire technique spécifique à la spécialité ;

Apprentissage des techniques de présentations (conférences internationales comme exemple typique)

M2

Semestre 03

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem.	C	TD	TP	Autre			Continu	Examen
UE Fondamentales									
UEF1 (Développement durable)									
Conversion des énergies renouvelables	67,5	3	1,5	0		3	5	33%	67%
Maîtrise de l'énergie et environnement	45	1,5	1,5	0		2	4	33%	67%
UEF2 (Efficacité d'énergie)									
Energétique du bâtiment	45	1,5	1,5	0		3	5	33%	67%
Optimisation des systèmes énergétiques	45	1,5	1,5	0		3	4	33%	67%
UE Méthodologies									
UEM (Conversion d'énergie)									
Génie électrique des énergies renouvelables	45	1,5	1,5	0		2	4	50%	50%
TP Systèmes de conversion d'énergies renouvelables	60	0	0	4		2	5	50%	50%
UE Découvertes									
UED (Analyse économique)									
Economie des projets d'intégration des énergies renouvelables	22,5	1,5	0	0		1	1		100%
UE Transversales									
UET (Initiation à la recherche)									
Initiation à la recherche	45	3	0	0		1	2		100%
Total Semestre 3	375	202,5	112,5	60		17	30		

S3-UEF1 : Développement durable

Matière : Conversion des énergies renouvelables

Objectifs de l'enseignement : Les objectifs de ce cours sont de donner aux étudiants les bases de la simulation à l'aide des logiciels TRNSYS et RETScreen des performances énergétiques et économiques des systèmes d'énergies renouvelables.

Connaissances préalables recommandées :

Conversion d'énergie1 (L3) et Conversion d'énergie2 (M1), Transfert Thermique et Thermodynamique

Contenu de la matière :

- Présentation et calcul des différents types de systèmes d'énergies renouvelables de production de chaleur et du froid et leurs composants
- Présentation et calcul des différents types de systèmes solaires de production d'électricité photovoltaïque et thermodynamique
- Présentation et installation du logiciel RETScreen
- Présentation et installation du logiciel TRNSYS
- **Application 1 :** Simulation et analyse des installations solaires thermiques
- **Application 2 :** Simulation et analyse des installations de pompe à chaleur géothermique
- **Application 3 :** Simulation et analyse des installations solaires photovoltaïques
- **Application 4 :** Simulation et analyse des installations de l'énergie éolienne

- **Application 5** : Simulation et analyse des installations de cogénération

S3-UEF1 : Développement durable

Matière : Maîtrise de l'énergie et environnement

L'étudiant est censé avoir une compréhension sur les enjeux environnementaux et leur relation avec l'énergie ; production, conversion, transport et consommation. L'étudiant aura aussi un aperçu sur les analyses et l'audit énergétiques.

Connaissances préalables recommandées : Thermodynamique classique

Contenu de la matière :

Chapitre 1 Introduction : Energie et environnement

1. c'est quoi l'énergie
2. Les principes de la thermodynamique
3. Les problèmes environnementaux liés à l'énergie
4. La consommation de l'énergie
5. Les réserves énergétiques

Chapitre 2 Techniques d'analyse énergétiques

1. La consommation annuelle en énergie
2. Les indicateurs de performance
3. Analyse énergétique en fonction du temps
4. Analyse de regression linéaire
5. Variable indépendante unique
6. Coefficient de corrélation
7. Analyse multi- variable

Chapitre 3 Audit énergétique

1. Introduction
2. Types d'audit énergétique
3. Audit préliminaire
4. Audit complet
5. Rapport d'audit

Chapitre 4 Conception du bâtiment à basse consommation énergétique : Solaire passif

1. Introduction
2. Chauffage solaire passif
3. Refroidissement solaire passif

S3-UEF2 : Efficacité énergétique

Matière : Energétique du bâtiment

Avoir des connaissances sur, la performance énergétique de l'habitat et les méthodes de calcul des bilans énergétiques de chauffage, climatisation, isolation régulation et législation.

Connaissances préalables recommandées

Transferts Thermiques (conduction, convection, rayonnement). Thermodynamique. Conversion d'énergie.

Contenu de la matière :

Chauffage : 1. Calcul des différentes déperditions, 2. Estimer les besoins énergétiques, et 3. Choix de système de chauffage.

Climatisation : 1. Les paramètres d'une climatisation, 2. Calcul des différentes charges extérieures, et 3. Choix de système de climatisation.

Isolation : 1. Les critères de choix d'un isolant, 2. Les ponts thermiques, 3. Réalisation d'une isolation, et 4. L'inertie thermique d'un bâtiment.

Régulation : 1. Température de confort, 2. Mode de régulation, et 3. Les paramètres du confort thermique.

Législation : 1. Historique de la réglementation thermique, 2. Diagnostique de performance énergétique DPE, 3. La démarche HQE, et 4. Labels de performance énergétique.

S3-UEF2 : Efficacité énergétique

Matière : Optimisation des systèmes énergétiques

Ce cours se base sur la simulation thermodynamique. Il s'appuie sur l'apprentissage et l'application du logiciel Cycle-Tempo. C'est un logiciel de modélisation et d'analyse des cycles thermodynamiques de production de chaleur, de froid, et d'électricité. Dans ce cours l'accent est mis surtout sur les centrales thermiques électriques. Une attention particulière est donnée à l'intégration de l'énergie solaire dans les centrales thermiques.

Connaissances préalables recommandées :

Thermodynamique appliquée, cycles thermodynamiques avancés

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Simulation thermodynamique

1.1. Principe et bases de la simulation thermodynamique

1.2. Principe et bases de l'optimisation thermodynamique

1.3. Introduction du logiciel Cycle-Tempo

Chapitre 2 : Applications

2.1. Design et optimisation thermodynamiques d'une centrale à turbine à gaz

2.2. Design et optimisation thermodynamiques d'une centrale à turbine à vapeur

2.3. Design et optimisation thermodynamiques d'une centrale à cycle combiné

2.4. Design et optimisation thermodynamiques d'une centrale thermique solaire

S3-UEM : Conversion d'énergie

Intitulé de la matière : Génie électrique des énergies renouvelables

Objectifs de l'enseignement :

Dans ce module l'étudiant s'initie dans l'aspect électrique des systèmes et processus de conversion des énergies renouvelables. Cet aspect concerne les machines de conversion d'énergie solaire, éolien, de biogaz ou autre en électricité. Il concerne également la gestion de l'électricité ainsi que son transport et de son intégration dans le réseau électrique.

Connaissances préalables recommandées :

Des connaissances de base en électricité générale, et en électrotechnique.

Contenu de la matière

1. Réseau électrique

1.1. Électricité comme vecteur de transport d'énergie. **1.2.** Principe de fonctionnement d'un réseau de transport et de distribution électrique. **1.3.** Intégration de l'électricité produite pas des énergies renouvelables

2. Machines électriques : **2.1.** Onduleur, **2.2.** Batterie, **3.3.** Convertisseur continu/alternatif, **2.4.** Générateur, **2.5.** Transformateur

3. Gestion d'énergie électrique

3.1. Gestion et dispatching d'énergie électrique dans les systèmes hybrides.

S3-UEM : Conversion d'énergie

Intitulé de la matière : TP Systèmes de conversion d'énergies renouvelables

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ces TP est d'effectuer, exploiter et analyser les différentes mesures afin d'exposer de manière pratique tous les aspects importants du fonctionnement des différents systèmes de conversions d'énergies renouvelables.

Connaissances préalables recommandées

Avoir les connaissances de bases des deux Modules :

- Gisement solaire
- Energies renouvelables

Contenu de la matière

TP1: Tests, mesures et analyses des paramètres météorologiques sur la station DAVIS vantage Pro 2

TP2 : Etude des conditions optimales de fonctionnement d'un panneau photovoltaïque sur le banc d'essai Gunt ET 250

TP3 : Dimensionnement des systèmes photovoltaïque à l'aide du logiciel PVSYST

TP4 : le bilan thermique d'un capteur solaire plan vitré pour la production de l'eau chaude sanitaire. sur l'installation : Chauffe-eau solaire thermosiphon DUROTHERM (200L / 2,3m²)

TP5 : Etude et analyse énergétique d'une machine frigorifique

TP6 : Analyse de faisabilité d'un projet éolien à l'aide du logiciel RETScreen

TP7 : Analyse de faisabilité d'un système de chauffage biomasse à l'aide du logiciel RETScreen

TP8 : Analyse de faisabilité d'un système de pompes à chaleur géothermique à l'aide du logiciel RETScreen

S3-UED : Analyse économique

Intitulé de la matière : Economie des projets d'intégration des énergies renouvelables

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant est censé avoir une perception assez complète sur l'aspect économique de l'intégration des projets des énergies renouvelable, dans un réseau dominé par les énergies fossiles. Un accent sera mis sur les indicateurs de performance, technique ainsi que économique, d'une telle intégration.

Connaissances préalables recommandées

- Connaissances générales sur l'économie énergétique

Contenu de la matière

- Analyse des besoins énergétiques; une approche systémique
- Calculs et analyses des coûts liés à l'intégration des EnR.
- Subventions, une première démarche pour un kWh Renouvelable compétitif
- Techniques de réduction du temps du retour sur investissement (ROI)

S3-UET : Initiation à la recherche

Matière : Initiation à la recherche

Ce cours permet à l'étudiant de se familiariser avec les concepts fondamentaux et les techniques de base ainsi que les outils de la recherche scientifique. L'étudiant devrait être en mesure d'élaborer, planifier et conduire de manière autonome un travail de recherche d'une certaine ampleur.

Connaissances préalables recommandées : Aucun pré requis nécessaire.

Contenu de la matière :

1. L'éthique de la recherche scientifique ;
2. Les sources de l'information scientifique ;
3. Les étapes d'un projet de recherche : cerner le problème et formuler les objectifs; Planifier et modéliser sa recherche : élabore un plan de travail ; Choisir ses outils et méthodes ; documentation et analyse de l'information disponible ; réalisation des tâches du travail, analyser les résultats, élaborer un rapport de recherche et diffuser ses résultats ;
4. Les normes rédactionnelles du travail scientifique.
5. La relation entre la recherche et la société.

M2

Semestre 4

Le S4 est consacré à un stage dans le Laboratoire de Physique Énergétique Appliquée, LPEA

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	324	9	18 (UDF)
Stage en entreprise	0	0	0
Séminaires	168	6	9 (UDM)
Autre (rédaction)	108	2	3 (UED+UET)
Total Semestre 4	600	17	30

Annexes

Arrêtés et Autres

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

قرار رقم 1327 مؤرخ في 09 أوت 2016

يتضمن مواصفة التكوينات في الماستر المؤهلة

بعنوان جامعة باتنة 1

في ميدان «علوم المادة»

إن وزير التعليم العالي والبحث العلمي،

- بمقتضى القانون رقم 99-05 المؤرخ في 18 ذي الحجة عام 1419 الموافق 4 أبريل سنة 1999 والمتضمن القانون التوجيهي للتعليم العالي، المعدل والمتمم،
- وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 15-125 المؤرخ في 25 رجب عام 1436 الموافق 14 مايو سنة 2015، والمتضمن تعيين أعضاء الحكومة، المعدل،
- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 89-136 المؤرخ في 29 ذي الحجة عام 1409 الموافق 1 غشت سنة 1989 المتضمن إنشاء جامعة باتنة المعدل والمتمم،
- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 01-208 المؤرخ في 2 جمادى الأولى عام 1422 الموافق 23 يوليو سنة 2001 الذي يحدد صلاحيات الهيئات الجهوية والندوة الوطنية للجامعات وتشكيلها وسيرها،
- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 08-265 المؤرخ في 17 شعبان عام 1429 الموافق 19 غشت سنة 2008 والمتضمن نظام الدراسات للحصول على شهادة الليسانس وشهادة الماستر وشهادة الدكتوراه؛
- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 13-77 المؤرخ في 18 ربيع الأول عام 1434 الموافق 30 يناير سنة 2013 الذي يحدد صلاحيات وزير التعليم العالي والبحث العلمي،
- وبمقتضى القرار رقم 139 المؤرخ في 07 أوت 2008 المتضمن تأهيل الماستر المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2008-2009 بجامعة باتنة، المعدل،
- وبمقتضى القرار رقم 212 المؤرخ في 01 جويلية 2009 المتضمن تأهيل الماستر المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2009-2010 بجامعة باتنة، المعدل،
- وبمقتضى القرار رقم 341 المؤرخ في 08 سبتمبر 2010 المتضمن تأهيل الماستر المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2010-2011 بجامعة باتنة،
- وبمقتضى القرار رقم 712 المؤرخ في 03 نوفمبر 2011 والمتضمن كفايات التقييم والتدرج والتوجيه في طوري الدراسات لنيل شهادتي الليسانس والماستر،
- وبمقتضى القرار رقم 75 المؤرخ في 26 مارس 2012 والمتضمن إنشاء اللجنة البيداغوجية الوطنية للميدان والمحدد مهامها وتشكيلتها وتنظيمها وسيرها،
- وبمقتضى القرار رقم 598 المؤرخ في 24 سبتمبر 2013 المتضمن تأهيل الماستر المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2013-2014 بجامعة باتنة،
- وبمقتضى القرار رقم 483 المؤرخ في 15 جويلية 2014 المتضمن تأهيل الماستر المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2014-2015 بجامعة باتنة،
- وبمقتضى القرار رقم 499 المؤرخ في 15 جويلية 2014 الذي يحدد مدونة الفروع لميدان "علوم المادة" لنيل شهادة الليسانس وشهادة الماستر،
- وبمقتضى القرار رقم 775 المؤرخ في 12 أوت 2014 المتضمن تأهيل الماستر المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2014-2015 بجامعة باتنة،



ملحق : ملحق :
مواومة التكوينات في الماسر المؤهله
بعنوان جامعة بائنه 1
في ميدان «علوم الماده»

الميدان	الفرع	التخصص	طبيعة
علوم الماده	كيمياء	كيمياء المياه	أ
		كيمياء عضوية	أ
	فيزياء	ديناميك السوائل وطاقوية	أ
		فيزياء تطبيقية	أ
		فيزياء المواد	أ
		فيزياء الإشعاعات	أ
		فيزياء طااقوية والطاقات المتجددة	أ
		فيزياء نظرية	أ



- وبناء على محضر الاجتماع المشترك لنواب مدراء الجامعات المكلفون بالبيداغوجية و رؤساء اللجان البيداغوجية الوطنية للميادين ممدد إلى الأمناء الدائمون للندوات الجهوية المتعلقة بموامة الماستر، الذي انعقد يومي 20 - 21 فيفري 2016 على مستوى مقر الندوة الجهوية لجامعات الوسط (جامعة البليدة 1)، و 24 - 25 فيفري 2016 على مستوى مقر الندوة الجهوية لجامعات الشرق (جامعة قسنطينة 2) و 27 - 28 فيفري 2016 على مستوى مقر الندوة الجهوية لجامعات الغرب (جامعة وهران 1)،
- وبناء على محضر اجتماع اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان « علوم المادة »، المتضمن المصادقة على موامة الماستر المعروضة من طرف المؤسسات الجامعية، المنعقد بجامعة مستغانم بتاريخ 27 - 28 أفريل 2016.

يقرر

المادة الأولى: يهدف هذا القرار إلى موامة التكوينات في الماستر المؤهلة بعنوان جامعة باتنة 1، في ميدان « علوم المادة»، طبقا لملاحق هذا القرار.

المادة 2: لا تسري أحكام هذا القرار على الطلبة المسجلين في الماستر قبل تطبيق هذا القرار .
يمكن للطلبة الراغبين في مواصلة دراساتهم طبقا لمرجع تخصصات الماستر، عبر نظام المعابر. و في هذه الحالة، فإن الوحدات التعليمية المتحصل عليها سابقا، تعتبر مكتسبة وتُحول في المسار الجديد المتبع من طرف الطالب، بعد إجراء مطابقة لوحدات التعليم من طرف الفرق البيداغوجية لتخصصات الماستر الموجودة في المؤسسة الجامعية المعنية.

المادة 3: تُلغى التخصصات في الماستر ميدان « علوم المادة»، المؤهلة بعنوان جامعة باتنة ، بموجب:

- القرار رقم 139 المؤرخ في 07 أوت 2008 ، المعدل
- القرار رقم 212 المؤرخ في 01 جويلية 2009 ، المعدل
- القرار رقم 341 المؤرخ في 08 سبتمبر 2010
- القرار رقم 598 المؤرخ في 24 سبتمبر 2013
- القرار رقم 483 المؤرخ في 15 جويلية 2014
- القرار رقم 775 المؤرخ في 12 أوت 2014

المادة 4: يسري مفعول هذا القرار ابتداء من السنة الجامعية 2016-2017.

المادة 5: يكلف المدير العام للتعليم والتكوين العالبيين ومدير جامعة باتنة 1، كلّ فيما يخصه بتطبيق هذا القرار الذي سينشر في النشرة الرسمية للتعليم العالي والبحث العلمي.

حرر بالجزائر في:.....

وزير التعليم العالي والبحث العلمي
وزير التعليم العالي والبحث العلمي

طاهر هجر
الأستاذ: طاهر هجر



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Arrêté n°1326 du 09 AOUT 2016

portant Harmonisation des Masters habilités au titre de l'université de Batna 1 pour le domaine «Sciences de la Matière»

Le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique,

- Vu la loi n°99-05 du 18 Dhou El Hidja 1419 correspondant au 4 avril 1999, modifié et complété, portant loi d'orientation sur l'enseignement supérieur;

- Vu le décret présidentiel n°15-125 du 25 Rajab 1436 correspondant au 14 mai 2015, modifié, portant nomination des membres du Gouvernement;

- Vu le décret exécutif n°89-136 du 1er août 1989, modifié et complété, portant création de l'université de Batna ;

- Vu le décret exécutif n°01-208 du 2 Joumada El Oula 1422 correspondant au 23 juillet 2001 fixant les attributions, la composition et le fonctionnement des organes régionaux et de la conférence nationale des universités,

- Vu le décret exécutif n°08-265 du 17 Chaâbane 1429 correspondant au 19 août 2008 portant régime des études en vue de l'obtention du diplôme de licence, du diplôme de master et du diplôme de doctorat;

- Vu le décret exécutif n°13-77 du 18 Rabie El Aouel 1434 correspondant au 30 janvier 2013, fixant les attributions du ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique;

- Vu l'arrêté n°139 du 07 Aout 2008, modifié, portant habilitation de masters ouverts au titre de l'année universitaire 2008 - 2009 à l'université de Batna ;

- Vu l'arrêté n°212 du 01 Juillet 2009, modifié, portant habilitation de masters ouverts au titre de l'année universitaire 2009-2010 à l'université de Batna ;

- Vu l'arrêté n°341 du 08 Septembre 2010 portant habilitation de masters ouverts au titre de l'année universitaire 2010-2011 à l'université de Batna ;

- Vu l'arrêté n°712 du 03 novembre 2011 fixant les modalités d'évaluation, de progression et d'orientation dans les cycles d'études en vue de l'obtention des diplômes de licence et de master;

- Vu l'arrêté n°75 du 26 mars 2012 portant création, composition, organisation et fonctionnement du Comité Pédagogique National de Domaine;

- Vu l'arrêté n°598 du 24 Septembre 2013 portant habilitation de masters ouverts au titre de l'année universitaire 2013-2014 à l'université de Batna ;

- Vu l'arrêté n°483 du 15 Juillet 2014 portant habilitation de masters ouverts au titre de l'année universitaire 2014-2015 à l'université de Batna ;

- Vu l'arrêté n°499 du 15 juillet 2014 fixant la nomenclature des filières du domaine « Sciences de la Matière » en vue de l'obtention des diplômes de licence et de master ;

- Vu l'arrêté n°775 du 12 Aout 2014 portant habilitation de masters ouverts au titre de l'année universitaire 2014-2015 à l'université de Batna ;



- Vu le procès-verbal de la réunion conjointe des Vices Recteurs Chargés de la Pédagogie et des Présidents des Comités Pédagogiques Nationaux des Domaines élargie aux Secrétaires Permanents des Conférences Régionales relative à la procédure d'harmonisation des masters, tenue les 20-21 février 2016, au siège la Conférence Régionale des Universités du Centre (Université de Blida 1), les 24-25 février 2016, au siège la Conférence Régionale des Universités de l'Est (Université de Constantine 2) et les 27-28 février 2016, au siège la Conférence Régionale des Universités de l'Ouest (Université d'Oran 1) ;

- Vu le procès-verbal de la réunion du Comité Pédagogique National du Domaine «Sciences de la Matière», portant validation de l'harmonisation des masters, présentés par les établissements universitaires, tenue à l'université de Mostaganem, les 27-28 Avril 2016 .

ARRETE

Article 1er : Le présent arrêté a pour objet l'harmonisation des Masters du domaine «Sciences de la Matière», habilités au titre de l'université de Batna 1, conformément à l'annexe du présent arrêté.

Art. 2 : Les dispositions du présent arrêté ne concernent pas les étudiants inscrits en master antérieurement à l'application du présent arrêté.

Les étudiants souhaitant poursuivre leurs études conformément au référentiel, peuvent le faire via le système de passerelles. Les unités d'enseignement acquises antérieurement, sont alors capitalisables et transférables dans le nouveau parcours suivi par l'étudiant, suivant une correspondance des unités d'enseignement établie par les équipes pédagogiques des spécialités de master de l'établissement concerné.

Art. 3 : Sont abrogées, les spécialités des masters du domaine «Sciences de la Matière», habilitées au titre de l'université de Batna en vertu de:

- l'arrêté n°139 du 07 Aout 2008, modifié
- l'arrêté n°212 du 01 Juillet 2009, modifié
- l'arrêté n°341 du 08 Septembre 2010
- l'arrêté n°598 du 24 Septembre 2013
- l'arrêté n°483 du 15 Juillet 2014
- l'arrêté n°775 du 12 Aout 2014

Art. 4 : L'application du présent arrêté prend effet à compter de l'année universitaire 2016-2017.

Art. 5 : Le Directeur Général des Enseignements et de la Formation Supérieurs et le Recteur de l'université de Batna 1 sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté qui sera publié au bulletin officiel de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique.

Fait à Alger le :.....

Le Ministre de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique



Annexe :
Harmonisation des Masters habilités
au titre de l'Université de Batna 1
pour le domaine « Sciences de la Matière »

Domaine	Filière	Spécialité	Type
Sciences de la Matière	Chimie	Chimie de l'eau	A
		Chimie organique	A
	Physique	Dynamique des fluides et énergétique	A
		Physique appliquée	A
		Physique des matériaux	A
		Physique des rayonnements	A
		Physique énergétique et énergies renouvelables	A
		Physique théorique	A

