

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Canevas de mise en conformité

OFFRE DE FORMATION

L.M.D.

LICENCE ACADEMIQUE

2014 - 2015

Domaine	Filière	Spécialité
SCIENCE DE LA MATIERE	Physique	Physique Energétique

Fiche d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S5 et S6)

Semestre 5 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales						11	22		
UEF1	247.5	10.5h	06h			06	12		
F511 Transfert de chaleur et de masse1	67.5	03.0	01.5			03	06	33%	67%
F512 Mécanique des fluides 2	67.5	03.0	01.5			03	06	33%	67%
UEF2						05	10	33%	67%
F521 Thermodynamique approfondie	67.5	03.0	01.5			03	06	33%	67%
F522 Math appliquée à l'énergétique 1	45	01.5	01.5			02	04	33%	67%
UE méthodologie									
UEM(O/P) (Choix de 2 matières)	45h	00	00	03h		02	04		
M511 TP transfert thermique									
M512 TP mécanique des fluides	22.5			1.5		01	02	50%	50%
M513 TP thermodynamique									
M514 Méthodes numériques & Logiciels	22.5			1.5		01	02	50%	50%
UE découverte									
UED(O/P) (Choix de 1 matière)	45h	1.5h	00	00		02	03		
D511 Capteurs									
D512 Energies	22.5	01.5	01.5			02	03		100%
D513 Physique des Semiconducteurs									
D514 Procédés didactique									
UE transversales									
UET(O/P)	22h.5	1.5h	00	00		01	01		
T511 Anglais scientifique 1	22.5	01.5				01	01		100%
Total Semestre 5	360.0h	13.5h	06h	03h		15	30		

Semestre 6 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu %	Examen %
UE fondamentales	247h30								
UEF1	135	06h	03h			06	12		
F611 Transfert de chaleur et de masse ²	67.5	03.0	01.5			03	06	33%	67%
F612 Mécanique des fluides ³	67.5	03.0	01.5			03	06	33%	67%
UEF2	112.5	04.5h	03h			05	10	33%	67%
F621 Thermodynamique appliqué	67.5	03.0	01.5			03	06	33%	67%
F622 Math appliquée à l'énergétique ²	45	01.5	01.5			02	04	33%	67%
UE méthodologie									
UEM(O/P) (choix de 2 matières)	67.5	01.5	00	01.5		03	05		
M611 Rayonnement et matière	22.5	1.5				01	02	50%	50%
M612 TP conversion et production d'énergie									
M613 physique statistique									
M614 TP méthodes numériques	45	1.5		1.5		02	03	50%	50%
M615 Gisement solaire									
UE découverte									
UED(O/P) (choix de 1 matière)	22.5h	1.5h	00	00		01	02		100%
D611 Conversion d'énergie	22.5	1.5				01	02	100%	100%
D612 Géothermie									
D613 Energie hydraulique									
D614 Biomasse									
D615 Energie solaire									
UE transversales									
UET1(O/P)	22.5h	1.5	00	00		01	01	33%	67%
Ethique et Déontologie Universitaire	22h30	01h30	00h00	00h00		1	1		100%
Total Semestre 6	360h00	15h00	6h00	01h30		15	30		

Matière F511: Transfert de chaleur et de masse 1

CHAPITRE 1 : Introduction et Concepts

- 1.1 La thermodynamique et ses limites
- 1.2 Les différentes formes de l'énergie
- 1.3 Le principe de conservation de l'énergie
- 1.4 Les trois modes de transfert de la chaleur
 - 1.4.1 La conduction
 - 1.4.2 La convection
 - 1.4.3 Le Rayonnement

CHAPITRE 2 Equation Generale de la Conduction de la Chaleur

- 2.1 La loi de Fourier généralisée
- 2.2 L'équation de conduction de la chaleur
- 2.3 Les conditions aux limites
 - 2.3.1 La condition initiale
 - 2.3.2 Les conditions spatiales

CHAPITRE 3 Conduction Stationnaire de la Chaleur – Analyse Théorique et Analogie Electrique

- 3.1 La plaque plane
- 3.2 Le cylindre
- 3.3 La sphère
- 3.4 Les Milieux composés
- 3.5 La résistance de contact
- 3.6 Ailettes et surfaces ailetées

CHAPITRE 4 CONDUCTION DE LA CHALEUR EN REGIME VARIABLE

- 4.1 Les systèmes à résistance interne négligeable
- 4.2 La méthode des abaques
- 4.3 Résolution par la méthode de séparation des variables
- 4.4 Solutions tabulées
- 4.5 Le solide semi-infini et utilisation de la transformée de Laplace
- 4.6 La méthode du produit des solutions pour les systèmes bi et tridimensionnels
- 4.7 Résolution par la méthode numérique des différences finies

CHAPITRE 5 TRANSFERT THERMIQUE PAR RAYONNEMENT

- 5.1 Définitions et lois du rayonnement thermique
 - 5.1.1 Grandeurs utilisées en rayonnement
 - 5.1.2 Corps noir et corps réel
 - 5.1.2 Lois fondamentales: Planck, Lambert, Wien, Stéphan-Boltzman, Kirchof
- 5.2 Echanges radiatifs entre corps noirs séparés par un milieu transparent
 - 5.2.1 Propriétés radiatives
 - 5.2.2 Equations de bilan radiatif entre plusieurs surfaces noires
- 5.3 Echanges radiatifs entre corps réels à travers un milieu transparent
 - 5.3.1 Définition de la radiosité
 - 5.3.2 Echanges radiatif dans une enceinte réelle
 - a- Cas de deux surfaces réelles
 - b- Cas de trois surfaces réelles

Références :

1. Conduction of heat in solids, H. S. CARSLAW et J. C. JAEGER, Oxford, 1959.
2. Maillet D., André A., Batsale J.-C., Degiovanni A., Moyne C., « Thermal quadrupoles », John Wiley & Sons
3. Özisik M. N., « Heat conduction », John Wiley & Sons, Inc., 1993.
4. Initiation aux transferts thermiques, J. F. SACADURA, Paris, 1978.
5. Exercices sur le cours d'échanges thermique, M. F. MARINET et al., document de cours ENSHMG – Grenoble – France, 1984.
6. Transfert de chaleur Tome 1,2,3 ;J.Crabol ;Masson (1992).

7. Bouvenot A., « Transferts de chaleur », Masson, 1980.

Matière F512: Mécanique des fluides 2

CHAPITRE1 : Rappels sur la mécanique des fluides

CHAPITRE 2 : Eléments de calcul tensoriel

- 2-1- Produit tensoriel de deux vecteurs
- 2-2- Procédés de génération des tenseurs
- 2-3- Pseudo tenseur de Ricci
- 2.4- Analyse tensorielle

CHAPITRE 3 : Cinématique des milieux continus

- 3.1- Cinématique de Lagrange
- 3.2- Cinématique d'Euler

CHAPITRE 4 : Contraintes

- 4.1- Loi fondamentale de la dynamique
- 4.2- Tenseur des contraintes
- 4.3- Equation locale du mouvement
- 4.4- Equation de l'énergie

CHAPITRE 5 : Déformation

- 5.1- . Mouvement local instantané
- 5.2- Tenseur des taux de déformation
- 5.3- Propriétés du tenseur des taux de déformation
- 5.4- Relation Contraintes - Déformation

CHAPITRE 6. Solutions exactes des équations de Navier-Stokes

- 2.4. Cas où les équations sont linéaires.
- 2.5. Cas où les équations sont non-linéaires

CHAPITRE 7. Couche limite laminaire

- 3.1. Théorie de Prandtl
- 3.2. Solutions affines
- 3.3. Solutions approchées (Méthodes globales)

Références :

1. Hydraulique générale ; Kherouf Mazouz ; D.P.U.G (2004)
2. Cours d'hydraulique ; B.Néjrassov ; édition MIR. Moscou (1968).
3. Recueil d'exercices avec réponses ; Kherouf Mazouz ; D.P.U.G (2006).
4. Mécanique des fluides ;73 problèmes résolus ;Hubert Lombroso ;Dunod (2000).
5. Mécanique des fluides et hydraulique ;Série Schaum (1975).
6. Mécanique expérimentale des fluides ;R.Comolet et J.Bonnin Tome 1,2,3 ;Masson (1992)
7. Mécanique des fluides, Candel S., Dunod, Paris, 1993
8. Mécanique des fluides, Landau L. & Lifchitz E., Mir , Moscou , 1989
9. Fluides en écoulement, Padet J., Masson, Paris, 1991
10. Le calcul tensoriel en physique, Hladik J., Masson, Paris, 1993
11. Mécanique des fluides appliquée ; R :Ouziaux & J :Perrier ; Dunod ; Paris ; 1978
12. Mécanique des fluides. Chassaing. Cépadues Editions, 1997
13. La mécanique des fluides. Dynamique de vie, Pierre Henri Communay, Groupe de Recherche et d'Édition, Toulouse, 2000.

14. Les bases de la mécanique des fluides et des transferts de chaleur et de masse pour l'ingénieur, Esteban Saatdjian, Sapiencia Editions 2009.

Matière F521: Mathématique appliqué à l'énergétique 1

Chapitre 1: Recherche des racines d'une fonction

Méthode de Newton

Méthode Bissection

Chapitre 2: Intégration numérique

Méthode des Trapèzes

Méthode de Simpson

Chapitre 3: Interpolation polynomiale

Méthode de Lagrange

Méthode de Newton

Chapitre 4: Résolution des systèmes d'équations linéaires

Méthode de Gauss

Méthode itérative de Gauss Seidel

La relaxation

Chapitre 5: Résolution d'équations différentielles ordinaires

Problème de Cauchy pour les Equation Différentielles Ordinaires.

Théorie Elémentaire Des Problème de Cauchy.

Systèmes D'équations différentielles.

Méthode d'Euler

Méthode de Runge-Kutta

Matière F522: Thermodynamique approfondie (thermodynamique 2)

Chapitre I : Rappels sur les notions de base de la thermodynamique

1.1 Etat thermodynamique d'un système.

1.2. Le principe zéro de la thermodynamique

1.3 Le premier principe de la thermodynamique : l'énergie.

1.4. Le second principe : l'entropie.

1.5. Le troisième principe de la thermodynamique

Chapitre II : Approche statistique de la physique

2.1 Description de l'état et de l'évolution d'un système physique

2.2 Notion de densité d'état

2.3 Eléments de théorie de probabilité

2.4 Analyse combinatoire et distribution binomiale

2.5 Marche au hasard et mouvement brownien

Chapitre III- Théorie cinétique des gaz

3.1 Considérations générales

3.2 Modèle de la méthode statistique

3.3 Hypothèses de travail

3.4 Propriétés liées au champ de vitesses du gaz

- 3.5 Calcul de la pression du gaz
- 3.6 Loi d'état du gaz et conséquences

Chapitre IV- Cycles thermodynamiques

- 4.1 Propriétés générales des cycles
- 4.2 Cycle de Carnot
- 4.3 Cycle de Joule
- 4.4 Cycle de Diesel
- 4.5 Cycle de Stirling et Eribson
- 4.6 Cycle de Bryton
- 4.7 Cycle avec changement de phase

Chapitre V : Introduction à la combustion

- 5.1 Combustibles
- 5.1 Enthalpies
- 5.3 Equations

Chapitre VI : Etude des vapeurs

- 6.1 Liquides et vapeurs –Généralités
- 6.2 Diagramme d'un liquide
- 6.3 Fonctions Energétiques
 - 6.3.1 Liquide en ébullition
 - 6.3.3 Vapeur saturante sèche
 - 6.3.3 Vapeur humide
 - 6.3.4. Vapeur surchauffé
- 6.4 Diagramme de la vapeur d'eau

Matière M511 : TP Transfert thermique et de masse

1. Conduction thermique dans les solides
2. Conduction thermique dans les gaz
3. Convection thermique naturelle
4. Convection thermique forcée
5. Echangeurs de chaleurs
6. Appareil de radiation thermique
7. Conduction thermique en régime stationnaire.
8. Conduction thermique en régime non stationnaire.
9. Convection thermique.
10. Rayonnement thermique.
11. Rayonnement du corps noir

Matière M512 : TP mécanique des fluides

1. Centre de poussée
2. Banc hydrostatique
3. Banc Hydraulique
4. Tube de Venturi
5. Vanne à Papillon
6. Ventilateur d'air
7. Viscosimètre
8. Système de mesure des débits
9. Expérience de Reynolds
10. Les pompes centrifuges
11. Ecoulement de Hagen – Poiseuille

Matière M513 : TP Thermodynamique

1. Relation entre pression et volume à température constante.
2. Détermination du coefficient C_p/C_v .
3. Dilatation thermique.
4. Changement de phase

Matière M514 : TP Méthodes numériques

Chapitre 1: Recherche des racines d'une fonction

1.1 Méthode de Newton

1.2 Méthode Bissection

Chapitre 2: Intégration numérique

2.1 Méthode des Trapèzes

2.2 Méthode de Simpson

Chapitre 3: Interpolation polynomiale

3.1 Méthode de Lagrange

3.2 Méthode de Newton

Chapitre 4: Résolution des systèmes d'équations linéaires

4.1 Méthode de Gauss

4.2 Méthode itérative de Gauss Seidel

4.3 La relaxation

Chapitre 5: Résolution d'équations différentielles ordinaires

5.1 Méthode d'Euler

5.2 Méthode de Runge-Kutta

Matière M515 : Logiciels : Comsol Multiphysics, Fluent, Solidworks, SCILAB, MATLAB

Matière D511 : Capteurs :

Chapitre 1 : Fonction d'un capteur

- 1.1. Définition d'un capteur
- 1.2. Différents types de capteurs
 - 1.2.1. Les capteurs passifs
 - 1.2.2. Les capteurs actifs.
- 1.3. Fonctions appliquées à la détection

Chapitre 2 : Les informations transmises par les capteurs

Chapitre 3 : Les catégories de capteur

Chapitre 4 : Applications :

Matière D512 : Energies :

Chapitre 1. Généralités et concepts de base

- 1.1. Concept d'énergie (historique, travail, chaleur,...).
- 1.2. Différentes formes de l'énergie (mécanique, calorifique, électrique, chimique, rayonnante, nucléaire).
- 1.3. Transformations d'une forme à une autre (énergie interne, types de transformation,...).

Chapitre 2. Les différentes sources d'énergie

- 2.1. Définitions.
- 2.2. Sources d'énergie.
- 2.3. Ressources énergétiques.
- 2.4. Système énergétique.
- 2.5. Energie primaire.
- 2.6. Energie secondaire.
- 2.7. Energie finale.
- 2.8. Energies renouvelables.
- 2.9. Energies nouvelles.
- 2.10. Les énergies de stock et les énergies de flux.

Chapitre 3. Les équivalences des unités énergétiques

- 3.1. Introduction.
- 3.2. Unités de mesure et coefficients d'équivalence utilisés dans le secteur de l'énergie.
- 3.3. Unités de mesure énergétiques du système International.
- 3.4. Unités de mesure énergétiques professionnelles; . TEP (tonne d'équivalent pétrole), TEC (tonne d'équivalent charbon), BTU (British Thermal Unit). Multiples des unités. Préfixes
- 3.5. Equivalence

Chapitre 4. Productions et consommations mondiales d'énergies, réserves et prévisions

- 4.1. Production annuelle énergétique mondiale ; pétrole, gaz naturel, charbon, énergie nucléaire, 'énergie hydroélectrique, d'énergie éolienne, énergie solaire,.....
- 4.2. Consommation annuelle énergétique mondiale.

Chapitre 5. Les sources d'énergie en Algérie

- 5.1. Généralités (historique, acteurs du secteur, ...).
- 5.2. Les sources d'énergie non renouvelables (pétrole, gaz naturel, charbon, nucléaire).
- 5.3. Les sources d'énergie renouvelables (solaire, éolienne, géothermique, hydraulique,.....).
- 5.4. Production et consommation énergétique annuelles (pétrole, gaz naturel, charbon, nucléaire, renouvelable, ...)

Matière D513 : Physique des Semi-conducteurs

Chapitre 1 : Notions de base sur la physique du solide

- 1.1. La structure cristalline
- 1.2. Etats électroniques
- 1.3. Notion de bande d'énergie

Chapitre 2 : Semi-conducteurs

- 2.1. Densités de porteurs dans les bandes permises
- 2.2. Semi-conducteur intrinsèque (extrinsèque) à l'équilibre thermodynamique
- 2.3. Semi-conducteur hors équilibre
- 2.3 Phénomènes de Génération - Recombinaison

Chapitre 3 : Jonction PN

- 3.1. Jonction à l'équilibre thermodynamique
- 3.2. Jonction hors équilibre

Matière T511 : Anglais scientifique 1 :

1. Rappels de grammaire portés essentiellement sur les prépositions, les articles définis et indéfinis.
2. Des textes seront proposés sur :
 - La théorie cinétique des gaz
 - Thermodynamique
 - Notion de viscosité et méthode d'analyse en mécanique des fluides
 - Phénomènes de diffusion
 - Eléments sur le transfert thermique
 - Couche limite

Matière F611 : Transfert de chaleur et de masse 2 :

Chapitre 1 Introduction à la Convection Thermique

- 1.1 Définition d'un problème convectif
- 1.2 Ecoulements sur une plaque plane et dans un conduit
 - 1.2.1 Couches limites cinématiques et thermiques
 - 1.2.2 Aspects des écoulements: laminaire et turbulent
- 1.3 Equations de conservation en convection
 - 1.3.1 Equation de continuité
 - 1.3.2 Equation de quantité de mouvement
 - 1.3.3 Equation de l'énergie
- 1.4 Approximations de couche limite et équations de couche limite
- 1.5 Similitude en convection
 - 1.5.1 Paramètres de similitude et groupements adimensionnels
 - 1.5.2 Fonctionnelle de la solution
- 1.6 Analogie de Reynolds et turbulence

Chapitre 2 La Convection Forcée

- 2.1 Les écoulements externes
 - 2.1.1 Ecoulement sur une plaque plane: solution de Blasius
 - 2.1.2 Ecoulement sur un cylindre et sur une sphère
 - 2.1.3 Méthode empirique
- 2.2 Les écoulements internes
 - 2.2.1 Etude hydrodynamique
 - 2.2.2 Etude thermique
 - 2.2.3 Ecoulement laminaire pleinement développé
 - 2.2.4 Corrélations empiriques

Chapitre 3 La Convection Naturelle

- 3.1 Equations de conservation en convection naturelle
- 3.2 Solution théorique pour la plaque plane verticale
- 3.3 Corrélations empiriques utilisées en convection naturelle
- 3.4 Transfert simultané de chaleur et de masse: ébullition et condensation

Chapitre 4 : transfert de masse

- 4.1. Introduction
- 4.2. Notion de concentrations, vitesses et flux
- 4.3. Mécanismes de diffusion
- 4.4. Diffusion

- 4.4.1. Equation de diffusion
- 4.4.2. Equation de conservation des espèces
- 4.5. Applications
 - 2.5.1. Diffusion à travers une plaque plane
 - 2.5.2. Diffusion dans un solide semi-infini

Chapitre 5 : Notions sur les échangeurs de chaleur

- 5.1 Classification et différents types d'échangeur
- 5.2 Le coefficient de transfert global
- 5.3 Analyse théorique: la méthode DTML
- 5.4 Calcul d'efficacité
- 5.5 Corrélations empiriques

Matière F612 : Mécanique des fluides 3 :

Chapitre 1. Rappels des équations du mouvement et de l'énergie

- 1.1. *Introduction*
- 1.2. *Equations du mouvement*
- 1.3. *Equation de l'énergie*

Chapitre2. Ecoulements compressibles

- 2.1. *Equations générales*
- 2.2. *Tuyères convergentes-divergentes*
- 2.3. *Ecoulement de Fanno*
- 2.4. *Ecoulement de Rayleigh*

Chapitre3. La turbulence et écoulements turbulents

- 3.1 Caractéristiques d'un écoulement turbulent
- 3.2 Aspect macroscopique (expérience de Reynolds)
- 3.3 Aspect microscopique (fluctuation des vitesses « l'anémomètre à fil chaud)
- 3.4 Equations de Reynolds
 - Application dans une conduite cylindrique

Chapitre 4: Notion Physiques élémentaires sur la stabilité des écoulements

- 4.1 Exposé du problème
- 4.2 Exemples d'instabilités de mouvements de fluides
 - Instabilité de Taylor -Couette
 - Instabilité de Rayleigh-Bénard
 - Instabilité de Bénard-Marangoni
 - Instabilité de Kelvin-Helmholtz

Chapitre 5 : Les écoulements à très faible nombre de Reynolds

- Le modèle de Stokes
- Conditions pratiques d'application du modèle de Stokes
 - o Exemples d'écoulement rampants
- Ecoulement en cellules de Hele-Shaw
- Lubrification : film visqueux et palier Fluide

- Chapite6 : Ecoulements polyphasiques .
- propriétés générales (les différents types d'écoulements diphasiques).
 - Ecoulements à phases séparées.
 - Applications

Matière F621 : Thermodynamique appliquée (thermodynamique 3):

Chapitre 1. Propriétés des substances pures

- 1.1. Substance pure
- 1.2. Propriétés d'une substance pure
- 1.3. Changement de phase d'une substance pure
- 1.4. Les diagrammes thermodynamiques
- 1.5. Propriétés thermodynamiques des systèmes diphasiques
- 1.6. Equations d'états

Chapitre 2 : Les compresseurs

- 2.1. Description et principes de fonctionnement
- 2.2. Expression du travail
- 2.3. Compresseur à plusieurs étages
- 2.4. Etude d'un compresseur réel

Chapitre 3 : Les machines thermiques

- 3.1. Evaluation du fluide moteur dans une machine thermique.
- 3.2. Machine à vapeur
- 3.3. Cycles des machines à vapeur
- 3.4. Rendements dans une machine à vapeur
- 3.5. Moteurs à combustion internes
- 3.6. Turbines à gaz

Chapitre 4 : Machines frigorifiques

- 4.1. Etude thermodynamique- coefficient de performance
- 4.2. Les fluides frigorifiques
- 4.3. Les cycles frigorifiques réels
- 4.4. Installation à compression
- 4.5. Installation à absorption
- 4.6. Pompes à chaleur

Chapitre 5 : Machines électroniques

- 5.1. Transformateurs
- 5.2. Machines synchrones
- 5.3. Machines asynchrones

Matière F622: Mathématique appliqué à l'énergétique 2

Chapitre 1 : Rappels des méthodes numériques

- 1.1. Interpolation et extrapolation.
- 1.2. Intégration numérique.
- 1.3. Evaluation et approximation des fonctions.
- 1.4. Solution des systèmes d'équations linéaires.
- 1.5. Solution des équations non linéaires.
- 1.6. Minimisation et maximisation des fonctions.
- 1.7. Les problèmes à valeurs propres.

Chapitre II Calcul numérique des Equation Différentielles Linéaire.

- 2.1 Problème de Dirichlet Pour les Equations Différentielles Linéaire.
- 2.2 Méthode des Différences finies.
- 2.3 Méthode de Rayleigh-Ritz.
- 2.4 Méthode de Tir.

Chapitre III Introduction à la méthode des différences finies

- 3.1- Introduction
- 3.2- Le développement de Taylor
- 3.3- La méthode des différences finies
 - 3.3.1- Expression des dérivées premières
 - 3.3.2- Expression des dérivées secondes
- 3.4- Procédure de résolution des problèmes aux limites
- 3.5- Résolution de problèmes elliptiques
 - 3.5.1- Le problème de Dirichlet
 - 3.5.2- Le problème de Neumann
- 3.6- Résolution des problèmes Paraboliques et Hyperboliques
- 3.7- Avantages et Inconvénients de la méthode

Chapitre IV : Introduction à la méthode des éléments finies

References:

- 1- Computational fluid mechanics and heat transfer, Anderson, Tannehill and Pletcher, Hemisphere Publishing Corporation, New-York
- 2- Principles of Nonlinear Optics. New York: John Wiley & Sons, 1984.

Matière M611: Rayonnement et matière

1. Notions générales sur les rayonnements et la matière
2. Notions fondamentales sur les interactions des rayonnements sur la matière
3. Interaction des rayons X avec la matière IV- Interaction des électrons avec la matière
4. Particules lourdes
5. Interaction des particules lourdes chargées avec la matière

Références

1. R. Ouahes et B. Devallez, chimie generale, OPU, Alger, 1988
2. Daniel Blanc, les rayonnements ionisants, Masson, Paris, 1990-1997
3. J. Michel Hollas, Spectroscopie, Dunod, Paris, 1998
4. Sekkal Zohir, atomes et liaisons chimiques, OPU, Alger, 1988
5. Kadi-Hanafi Mouhyddine, Electricite Rayonnement et Radioactivite, OPU, Alger, 1982

Matière M613: Physique statistique

Chapitre 1 : Eléments de base

- 1.1. Introduction aux méthodes statistiques : marche au hasard, moyennes et déviations standards
- 1.2. Particules discernables et indiscernables, systèmes à N particules, microétats, macroétats
- 1.3. Microétats classiques, espace des phases
- 1.4. Postulat de base
- 1.5. Hypothèse ergodique

Chapitre 2 : Dynamique microscopique et postulats

- 2.1. Notion d'ensemble de Gibbs
- 2.2. Dynamique
- 2.3. Postulats

Chapitre 3 : Ensemble microcanonique

- 3.1. Entropie et fonction de partition microcanonique
- 3.2. Équilibre thermodynamique
- 3.3. Le gaz parfait classique – 1ère version
- 3.4. Le gaz parfait classique – 2ème version
- 3.5. Systèmes sans extensivité

Chapitre 4 : Ensemble canonique

- 4.1. Systèmes en contact avec un thermostat
- 4.2. Le gaz parfait
- 4.3. Magnétisme
- 4.4. Évolution temporelle et entropie dépendant du temps

Chapitre 5 : Ensemble grand-canonique

- 5.1. Systèmes thermostatés en contact avec un réservoir de particules
- 5.2. Le gaz parfait
- 5.3. Autres ensembles de Gibbs

Matière M614: TP méthodes numériques

Programmation Fortran

Chapitre 1: Les instructions de contrôle

Chapitre 2: Les entrées sorties

Chapitre 3: Les tableaux et le calcul matriciel

Chapitre 4: Les sous programmes.

Matière M615: Gisement solaire

Chapitre 1 : Eléments de photométrie

Chapitre 2 : Le soleil come un corps noir

Chapitre 3 : Rôle de l'atmosphère terrestre et rayonnement

- 3.1. Rôle de l'atmosphère
- 3.2. Rayonnement au soleil
- 3.3. Spectres de référence
- 3.4. Potentiel de l'énergie solaire au sol
- 3.5. Rayonnement diffus
- 3.6. Albédo

Chapitre 4 : Repérage et mesure d'ensoleillement

- 4.1. Repérage du soleil dans le ciel (λ , φ , δ , w ou AH, azimut)
- 4.2. Hauteur versus azimut
- 4.3. Mesure sur une surface d'inclinaison quelconque
- 4.4. Intégration journalière

Références

Alain Ricaud, Le gisement solaire et transferts energetiques, Cours d'un Master Energies Renouvelables de l'Universite de CERGY-PONTOISE (Janvier 2011)

Matière D611: Conversion d'énergie

- Chapitre 1. Les piles combustibles
- Chapitre 2. La conversion thermoélectrique
- Chapitre 3. La conversion thermoïonique
- Chapitre 4. La conversion photovoltaïque
- Chapitre 5. Les générateurs magnétohydrodynamiques

Matière D612: Géothermie

1. Définition de la géothermie.
2. Structure de la terre.
3. gradient de température et flux de chaleur.
4. Classifications des zones.
5. La géothermie haute, moyenne et basse énergie.
6. Applications de la géothermie, chauffage, agriculture et industrie.

7. Considérations économiques.
8. La géothermie en Algérie.

Matière D613: Energie hydraulique

- Chapitre 1 : Généralités
- Chapitre 2 : Les différents types d'ouvrages hydrauliques
- Chapitre 3 : Production de l'énergie hydro-électrique
- Chapitre 4 : Les énergies de la mer
 - 4.1. L'énergie des vagues.
 - 4.2. L'énergie des courants marins
 - 4.3. L'énergie marémotrice
 - 4.4. L'énergie thermique des mers

Matière D614: Biomasse

- Chapitre 1 : La biomasse
 - 1.1. Définition
 - 1.2. Les voies de conversion thermochimique
 - 1.3. Les voies de conversion biologique
- Chapitre 2 : L'énergie de combustion de l'hydrogène
 - 2.1. Généralités
 - 2.2. Production d'hydrogène
 - 2.3. Stockage de l'hydrogène

Références:

1. A. Damien. La biomasse énergie - Définitions, ressources et modes de transformation -2e édition, Dunod, Paris, 2008.
2. C. Béchar. Vers la valorisation de la biomasse forestière - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009.
3. J.M. Groult. La production de Biogaz, Dunod, Paris.2008.

Matière D614: Energie solaire

- Partie 1 : Energie solaire thermique
 - 1- Soleil : source d'énergie
 - 2- Effet de serre et surfaces sélectives.
 - 3- Fluides caloporteurs et échangeurs.
 - 4- Applications : chauffage, froid, distillation, moteurs, pompage, industrie.
- Partie 2 : Energie solaire photovoltaïque
 - 1- Définitions
 - 2 - Effet photovoltaïque
 - 3 - Les cellules photovoltaïques
 - 4- Les différents types de cellules photovoltaïques
 - 5 - Fonctionnement d'une cellule photovoltaïque
 - 6 - Caractéristiques d'une cellule photovoltaïque

Matière T611: Anglais scientifique 2

Des cours seront prodigués en Anglais sur :

1. Concevoir un rapport technique : en incluant la structure de base, les composantes d'introduction et de discussion
2. L'écriture du rapport : en incluant l'arrangement, l'édition et les aides visuelles
3. La présentation orale et communications : sur la base d'un sommaire où l'objectif doit être clairement formulé