

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Canevas de mise en conformité

OFFRE DE FORMATION L.M.D.

LICENCE ACADEMIQUE

2015 - 2016

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou	Faculté des sciences	Département de Physique

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences de la matière	Physique	Physique appliquée

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

نموذج مطابقة

عرض تكوين

ل. م . د

ليسانس أكاديمية

2015-2014

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
الفيزياء	كلية العلوم	جامعة مولود معمري تيزي وزو

التخصص	الفرع	الميدان
فيزياء تطبيقية	فيزياء	علوم المادة

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité de la licence -----	p
1 - Localisation de la formation-----	p
2 - Partenaires extérieurs-----	p
3 - Contexte et objectifs de la formation-----	p
A - Organisation générale de la formation : position du projet-----	p
B - Objectifs de la formation -----	p
C – Profils et compétences visés-----	p
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité-----	p
E - Passerelles vers les autres spécialités-----	p
F - Indicateurs de performance attendus de la formation-----	p
4 - Moyens humains disponibles-----	p
A - Capacité d'encadrement-----	p
B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité-----	p
C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité-----	p
D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité-----	p
5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité-----	p
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements-----	p
B - Terrains de stage et formations en entreprise-----	p
C – Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée-----	p
D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté-----	p
II - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S5 et S6) ---	p
- Semestre 5-----	p
- Semestre 6-----	p
- Récapitulatif global de la formation-----	p
III - Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6 -----	p
IV – Accords / conventions -----	p
VI – Curriculum Vitae succinct de l'équipe pédagogique mobilisée pour la spécialité ---	p
VI - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs -----	p
VII – Avis et Visa de la Conférence Régionale -----	p
VIII – Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND) -----	p

I – Fiche d'identité de la Licence

1 - Localisation de la formation :

Faculté : Faculté des sciences

Département : Département de physique

Références des arrêtés d'habilitation de la licence :

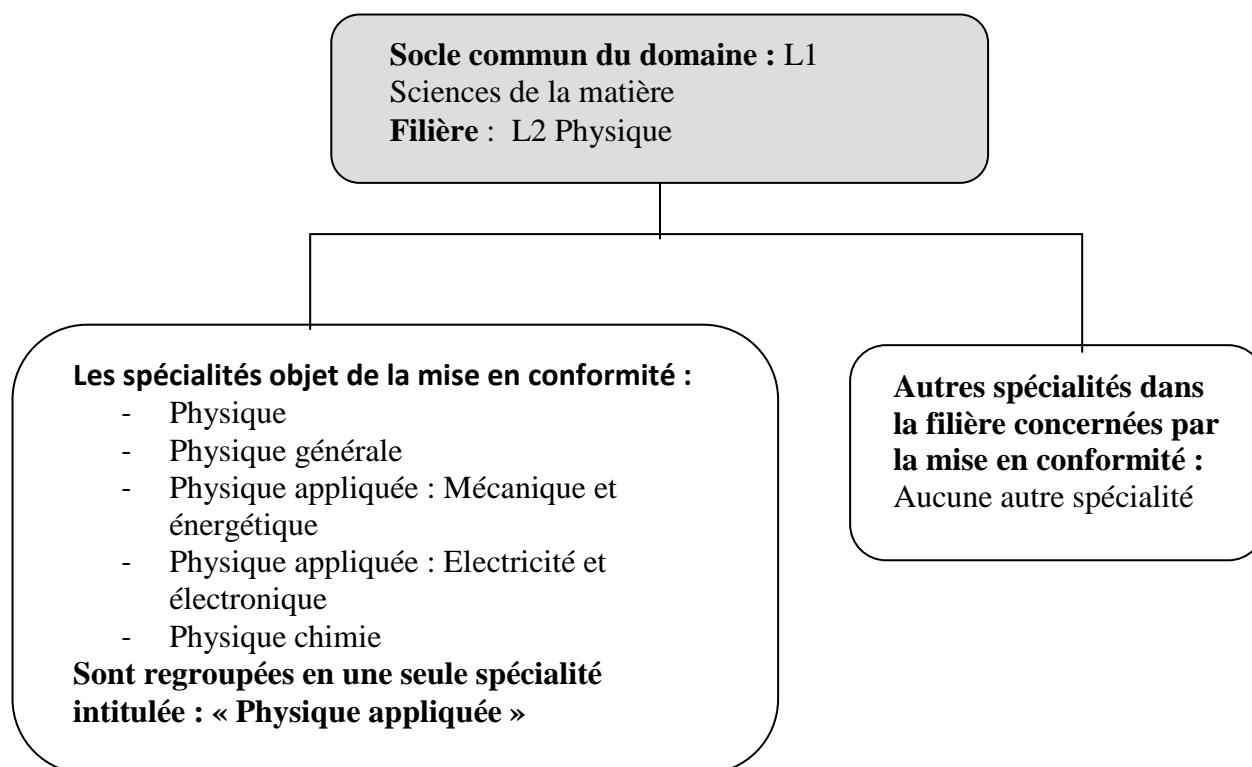
N°	Domaine	Filière	Spécialité	Finalité	Arrêté d'habilitation
01	SM	Physique	Physique	Académique	N°105 du 20/06/2007
02	SM	Physique	Physique appliquée : Electricité et électronique	Académique	N°276 du 01/10/2012
03	SM	Physique	Physique chimie	Académique	N°276 du 01/10/2012
04	SM	Physique	Physique appliquée : Mécanique et énergétique	Académique	N°691 du 24/09/2013
05	SM	Physique	Physique générale	Académique	N°691 du 24/09/2013

2- Partenaires extérieurs

- Autres établissements partenaires : Néant
- Entreprises et autres partenaires socio économiques : Néant
- Partenaires internationaux : Néant
- Partenaires internes : Département de chimie, Département de mécanique, Département d'électronique, Département d'électrotechnique.

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Organisation générale de la formation : position du projet



B - Objectifs de la formation

Le projet d'offre de formation de 1^{er} cycle intitulée « Physique appliquée » de l'université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou est un parcours à vocation généraliste. Il regroupe les 5 offres de formations de licence de la filière physique habilitées de l'université de Tizi Ouzou depuis 2007 à ce jour :

N°	Domaine	Filière	Spécialité	Finalité	Arrêté d'habilitation
01	SM	Physique	Physique	Académique	N°105 du 20/06/2007
02	SM	Physique	Physique appliquée : Electricité et électronique	Académique	N°276 du 01/10/2012
03	SM	Physique	Physique chimie	Académique	N°276 du 01/10/2012
04	SM	Physique	Physique appliquée : Mécanique et énergétique	Académique	N°691 du 24/09/2013
05	SM	Physique	Physique générale	Académique	N°691 du 24/09/2013

Cette formation ne vise pas, a priori, une insertion professionnelle immédiate, mais a pour objectif de fournir aux étudiants une solide formation de base dans les domaines de la physique, tant fondamentaux qu'appliqués. A l'issue de ce parcours, l'étudiant aura acquis un ensemble de connaissances théoriques et expérimentales dans la discipline, avec des ouvertures sur les technologies et sur les métiers associés.

L'obtention de cette Licence permet à l'étudiant de s'intégrer et de mener avec succès un cycle de master, non seulement dans les spécialités de masters académiques ou professionnel que propose et proposera l'université de Tizi Ouzou, mais aussi dans tous les masters nationaux et étrangers dont la formation s'appuie sur les disciplines relatives à la physique et ses applications.

Il est à noter, que selon les matières optionnelles choisies, cette formation permet à l'étudiant d'acquérir les compétences nécessaires pour poursuivre des études de master dans d'autres domaines et/ou filières tels que : Mécanique et énergétique du domaine des sciences et technologies, Electrotechnique et Electronique du domaine des sciences et technologies, Chimie du domaine des sciences de la matière,

C – Profils et compétences visées

Les programmes d'enseignement sont élaborés en fonction de nos moyens humains et matériels tout en répondant aux exigences scientifiques et professionnelles de la filière mise en place. Ils ont été aussi conçus de telle façon qu'ils soient applicables même dans le cas de présence d'un effectif étudiant élevé. Les unités dites fondamentales, sont à caractères obligatoires car elles permettent à l'étudiant d'acquérir les compétences nécessaires au profil de physicien. Les matières à choix sont proposées dans les unités de méthodologie, de découvertes, et transversales.

Aux niveaux L1 et L2, le parcours Physique propose une formation robuste dans toutes les disciplines de la physique dite « classique » : Mécanique, Electromagnétisme et Electricité, Thermodynamique, Optique. En parallèle, l'étudiant reçoit les bases nécessaires dans les disciplines contiguës que sont les mathématiques et la chimie. Au niveau L3, seront abordés tous les grands thèmes de la physique contemporaine (Physique quantique, thermodynamique statistique, relativité, propriétés de la matière et des matériaux) ainsi que les outils analytiques nécessaires à leur traitement. C'est à ce niveau qu'on introduit des unités spécifiques à la spécialité.

Cette formation permettra donc à l'étudiant d'obtenir les bases fondamentales en Physique pour lui laisser l'opportunité de les approfondir soit dans un master académique ou professionnel local, national ou international soit dans un master appliqué du domaine des sciences et techniques.

Au vu des programmes proposés, l'étudiant aura acquis le nécessaire de connaissances de mathématiques et de physique fondamentale avec un complément de savoir faire dans le domaine

de la physique appliquée et disciplines annexes telles que l'informatique, l'électricité, le dessin technique, la mécanique, les langues étrangères et une culture générale scientifique.

Compte tenu des évolutions rapides des métiers, le profil visé de la méthode de formation est d'apprendre, de s'adapter et d'être autonome.

D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité

- Poursuite des études de master académique ou professionnel local, national ou international s'appuyant sur la physique et ses applications.
- Selon les matières optionnelles choisies, possibilité de poursuite des études de master académique ou professionnel dans d'autres domaines et/ou filières tels que : Mécanique et énergétique du domaine des sciences et technologies, Electrotechnique et Electronique du domaine des sciences et technologies, Chimie du domaine des sciences de la matière,
- Préparation aux métiers de l'enseignement (moyen et secondaire).
- Possibilité de recrutement en tant que technicien de laboratoire lié à la physique et ses applications.

E – Passerelles vers les autres spécialités

Le découpage ainsi que le contenu des enseignements des 2 premiers semestres du L1 sont conçus afin d'assurer une passerelle vers la 2^{ème} année des filières de technologie et des filières du domaine mathématiques et informatique.

Les programmes des unités des semestres 3 et 4 sont communs à tous les parcours de physique. Ils sont rédigés d'une part dans le souci de transmettre un maximum de connaissances de base de la physique et d'outils mathématiques pour permettre au diplômé de poursuivre toute spécialité de la filière physique et d'autre part d'avoir un maximum d'enseignement commun avec la filière génie électrique et avec la filière génie mécanique actuellement dispensées à l'université de Tizi Ouzou.

Toutes les unités conduisent à la capitalisation des crédits sans note éliminatoire.

Le programme des unités des semestres 5 et 6 permet d'accéder à une formation de master en physique, avec possibilité d'accès à des masters du domaine des sciences et technologies et à des masters de la filière chimie. Selon les matières optionnelles choisies, les formations de master habilitées à l'université de Tizi Ouzou permettant l'accès aux diplômés de cette licence sont :

- Physique de la matière de basse dimensionnalité (Filière Physique)
- Physique de l'interaction rayonnement matière (Filière Physique)
- Physique et chimie des matériaux (Filière Chimie)
- Chimie physique (Filière Chimie)
- Entraînements électriques (Filière électrotechnique)
- Réseaux électriques (Filière électrotechnique)
- Electronique biomédicale (Filière électronique)
- Matériaux et dispositifs électroniques et photovoltaïques (Filière électronique)
- Génie microélectronique (Filière électronique)
- Énergétique (Filière Génie mécanique)
- Sciences des matériaux (Filière Génie mécanique)
- Comportement et mise en forme des matériaux (Filière Génie mécanique)
- Énergétique : Energies renouvelables (Filière Génie mécanique)
- Énergétique : Froid, chauffage et climatisation (Filière Génie mécanique)
- Corrosion, revêtement et traitement des surfaces (Filière Génie mécanique)

F – Indicateurs de suivi du projet

Indicateurs de la performance de l'enseignement : bilan pédagogique semestriel, taux de réussite.







Indicateurs d'attractivité de l'offre de formation : nombre d'étudiants inscrits, nombre d'étudiants issues d'autres parcours, nombre d'étudiants issue d'autres universités, nombre d'abandons sans diplôme et le nombre de départ vers d'autres formations.

Indicateurs de débouchés et d'employabilité : taux de diplômés ayant suivis par la suite une formations en master, taux d'employabilité

4 – Moyens humains disponibles

A : Capacité d'encadrement (exprimé en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) :

B : Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité : (à renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom et prénom	Diplôme	Grade	Laboratoire de recherche de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
BENNAKI Mouloud	DE en physique	Pr	Laboratoire de physique et chimie quantique (LPCQ)	C, TD, TP	
BOUARAB Said	DE en physique	Pr		C, TD, TP	
LAMROUS Omar	DE en physique	Pr		C, TD, TP	
BENBRAHIM Nassima	DE en physique	Pr	Laboratoire de Physique et Chimie des Matériaux (LPCM)	C, TD, TP	
ZEMIRLI Mourad	DE en physique	Pr	Laboratoire de physique et chimie quantique (LPCQ)	C, TD, TP	
BOUZAR Hamid	DE en physique	Pr		C, TD, TP	
TAMINE Mokrane	DE en physique	Pr		C, TD, TP	
AOUCHICHE Hocine	DE en physique	Pr		C, TD, TP	
MITICHE Moh Djerdjer	DE en physique	MCA	Laboratoire de physique et chimie quantique (LPCQ)	C, TD, TP	
LALAM Fadila	DE en physique	Pr		C, TD, TP	
SADAOUI Youssef	DE en physique	MCA	Laboratoire de Physique et Chimie des Matériaux (LPCM)	C, TD, TP	
BENARAB Mustapha	DE en physique	MCA	Laboratoire de physique et chimie quantique (LPCQ)	C, TD, TP	
HELLAL Slimane	DE en physique	Pr		C, TD, TP	
KHENDRICHE Arezki	DE en physique	MCA		C, TD, TP	
EL KECHAI Omar	DE en physique	Pr		C, TD, TP	
MESSAD Leila	D en physique	MCB	Laboratoire de physique et chimie quantique (LPCQ)	C, TD, TP	
DJOUDER Madjid	Magister en physique	MAB		C, TD, TP	
HAMIDI Mehdi	Magister en physique	MAA		C, TD, TP	
DEGHICHE Djamel	D en physique	MCB		C, TD, TP	
CHIKHAOUI Aziz	Magister en physique	MAB		TP	

C : Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité : (à renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom, prénom	Etablissement de rattachement	Diplôme graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matière à enseigner	Emargement

Visa du département

Visa de la faculté ou de l'institut

D : Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité (L3) :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	14	0	14
Maîtres de Conférences (A)	18	0	18
Maîtres de Conférences (B)	17	0	17
Maître Assistant (A)	29	0	29
Maître Assistant (B)	6	0	6
Autre (*)	6	0	6
Total	90	0	90

(*) Personnel technique et de soutien

5 – Moyens matériels spécifiques à la spécialité

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements :

Intitulé du laboratoire : Mécanique 1

Capacité en étudiants : 72

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Equipement pour TP sur le mouvement rectiligne (système de rail, chariot de mesure et d'expérimentation, marqueur de temps, chronomètre, bandes d'enregistrement, poulie, ressorts, porte poids, poids à fente, échelle de mesure, tachymètre et accéléromètre)	16	
02	Equipement pour TP sur le mouvement curviligne	2	
03	Rail à coussin d'air avec accessoires pour TP sur les collisions élastiques et non élastiques (Rail à coussin d'air, soufflerie, dispositif de lancement avec déclencheurs, aimant d'arrêt avec fiche, glisseurs, poids à fente, poulie de précision, barrières optiques à fourche, compteurs électroniques digitaux)	8	
04	Equipement pour étude de la chute libre (appareil pour chute de boule, déclencheur avec boule, barrières optiques à fourche, compteur électronique digital, échelle de mesure)	8	
05	Lot de dynamomètre pression/traction de différentes plages de mesure (1N, 2.5N, 10N) munis de système de fixation	10	
06	Lot de dynamomètre de différentes plages de mesure (1N, 2.5N, 5N, 10N, 20N, 100N)	10	
07	Lot de matériel pour TP sur les frottements (système de rail, bloc de friction, dynamomètres)	8	
08	Lot de matériel pour étude d'un récepteur (système de fixation, moteur d'expérimentation, multimètre)	8	
09	Lot de matériel pour étude de la conservation de l'énergie mécanique (roue de maxwell, support, déclencheur Bowden)	8	
10	Lot de ressort à boudin de différentes constantes de raideur (3N/m, 20N/m, 30N/m)	10	
11	Chariot automoteur	16	
12	Jeu de poulie, palans, éléments d'engrenage	16	
13	Levier, disque de moments	8	

Intitulé du laboratoire : Electricité 1

Capacité en étudiants : 72

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Oscilloscope 20MHz, 2 canaux	22	
02	Oscilloscope 20MHz, monocanal	12	
03	Multimètre, ampèremètre, voltmètre	72	
04	Milliampèremètre à zéro central	16	
05	Générateur de tension	48	
07	Générateur de fonction	16	
08	Résistance variable par décade	32	
09	Condensateur variable par décade	16	

10	Jeu de bobines (400, 1600, 20000 spires)	16	
11	Support pour transformateurs test (noyau en U, noyau droit, vis de serrage)	8	
12	Balance de Cotton	5	
13	Pont à fil avec lot de fil de différentes résistivités	8	
14	Lot de boîte de connexion et tige à bornes	24	
15	Lot d'interrupteur	16	
16	Lampes et socle pour lampe avec bornes	16	
17	Electroscope de Kolbe	2	
18	Aimant droit, aimant en U, aiguille aimantée	16	
19	Convertisseur de tension CC/CA	16	
20	Lot de résistances	100	
21	Lot de condensateur	100	

Intitulé du laboratoire : Mécanique 2 et vibrations et ondes
Capacité en étudiants : 72

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Gyroscope de Magnus	2	
02	Accessoires pour TP sur le moment d'inertie (axe de rotation, disque avec trous diamétraux, cylindre creux, cylindre plein, barre avec masses mobiles, dynamomètre 2.5N)	8	
03	Equipement pour réalisation de TP en utilisant les ultrasons (tube de Kandt, microphone, amplificateur, enceinte adaptée, émetteur double microphone, bancs gradués avec accouplement goniométrique gradué en degré, plaques de réflexion)	4	
04	Accessoires pour TP sur le pendule réversible	8	
05	Accessoires pour TP sur la propagation des ondes ultrasoniques dans les liquides (générateur, récepteur, cuve, distributeur, bain thermostatique,	4	
06	Accessoires pour TP pendule couplé	4	
07	Pendule de Torsion selon Pohl	4	
08	Oscilloscope 20MHz, 2 canaux	12	
09	Condensateur variable par décade	6	
10	Résistance variable par décade	6	
11	Bobine 1600 spires	6	
12	Générateur de fonction	12	
13	Alimentation universelle	12	
14	Compteur digital	32	
15	Barrière optique à fourche	42	
16	Chronomètre	20	
17	Multimètre, ampèremètre, voltmètre	24	
18	Boîte de connexion	12	
19	Dynamomètre 100N	6	
20	Tendeur de corde sur tige	30	
21	Diapason	40	
22	Haut parleur	4	
23	Microphone d'exploration	4	
24	Lot de ressorts à boudin	9	
25	Lot de tiges à couteaux	24	

26	Lot de pendules	9	
27	Métronome	2	

Intitulé du laboratoire : Electricité 2, électromagnétisme et électronique

Capacité en étudiants : 72

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Alimentation stabilisée	18	
02	Générateur de fonction	36	
03	Alimentation universelle	36	
03	Alimentation haute tension	8	
04	Oscilloscope 20MHz, 2 canaux	36	
05	Compteur digital, fréquencemètre	18	
06	Wattmètre universel	6	
07	Teslamètre	14	
08	Amplificateur de mesure	12	
09	Galvanomètre à miroir	8	
10	Multimètre, ampèremètre, voltmètre	100	
11	Milliampèremètre et millivoltmètre à zéro central	18	
12	Multimètre numérique	36	
13	Microvoltmètre	2	
14	Appareil de mesure du champ électrique	12	
15	Fluxmètre	4	
16	Condensateur variable par décade	18	
17	Résistance variable par décade	36	
18	Rhéostat	18	
19	Bobine variable par décade	15	
20	Pont RLC	3	
21	Bobine inductrice (300spires ϕ 40mm, 32mm, 25mm ; 200spires ϕ 40mm ; 100spires ϕ 40mm ; 150spires ϕ 25mm ; 75spires ϕ 25mm)	8	
22	Bobines de Helmholtz, paire	8	
23	Conducteurs circulaires	8	
24	Accessoires pour TP champ électrique (sphère conductrice, disque d'écartement, plaque de condensateur, sphère conductrice avec suspension, sonde de potentiel)	12	
25	Galvanomètre démontable	16	
26	Oscilloscope cathodique démontable	2	
27	Electroscope de Wulf	2	
28	Lot d'interrupteurs simple, double, inverseur	36	
29	Boîte de connexions	36	
30	Distributeurs	8	
31	Dynamomètre de torsion 0.01N	18	
32	Ondes centimétriques (Alimentation, émetteur par Klystron, récepteur, plaque métallique, grille de polarisation, fente, réseau)	6	
33	Kit pour TP d'électronique de base munis d'une grille de montage (Elément enfichable : résistances, condensateurs, bobines, diodes, transistors, photodiodes)	6	
34	Module pour étude de l'amplificateur opérationnel munis d'une	5	

	unité d'alimentation et d'un simulateur de pannes. Programme de formation : Amplificateur inverseur, non inverseur, additionneur, soustracteur, intégrateur, différentiateur, comparateur ; Filtre passe-bas, passe-haut, passe-bande		
35	Module pour étude de l'électronique numérique 1 munis d'une unité d'alimentation et d'un simulateur de pannes. Programme de formation : Famille logique TTL ; Famille logique CMOS ; Interface TTL-CMOS ; Interface CMOS-TTL ; Algèbre de Boole ; Circuits logiques combinatoires ; Bascule circuit séquentiel ; Registre à décalage ; Codeur et décodeur ; Gestionnaire d'afficheur ; Additionneur, comparateurs et sélectionneur DCB.	6	
36	Module pour étude de l'électronique numérique 2 munis d'une unité d'alimentation et d'un simulateur de pannes. Programme de formation : Multiplexeur, démultiplexeur ; Compteurs asynchrones et synchrones ; simulateur de feux de carrefour ; Compteur, fréquencemètre ; Codage, décodage.	6	

Intitulé du laboratoire : Thermodynamique et transfert de chaleur

Capacité en étudiants : 36

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Thermostat à immersion 100°C	20	
02	Appareil de Boyle-Mariotte	8	
03	Pompe à chaleur	8	
04	Appareil de mesure de la puissance, Joulemètre	8	
05	Soufflerie chaud/froid	8	
06	Baromètre anéroïde	12	
07	Oscillateur de gaz selon Flammersfeld	8	
08	Manodétendeur pour gaz comprimé	16	
09	Pompe pour aquarium	8	
10	Flacon de décantation 1000ml, SB29/19	8	
11	Balance de précision	16	
12	Détendeur pour CO ₂ /He	8	
13	Détendeur pour N ₂	8	
14	Détendeur pour O ₂	4	
15	Dilatometre avec indication à cadran	4	
16	Appareil au point critique	8	
17	Pompe à vide à un étage	10	
18	Calorimètre 500ml	16	
19	Lance à combustion de gaz	4	
20	Enveloppe en verre avec pièce d'insertion pour calorimètre	4	
21	Gazomètre 1000ml	4	
22	Barreau aimanté	24	
23	Trompe à eau	4	
24	Appareil de conductivité thermique		
25	Thermomètre digital 4-4	4	
26	Galvanomètre à cadre mobil munis de cadran pour mesure de température et sonde de température	6	
27	Bec Bunsen	8	
28	Chambre d'Ussing	2	

29	Electrode de référence AgCl	4	
30	Falcon de Woulff	10	
31	Thermomètre -10 +110°C	100	
32	Thermomètre non gradué	18	
33	Palmer	8	
34	Planche à mercure	18	
35	Chronomètre	16	
36	Poire de pipette	4	
37	Agitateur magnétique chauffant	4	
38	Pompe à chaleur Peltier	4	
39	Lot de verrerie de laboratoire (Pipette graduée ; Pipette jaugée 10ml, 50ml, 100ml ; Eprouvette graduée ; Becher 25ml, 100ml, 250ml, 400ml ; Entonnoir ; Baguette en verre ; Flacon de décantation ; Seringue de verre ; Flacon laveur ; verre de montre ; Ballon fond plat ;		
40	Appareil pour expérience sur théorie cinétique	4	
41	Stroboscope	8	
42	Barrière optique à fourche	4	
43	Compteur digital	4	
44	Appareil au point critique	8	
45	Multimètre, ampèremètre, voltmètre	16	
46	Manomètre de précision	2	
47	Manomètre en U	30	
48	Bilame	16	
49	Régulateur de puissance	2	

Intitulé du laboratoire : Optique, physique atomique et physique nucléaire
Capacité en étudiants : 36

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Appareil de mesure de la vitesse de la lumière	4	
02	Source de lumières avec alimentation	15	
03	Source laser	16	
04	Lampe spectral avec alimentation et support (Hg, He, Ne, Cd, Zn)	8	
05	Lampe à arc	3	
06	Bougeoir	17	
07	Filtres interférentielles jeu de 3	4	
08	Diaphragme à iris avec support	8	
09	Condenseur 60mm	6	
10	Micromètre objectif 1mm#100	5	
11	Banc optique avec accessoires	8	
12	Bras orientable	14	
13	Cavalier à déplacement	4	
14	Oscilloscope	16	
15	Compteur digital	8	
16	Enregistreur XYt	10	
17	Multimètre, ampèremètre, voltmètre	12	
18	Teslamètre numérique	4	
19	Chronomètre	6	

20	Lot lentilles en monture (F +20mm, +50mm, +100mm, +300mm, -50mm, -200mm)	13	
21	Prisme en verre	8	
22	Prisme creux 60°	16	
23	Ecran transparent	11	
24	Plaque de verre dépoli	8	
25	Jeu diaphragme, fente et réseaux	8	
26	Filtre de polarisation sur tige	12	
27	Disque optique	14	
28	Anneaux de Newton	1	
29	Miroir de Fresnel	6	
30	Interféromètre de Michelson	5	
31	Fente réglable sur support	7	
32	Spectromètre goniomètre	8	
33	Photopile au Silicium	2	
34	Appareil de Milikan	3	
35	Tube GM type A	6	
36	Dispositif pour effet Compton	4	
37	Analyseur des amplitudes d'impulsion	12	
38	Détecteur Gamma avec alimentation	6	
39	Détecteur Alpha avec préamplificateur	6	
40	Spectroscope Beta	2	
41	Plaques d'absorption, rayons Béta	2	
42	Brique de plomb avec perçage	2	
43	Cylindre blindé pour détection gamma	2	
44	Chambre à brouillard à refroidissement Peltier	2	
45	Alimentation haute tension	6	
46	Tube spectraux avec isolateur à bornes et support (Hg, He)	4	
47	Réseaux de Rowland 600 traits/mm	4	
48	Thermomètre	6	
49	Récipient pour expérience de physique nucléaire	6	
50	Vacuomètre, tube en U 0-300 mBar	4	
51	Pompe à vide à un étage	6	
52	Galvanomètre à cadre mobile avec cadran pour mesure du vide	4	
53	Diaphragme circulaire feuille d'Or	2	
54	Diaphragme circulaire feuille d'Al	2	
55	Résonateur RSE à bobine de champ avec alimentation	2	
56	Alimentation universelle	2	
57	Appareil de Franck-Hertz avec four	3	
58	Bobine 600 spires	8	
59	Divers sources radioactives		

Intitulé du laboratoire : Physique des matériaux et interaction rayonnement matière

Capacité en étudiants : 36

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Appareil à rayons X avec anti-cathode interchangeable (Cu) et interface RS232. Tension d'accélération 0 à 35 kV. Courant 0 à 1mA avec ratemeter intégré. Système d'acquisition et logiciel.	02	
02	Appareil à rayons X avec anti-cathode (Cu). Tension	04	

	d'accélération 0 à 20 kV.		
03	Machine d'essai universelle 30kN. Accessoire pour test de traction, flexion, cisaillement, Brinell, emboutissage. Système de mesure électronique des déformations et de la force. système d'acquisition de données sur PC	02	
04	Equipement de mesure de la constante diélectrique des matériaux	02	
05	Ensemble d'équipements pour mesurer: - l'effet hall dans les métaux, -propriétés des semi-conducteurs (GAP), -magnétorésistance mesure du GAP.	04	
06	Equipement pour l'étude de la diffraction électronique	04	
07	Equipement pour la mesure de la viscosité des liquides	04	
08	Equipement de mesure de la flexion des barres de différents matériaux	04	
09	Equipement pour l'étude de transport de la chaleur par rayonnement (Lois de l'Ambert, loi de Boltzmann, facteur de forme, émissivité des matériaux)	04	
10	Ensemble d'équipement pour l'étude des propriétés magnétiques des matériaux	04	
11	Ensemble d'équipement pour l'étude de l'expansion thermique de matériaux	04	
12	Ensemble d'équipement pour l'étude de l'effet photoélectrique	04	
13	Système COBRA 3 et accessoire d'acquisition de données	05	
14	Réfractomètre d'ABBE	02	
15	Kit réseaux cristallins, Métaux	6	
16	Kit réseaux cristallins, de translation	6	
17	Kit réseaux cristallins, diamant	6	
18	Kit réseaux cristallins, NaCl	6	
19	Kit réseaux cristallins, Graphite	6	
20	Kit réseaux cristallins, Quartz	6	
21	Equipement de mesure de la déformation des matériaux, ruptoscope	6	

Intitulé du laboratoire : Simulation numérique

Capacité en étudiants : 52

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Micro-ordinateurs	50	
02	Imprimante sous réseau	2	
03	Mise en réseau	Oui	
04	Connexion internet	Oui	

Intitulé du laboratoire : laboratoire de chimie organique

Capacité en étudiants : 32

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Chauffes Ballons Réfs : 423613, 368956, 373538, 368963, 364041, 369020, 369021, 371197	08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15	
2	Plaque chauffante et agitatrice	28	

3	Balance	10	
4	Etuves	03	
5	Hotte 42205	05	
6	Machines à glace	01	
7	Bain Marie	06	
8	Distillateur 300	01	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de chimie (2 salles)

Capacité en étudiants : 32 binômes

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Centrifugeuse	04	
2	PH-mètre digital	01	
3	PH-mètre de poche	10	
4	chronomètre	07	
5	Thermomètre 110°	08	
6	Tubes à essai	30	
7	Burette de 50ml	30	
8	Pipette graduée : 25ml, 20ml, 10ml, 5ml, 1ml	10, 05, 20, 01, 05	
9	Pipette jaugée : 1000ml, 50ml, 25ml, 20ml, 10ml, 5ml, 1ml	20, 20, 18, 18, 20, 20, 10	
10	Cristalliseur 250ml, 200ml, 140ml	20, 01, 05	
11	Becher 2000ml, 1000ml, 600ml, 400ml, 250ml, 150ml, 100ml, 50ml	01, 01, 20, 15, 20, 15, 04, 30	
12	Erlen Meyer 1000ml, 500ml, 300ml, 250ml, 200ml, 10ml	01, 16, 20, 32, 20, 32	
13	Eprouvettes graduées 1000ml, 500ml, 250ml, 150ml, 100ml, 50ml, 25ml, 10ml, 5ml	02, 15, 16, 02, 20, 30, 10, 20, 05	

Intitulé du laboratoire : laboratoire d'électrochimie

Capacité en étudiants : 32

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	PH mètre model 7 Catalog. No 4700810, Serial No. 2977535/ISE , Serial No. 2979537/ISE , Serial No. 2982536/ISE Serial No. 2992 538/ISE	04	
02	PH-MÈTRE PH 17	01	
03	Potentiomètre Portable CAT No. 7569/P Serial No. 7569/P/17503 550/ISE Serial No. 7569P/16897 549/ISE	02	
04	Potentiometer Catalog .No. 83412 1/ISE. 2/ISE	02	
05	PW 9505 Conductivity meter (PHILIPS) Type PW 9505 / 20 N C. 9436 195 05201 N°. GQ, N°. GQ, N°. GQ, N°. GQ, N°. GQ	05	
06	VENTILATING FAN (VELOX) 200mm	02	
07	Batterie Nickel/Cadmium	06	

PHYWE 555/1/ISE. 555/2/ISE. 555/3/ISE. 555/4/ISE. 555/5/ISE. 555/6/ISE		
--	--	--

B- Terrains de stage et formations en entreprise (voir rubrique accords / conventions) :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

C- Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée :

La bibliothèque centrale de l'UMMTO :

Nature de la documentation	Nombre de titres
Physique	900
Chimie	600

La bibliothèque de la faculté des sciences :

Nature de la documentation	Nombre de titres
Physique	1400
Chimie	1300
Mathématiques	2400

D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :

Intitulé du laboratoire : Simulation numérique

Capacité en étudiants : 52

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Micro-ordinateurs	50	
02	Imprimante sous réseau	2	
03	Mise en réseau	Oui	
04	Connexion internet	Oui	

II – Fiche d’organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S5 et S6)

(y inclure les annexes des arrêtés des socles communs du domaine et de la filière)

Quelques remarques :

- Unités d'enseignement fondamental (UEF) : elles correspondent aux matières consacrant le profil de physicien ;
- Unités d'enseignement de méthodologie (UEM) : elles permettent à l'étudiant d'acquérir l'autonomie dans son travail d'étudiant en outils mathématiques et en savoir faire expérimental ;
- Unités d'enseignement de découverte (UED) : elles permettent à l'étudiant de découvrir d'autres disciplines et/ou de favoriser la spécialisation ;
- Unités d'enseignement transversal (UET) : elles permettent à l'étudiant d'accroître sa culture générale, de se doter de certains outils tels les langues étrangères, management de projet et autres ...
- **La permutation de matières entre le semestre 5 et 6 est possible** pour les matières de même volume horaire global et appartenant au même type d'unité (UEF, UEM, UED, UET)
- **A l'issue de cette formation, en plus du profil de physicien acquis, le diplômé acquerra un complément de profil de physicien appliqué déterminé par le choix des 3 matières de UEM et des 2 matières de l'UED. Le détail de ce profil complémentaire n'apparaîtra pas dans la feuille du diplôme mais est bien décrit dans le document descriptif annexé au diplôme de licence (Arrêté N°453 du 09/12/2012).** Le choix des matières optionnelles sera proposé sous forme de paquets adaptés au complément du profil choisi. Les profils possibles sont, entre autres, Physique générale, Electricité et électronique, Mécanique et énergétique, Physique chimie.

Semestre 5 : Spécialité Physique appliquée

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UF1 : Physique fondamentale 1									
Physique de la matière condensée	63h	3h	1h30			5	5	X	X
Relativité restreinte	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Mécanique quantique 2	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
UE de méthodologie									
UMM1 : Mathématiques 5									
Analyse numérique	42h	1h30	1h30			4	4	X	X

UME1 : Sciences expérimentale 5 <i>(choisir 3 matières)</i>									
TP de Physique de la matière condensée	21h			1h30		1	1	X	X
TP de Calcul numérique	21h			1h30		1	1	X	X
TP de Circuits électriques	21h			1h30		1	1	X	X
TP de thermodynamique 2	21h			1h30		1	1	X	X
Technologie de base 1	21h	1h30				1	1	X	X
TP d'électrotechnique	21h			1h30		1	1	X	X
TP d'électronique	21h			1h30		1	1	X	X
TP de chimie 4	21h			1h30		1	1	X	X
UE de découverte									
UD1 : Physique spécifique 1 <i>(choisir 2 matières)</i>									
Transfert thermique	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Circuits électriques	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Thermodynamique approfondie	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Electronique	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Electrotechnique générale	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Thermodynamique des solutions	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Chimie analytique	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
UE transversales									
UT1 : Culture générale 1 <i>(choisir 1 matière)</i>									
Langue étrangère 1	21h	1h30				2	2	X	X
Notions de management de projet	21h	1h30				2	2	X	X
Notions de biologie	21h	1h30				2	2	X	X
Notions d'astronomie	21h	1h30				2	2	X	X
Total Semestre 5	357h	12h	9h	4h30		30	30		

Semestre 6 : Spécialité Physique appliquée

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UF2 : Physique fondamentale 2									
Thermodynamique statistique	63h	3h	1h30			5	5	X	X
Physique nucléaire	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Physique atomique et moléculaire	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
UE de méthodologie									
UMM2 : Mathématiques 6									
Tenseurs et fonctions spéciales	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
UME2 : Sciences expérimentale 6 (choisir 3 matières)									
TP de Simulation numérique	21h			1h30		1	1	X	X
TP de Spectroscopie	21h			1h30		1	1	X	X
TP d'Electronique	21h			1h30		1	1	X	X
Technologie de base 2	21h	1h30				1	1	X	X
TP instrumentation en génie physique	21h			1h30		1	1	X	X
TP de mesure électrique et traitement du signal	21h			1h30		1	1	X	X
TP de chimie 5	21h			1h30		1	1	X	X
UE de découverte									
UD2 : Physique spécifique 2 (choisir 2 matières)									
Electromagnétisme 2	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Electronique	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Mécanique des milieux continus	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Thermodynamique appliquée	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Mesures électriques et traitement du signal	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Electronique de puissance et commande	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
Electrochimie	42h	1h30	1h30			4	4	X	X

Chimie des surfaces et catalyse	42h	1h30	1h30			4	4	X	X
UE transversales									
UT2 : Culture générale 2 <i>(choisir 1 matière)</i>									
Langue étrangère 2	21h	1h30				2	2	X	X
Notions de communication	21h	1h30				2	2	X	X
Introduction aux sciences de la terre	21h	1h30				2	2	X	X
Notions de météorologie	21h	1h30				2	2	X	X
Total Semestre 6	357h	12h	9h	4h30		30	30		

Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, TP... pour les 06 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	861	42	147	126	1176
TD	483	42	105	0	630
TP	0	336	0	0	336
Travail personnel	1344	420	252	126	2142
Autre (préciser)	0	0	0	0	0
Total	2688	840	504	252	4284
Crédits	113	34	21	12	180
% en crédits pour chaque UE	62,78%	18,89%	11,67%	6,66%	100%

III - Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6

(1 fiche détaillée par matière)

(tous les champs sont à renseigner obligatoirement)

Intitulé de la matière : **Physique de la matière condensée**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 42 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Connaissance générale des propriétés physiques de la matière condensée dans leurs aspects classiques.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques et Physique de 1^{ère} et 2^{ème} année..

Contenu de la matière :

Introduction: la matière, l'état solide.

NOTION FONDAMENTALE DE CRISTALLOGRAPHIE ET LIAISON CRISTALLINE : Notion de motifs, réseaux, mailles, plans réticulaires. Notion de symétries. Réseaux de BRAVAIS. Réseaux réciproques. Structures cristallines. Diffraction des rayons X et méthodes expérimentales. Rappel sur la liaison chimique. Divers types de liaison dans les cristaux.

PROPRIETES ELASTIQUES : 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.

PROPRIETES THERMIQUE : Capacité calorifique. Dilatation thermique. Conduction thermique. Chaleur spécifique: Loi de Dulong et Petit. Théorie d'Einstein. Théorie de Debye. Modes de vibration : Une dimension (chaîne infinie, chaîne finie). Trois dimensions (première zone de Brillouin, modes normaux de vibration).

PROPRIETES ELECTRIQUES : Modèle de l'électron libre Introduction Loi d'Ohm et temps de relaxation des électrons. Temps de relaxation, temps de collision et libre parcours moyen. Niveau d'énergie, fonction de distribution de Fermi-Dirac et densité électrique à la lumière de la statistique de Fermi-Dirac. Diffusion des électrons et résistivité des métaux. Mesure de la concentration et de la mobilité des électrons dans les métaux: effet Hall. Chaleur spécifique due aux électrons. Conductivité thermique due aux électrons. Emission électronique. Phénomènes électriques intervenant au contact entre métaux. Différence de potentiel de contact. Thermoélectricité: effet Seebeck. Effet Peltier. Modèle du potentiel périodique. Potentiel cristallin. Point de vue qualitatif sur l'origine des bandes d'énergie. Relation énergie-vecteur d'onde, notion de masse effective. Conductivité due aux électrons d'une bande pleine, isolants et métaux. Conductivité d'un semi-conducteur: Notion de trou. Conduction des électrons et des trous. Effet Hall dans un semi-conducteur. Applications: Emission thermoélectronique et photo-électronique. Photoconductivité.

LES DIELECTRIQUES : Introduction. Rappel d'électrostatique. Polarisation électronique, ionique et d'orientation sous champ électrique constant. Ferroélectricité: théorie dipolaire. Constante diélectrique complexe et pertes diélectriques. Indice de réfraction et séparation des polarisations ionique et électronique.

MILIEUX MAGNETIQUES (approche classique des notions) : Aimantation, susceptibilité, perméabilité. Diamagnétisme, paramagnétisme

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- D. Auguié, P. Vigier, « Physique de la matière condensée », OPU

Intitulé de la matière : **Relativité restreinte**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Acquisition des connaissances fondamentales en physique relativiste.

Connaissances préalables recommandées

- Mécanique physique et électromagnétisme de base.

Contenu de la matière :

Introduction : Systèmes inertiels. Principe de relativité de Galilée. Invariance galiléenne. Historique du concept de relativité.

Relativité restreinte de Poincaré-Einstein : Postulats de base. Groupes de transformations de Poincaré-Lorentz. Causalité et transformations orthochrones. Règles d'addition des rapidités et des vitesses.

Dynamique relativiste du point : Notions de calcul tensoriel. Quadri-vecteurs et quadritenseurs. Equation fondamentale de la dynamique relativiste.

Dynamique relativiste du point (suite) : Collisions. Formulation lagrangienne de la mécanique relativiste.

Electrodynamique relativiste : Quadripotentiels, quadricourants et leurs transformations. Transformations des champs. Forme covariante des équations de Maxwell.

Aperçu sur la relativité générale

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- J. Hladik, M. Chrysos, « Introduction à la relativité restreinte », Dunod
- J. P. Pérez, « Relativité et invariance. Fondements et applications », Dunod

Intitulé de la matière : **Mécanique quantique 2**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Acquisition des bases de mécanique quantique et maîtrise des systèmes simples.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques de 1^{ère} et 2^{ème} année et Mécanique quantique 1.

Contenu de la matière :

L'oscillateur harmonique : Méthode de résolution à l'aide des opérateurs de création et d'annihilation. Cas stationnaire à 1 dimension: valeurs propres de l'énergie et fonctions propres. Généralisation à un ensemble d'oscillateurs.

Les moments cinétiques : Le moment cinétique orbital. Relation de commutation. Base propre commune à L^2 et L_z . Equations aux valeurs propres. Opérateurs L_+ et L_- . Harmoniques sphériques - Relation d'orthogonalisation et de fermeture. Le moment cinétique total. Généralisation des propriétés du moment orbital. Le moment cinétique de Spin. Expérience de Stern et Gerlach - Moment magnétique de Spin. Généralisation des propriétés du moment cinétique orbital.

Mouvement dans un champ central : Rappels sur la séparation du mouvement du centre de masse - particule relative. Equation de Schrödinger. Equation radiale - Dépendance angulaire des fonctions propres. Etats stationnaires, nombres quantiques et dégénérescence. Applications.

Méthode variationnelle. Perturbations stationnaires : cas non dégénérés. Perturbations stationnaires : cas dégénérés.

Introduction à la diffusion élastique par un potentiel centrale.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- C. Piron, « Mécanique quantique. Bases et applications », Tec et Doc
- C. C. Tannoudji, B. Diu, F. Laloë, « Mécanique quantique », Hermann

Intitulé de la matière : **Analyse numérique**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Maitrise du calcul numérique notamment dans la résolution de systèmes d'équations et de calcul d'intégrales.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques de 1^{ère} et 2^{ème} année.

Contenu de la matière :

Résolution de l'équation $f(x) = 0$: Méthodes des approximations successives. Méthodes de Newton. Méthodes de resserrement. Résolution des équations polynomiales: Schéma de Horner. Séparation des racines. Méthodes de Graeffe, Bernouilli, Bairstow.

Résolution des systèmes d'équations linéaires : Méthodes directes (Gauss, Gauss-Jordan, Choleski). Méthodes indirectes (Jacobi, Gauss-Seidel, sur-relaxation).

Résolution des systèmes d'équations non linéaires : Méthode des approximations successives. Méthode de Newton-Raphson.

Calcul numérique des valeurs propres et vecteurs propres : Calcul des valeurs propres à partir du polynôme caractéristique (méthode de Leverrier, variante de Souriau, méthode de Krylov). Réduction à des matrices particulières (jacobi, Danilevski, Lanczos, Givens, Quasi-triangularisation d'une matrice, Triangularisation d'une matrice par la méthode de Rutishauser).

Interpolation : Méthode de Lagrange. Méthode de Newton et formules associées. Erreur d'interpolation. Les fonctions splines cubiques.

Approximation de fonction : Méthode d'approximation et moyenne quadratique. Systèmes orthogonaux ou pseudo- orthogonaux. Approximation par des polynômes orthogonaux (Legendre, Laguerre, Hermite, Tchébychev). Approximation trigonométrique. Approximation uniforme.

Intégration numérique : Méthodes d'intégration de Newton-Côtes. Méthodes de Gauss (Gauss-Laguerre, Gauss-Legendre, Gauss-Hermite). Méthode de Tchébychev. Méthode d'Euler.

Dérivation numérique.

Equations différentielles à conditions initiales : Le problème de Cauchy. Méthodes à un pas: méthodes de Runge-Kutta. Méthodes à pas liés: méthodes d'Adams-Bashforth, Adams-Moulton, Nystrom et Milne. Les méthodes de prédiction-correction. Systèmes différentiels.

Equations différentielles avec problèmes aux limites.

Equations aux dérivées partielles : Définition et classification des E.D.P. linéaires du second ordre. Méthode des différences finies: discrétisation du domaine.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- B. Démidovitch, L. Maron, « Eléments de calcul numériques », Mir

Intitulé de la matière : **Travaux pratiques de physique de la matière condensée**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Expériences de radiocristallographie et sur les propriétés physique de la matière condensée.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Déformation d'un matériau : déformation élastique et plastique, plage de rupture (ruptoscope), module d'élasticité d'Young, coefficient de Poisson, hystérésis mécanique.

Expériences avec utilisation de l'appareil à rayons X : relevé du spectre, réflexion de Bragg, obtention de clichés de Debye Scherrer, obtention de diagramme de Laue, analyse de différentes structures cristallographiques (LiF, NaCl, KBr, Zn, FeO, Fe₃O₄).

Cristallographie : constructions de réseaux cristallins, analyse et indexation de diagrammes obtenus par diffraction de rayons X, cristallisation.

Expansion thermique de matériaux solides

Mesure de la constante diélectrique de différents matériaux solides

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- D. Barchiesi, M. Bugnon, « Comprendre la physique en expérimentant », ed. Ellipse, 1997, ISBN 2-7298-6719-8
- R. Journeaux, « Travaux pratiques de physique », Ed. De Boeck université, 1998, ISBN 2-8041-2555-6
- J. P. Bellier, C. Bouloy, D. Guéant, « Montages de physique », Ed. Dunod, 2000, ISBN 2-1004-8477-X

Intitulé de la matière : **Travaux pratiques de calcul numérique**
Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Programmation et calcul numérique par ordinateur..

Connaissances préalables recommandées

- Algorithmique de 1^{ère} année et programmation informatique de 2^{ème} année.

Contenu de la matière :

- Application aux problèmes classiques de l'analyse numérique :
 - o Approximation numérique de fonctions.
 - o Intégration et dérivation numériques.
 - o Résolution d'équations non linéaires.
 - o Résolution de systèmes linéaires et non linéaires.
 - o Solutions numériques d'équations différentielles.
- Introduction à la régression linéaire et non linéaire.
- Eléments de statistiques descriptives.
- Initiation aux méthodes Monté Carlo.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- G. Allaire, M. Benaim, « Mathématiques et applications », Springer

Intitulé de la matière : **Travaux pratiques circuits électriques**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Expériences de quelques circuits électriques notamment le circuit RC sur tous ces aspects.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

- Théorèmes fondamentaux (superposition, Thévenin, Norton).
- Circuits en régime libre (intégrateur, dérivateur).
- Quadripôles résistifs.
- Filtres passifs: filtres en T, double T, influence de la charge, tracé de la courbe de réponse, diagramme de Bode pour les circuits du second ordre.
- Filtres actifs.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- D. Barchiesi, M. Bugnon, « Comprendre la physique en expérimentant », ed. Ellipse, 1997, ISBN 2-7298-6719-8
- R. Journeaux, « Travaux pratiques de physique », Ed. De Boeck université, 1998, ISBN 2-8041-2555-6
- J. P. Bellier, C. Bouloy, D. Guéant, « Montages de physique », Ed. Dunod, 2000, ISBN 2-1004-8477-X

Intitulé de la matière : **Travaux pratiques de thermodynamique
approfondie**
Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Expériences de thermodynamique et de transfert de chaleur.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Conductivité thermique et électrique des métaux.

Expansion thermique.

Effet Joule-Thomson

Etude d'une pompe à chaleur

Théorie des gaz, loi de distribution des vitesses de Maxwell.

Correction calorimétrique.

Capacité calorifique des gaz

Enthalpie de combustion

Rayonnement d'un corps noir, loi de rayonnement de Lambert, loi de rayonnement de Stefan-Boltzmann.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- D. Barchiesi, M. Bugnon, « Comprendre la physique en expérimentant », ed. Ellipse, 1997, ISBN 2-7298-6719-8
- R. Journeaux, « Travaux pratiques de physique », Ed. De Boeck université, 1998, ISBN 2-8041-2555-6
- J. P. Bellier, C. Bouloy, D. Guéant, « Montages de physique », Ed. Dunod, 2000, ISBN 2-1004-8477-X

Intitulé de la matière : **Technologie de base 1**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours/travaux dirigés/travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Acquisition des notions de base sur la conception de pièces mécaniques.

Connaissances préalables recommandées

- Dessin technique 1^{ère} année

Contenu de la matière :

Technologie générale : Introduction et généralités. Matériaux. Désignation des métaux et alliages.

Moulage : Généralités. Moulage en sable. Autres procédés de moulage. Contrôle du sable de moulage et pièces moulées.

Soudage : Généralités. Le chalumeau. Soudage et brasage. L'arc électrique. Soudage par résistance. Contrôle des soudures.

Déformation plastique : Travail des métaux en feuilles. Découpage, pliage, cintrage et emboutissage. La mise en forme à chaud : forgeage, estampage, matriçage.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- J. P. Adam, « Formulaire pratique mécaniciens outilleurs », Casteilla

Intitulé de la matière : **Travaux pratiques d'électrotechnique**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Expériences sur le courant triphasé, transformateurs et machines électriques.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Le transformateur monophasé : essais (à vide, en charge, en court circuit), calcul du rendement - La machine à courant continu à excitation séparée, marche en génératrice, marche en moteur - La machine asynchrone: essais (à vide, en charge, à rotor bloqué)

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- J. P. Bellier, C. Bouloy, D. Guéant, « Montages de physique », Ed. Dunod, 2000, ISBN 2-1004-8477-X

Intitulé de la matière : **Travaux pratiques d'électronique**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Expériences et études de circuits électroniques.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Diode et applications

Transistor et applications

Amplificateur opérationnel : Familiarisation et fonctionnement. Etude en continu du montage amplificateur non inverseur puis inverseur. Etude en alternatif.

Portes de base (ET, NON, OU, etc.), Bascules RS, JK et D. Introduction à la synthèse de systèmes logiques.

TP de simulation de circuits logiques.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- D. Barchiesi, M. Bugnon, « Comprendre la physique en expérimentant », ed. Ellipse, 1997, ISBN 2-7298-6719-8
- R. Journeaux, « Travaux pratiques de physique », Ed. De Boeck université, 1998, ISBN 2-8041-2555-6
- J. P. Bellier, C. Bouloy, D. Guéant, « Montages de physique », Ed. Dunod, 2000, ISBN 2-1004-8477-X

Intitulé de la matière : **Travaux pratiques de chimie 4**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Expériences de thermodynamique et de transfert de chaleur.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Théorie des gaz, loi de distribution des vitesses de Maxwell.

Correction calorimétrique.

Capacité calorifique des gaz

Enthalpie de combustion

Calcul des concentrations

Mesure de la conductivité

Transport de charge dans les liquides

Détermination de produits de solubilité par pH-métrie

Dosage potentiométrique des Halogénures

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- D. Barchiesi, M. Bugnon, « Comprendre la physique en expérimentant », ed. Ellipse, 1997, ISBN 2-7298-6719-8
- R. Journeaux, « Travaux pratiques de physique », Ed. De Boeck université, 1998, ISBN 2-8041-2555-6
- J. P. Bellier, C. Bouloy, D. Guéant, « Montages de physique », Ed. Dunod, 2000, ISBN 2-1004-8477-X
- M. Damou, « Méthodes expérimentales en mécanique des fluides et en thermique », OPU

Intitulé de la matière : **Transfert thermique**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Etude de la propagation de la chaleur. Les formes de transfert traitées : Conduction, convection et rayonnement.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques de 1^{ère} et 2^{ème} années et Thermodynamique de 1^{ère} et 2^{ème} années.

Contenu de la matière :

Introduction : Généralités, définitions et notations Mécanisme de propagation de la chaleur.

Conduction : Loi de Fourier. Conductivité thermique des solides. Conductivité thermique des liquides. Conductivité thermique des gaz.

Conduction dans les solides en régime permanent : Bilan d'énergie thermique. Conduction dans les parois planes, sans source. Conduction dans les couches cylindriques, sans source. Conduction dans les couches sphériques, sans source. Exemple de propagation de la chaleur avec génération d'énergie thermique.

Conduction dans les solides en régime transitoire : Bilan d'énergie thermique. Chauffage d'une plaque d'épaisseur semi-infinie. Mise en contact thermique de deux corps. Etude des échangeurs thermiques. Etude thermique des ailettes.

Convection : Le phénomène de convection. Le coefficient superficiel d'échange. Analyse dimensionnelle. Les nombres sans dimension. Corrélations pour le transfert de chaleur en convection naturelle, sans changement de phase. Corrélations pour le transfert de chaleur en convection forcée.

Grandeurs fondamentales et lois générales du rayonnement : Nature du rayonnement. Emission de rayonnement. Réception du rayonnement. Corps noir. Emissivité d'une surface. Absorptivité d'une surface. Loi de Kirchoff. Réflexivité des surfaces opaques.

Rayonnement entre des surfaces noires séparées par un milieu non absorbant : Echange de chaleur par rayonnement entre deux plans parallèles indéfinis. Echange de chaleur par rayonnement entre deux cylindres longs coaxiaux ou deux sphères concentriques. Facteurs d'angle. Relation de réciprocité entre facteurs d'angle. Energie totale échangée entre des surfaces noires constituant une enceinte.

Rayonnement entre des surfaces grises séparées par un milieu non absorbant : Cas particulier des configurations géométriques simples. Cas générale : radiativité d'une surface grise. Echange par rayonnement entre surfaces : équation de radiativité.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- F. Kreith, « Transmission de la chaleur et thermodynamique », Masson et Cie
- J. Crabol, « Transfert de chaleur », Masson

Intitulé de la matière : **Circuits électriques**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Réseaux électriques et bases techniques d'électricité indispensables en physique fondamentale et appliquée.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques de 1^{ère} année et électromagnétisme de base.

Contenu de la matière :

Représentation d'un réseau passif par un quadripôle, les matrices d'un quadripôle, associations de quadripôles. Grandeurs caractérisant le comportement d'un quadripôle dans un montage (impédances d'entrée et de sortie, gains en tension et en courant), application à l'adaptation.

Quadripôles particuliers passifs (en Γ , T et Π , équivalence étoile-triangle). Exemples de quadripôles passifs.

Le transformateur, circuits à couplage magnétique: régime libre (battement), régime forcé (différents couplages et réponses en fréquence, bande passante), propriétés du transformateur parfait (rapport transformation, impédance ramenée, adaptation).

Les filtres électriques passifs: impédances images et caractéristiques, étude du gain (en atténuation) d'un filtre chargé par son impédance itérative, Cas particulier du filtre idéal symétrique (bande passante).

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- R. Annequin, J. Boutigny, « Electricité », Vuibert

Intitulé de la matière : **Thermodynamique approfondie**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Acquisition des connaissances fondamentales en thermodynamique en une d'une spécialisation ultérieure.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques de 1^{ère} et 2^{ème} années et Thermodynamique de 1^{ère} et 2^{ème} années.

Contenu de la matière :

Notion fondamentales : Système, variable intensive, variable extensive, fonction d'état, énergie, équilibre, flux, production thermostatique et notion de travail intérieur.

Premier principe de la thermodynamique : En système fermé, en système ouvert.

Second principe de la thermodynamique : Transformation réversible et irréversible, production d'entropie.

Coefficients calorimétriques des gaz : Gaz parfait, gaz réels. Chaleur spécifique, interprétation statique. Diagramme usuels.

Potentiels thermodynamiques : transformation de Legendre. Energie libre et enthalpie libre. Relations de Maxwell.

Stabilité thermodynamique.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- R. Annequin, J. Boutigny, « Thermodynamique », Vuibert
- G. J. Van Wylen, R. E. Sonntag, P. Desrochers, « Thermodynamique appliquée », Editions du renouveau pédagogique

Intitulé de la matière : **Electronique**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Acquisition des notions de base en électronique analogique. Etude de circuits électroniques. Introduction aux rôles et fonctions de circuits logiques simples.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques de 1^{ère} et 2^{ème} année. Circuits électriques et Electromagnétisme de base.

Contenu de la matière :

DIODES : Notions élémentaires sur la physique des semi-conducteurs (jonction, bandes d'énergie, conduction dans les semi-conducteurs intrinsèques et extrinsèques). Constitution et fonctionnement d'une diode, polarisation, caractéristiques courant-tension, droite de charge, régime statique et variable. Les circuits à diodes: redressement simple et double alternances, application à la stabilisation de tension par la diode Zener, écrêtage, pompes à diodes. Les autres types de diodes: varicap, D.E.L., photodiode.

TRANSISTORS : Transistor à jonction: fonctionnement normal en base commune, caractéristiques en base commune et en émetteur commun, influence de la température, polarisation d'un transistor, relations fondamentales entre les courants. Régime dynamique: régime petits signaux, paramètres hybrides, schémas équivalents du transistor aux fréquences basses (B.F.) et hautes (H.F.), schéma naturel du transistor. Transistor à effet de champ (T.E.C.): fonctionnement, polarisation, régime dynamique, schémas équivalents.

AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS : Montages fondamentaux aux fréquences intermédiaires (EC-BC-CC- Source commune), Circuits de polarisation (de base, pont diviseur, réaction de collecteur). Réponses aux fréquences basses et hautes (montage EC). Circuits à transistors multiples, amplificateurs en cascade, montage amplificateur différentiel (R.R.M.C.: Rapport de Rejection du Mode Commun). Amplificateur de puissance classe A.

ELECTRONIQUE NUMERIQUE : Notions d'Algèbre de Boole, opérateurs, relations de base. Représentation, simplification et implantation des fonctions logiques. Matérialisation des fonctions logiques (TTL, RTL, DL...). Notions de codage de l'information. Table de Karnaugh. Implantation de fonctions logiques à grand nombre de variables. Additionneur, soustracteur et transcodeurs multiplexeur Notions de logique séquentielles (Bascules SR, JK, D, maître esclave. Compteurs synchrones et asynchrones. Registre à décalage). Mémoire ROM, RAM. Réseaux logiques programmables.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- H. Ladjouze, « Cours d'électronique », OPU
- Y. Hamada, « Circuits électroniques », OPU

Intitulé de la matière : **Electrotechnique générale**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Acquisition des notions de base en électrotechnique. Etude du courant triphasé et des machines électriques.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques de 1^{ère} et 2^{ème} année. Circuits électriques et Electromagnétisme de base.

Contenu de la matière

Les transformateurs : Le transformateur monophasé et le transformateur triphasé. Description et principe de fonctionnement. Equations de fonctionnent – schéma équivalent. Essai à vide, essai en court circuit et essai en charge

Les machines à courant continu : Réversibilité de la machine à courant continu. Description et principe de fonctionnement. Différents types d'excitation. Fonctionnement en moteur. Fonctionnement en génératrice

Les machines asynchrones : Constitution et principe de fonctionnement. Fonctionnement en moteur. Schéma équivalent et bilan des puissance. Caractéristique mécanique

Les machines synchrones : Constitution et principe de fonctionnent. Expression de la Fem. Fonctionnement en génératrice. Diagramme de la réactance synchrone

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- D. P. Maurice, « Electrotechnique générale », Dunod

Intitulé de la matière : **Thermodynamique des solutions**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Etude des réactions physico-chimiques des solutions en système fermé. Connaître les grandeurs qui caractérisent le transport dans les électrolytes et savoir interpréter les courbes de titrage conductimétrique.

Connaissances préalables recommandées

Les principes de la thermodynamique (matière thermodynamiques de 1^{ère} année) - Préparation des solutions électrolytiques.

Contenu de la matière :

Thermodynamique des solutions : activité ionique et potentiel chimique standard d'un ion, grandeurs thermodynamiques moyennes, force ionique, théorie de Debye Huckel
Conductivité des solutions d'électrolytes : notions fondamentales, conductivité, mobilité ionique, nombre de transport, méthode de Hittorf

Théories et applications : lois d'Arrhenius, d'Ostwald, Kohlrausch

Oxydoréduction : potentiel d'électrodes et piles, thermodynamique générale des tensions d'électrode, diagramme de Latimer, Frost.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- Chimie inorganique et générale, F. Brénon-Audat, F. Rafflegeau, D. PrévotEAU, 2^{ème} édition, Dunod, 1995.
- BUP n°829 de décembre 2000 : La mesure en chimie, D. Davous, M.-C. Féore, R. Gleize, T. Lévêque, M. B. Mauhourat, T. Zobiri (membres du GE), L. Jullien (membre du CNP)
- Cours de Chimie : Tome 1, Chapitre 1 et 2, J. Bottin, J.C. Mallet, Dunod, 1988.
- Physical Chemistry : Chapitre 25, P.W. Atkins, 4^{ème} édition, Oxford University Press, 1990.

Intitulé de la matière : **Chimie analytique**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Connaître la spéciation d'une solution et la composition d'une substance. Savoir déterminer les concentrations. Connaître les protocoles d'analyse classique.

Connaissances préalables recommandées

Les propriétés périodiques des ions et la réactivité des éléments liés. Notions sur la théorie de l'hybridation et la géométrie des molécules $A_nX_mE_p$ (théorie VSEPR).

Contenu de la matière :

Rappels sur les propriétés périodiques. Introduction sur la réactivité des éléments. Rappels sur la théorie de l'hybridation et la géométrie des molécules $A_nX_mE_p$ (théorie VSEPR).

Propriétés de l'eau (solvant ionisant et dissociant). Dissociation et coefficient de dissociation.

Théories de l'acidité (Dissociation électrolytique [Arrhénius], échange protonique [Brønsted-Lowry] et échange de doublets électroniques [Lewis])

Equilibres acidobasiques (dissociation, force relative, diagrammes pH, etc.)

Force relative des acides et des bases selon le solvant. Notion de nivellement.

Réactions de complexation et de précipitation (dissociation et formation, compétitivité, coefficients de complexation, influence de différents paramètres, représentations graphiques simples : diagrammes $pK'd=f(pH)$, diagrammes de solubilité)

Analogie entre les réactions acide-base et de complexation

Réactions d'oxydoréduction (nombre d'oxydation, potentiel redox, équation de Nernst, compétitivité, influence de différents paramètres, représentations graphiques simples : diagrammes potentiel-pH)

Applications : Titrages acido-basiques. Titrages par précipitation. Séparation et dosage par gravimétrie (ex. : dosage du nickel). Titrages complexo-métriques. Séparation par séquestration (masquage) et séparations par extraction liquide-liquide. Titrages rédox. Analyse qualitative. Principe et protocoles de séparation : Des cations, Des anions.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- R. Ouahès et M. Devallez, Chimie générale, éd. SNED, Alger 1974.
- P. Arnaud, Cours de Chimie physique, éd. Dunod-Bordas, Paris 1988.
- A. Dessart et al., Chimie analytique, éd. A. De Boeck, Bruxelles, 1973.
- V. Alexeev, Analyse quantitative, éd. Mir, Moscou, 1974.
- P. Grécias et V. Tejedor, Chimie MPSI-PTSI, éd. TEC & DOC, Lavoisier, Paris 2009
- M. Guernet et al., Chimie analytique – équilibres en solution, éd. Dunod Paris 2006
- M.O. Mecherri : Analyse des réactions en solution – Introduction à la chimie analytique

Intitulé de la matière : **Langue étrangère 1**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours/travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement :

- Apprendre à pratiquer une autre langue étrangère.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

- Niveau 1 d'étude d'une langue étrangère. Langues proposées : allemande, espagnol, italienne

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Intitulé de la matière : **Notions de biologie**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours/travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement :

- Connaissance de base en biologie en vue nécessaire lors de l'étude de la physique du milieu vivant.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

Le cours comprend trois parties : Une introduction générale au cours de laquelle l'accent sera mis sur la biologie moléculaire et la biologie du développement, puis une partie « Diversité du vivant et Phylogénie » qui visera à développer un certain nombre de bases conceptuelles et méthodologiques de la biologie de l'évolution. Dans un premier temps, le cours abordera les méthodes et concepts de la reconstruction phylogénétique (l'ensemble des méthodes permettant de déterminer les relations de parenté entre les êtres vivants). Dans un second temps, un certain nombre d'étapes importantes de l'histoire de la vie sur Terre sera discuté, notamment l'origine de la vie. La dernière partie du cours portera sur l'évolution des animaux qui sera étudiée sous les angles de la phylogénie, de la paléontologie et de la biologie du développement comparée. Et enfin une partie «Neurosciences » pour laquelle l'objectif est d'illustrer les questions principales et les concepts clés par rapport aux aspects fonctionnels du cerveau : comment fonctionne le cerveau ? On traitera d'abord le fonctionnement du neurone, l'élément constitutif du cerveau, en termes de structure et fonction (traitement de l'information). Ensuite la fonction du cerveau, un énorme réseau de neurones, sera illustré à travers des fonctions exemplaires : la vision - un exemple de nos fonctions perceptives ; apprentissage et mémoire – exemples de nos fonctions cognitives.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- Daniel Boujard, Bruno Anselme, Christophe Cullin, *et al.*, « Biologie cellulaire et moléculaire - Tout le cours en fiches », Collection: Dunod, 2012, EAN13 : 9782100564255

Intitulé de la matière : **Notions d'astronomie**

Semestre : **S5**

Volume horaire : 21 heures de cours/travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement :

Connaissance de base en astronomie générale.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

- Rayonnement stellaire
- Atmosphère terrestre
- Instruments
- Positions et mouvements des astres
- Caractéristiques physiques des étoiles
- Atmosphère et intérieur stellaire typique. Etude du soleil.
- Evolution stellaire
- Etoiles variables
- Matières interstellaires
- Groupement stellaires
- Notions de cosmologie

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- A. Acker, « Initiation à l'astronomie », Edition Masson

Intitulé de la matière : **Thermodynamique statistiques**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 42 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Acquisition de l'ensemble des notions classiques intervenant dans le traitement statistique de la physique de la matière.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques et Physique de 1^{ère} et 2^{ème} année.

Contenu de la matière :

Approche statistique de la physique : La physique statistique. Introduction. Description de l'état et de l'évolution d'un système physique. Description microscopique d'un système physique. Notion de densité d'état. Eléments de théorie de probabilité. Analyse combinatoire et distribution binomiale. Distribution binomiale dans l'approximation de grands systèmes. Marche au hasard et mouvement brownien.

Théorie cinétique des gaz : Considérations générales: théorie cinétique comme exemple modèle de la méthode statistique. Hypothèses de travail. Propriétés liés au champ de vitesses du gaz. Calcul de la pression du gaz. Loi d'état du gaz et conséquences. Théorie de Maxwell. Fonction de distribution des vitesses et interprétation. Notion de vitesse la plus probable, vitesse moyenne et vitesse efficace. Applications.

Théorie du transport : Considérations générales sur le phénomène de transport (diffusion) et le phénomène de propagation. Notion de libre parcours moyen et diamètre de protection moléculaire. Notion de flux de matière, chaleur, quantité de mouvement. Lois de Fourier, Fick et Newton. Equations de diffusion de masse et de chaleur. Equation de quantité de mouvement. Application à la transmission de chaleur, diffusion de masse, écoulement dans un conduit, etc...

Fondements de la mécanique statistique classique : Rappels: Equations de Newton, Lagrange, Hamilton, Hamilton-Jacobi. Modèle analytique, espace des phases. Description statistique du modèle mécanique. Théorème ergodique: justification de la notion de moyen. Théorème de Liouville sur la conservation du modèle de phase. Equation d'évolution de l'ensemble statistique.

Théorie de Boltzmann et application aux systèmes de particules sans interaction : Fonction de Partition de Translation. Fonction de Partition Vibration. Fonction de Partition Rotation. Fonction de Partition Electronique. Fonction de Partition Nucléaire. Calcul des contributions énergétiques: U , F , S , C_v , etc...

Ensembles statistiques et applications : Ensemble statistique d'équilibre. Distribution micro canonique. Distribution canonique. Distribution grand canonique. Distribution canonique et thermodynamique. Propriétés générales de la distribution canonique et sa relation avec la distribution micro canonique. Calcul de l'énergie libre du gaz parfait - Paradoxe de Gibbs. Gaz réel. Application des théorèmes de l'équipartition de l'énergie et du Viriel aux systèmes concrets.

Mécanique statistique quantique : Bases fondamentales et rappels. Rappels sur l'oscillateur harmonique et quantification de l'énergie (postulat de Planck). Principe d'incertitude d'Heisenberg: Indiscernabilité et rejet de l'état de complexion. Principe d'exclusion de Pauli: Etats symétriques (bosons) et antisymétriques (fermions). Statistique de Bose-Einstein. Statistique de Fermi-Dirac. Détermination des fonctions thermodynamiques: U , S , F , G , etc... Applications.

Applications : Théorie élémentaire du solide: Modèle d'Einstein, modèle de Debye, modèle des phonons. Théorie des solutions diluées, théorie des solutions d'électrolytes (Debye-Hückel). Rayonnement du corps noir. Condensation du gaz parfait de Bose-Einstein. Emission thermoionique. Paramagnétisme.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- E. Belorizky, W. Gorecki, « Introduction à la mécanique statistique », OPU
- C. Chahine, P. Devaux, « Thermodynamique statistique », Dunod université

Intitulé de la matière : **Physique nucléaire**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Acquisition de l'ensemble des notions classiques intervenant en physique nucléaires.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques et Physique de 1^{ère} et 2^{ème} année.

Contenu de la matière :

Introduction : Le noyau atomique: aspects généraux (nucléons, quarks, leptons). Unités utilisées en Physique Nucléaire.

Propriétés générales des collisions : Diffusion Coulombienne. Diffusion élastique. Diffusion inélastique. Sections efficaces. Ondes partielles.

Propriétés générales du noyau atomique : Energie de liaison; modèle de la goutte liquide. Modèle des couches (potentiel sphérique). Moments multipolaires: dipolaires, quadripolaires. Introduction aux transitions électromagnétiques.

Radioactivité : Lois générales des décroissances radioactives. Aspects énergétiques des radioactivités α , β et γ . Utilisation des radio-isotopes.

Réactions nucléaires : Cinématique des réactions nucléaires: processus impliquant la formation du noyau composé. Notions sur les mécanismes de réactions nucléaires: Noyau composé. Interactions directes. Fission nucléaire. Fusion thermonucléaire.

Energie nucléaire : Production d'énergie par fission nucléaire. Production d'énergie par fusion nucléaire. Notions de nucléosynthèse.

Détection des particules et notion de radioprotection : Effets biologiques des rayonnements. Dosimétrie.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

-

Intitulé de la matière : **Physique atomique et moléculaire**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Acquisition de l'ensemble des notions classiques intervenant en physique atomiques.
Introduction à la physique moléculaire.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques et Physique de 1^{ère} et 2^{ème} année.

Contenu de la matière :

Dualité onde-corpuscule : Corps noir. Effet photoélectrique. Effet Compton. Ondes de de Broglie.

Le modèle planétaire : Atome d'Hydrogène (Bohr-Sommerfeld).

Notion de spectroscopie atomique : Potentiel d'ionisation. Potentiel d'excitation. Etat excité de l'atome. Spectres atomiques. Principe de combinaison de Ritz. Largeurs de raie. Déplacement. Principe d'Incertitude de Heisenberg. Durée de vie.

Atomes à plusieurs électrons : Moments angulaires et remplissage des couches. Cas de l'atome d'Hélium. Cas des atomes alcalins.

Absorption et émission induites : Effet laser.

Interaction magnétique dans les atomes : Quantification spatiale - expérience de Stern et Guerlach. Interaction spin-orbite. Effet Zeeman. Effet Paschen-Beck.

Rayons X : Production, absorption, émission. Effet Auger. Détection et application.

Introduction à la physique moléculaire : Molécules diatomiques A-B. Rotations. Vibrations. Couplage rotations - vibrations.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- E. Chpolski, « Physique atomique », Ed. Mir
- B. Held, « Physique atomique », OPU
-

Intitulé de la matière : **Tenseurs et fonctions spéciales**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Maitrise du calcul tensoriel et l'utilisation de quelques fonctions spéciales.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques de 1^{ère} et 2^{ème} année.

Contenu de la matière :

Tenseurs : Définition des Tenseurs. Opérations sur les Tenseurs. Symétrie et Antisymétrie. Tenseurs Identité et d'Antisymétrie. Produits Scalaire et Vectoriel

Les Opérateurs Différentiels : Le Gradient. La Divergence. Le Rotationnel d'un Vecteur. Les Rotationnels d'un Tenseur de Rang 2. Le Laplacien.

Les séries de Fourier et leurs applications.

Fonctions orthogonales.

Fonctions Gamma, Beta et autres fonctions remarquables.

Intégrale de Fourier et applications.

Fonctions de Bessel et applications.

Fonctions de Legendre et applications.

Polynômes d'Hermite, de Laguerre et autres polynômes orthogonaux.

Transformation de Laplace

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- Ouragh Y., « Eléments de calcul tensoriel », OPU
- Murray R. Spiegel, « Analyse de Fourier », Mc Graw Hill

Intitulé de la matière : **Travaux pratiques de simulation numérique**
Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Projet informatique appliquée aux problèmes simples de physique ou autre.

Connaissances préalables recommandées

- Algorithmique de 1^{ère} année, programmation informatique de 2^{ème} année et notions de calcul numériques.

Contenu de la matière :

Le contenu du programme des enseignements se présente sous forme d'applications informatique à des problèmes connus dans le domaine de la physique, par exemple :

- Analyse de Fourier.
- Calcul d'orbitales.
- Modélisation en mécanique.
- Etude de la distribution de la température dans un corps.
- Distribution du potentiel dans un conducteur aux limites.
- Systèmes dynamiques : introduction à la notion de chaos. Exemple : Attracteur de Lorentz. Loi proie-prédateur.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- Y. Dodge, G. Melfi, « Premiers pas en simulation », Springer

Intitulé de la matière : **Travaux pratiques de spectroscopie atomique et nucléaire**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Expérience de spectroscopie atomique et nucléaire..

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Représentation et analyse de spectre de raies atomiques (spectre de raies et de bandes de divers gaz, décalage des isotopes des raies de Balmer, structure fine et spectre pour un électron atomique, spectre à deux électrons par le spectromètre à prisme).

Expériences avec utilisation de l'appareil à rayons X (relevé du spectre, réflexion de Bragg, loi de Moseley, absorption de rayons X).

Résonance du spin électronique.

Effet Zeeman.

Expérience de Franck et Hertz.

Charge élémentaire et expérience de Milikan.

Demi-vie et équilibre radioactif.

Energie α de différentes sources radioactives, dissipation d'énergie de particules α dans un gaz.

Spectroscopie β .

Spectroscopie γ (coefficient d'absorption en fonction de l'énergie).

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- D. Barchiesi, M. Bugnon, « Comprendre la physique en expérimentant », ed. Ellipse, 1997, ISBN 2-7298-6719-8
- R. Journeaux, « Travaux pratiques de physique », Ed. De Boeck université, 1998, ISBN 2-8041-2555-6
- J. P. Bellier, C. Bouloy, D. Guéant, « Montages de physique », Ed. Dunod, 2000, ISBN 2-1004-8477-X

Intitulé de la matière : **Travaux pratiques d'électronique**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Expériences et études de circuits électroniques.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Diode et applications

Transistor et applications

Amplificateur opérationnel : Familiarisation et fonctionnement. Etude en continu du montage amplificateur non inverseur puis inverseur. Etude en alternatif.

Portes de base (ET, NON, OU, etc.), Bascules RS, JK et D. Introduction à la synthèse de systèmes logiques.

TP de simulation de circuits logiques.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- D. Barchiesi, M. Bugnon, « Comprendre la physique en expérimentant », ed. Ellipse, 1997, ISBN 2-7298-6719-8
- R. Journeaux, « Travaux pratiques de physique », Ed. De Boeck université, 1998, ISBN 2-8041-2555-6
- J. P. Bellier, C. Bouloy, D. Guéant, « Montages de physique », Ed. Dunod, 2000, ISBN 2-1004-8477-X

Intitulé de la matière : **Technologie de base 2**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours/travaux dirigés/travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Acquisition des notions de base sur la conception de pièces mécaniques.

Connaissances préalables recommandées

- Dessin technique 1^{ère} année

Contenu de la matière :

Tournage : Le tour. L'outillage et les conditions de coupe. Le chariotage, le dressage, la mise à la côte. L'outillage de contrôle (réglet, pied à coulisse).

Fraisage : La fraiseuse. L'outillage de coupe. Le surfaçage. La perpendiculaire et la mise à la côte de 2 ou 3 faces d'un parallélépipède. L'outillage de contrôle (équerre, niveau à bulle, comparateur)

Perçage et rectification : La perceuse, l'outillage et les conditions de coupe. Le perçage, le taraudage. La rectifieuse, l'outillage et les conditions de coupe. La rectification plane et la rectification cylindrique. L'outillage de contrôle (rugosimètre, micromètre)

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- J. P. Adam, « Formulaire pratique mécaniciens outilleurs », Casteilla

Intitulé de la matière : **Travaux pratiques d'instrumentation en génie physique**
Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Acquisition de connaissance de base sur le fonctionnement et domaines d'applications de différents capteurs et instruments de mesures utilisée en génie physique.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Exemple d'utilisation du détecteur Geiger Muller

Réflexion de Bragg : application à la radiocristallographie

Spectroscopie β , α et γ

Sonde de température

Sonde à effet Hall

Application de la spectroscopie optique dans le domaine du génie physique

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- D. Barchiesi, M. Bugnon, « Comprendre la physique en expérimentant », ed. Ellipse, 1997, ISBN 2-7298-6719-8
- R. Journeaux, « Travaux pratiques de physique », Ed. De Boeck université, 1998, ISBN 2-8041-2555-6
- J. P. Bellier, C. Bouloy, D. Guéant, « Montages de physique », Ed. Dunod, 2000, ISBN 2-1004-8477-X

Intitulé de la matière : TP de mesure électrique et traitement du signal
Semestre : S6

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Expériences de mesure électriques et traitement de différents signaux.

Connaissances préalables recommandées

- Techniques expérimentales de 1^{ère} et 2^{ème} année.

Contenu de la matière :

Initiation et manipulation des appareils de mesure, Méthodes de mesure de résistance - Les ponts de mesure, Montage à amplificateur opérationnel (amplificateurs, filtres..) - mesure de courant et de la température, acquisition d'un signal

Utilisation de l'analyseur de spectre - Mesure de puissance (domaine fréquentiel) - Etude et caractérisation des filtres fréquentiels - Les filtres numériques - Utilisation du logiciel Matlab (traitement numérique du signal)

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- J. P. Bellier, C. Bouloy, D. Guéant, « Montages de physique », Ed. Dunod, 2000, ISBN 2-1004-8477-X

Intitulé de la matière : **Travaux pratiques de chimie 5**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de travaux pratiques

Objectifs de l'enseignement

Comprendre les échanges matière-son environnement.

Connaissances préalables recommandées

- Acquis d'électrocinétique et de chimie minérale. Thermodynamique des solutions..

Contenu de la matière :

Potentiel d'électrode et grandeurs thermodynamiques - Les électrodes spécifiques –
Electrolyse - Détermination de la vitesse de corrosion par la méthode pondérale - Potentiels de diffusion- Equation de NERNST.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Intitulé de la matière : **Electromagnétisme 2**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Acquisition de l'ensemble des notions classiques intervenant dans les phénomènes électromagnétiques dépendants du temps.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques et Physique de 1^{ère} et 2^{ème} année. Electromagnétisme de 2^{ème} année.

Contenu de la matière :

Système des équations de Maxwell. Electricité dans les milieux matériels. Magnétisme dans les milieux matériels.

Propagation d'ondes électromagnétiques dans le vide et dans les milieux matériels.

Notion de photonique

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- Paul Roux ; « Electromagnétisme » ; ellipse
-

Intitulé de la matière : **Electronique**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Acquisition des notions de base en électronique analogique. Etude de circuits électroniques. Introduction aux rôles et fonctions de circuits logiques simples.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques de 1^{ère} et 2^{ème} année. Circuits électriques et Electromagnétisme de base.

Contenu de la matière :

DIODES : Notions élémentaires sur la physique des semi-conducteurs (jonction, bandes d'énergie, conduction dans les semi-conducteurs intrinsèques et extrinsèques). Constitution et fonctionnement d'une diode, polarisation, caractéristiques courant-tension, droite de charge, régime statique et variable. Les circuits à diodes: redressement simple et double alternances, application à la stabilisation de tension par la diode Zener, écrêtage, pompes à diodes. Les autres types de diodes: varicap, D.E.L., photodiode.

TRANSISTORS : Transistor à jonction: fonctionnement normal en base commune, caractéristiques en base commune et en émetteur commun, influence de la température, polarisation d'un transistor, relations fondamentales entre les courants. Régime dynamique: régime petits signaux, paramètres hybrides, schémas équivalents du transistor aux fréquences basses (B.F.) et hautes (H.F.), schéma naturel du transistor. Transistor à effet de champ (T.E.C.): fonctionnement, polarisation, régime dynamique, schémas équivalents.

AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS : Montages fondamentaux aux fréquences intermédiaires (EC-BC-CC- Source commune), Circuits de polarisation (de base, pont diviseur, réaction de collecteur). Réponses aux fréquences basses et hautes (montage EC). Circuits à transistors multiples, amplificateurs en cascade, montage amplificateur différentiel (R.R.M.C.: Rapport de Rejection du Mode Commun). Amplificateur de puissance classe A.

ELECTRONIQUE NUMERIQUE : Notions d'Algèbre de Boole, opérateurs, relations de base. Représentation, simplification et implantation des fonctions logiques. Matérialisation des fonctions logiques (TTL, RTL, DL...). Notions de codage de l'information. Table de Karnaugh. Implantation de fonctions logiques à grand nombre de variables. Additionneur, soustracteur et transcodeurs multiplexeur Notions de logique séquentielles (Bascules SR, JK, D, maître esclave. Compteurs synchrones et asynchrones. Registre à décalage). Mémoire ROM, RAM. Réseaux logiques programmables.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- H. Ladjouze, « Cours d'électronique », OPU
- Y. Hamada, « Circuits électroniques », OPU

Intitulé de la matière : **Mécanique des milieux continus**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Cinématique des milieux continus. Contraintes et lois de conservation.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques et Physique de 1^{ère} et 2^{ème} année.

Contenu de la matière :

Cinématique des milieux continus : Description Lagrangienne, trajectoires. Les tenseurs de déformation. L'hypothèse des petites déformations, le tenseur infinitésimal des déformations. Description Eulérienne – Dérivée particulaire. Conservation de la masse – Equation de continuité. Le tenseur des vitesses de déformation.

Les contraintes – Les lois de conservation : Forces extérieures et intérieures. Le tenseur de contrainte – La loi fondamentale. Les équations de Cauchy. Puissance virtuelle – Théorème de l'énergie cinétique. Conservation de l'énergie. 1^{er} principe. L'entropie – 2^{ème} principe. Inégalité de Clausius - Duhem

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- Patrick Royis, « Mécanique des milieux continus - Cours, exercices et problèmes », ENPTE

Intitulé de la matière : **Thermodynamique appliquée**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Acquisition de quelques compléments fondamentaux en thermodynamique et application aux machines.

Connaissances préalables recommandées

- Mathématiques et Physique de 1^{ère} et 2^{ème} année. Thermodynamique de 1^{ère} et 3^{ème} année.

Contenu de la matière :

Equation générales des bilans.
1^{er} et 2^{ème} principe pour les systèmes ouverts.
Rendements de cycles thermodynamiques.
Cycles des machines usuelles (Joule-Rankine, moteurs à combustion interne ...)
Machine frigorifique, pompe à chaleur.
Compresseur et turbine.
Application aux turboréacteurs.
Bilans énergétique (Energie utilisable)
Etude thermodynamique et l'air humide.
Etude thermodynamique des vapeurs saturées et surchauffées.
Complément sur les diagrammes.
Chaudières et condenseurs.
Notion de thermodynamique chimique.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- R. Comolet, « Mécanique expérimentale des fluides », Masson et Cie
- R. Ouziaux, J. Perrier, « Mécanique des fluides appliquée », Dunod université

Intitulé de la matière : **Mesures électriques et traitement du signal**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Connaitre les différentes phases de traitement d'un signal analogique depuis son échantillonnage jusqu'à sa conversion analogique numérique. Et connaitre les traitements à l'aide de transformée (transformée de fourrier, produit de convolution,...).

Connaissances préalables recommandées

- Circuits électriques et Electromagnétisme de base.

Contenu de la matière :

Mesures électriques

- Généralités sur les mesures
- Les appareils de mesures indicateurs et enregistreurs
- Méthodes de mesures électriques
- Les capteurs de mesures

Traitement du signal

- Introduction à la notion du signal : Signal déterministe. Signal aléatoire (loi de probabilité, moyenne, stationnarité).
- Analyse spectrale : Corrélation, densité spectrale, applications.
- Filtrage linéaire : Relation entrée-sortie. Stabilité et causalité. Applications.
- Traitement numérique du signal : échantillonnage, transformée en Z, applications.

Automatisme appliquée :

- Pilotage d'expériences.
- Acquisition et traitement de données.
- Régulation : PID

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- A. Fabre, « Mesures électriques et électroniques », OPU

Intitulé de la matière : **Electronique de puissance et commande**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Etude des principes de fonctionnement des redresseurs, hacheurs, onduleurs, gradateurs et cycloconvertisseurs. Tracés de caractéristiques.

Connaissances préalables recommandées

- Circuits électriques et électronique. Electromagnétisme de base..

Contenu de la matière :

Electronique de Puissance : Les montages redresseurs. Les hacheurs. Les onduleurs. Les gradateurs

Commande : Les systèmes de commande en boucle ouverte et en boucle fermée – Asservissement. Représentation des systèmes asservis par équations différentielles, par fonction de transfert, par diagramme fonctionnel. Etude des performances d'un système asservis dans le domaine temporel et dans le domaine fréquentiel. Dilemme stabilité-précision

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- Jaques Laroche, « Electronique de puissance. Convertisseurs », Dunod

Intitulé de la matière : **Electrochimie**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Aborder les problèmes d'électrochimie à la fois sous l'aspect thermodynamique et cinétique.

Connaissances préalables recommandées

- Les réactions d'oxydoréduction, propriétés des milieux aqueux, électrocinétique.

Contenu de la matière :

Introduction et généralités sur les réactions d'électrode - Processus non faradiques et nature de l'interface électrode solution - Processus faradiques et facteurs affectant la vitesse des réactions électrochimiques - Principe de cinétique électrochimique – Applications.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- J. Besson, Précis de Thermodynamique et Cinétique Electrochimiques, Ellipses, Ed. Marketing, Paris (1984).
- J. Sarrazin et M. Verdaguer, L'oxydoréduction, Concepts et Experiences, Ellipses, Ed. Marketing, Paris (1991).
- C. Rochaix, Electrochimie, Thermodynamique, Cinétique, Nathan, Paris (1996).
- Hubert H. Girault, Electrochimie Physique et analytique, 2^{ème} édition, Editeur PPUR (2007).
- Fabien Miomandre, Des concepts aux applications, 2^{ème} édition, Dunod (2011)

Intitulé de la matière : **Chimie des surfaces et catalyse**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours et 21 heures de travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement

Aborder les problèmes de la chimie des surfaces et catalyse à la fois sous l'aspect thermodynamique et cinétique.

Connaissances préalables recommandées

- Les réactions d'oxydoréduction, propriétés des milieux aqueux, électrocinétique.

Contenu de la matière :

I. Chimie de surface et catalyse

- Les interfaces gaz-liquide et liquide-liquide
Tensions de surface et tensions inter faciales, Absorption et orientation aux interfaces.
Associations colloïdales, Etalement, Filons mono moléculaires.
- Interface solide-Liquide.
Angles de contact et mouillabilité, Adsorption liquide – solide, Chaleur d'immersion.
- Interface Gaz-Solide
Thermodynamique de l'absorption, Absorption des gaz et de vapeurs sur les solides.
Isothermes d'absorption, Forces et énergie d'absorption.
- Isothermes de Langmuir, Freundlich, BET
- Chimie sorption, physisorption.

II. Catalyse hétérogène

- L'adsorption et la réaction catalytique
- Les types de catalyse : hétérogène, homogène et enzymatique
- les lois générales de l'adsorption
- l'acte catalytique
- les différents mécanismes catalytiques
- Catalyse hétérogène : absorption physique et chimisorption. Etudes physicochimiques des catalyseurs, mécanismes d'action, cinétique de la catalyse, phénomène de diffusion.
- Cinétique d'une réaction du 2^{ème} ordre cinétique d'une R. par polarimétrie
- Détermination d'une énergie d'activation.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

- J. Besson, Précis de Thermodynamique et Cinétique Electrochimiques, Ellipses, Ed. Marketing, Paris (1984).
- J. Sarrazin et M. Verdaguer, L'oxydoréduction, Concepts et Experiences, Ellipses, Ed. Marketing, Paris (1991).
- C. Rochaix, Electrochimie, Thermodynamique, Cinétique, Nathan, Paris (1996).
- Hubert H. Girault, Electrochimie Physique et analytique, 2^{ème} édition, Editeur PPUR (2007).
- Fabien Miomandre, Des concepts aux applications, 2^{ème} édition, Dunod (2011)

Intitulé de la matière : **Langue étrangère 2**
Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours/travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement :

- Apprendre à pratiquer une autre langue étrangère.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

- Niveau 1 d'étude d'une langue étrangère. Langues proposées : allemande, espagnol, italienne

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Intitulé de la matière : **Introduction aux sciences de la terre**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours/travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement :

- Etude de certains aspects de la terre et de son évolution.

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Le cours envisage la Terre comme un ensemble de sous-systèmes en interaction les uns avec les autres et dont les scientifiques prennent de plus en plus conscience qu'ils sont susceptibles d'interférer avec les activités humaines. Les thèmes à traiter sont à choisir parmi les matières suivantes :

- La genèse de la planète Terre
- La tectonique des plaques, en tant que schéma unificateur.
- Les minéraux, éléments constitutifs des roches
- Les roches, enregistrement des processus géologiques
- Les roches ignées : des solides provenant de liquides
- Le volcanisme
- L'altération et l'érosion
- Les sédiments et les roches sédimentaires
- La mémoire des roches et l'échelle de temps géologique.
- Les mouvements de masse
- Le cycle hydrologique et les eaux souterraines
- Les cours d'eau : transport vers les océans
- Le vent et les déserts.
- Les glaciers : le travail de la glace
- Les tremblements de terre
- L'évolution des continents
- L'exploration de l'intérieur de la terre

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

-

Intitulé de la matière : **Notions de météorologie**

Semestre : **S6**

Volume horaire : 21 heures de cours/travaux dirigés

Objectifs de l'enseignement :

Amener à la compréhension des phénomènes physiques dont l'atmosphère est le siège et qui sont à la base des méthodes de prévision du temps.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

Étude des interactions entre l'atmosphère et le sol de même qu'entre l'atmosphère et le monde vivant. Soleil, Terre et atmosphère. Radiation terrestre, bilan radiatif, température. Systèmes de pression, vents locaux, mousson, force de Coriolis, circulation générale. Humidité, condensation, types de nuages. Stabilité atmosphérique. Précipitations. Diagrammes aérologiques. Masses d'air, fronts, perturbations, cyclones frontaux, cyclones tropicaux, tornades. Prévisions du temps. Régimes climatiques, classification des climats, climagrammes. Météo et environnement, pollution atmosphérique.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen final

Référence :

-

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUEArrêté n° *105* du 20 Juin 2007
portant habilitation de licences académiques

ouvertes au titre de l'année universitaire 2006-2007 à l'université de Tizi Ouzou

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

- Vu le décret présidentiel n° 07-173 du 18 Joumada El Oula 1428 correspondant au 4 juin 2007 portant nomination des membres du Gouvernement,
- Vu le décret exécutif n°94-260 du 19 Rabie El Aouel 1415 correspondant au 27 Août 1994, fixant les attributions du ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique,
- Vu le décret exécutif n°04-371 du 8 Chaoual 1425 correspondant au 21 novembre 2004 portant création du diplôme de licence « nouveau régime »,
- Vu le décret exécutif n°89-139 du 1er août 1989, modifié et complété, portant création de l'université de Tizi Ouzou,
- Vu l'arrêté n°129 du 4 juin 2005 portant création, composition, attributions et fonctionnement de la commission nationale d'habilitation.

ARRETE

Article 1^{er} : Sont habilitées, au titre de l'année universitaire 2006 - 2007, les licences académiques (A) dispensées à l'université de Tizi Ouzou conformément à l'annexe du présent arrêté.

Article 2 : Le Directeur de la Formation Supérieure Graduée et le Recteur de l'Université de Tizi Ouzou sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté qui sera publié au bulletin officiel de l'enseignement supérieur.



**Annexe : Licences Académiques
Université de Tizi Ouzou
Année universitaire 2006-2007**

Domaine	Filière	Intitulé Licence	Type
Sciences et Technologies	Génie Civil	Génie Civil	A
	Génie Electrique	Automatique	A
		Electronique	A
		Electrotechnique	A
	Génie mécanique	Génie mécanique	A
		Energétique	A
Sciences de la Matière	Chimie	Chimie	A
	Physique	Physique	A
Mathématiques Informatique	Mathématiques	Mathématiques appliquées	A
	Informatique	Informatique	A



Secrétariat du Recteur
COURRIER ARRIVEE
N° : 03-10-2012
Date : 03-10-2012

Secrétariat du Vice-Président
à la Fédération
COURRIER ARRIVEE
107
03-10-12

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

Arrêté n° 16 du 01 OCT. 2012

portant habilitation de licences couvertes au titre de l'année universitaire 2012 - 2013
à l'université de Tizi Ouzou

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

- Vu la loi n°99-05 du 19 Dhou El Hijja 1419 correspondant au 4 avril 1999, modifiée et complétée, portant loi d'orientation sur l'enseignement supérieur,
- Vu le décret présidentiel n° 12-326 du 17 Chaoual 1433 correspondant au 4 septembre 2012, portant nomination des membres du Gouvernement,
- Vu le décret exécutif n°89-139 du 1er août 1989, modifié et complété, portant création de l'université de Tizi Ouzou,
- Vu le décret exécutif n°94-290 du 19 Rabie El Aouel 1415 correspondant au 27 Août 1994, fixant les attributions du ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique,
- 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 l'arrêté n°129 du 4 juin 2005 portant création, composition, attributions et fonctionnement de la commission nationale d'habilitation,
- Vu le Procès Verbal de la réunion de la Commission Nationale d'habilitation du 15 mars 2012.

ARRETE

Article 1° : Sont habilitées, au titre de l'année universitaire 2012 - 2013, les licences académiques (A) dispensées à l'université de Tizi Ouzou conformément à l'annexe du présent arrêté.

Art. 2 : Le Directeur de la Formation Supérieure Graduelle et le Recteur de l'Université de Tizi Ouzou 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.



**Annexe : Habilitation de Licences Académiques
 Université de Tizi Ouzou
 Année universitaire 2013 - 2013**

Domaine	Filière	Spécialité	Type
Sciences de la Matière	Physique	Physique appliquée: Electricité et électronique	A
		Physique chimie	A
Sciences de la Nature et de la Vie	Ecologie	Ecologie animale	A
Sciences Economiques, de Gestion et Commerciales	Sciences de gestion	Finance et comptabilité	A
		Finance	A
		Comptabilité et audit	A
	Sciences économiques	Planification et développement économique	A
	Sciences commerciales	Commerce international	A
		Finance, banque	A
Droit et Sciences Politiques	Sciences politiques	Relations internationales	A

E T S C I - U E

Fait à Alger le
 Le Ministre de l'enseignement supérieur
 et de la recherche scientifique



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Arrêté n° *691* du

portant habilitation de licences ouvertes au titre de l'année universitaire 2013 - 2014
à l'université de Tizi Ouzou

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, modifiée et complétée, portant loi d'orientation sur l'enseignement supérieur,
- Vu le décret présidentiel n° 13-312 du 5 Dhou El Kaada 1434 correspondant au 11 septembre 2013, portant nomination des membres du Gouvernement,
- Vu le décret exécutif n°89-139 du 1er août 1989, modifié et complété, portant création de l'université de Tizi Ouzou,
- 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°129 du 4 juin 2005 portant création, composition, attributions et fonctionnement de la commission nationale d'habilitation,
- Vu le Procès Verbal de la réunion de la Commission Nationale d'Habilitation du 08 Juillet 2013.

ARRETE

Article 1^{er} : Sont habilitées, au titre de l'année universitaire 2013 - 2014, les licences dispensées à l'université de Tizi Ouzou conformément à l'annexe du présent arrêté.

Art. 2 : Le Directeur Général des Enseignements et de la Formation Supérieurs et le Recteur de l'Université de Tizi Ouzou 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 et de la recherche scientifique.



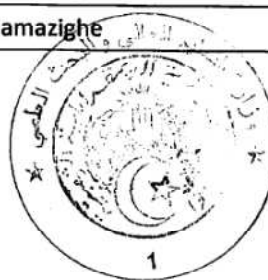
Fait à Alger le :.....

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

1

**Annexe : Habilitation de licences
 Université de Tizi Ouzou
 Année universitaire 2013 – 2014**

Domaine	Filière	Spécialité	Type
Sciences et Technologies	Automatique	Automatique des systèmes	A
	Electronique	Electronique des systèmes	A
	Electrotechnique	Systèmes électrotechniques	A
Sciences de la Matière	Chimie	Chimie fondamentale	A
		Chimie pharmaceutique	A
	Physique	Physique appliquée : mécanique et énergétique	A
		Physique générale	A
Sciences de la Nature et de la Vie	Sciences agronomiques	Foresterie	A
		Production animale	A
		Sciences des productions végétales	A
		Sciences du sol	A
		Sol et eau	A
		Technologie de l'eau	A
	Sciences biologiques	Biologie végétale	A
Droit et Sciences Politiques	Sciences politiques	Administration et collectivités locales	A
		Relations internationales	A
Sciences Humaines et Sociales	Sciences Humaines	Histoire : Histoire contemporaine	A
		Philosophie : philosophie de l'éducation	A
	Sciences Sociales	Anthropologie : anthropologie de la santé	A
		Psychologie : éducation thérapeutique	A
Langue et Culture Amazighes	Langue et Culture Amazighes	Anthropologie et patrimoine amazighe	A
		Didactique amazighe	A
		Littérature amazighe	A



VI - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Intitulé de la Licence : Physique appliquée

Chef de département + Responsable de l'équipe de domaine	
Date et visa 23/02/2015   HAMDI Mahdi UNIVERSITÉ DE TIZI OUZOU	Date et visa 23/02/2015  D. LAMROUS
Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)	
Date et visa :  	
Chef d'établissement universitaire	
Date et visa  	

**VII – Avis et Visa de la Conférence Régionale
(Uniquement dans la version définitive transmise au MESRS)**

**VIII – Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine
(Uniquement dans la version définitive transmise au MESRS)**