Quatre-vingt-quatrième année – N° 4290 16 chaabane 1415 (18 janvier 1995).

ISSN 0851 - 1217

ROYAUME DU MAROC

BULLETIN OFFICIEL

ÉDITION DE TRADUCTION OFFICIELLE

Le prix du numéro : 6 DH – Numéro des années antérieures : 9 DH – Les tables annuelles sont fournies gratuitement aux abonnés

ÉDITIONS	TARIFS D'ABONNEMENT AU MAROC 6 mois	TARIFS D'ABONNEMENT AU MAROC 1 an	TARIFS D'ABONNEMENT A L'ÉTRANGER
Édition générale	80 DH	120 DH	Par voie ordinaire ou aérienne, les tarifs prévus ci-contre sont majorés des frais d'envoi, tels qu'ils sont fixés par la réglementation postale en vigueur.
Édition de traduction officielle	60 DH	100 DH	
Édition des annonces légales, judiciaires et administratives	80 DH	120 DH	
Édition des débats de la Chambre des Représentants		100 DH	

ABONNEMENT

IMPRIMERIE OFFICIELLE
RABAT - CHELLAH
Tél. 76.50.24 – 76.50.25
76.51.79 – 76.54.13
C.C.P. 101-16 à Rabat

L'édition de traduction officielle contient la traduction officielle des lois et règlements ainsi que le texte en langue étrangère des accords internationaux lorsqu'aux termes de ces accords, ledit texte fait foi, soit seul, soit concurremment avec le texte arabe.

SOMMAIRE

TEXTES GÉNÉRAUX

Pages

Conseil consultatif pour le suivi du dialogue social.

Dahir n° 1-94-297 du 20 joumada II 1415 (24 novembre 1994) relatif au Conseil consultatif pour le suivi du dialogue social..... 18

Installations nucléaires. – Autorisation et contrôle.

Décret n° 2-94-666 du 4 rejeb 1415 (7 décembre 1994) relatif à l'autorisation et au contrôle des installations nucléaires 19

Convention de prêt conclue entre le gouvernement du Royaume du Maroc et la Caisse française de développement.

Décret n° 2-94-914 du 23 rejeb 1415 (26 décembre 1994) approuvant la convention de prêt de 160.000.000 de francs français conclue le 11 joumada II 1415 (15 novembre 1994) entre le gouvernement du Royaume du Maroc, représenté par le ministère des finances et des investissements, et la Caisse française de développement 23

Bank Al-Maghrib. – Mise en circulation de pièces de monnaie commémoratives.

Décret n° 2-94-819 du 23 rejeb 1415 (26 décembre 1994) approuvant la mise en circulation de pièces de monnaie commémoratives de 200 dirhams à l'occasion de la signature à Marrakech de l'Accord général sur les tarifs et le commerce (GATT) 24

Licence ès sciences. – Régime des études et des examens.

Arrêté du ministre de l'éducation nationale n° 2579-94 du 14 rabii II 1415 (21 septembre 1994) portant application des dispositions des articles 2 (2e alinéa) et 6 (dernier alinéa) du décret n° 2-62-345 du 16 rabii II 1403 (31 janvier 1983) fixant le régime des études et des examens en vue de la licence ès sciences..... 24

ORGANISATION ET PERSONNEL DES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES

TEXTES PARTICULIERS

Pages

Ministère des pêches maritimes et de la marine marchande.

Arrêté du ministre des pêches maritimes et de la marine marchande n° 3836-94 du 4 joumada II 1415 (8 novembre 1994) fixant les conditions d'attribution d'effet d'habillement à certaines catégories d'agents du ministère des pêches maritimes et de la marine marchande 64

Ministère de l'agriculture et de la mise en valeur agricole.

Arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 3900-94 du 27 joumada II 1415 (1er décembre 1994) fixant les options de l'École nationale forestière d'ingénieurs..... 65

Ministère délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives.

Arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 3875-94 du 25 joumada II 1415 (29 novembre 1994) modifiant et complétant l'arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 1404-86 du 25 ramadan 1406 (3 juin 1986) portant règlement de l'examen d'aptitude professionnelle pour l'avancement de grade dans le cadre d'ingénieur d'application du ministère de l'agriculture et de la réforme agraire 65

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

Pages

Arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 3876-94 du 25 joumada II 1415 (29 novembre 1994) modifiant et complétant l'arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 1406-86 du 16 safar 1407 (20 octobre 1986) portant règlement de l'examen d'aptitude professionnelle pour l'accès au cadre d'ingénieur d'Etat du ministère de l'agriculture et de la réforme agraire 65

Pages

Arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 3877-94 du 25 joumada II 1415 (29 novembre 1994) modifiant et complétant l'arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 1407-86 du 25 ramadan 1406 (3 juin 1986) portant règlement de l'examen d'aptitude professionnelle pour l'avancement de grade dans le cadre d'ingénieur d'Etat du ministère de l'agriculture et de la réforme agraire 66

TEXTES GÉNÉRAUX

Dahir n° 1-94-297 du 20 joumada II 1415 (24 novembre 1994) relatif au Conseil consultatif pour le suivi du dialogue social

LOUANGE A DIEU SEUL !

(Grand Sceau de Sa Majesté Hassan II)

Que l'on sache par les présentes – puisse Dieu en élever et en fortifier la teneur !

Que Notre Majesté Chérifienne,

EXPOSÉS DES MOTIFS :

A l'instar de toutes les sociétés de par le monde, la société marocaine se compose de différentes classes et couches sociales. Chaque secteur a évidemment des intérêts différents. Il est naturel qu'ils s'opposent, voire qu'ils se contredisent. Si ces contradictions ne sont pas analysés en temps opportun, elles peuvent déboucher sur une situation de crise de nature à nuire aux secteurs concernés eux-mêmes ;

A ce sujet, aucun citoyen, quelle que soit sa place dans la hiérarchie, ne peut prétendre détenir à lui seul la vérité. Nous devons tous dans le cadre de l'Ijtihad, à chaque fois que nous avons des concepts et des objectifs à atteindre, procéder grâce au dialogue à une analyse comparative des concepts en présence, et par le dialogue encore, nous convaincre que tel objectif revêt un caractère prioritaire ;

Au vu de ces données auxquelles nous devons donner l'importance qu'elles méritent. Nous avons décidé de créer un Conseil consultatif chargé du suivi du dialogue social où seront représentés les intérêts de toutes les parties au dialogue pour tenir compte de leurs besoins mutuels et créer des liens, ce qui évite d'entrer dans les futilités, de porter atteinte à l'équilibre escompté et de remettre en cause les acquis réalisés durant les dernières années grâce aux sacrifices et aux efforts de tous ;

Ce conseil sera institué auprès de Notre Majesté et relèvera directement de Notre autorité, ce qui lui conférera un rang élevé et une place privilégiée. Il Nous permettra d'accéder le plus rapidement possible aux informations dont il pourra disposer ;

La composition du conseil témoigne de l'importance majeure du rôle qui lui est dévolu et du souhait d'éviter que l'une des parties impose sa volonté et ses solutions à l'autre ; cette institution devra être un modèle d'équilibre qui se traduit par une coexistence entre des appartenances et des préoccupations diverses mais complémentaires, convergeant vers la noble mission qui lui est dévolue ;

En outre, le choix des membres obéit aux critères de la sagesse qui permet de parvenir à l'entente et de l'abnégation au service de l'intérêt général. Aussi avons-Nous évité que sa présidence ne soit confiée à une organisation politique ou une partie qui pourrait relever d'un secteur parmi ceux qui sont représentés au sein du conseil. Nous avons préféré l'attribuer à un haut magistrat. Le nombre des membres du conseil et leur appartenance permettront aux représentants du gouvernement et à ceux des groupes sociaux concernés d'associer leurs énergies pour la réalisation de ses objectifs, le but étant de consolider les liens entre tous les partenaires pour la concrétisation de l'action commune recherchée ;

Par ailleurs, le conseil aura des attributions consultatives, car Nous ne voulons pas en faire un instrument de décision concurrençant les organes administratifs, politiques et sociaux de l'Etat. Toutefois, les différents avis émis par ce conseil à qui de droit, revêtiront une importance majeure, surtout si une large diffusion leur est assurée pour permettre à tous d'en prendre connaissance. Le conseil abordera les problèmes relevant de ses attributions par diverses voies. Notre Majesté aura priorité quant à la demande d'examen de toute question générale ou particulière lorsque Nous souhaiterons être éclairés par l'opinion de ce conseil sur les positions à prendre ou les solutions à dégager. Il appartient au conseil, qui décide à la majorité de la moitié de ses membres d'aborder d'office toute question à propos de laquelle il voudrait attirer Notre Haute attention. Dès lors que l'enjeu est clair, connu et qu'il bénéficie de l'adhésion de tous, le choix des priorités doit être reconnu à tous. Il va sans dire que l'ensemble des organes de l'Etat sont appelés à apporter au conseil toute l'assistance possible. Nous sommes convaincu que cette institution authentique permettra à l'Etat de droit d'ajouter dans notre pays, un maillon essentiel à la série d'institutions existantes dans des domaines intimement liés aux questions intéressant l'individu et la communauté nationale et ce, en harmonie avec la symbiose qui a toujours prévalu entre Notre volonté et les aspirations de Notre peuple ;

Par tous ces motifs ;

Vu l'article 19 de la Constitution,

A DÉCIDÉ CE QUI SUIT :

ARTICLE PREMIER. – Il est institué auprès de Notre Majesté un Conseil consultatif pour le suivi du dialogue social.

ART. 2. – Le conseil est présidé par un haut magistrat désigné par dahir. Il se compose des membres ci-après désignés :

A – Le Premier ministre ;

Les ministres :

– de la justice ;

– de l'intérieur ;

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

– des finances et des investissements ;
– de l'emploi et des affaires sociales ;
– du commerce, de l'industrie, de l'artisanat et du commerce extérieur ;
– de l'agriculture et de la mise en valeur agricole ;
– des affaires administratives ;
– de la communauté marocaine à l'étranger ;
– de l'incitation à l'économie ;
– des droits de l'homme.

B – Un représentant de chacun des organismes suivants :

– la fédération des chambres de commerce et d'industrie ;
– la fédération des chambres agricoles ;
– la fédération des chambres de l'artisanat ;
– la confédération générale des entrepreneurs au Maroc ;
– l'Union générale des fédérations économiques marocaines ;
– l'Union marocaine de l'agriculture ;
– les syndicats des travailleurs et des enseignants constitués et dirigés conformément à la loi ;
– le Conseil national de la jeunesse et de l'avenir.

C – Des personnalités choisies compte tenu de leur compétence en matière sociale ainsi que de leur probité et de leur intégrité.

ART. 3. – Les membres du conseil appartenant aux catégories visées aux B et C ci-dessus sont nommés par dahir pour une durée de deux ans renouvelables.

Les représentants des organismes visés au B sont choisis sur une liste comportant les noms de trois personnes proposées par chacune des parties concernées.

ART. 4. – Le secrétariat du conseil est assuré par un secrétaire général nommé par dahir.

ART. 5. – Le conseil se réunit chaque fois qu'il est nécessaire et au moins deux fois par an sur convocation adressée par le président soit à sa propre initiative ou sur ordre de Notre Majesté.

Le conseil peut désigner certains de ses membres pour constituer des groupes de travail chargés d'étudier des questions spécifiques, et de lui présenter les recommandations qu'il jugera utiles à cet effet.

Le conseil et les groupes de travail peuvent entendre ou consulter des personnalités jouissant d'une compétence particulière dans le domaine relevant de ses attributions.

ART. 6. – Le conseil est saisi par son président des questions sur lesquelles Notre Majesté désire le consulter.

A la majorité de la moitié des membres le composant, le conseil peut se saisi d'office des questions sur lesquelles il estime utile d'informer Notre Majesté.

ART. 7. – Les avis du conseil peuvent être publiés sur les instructions de Notre Majesté.

ART. 8. – Les organismes administratifs communiquent au conseil d'office ou sur sa demande toutes les informations nécessaires à la réalisation de ses objectifs.

ART. 9. – Le présent dahir sera publié au *Bulletin officiel*.

Fait à Rabat, le 20 joumada II 1415 (24 novembre 1994).

Pour contreseing :
Le Premier ministre,
ABDELLATIF FILALI.

Décret n° 2-94-666 du 4 rejeb 1415 (7 décembre 1994) relatif à l'autorisation et au contrôle des installations nucléaires

LE PREMIER MINISTRE,

Vu la loi n° 005-71 du 21 chaabane 1391 (12 octobre 1971) relative à la protection contre les rayonnements ionisants, notamment ses articles 1 et 5 ;

Après avis du conseil national de l'énergie nucléaire ;

Après examen par le conseil des ministres réuni le 20 joumada II 1415 (24 novembre 1994),

DÉCRÈTE :

Chapitre premier
Champ d'application et définitions

ARTICLE PREMIER. – Sont soumises aux dispositions du présent décret les installations nucléaires définies à l'article 2 ci-après, construites et exploitées par toute personne physique ou toute personne morale de droit public ou privé.

ART. 2. – On entend par installations nucléaires :
– Les accélérateurs de particules dont l'énergie est égale ou supérieure à 300 millions électron-volts ;
– Les irradiateurs au cobalt 60 dont l'activité de la source est égale ou supérieure à 100.000 curies ;
– Les assemblages critiques et les réacteurs nucléaires, à l'exception de ceux utilisés à des fins de transport ;
– Toute installation du cycle du combustible nucléaire, c'est-à-dire les établissements destinés à la préparation, au traitement, à la fabrication ou à la transformation de substances radioactives, à la fabrication ou au retraitement du combustible nucléaire, au stockage, au conditionnement ou au traitement des déchets radioactifs.

Font partie de l'installation nucléaire tous les terrains, bâtiments et équipements reliés ou associés auxdits accélérateurs, irradiateurs, assemblages, réacteurs ou installations et situés à l'intérieur du site tel que défini dans l'autorisation de construction objet de la section I du chapitre II du présent décret.

ART. 3. – Pour l'application du présent décret, on entend par :

1 – Accélérateur de particules, le dispositif électromagnétique qui communique à des particules ioniques une énergie cinétique suffisante pour irradier les objets ou substances.

2 – Accidents hypothétiques, les écarts notables par rapport à l'état de fonctionnement normal qui risqueraient d'entraîner le rejet dans l'environnement de quantités inacceptables de substances radioactives.

3 – Assemblage critique, le milieu multiplicateur de neutrons, de conception variable, composé de matières fissiles et autres utilisées dans les techniques nucléaires.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

4 – Assurance de la qualité, les opérations prévues et systématiques qui sont nécessaires pour assurer, avec un niveau de confiance satisfaisant, qu'un article ou une installation fonctionne conformément aux normes de sa conception.

5 – Combustible nucléaire, les matières fissiles comprenant de l'uranium et/ou du plutonium sous forme de métal, d'alliages ou de composé chimique.

6 – Déchets radioactifs, les substances radioactives systématiquement produites ou devenues radioactives par exposition aux rayonnements résultant de la production ou de l'utilisation de matières nucléaires et n'ayant pas ou plus d'utilisation.

7 – Effluents radioactifs, les substances radioactives systématiquement produites et pouvant être rejetées par l'installation nucléaire au cours de son fonctionnement normal.

8 – Essais de mise en service, l'ensemble des opérations qui consistent à faire fonctionner les composants et systèmes fabriqués pour une installation nucléaire et à vérifier que ces composants et systèmes sont conformes aux hypothèses de conception et satisfont aux critères de performance avant de prononcer la mise en service effective.

9 – Exploitation, l'ensemble des activités exercées pour atteindre, dans des conditions de sûreté, l'objectif en vue duquel l'installation nucléaire a été construite et comprenant les opérations d'entretien, de rechargement en combustible, d'inspection en service, et d'autres activités connexes.

10 – Limites de sûreté, les limites assignées à des variables de certains processus, entre lesquelles il est établi que l'installation nucléaire est exploitée dans des conditions de sûreté et qui ne doivent pas être dépassées en situation normale.

11 – Matières nucléaires, les combustibles nucléaires ainsi que toute autre matière radioactive, y compris les déchets, à l'exclusion des radio-isotopes qui sont utilisés ou destinés à être utilisés à des fins industrielles, agricoles, médicales ou scientifiques.

12 – Matières radioactives, toute substance naturelle ou artificielle émettant des rayonnements directement ou indirectement ionisants.

13 – Rapport d'analyses de sûreté, le document fourni par le requérant ou le titulaire et contenant des renseignements sur l'installation nucléaire et sa conception, l'analyse des accidents et les précautions prises pour réduire au minimum les risques encourus par le public, l'environnement et le personnel affecté au site.

14 – Réacteur nucléaire, le dispositif dans lequel une réaction en chaîne de fission est autoentretenue et maintenue, en utilisant de l'uranium, du plutonium, du thorium ou toute combinaison de ces substances.

15 – Systèmes de sûreté, les dispositifs de protection automatiques dont l'objet est d'enclencher une action visant à empêcher tout franchissement des limites de sûreté ou à faire face aux incidents de fonctionnement prévus.

Chapitre II

Des autorisations

ART. 4. – La construction de toute installation nucléaire, les rejets d'effluents radioactifs liquides ou gazeux de ladite installation, ses essais de mise en service, son exploitation et sa mise à l'arrêt définitif sont soumis à autorisation, conformément aux dispositions du présent décret.

SECTION I. – De l'autorisation de construction

ART. 5. – L'autorisation de construction est accordée par décret, sur proposition du ministre chargé de l'énergie, après avis de la commission visée à l'article 25 ci-après, de l'assemblée préfectorale ou provinciale du lieu sur lequel le requérant se propose d'implanter son installation, du ministre chargé de l'intérieur, du ministre de la santé publique, du ministre chargé des travaux publics, du ministre chargé de l'agriculture et du ministre chargé de la protection de l'environnement.

ART. 6. – La demande d'autorisation de construction est adressée au ministre chargé de l'énergie qui en saisit la commission visée à l'article 25 ci-après, ainsi que l'assemblée préfectorale ou provinciale du lieu sur lequel le requérant se propose d'implanter son installation ; ladite assemblée donne son avis dans un délai de 3 mois.

ART. 7. – La demande d'autorisation de construction doit être accompagnée d'un rapport préliminaire d'analyse de sûreté qui comporte notamment :

1 – Un plan de situation indiquant le périmètre du site devant abriter l'installation nucléaire envisagée ;

2 – Les calculs et évaluations montrant qu'il a été dûment tenu compte des phénomènes naturels et des caractéristiques du site, accompagnés d'une étude d'impact destinée à démontrer que l'installation envisagée peut être construite et exploitée sans risque pour le personnel exploitant, le public et l'environnement ;

L'évaluation de l'aptitude du site à recevoir l'installation doit tenir compte notamment des aspects suivants :

a) Effets des événements externes dûs à des causes naturelles ou à l'action de l'homme et qui se produiraient dans la région du site ;

b) Caractéristiques du site ou de son environnement, susceptibles d'influer sur le transfert aux êtres vivants de matières radioactives rejetées ;

c) Densité et répartition de la population, avec une évaluation préliminaire des effets radiologiques sur la population ;

3 – Les renseignements sur la conception de base de l'installation envisagée et des systèmes de sûreté et de protection radiologique ainsi que les résultats de l'analyse de sûreté susceptibles d'affecter la structure, les systèmes et les composants ayant trait à la sûreté nucléaire ;

4 – Les renseignements sur le contrôle, la manutention et le stockage des déchets radioactifs provenant de l'installation nucléaire ;

5 – Les renseignements sur les programmes d'assurance de la qualité du requérant et de ses fournisseurs de services et de biens ;

6 – Le plan d'urgence interne à l'installation ;

7 – Les dispositions prises en matière de protection physique de l'installation ;

8 – Les dispositions relatives à la responsabilité civile en cas de dommages nucléaires ;

9 – Les renseignements sur le personnel de l'organisme exploitant et ses qualifications.

SECTION II. – De l'autorisation de rejets des effluents radioactifs liquides ou gazeux

ART. 8. – L'autorisation de rejets des effluents radioactifs, liquides ou gazeux, est délivrée par arrêté conjoint du ministre chargé de l'énergie, du ministre de la santé publique, du ministre chargé de la protection de l'environnement et du ministre chargé des travaux publics, après avis de la commission visée à l'article 25 ci-après.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

ART. 9. – La demande d'autorisation des rejets des effluents radioactifs liquides ou gazeux doit être adressée au ministre chargé de l'énergie, accompagnée d'un document donnant des renseignements sur les systèmes prévus pour le traitement des effluents radioactifs liquides et gazeux afin de maintenir la quantité et la concentration des rejets radioactifs dans les limites prescrites.

Cette demande doit être appuyée d'une étude détaillée comportant tous les renseignements possibles concernant la nature, l'importance et les modalités de ces rejets liés au fonctionnement normal de l'installation envisagée.

SECTION III. – De l'autorisation des essais de mise en service

ART 10. – L'autorisation des essais de mise en service est accordée par arrêté du ministre chargé de l'énergie, après avis de la commission visée à l'article 25 ci-après.

ART. 11. – L'autorisation des essais de mise en service n'est accordée qu'après qu'il ait été vérifié que les conditions fixées par l'autorisation de construction et par l'autorisation des rejets des effluents radioactifs ont été respectées.

ART. 12. – La demande d'autorisation des essais de mise en service doit être adressée au ministre chargé de l'énergie, accompagnée du rapport provisoire d'analyse de sûreté qui complète et met à jour le rapport préliminaire d'analyse de sûreté visé à l'article 7 ci-dessus. Ledit rapport provisoire doit contenir les informations mises à jour et complétées, portant notamment sur :

- la conception de l'installation nucléaire et les procédures de conduite de ladite installation ;
- l'étude de l'installation telle que construite ;
- l'analyse des accidents hypothétiques et l'aptitude des systèmes de sûreté à en limiter les conséquences.

Des informations détaillées doivent être fournies notamment sur :

a) les conditions de manutention et de stockage du combustible nucléaire ;

b) le programme d'essais de mise en service ;

c) les systèmes d'arrêt d'urgence ;

d) les limites et conditions d'exploitation au cours des essais de mise en service ;

e) les instructions et procédures de conduite de l'installation, les systèmes de compte-rendus et de notification des documents relatifs aux opérations de conduite de l'installation ;

f) l'organisation de la protection radiologique, les systèmes de surveillance et la fourniture de services médicaux appropriés ;

g) les dispositions prises pour les examens de sûreté et l'inspection au cours des essais ;

h) le contrôle, la manutention et le stockage des déchets radioactifs sur le site ;

i) l'organisation du plan d'urgence interne ;

j) la structure administrative de l'organisme exploitant, les qualifications et fonctions du personnel de l'installation ;

k) l'organisation et le programme d'assurance de la qualité ;

l) les systèmes de comptabilité des matières nucléaires ;

m) les dispositions relatives à la protection physique de l'installation et des matières nucléaires ;

n) les dispositions prises en matière de responsabilité civile en cas de dommages nucléaires.

SECTION IV. – De l'autorisation d'exploitation

ART. 13. – L'autorisation d'exploitation d'une installation nucléaire est accordée par arrêté du ministre chargé de l'énergie, après avis de la commission visée à l'article 25 ci-après.

Le ministre chargé de l'énergie peut demander à tout moment à l'exploitant de procéder à un réexamen de la sûreté de l'installation.

ART. 14. – L'autorisation d'exploitation d'une installation nucléaire n'est accordée qu'après qu'il ait été vérifié que les conditions fixées par l'autorisation des essais de mise en service ont été respectées.

ART. 15. – La demande d'autorisation d'exploitation doit être adressée au ministre chargé de l'énergie, accompagnée du rapport définitif d'analyse de sûreté qui complète et met à jour le rapport provisoire d'analyse de sûreté visé à l'article 12 ci-dessus. Ledit rapport définitif doit comprendre notamment :

1 – les résultats des essais de mise en service de l'installation nucléaire ;

2 – les limites et conditions d'exploitation, qui doivent tenir compte des caractéristiques finales ainsi que des résultats de mise en service de l'installation. Ces limites et conditions comprennent notamment :

a) les limites de sûreté ;

b) les réglages des systèmes de sûreté ;

c) les limites et conditions pour l'exploitation normale de l'installation ;

d) les besoins en matière de surveillance de sûreté et de radioprotection, y compris l'entretien, l'inspection en service et les essais périodiques ;

3 – Les programmes d'exploitation et les procédures détaillées de conduite de l'installation, à savoir :

a) le démarrage, l'exploitation normale et l'arrêt ;

b) le chargement, le déchargement, la manutention et le transport du combustible nucléaire ;

c) l'entretien, les essais périodiques et l'inspection en service ;

d) les incidents et accidents de fonctionnement prévus.

SECTION V. – De l'autorisation de mise à l'arrêt définitif

ART. 16. – L'autorisation de mise à l'arrêt définitif d'une installation nucléaire est accordée par arrêté du ministre chargé de l'énergie, après avis de la commission visée à l'article 25 ci-après.

ART. 17. – La demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif doit être adressée au ministre chargé de l'énergie, accompagnée d'un document qui comporte des renseignements portant notamment sur :

a) les dispositions prises pour la mise à l'arrêt définitif, y compris les opérations de démantèlement, de transport et de stockage des composants radioactifs, tenant compte de la réglementation relative à la protection contre les rayonnements ionisants ;

b) les mesures envisagées pour faire face aux risques et limiter les conséquences d'un accident éventuel ;

c) les composants radioactifs importants qu'on se propose d'enlever de l'installation, l'estimation de leur radioactivité ainsi que les mesures proposées pour leur élimination ;

d) les mesures de protection radiologique à observer pendant la mise à l'arrêt définitif ;

e) l'état physique final dans lequel l'exploitant se propose de laisser l'installation et une estimation de sa sûreté.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

ART. 18. – Pendant la mise à l'arrêt définitif, le titulaire de l'autorisation reste chargé de :

a) la gestion de l'installation ;

b) la protection radiologique ;

c) la gestion des déchets et matières radioactifs ;

d) la protection physique de l'installation.

SECTION VI. – Dispositions communes aux autorisations

ART. 19. – Le délai d'instruction de la demande d'autorisation de construction objet de la section I du présent chapitre est de douze mois. Cette autorisation peut être assortie de conditions techniques définies dans le décret d'autorisation.

Le délai d'instruction des autres autorisations objet des sections II, III, IV et V du présent chapitre est de six mois. Ces autorisations peuvent être assorties de conditions techniques définies dans les arrêtés d'autorisation.

Ces délais peuvent être reconduits deux fois au maximum, lorsque les conditions techniques l'exigent.

Chapitre III

Responsabilité de l'exploitant en matière de sûreté nucléaire

ART. 20. – L'exploitant d'une installation nucléaire est responsable au premier chef de la sûreté de son installation. Il est tenu de soumettre au ministre chargé de l'énergie, qui en informe le ministre de la santé publique, tout fait nouveau ou toute modification d'une information antérieurement fournie pour obtenir une autorisation.

Il est tenu de notifier, sans délai, au ministre chargé de l'énergie, toute anomalie ou déficience survenue dans le fonctionnement de l'installation dont il est responsable et toute situation d'urgence de nature à requérir des mesures d'intervention sur le site ou hors du site de ladite installation.

L'exploitant fournit, à des intervalles déterminés par le ministre chargé de l'énergie, en fonction de chaque type d'autorisation, des rapports périodiques sur :

a) les examens périodiques du site et de l'environnement en ce qui concerne la sûreté nucléaire et la protection radiologique ;

b) les quantités et les mouvements des matières radioactives ou nucléaires ;

c) le régime de marche de l'installation nucléaire et les renseignements sur l'exploitation, y compris les événements anormaux ;

d) l'entretien, les essais, les examens, les inspections en service et les modifications ;

e) les examens médicaux, la formation et les changements intéressant le personnel de l'installation nucléaire ;

f) les données radiologiques, y compris les radioexpositions, les rejets d'effluents, la surveillance de l'environnement et le stockage des déchets radioactifs.

ART. 21. – Toute modification envisagée aux limites et conditions d'exploitation prescrites dans l'autorisation d'exploitation ou toute autre modification ayant trait à la sûreté de l'installation, est subordonnée à l'approbation préalable du ministre chargé de l'énergie, sur la base d'un rapport présenté par l'exploitant de l'installation avec tous les documents et justifications à l'appui et après avis de la commission visée à l'article 25 ci-après.

Chapitre IV

Réglementation technique

ART. 22. – Les règlements techniques concernant la sûreté des installations nucléaires seront pris par arrêté du ministre chargé de l'énergie, après avis de la commission visée à l'article 25 ci-après.

ART. 23. – La protection physique des installations nucléaires et des matières nucléaires en cours d'utilisation, de stockage ou de transfert fera l'objet d'une réglementation prise par arrêté conjoint du ministre chargé de l'énergie, du ministre chargé de l'intérieur, du ministre de la santé publique, du ministre chargé des travaux publics et du ministre chargé des transports.

ART. 24. – Le ministre chargé de l'énergie, le ministre chargé de l'intérieur et le ministre de la santé publique, établissent par arrêtés conjoints des plans concernant la mise en œuvre et la coordination des mesures à prendre en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence susceptible d'avoir des conséquences radiologiques. Ces plans et mesures seront révisés en tant que nécessaire et mis à l'épreuve de temps à autre pour en vérifier l'efficacité ; ils seront portés à la connaissance des autorités préfectorales et provinciales.

Chapitre V

Commission nationale de sûreté nucléaire

ART. 25. – Il est créé auprès du ministre chargé de l'énergie une commission nationale de sûreté nucléaire, composée comme suit :

- Une personnalité indépendante reconnue pour sa compétence scientifique ou technique, nommée par le Premier ministre sur proposition du ministre chargé de l'énergie pour être président de la commission pour une durée de quatre ans renouvelable ;
- Un représentant du ministre chargé de l'intérieur ;
- Un représentant du ministre de la santé publique ;
- Un représentant du ministre chargé de l'enseignement supérieur ;
- Un représentant du ministre chargé des travaux publics ;
- Un représentant du ministre chargé des transports ;
- Un représentant du ministre chargé de l'agriculture ;
- Un représentant du ministre chargé de l'emploi ;
- Un représentant du ministre chargé de l'énergie ;
- Un représentant du ministre chargé de la protection de l'environnement ;
- Un représentant de l'administration de la défense nationale ;
- Le directeur du Centre national de l'énergie, des sciences et des techniques nucléaires ou son représentant ;
- Deux personnalités connues pour leur compétence dans les domaines scientifiques ou techniques, nommées par le Premier ministre sur propositions respectives du ministre chargé de l'énergie et du ministre de la santé publique pour une durée de quatre ans renouvelable.

ART. 26. – La commission se réunit sur convocation de son président. Elle peut s'adjoindre, à titre consultatif, toute personne dont la compétence est jugée utile pour ses travaux. Ses délibérations ne seront valables que si la moitié au moins de ses membres sont présents. Le secrétariat de la commission est assuré par le ministre chargé de l'énergie.

ART. 27. – La commission donne son avis sur les demandes d'autorisations prévues par le présent décret et sur les conditions s'imposant à chacune de ces autorisations ainsi que sur toute modification ayant trait à la sûreté d'une installation nucléaire.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

Chapitre VI

Inspections et sanctions

ART. 28. – Le ministre chargé de l'énergie est responsable des inspections par lesquelles il s'assure du respect des exigences de sûreté nucléaire et des conditions fixées dans les autorisations visées au chapitre II du présent décret.

Pour les inspections concernant les rejets des effluents radioactifs, le ministre chargé de l'énergie associe les services compétents du ministère de la santé publique et du ministère chargé de la protection de l'environnement.

ART. 29. – Les inspections visées à l'article 28 ci-dessus ne déchargent en aucun cas l'exploitant de ses responsabilités de garantir la sûreté nucléaire de son installation conformément aux dispositions de l'article 20 du présent décret.

ART. 30. – Les inspections couvrent tous les domaines intéressant la sûreté nucléaire et sont accomplies durant les phases de construction, des essais de mise en service, d'exploitation et de mise à l'arrêt définitif des installations nucléaires. Elles couvrent également toute modification ayant trait à la sûreté d'une installation nucléaire.

ART. 31. – En vue d'accomplir ses missions en matière d'inspection, le ministre chargé de l'énergie désigne les inspecteurs chargés du contrôle des installations nucléaires. A cet effet, il est habilité à :

1 – établir et publier des normes et règlements obligatoires qui, conjointement avec d'autres textes, servent de base à l'inspection ;

2 – demander la communication par l'exploitant des rapports et documents essentiels relatifs à l'installation ;

3 – saisir la commission nationale de sûreté nucléaire des rapports d'inspection faisant état des cas d'infractions éventuelles et recommandant les suites à y donner.

ART. 32. – S'il est constaté, au cours des inspections prévues à l'article 28 ci-dessus, des infractions aux conditions posées par les autorisations visées au chapitre II du présent décret, le ministre chargé de l'énergie peut, selon les cas et après avis de la commission visée à l'article 25 ci-dessus :

- Soit proposer au Premier ministre, après avis du ministre chargé de l'intérieur, du ministre de la santé publique, du ministre chargé des travaux publics, du ministre chargé de l'agriculture et du ministre chargé de la protection de l'environnement, la modification, la suspension ou le retrait de l'autorisation de construction ;
- Soit décider conjointement avec le ministre de la santé publique, le ministre chargé de la protection de l'environnement et le ministre chargé des travaux publics, la modification, la suspension ou le retrait de l'autorisation de rejets des effluents radioactifs liquides ou gazeux ;
- Soit décider la modification, la suspension ou le retrait de l'autorisation des essais de mise en service, d'exploitation ou de mise à l'arrêt définitif.

Chapitre VII

Dispositions finales

ART. 33. – Le ministre d'Etat à l'intérieur et à l'information, le ministre de la santé publique, le ministre de l'éducation nationale, le ministre des travaux publics, de la formation professionnelle et de la formation des cadres, le ministre des transports, le ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole et le ministre de l'énergie et des mines sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret qui sera publié au *Bulletin officiel*.

Fait à Rabat, le 4 rejeb 1415 (7 décembre 1994).

ABDELLATIF FILALI.

Pour contreseing :

Le ministre d'Etat
à l'intérieur et à l'information,
DRISS BASRI.

Le ministre de la santé publique,
Dr ABDERRAHIM HAROUCHI.

Le ministre de l'éducation nationale,
MOHAMED KNIDIRI.

Le ministre des travaux publics,
de la formation professionnelle
et de la formation des cadres,
MOHAMED HASSAD.

Le ministre des transports,
RACHIDI EL RHEZOUANI.

Le ministre de l'agriculture
et de la mise en valeur agricole,
ABDELAZIZ MEZIANE BELFKIH.

Le ministre de l'énergie et des mines,
ABDELLATIF GUERRAOUI.

Décret n° 2-94-914 du 23 rejeb 1415 (26 décembre 1994) approuvant la convention de prêt de 160.000.000 de francs français conclue le 11 joumada II 1415 (15 novembre 1994) entre le gouvernement du Royaume du Maroc, représenté par le ministère des finances et des investissements, et la Caisse française de développement.

LE PREMIER MINISTRE,

Vu la loi de finances pour l'année 1994, n°32-93, promulguée par le dahir n° 1-94-123 du 14 ramadan 1414 (25 février 1994), notamment son article 25 ;

Vu l'article 41 de la loi de finances pour l'année 1982, n° 26-81, promulguée par le dahir n° 1-81-425 du 5 rabii I 1402 (1er janvier 1982) ;

Vu le décret n° 2-94-431 du 25 moharrem 1415 (5 juillet 1994) portant délégation de pouvoir au ministre des finances en matière d'emprunts extérieurs ;

Sur proposition du ministre des finances et des investissements,

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. – Est approuvée, telle qu'elle est annexée à l'original du présent décret, la convention de prêt de 160.000.000 de francs français conclue le 11 joumada II 1415 (15 novembre 1994) entre le gouvernement du Royaume du Maroc représenté par le ministère des finances et des investissements et la Caisse française de développement.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

ART. 2. – Le ministre des finances et des investissements est chargé de l'exécution du présent décret qui sera publié au *Bulletin officiel*.

Fait à Rabat, le 23 rejeb 1415 (26 décembre 1994).
ABDELLATIF FILALI.

Pour contreseing :
Le ministre des finances et des investissements,
MOURAD CHERIF.

Décret n° 2-94-819 du 23 rejeb 1415 (26 décembre 1994) approuvant la mise en circulation de pièces de monnaie commémoratives de 200 dirhams à l'occasion de la signature à Marrakech de l'Accord général sur les tarifs et le commerce (GATT).

LE PREMIER MINISTRE,

Vu les articles 5, 15, 17, 18 et 49 du dahir n° 1-59-223 du 23 hija 1378 (30 juin 1959) portant création de la Banque du Maroc, tel qu'il a été modifié ;

Vu la délibération du conseil de la Banque du Maroc décidant l'émission de pièces de monnaie de 200 dirhams à l'occasion de la signature à Marrakech de l'Accord général sur les tarifs et le commerce ;

Vu l'agrément donné par le ministre des finances et des investissements à la mise en circulation des pièces de monnaie suscitées et sur proposition de ce dernier,

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. – Est approuvée la mise en circulation de pièces de monnaie en argent de 200 dirhams à l'occasion de la signature à Marrakech de l'Accord général sur les tarifs et le commerce.

ART. 2. – Ces pièces auront cours légal et présenteront les caractéristiques suivantes :

– Poids : 15 grammes.
– Alliage : argent : 925 millièmes ;
cuivre : 75 millièmes.
– Diamètre : 31 millimètres.
– Tranche : cannelée.
– Avers : Effigie de Sa Majesté le Roi Hassan II.
– Revers : en haut : les expressions suivantes : accord général sur les tarifs et le commerce.
au milieu : la tour de la Koutoubia se découpant sur un fond représentant la carte du globe avec, en caractères latins :
* en haut à côté de la tour : GATT.
* en bas à côté de la tour : Marrakech.
à droite : 1414.
à gauche : 1994.
en bas : Deux cents 200 dirhams.

ART. 3. – Le pouvoir libératoire des nouvelles pièces de monnaie entre particuliers est fixé à 2.000 dirhams.

ART. 4. – Le ministre des finances et des investissements est chargé de l'exécution du présent décret qui sera publié au *Bulletin officiel*.

Rabat, le 23 rejeb 1415 (26 décembre 1994).
ABDELLATIF FILALI.

Pour contreseing :
Le ministre des finances et des investissements,
MOURAD CHERIF.

Arrêté du ministre de l'éducation nationale n° 2579-94 du 14 rabii II 1415 (21 septembre 1994) portant application des dispositions des articles 2 (2e alinéa) et 6 (dernier alinéa) du décret n° 2-62-345 du 16 rabii II 1403 (31 janvier 1983) fixant le régime des études et des examens en vue de la licence ès sciences.

LE MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE,

Vu le décret n° 2-82-345 du 16 rebia II 1403 (31 janvier 1983) fixant le régime des études et des examens en vue de la licence ès sciences, tel qu'il a été modifié et complété, notamment ses articles 2 (2e alinéa) et 6 (dernier alinéa),

bomaroc.com

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – La liste des spécialités, mentions et options prévues à l'article 2 du décret susvisé n° 2-82-345 du 16 rebia II 1403 (31 janvier 1983) est complétée ainsi qu'il suit :

« A – Sciences mathématiques :

« 1 – .....

« 2 – .....

« 3 – Mention recherche opérationnelle et statistique.

« B – Sciences physiques :

« 1 – .....

« 2 – .....

« C – Sciences naturelles :

« 1 – .....

« 2 – .....

« D – Sciences informatiques.

« E – Sciences physiques appliquées :

« 1 – Mention informatique, électronique, électrotechnique « et automatique ;

« 2 – Mention électromécanique ;

« 3 – Mention mécanique des fluides et énergétique ;

« 4 – Mention énergétique ;

« 5 – Mention optique ;

« 6 – Mention sciences des matériaux ;

« 7 – Mention physique et technologie des dispositifs « électroniques à semi-conducteurs ;

« 8 – Mention techniques électroniques ;

« 9 – Mention techniques nucléaires ;

« 10 – Mention chimie et électrochimie appliquées ;

« 11 – Mention chimie appliquée à l'industrie et à l'environnement.

« F – Sciences naturelles appliquées :

« 1 – Mention pharmacologie toxicologie ;

« 2 – Mention agro-industrie ;

« 3 – Mention sciences de l'eau. »

ART. 2. – Les annexes III et IV prévues aux articles 19 et 22 du décret susvisé n° 2-82-345 du 16 rebia II 1403 (31 janvier 1983) sont complétées par les tableaux annexés au présent arrêté.

ART. 3. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel* et prendra effet à compter de la rentrée universitaire 1993-1994.

Rabat, le 14 rabii II 1415 (21 septembre 1994).

MOHAMED KNIDIRI.

*
* *

Annexe III

fixant les matières, les horaires et les programmes des enseignements théoriques, dirigés et pratiques du deuxième cycle.

VII. – Licences ès sciences mathématiques (Mention recherche opérationnelle et statistique) (ROS)

Volume horaire hebdomadaire

R O S	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX DIRIGÉS	TOTAL
1re année ROS.3	– Topologie et analyse fonctionnelle	3 h	3 h	6 h
	– Probabilité et intégration	3 h	3 h	6 h
	– Équations différentielles	3 h	3 h	6 h
	– Analyse numérique	3 h	3 h	6 h
	– Statistique	3 h	3 h	6 h
	– Informatique	3 h	3 h	6 h
2e année ROS.4	*Matières obligatoires :*			
	– Programmation mathématique	2 h	3 h	5 h
	– Modèles statistiques linéaires	2 h	3 h	5 h
	– Problèmes classiques de la recherche opérationnelle et économétrie.	2 h	3 h	5 h
	Matières à option :			
	– Analyse des données – Analyse chronologique	2 h	3 h	5 h

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

PROGRAMMES

ROS.3 – Topologie et analyse fonctionnelle (37 h 30 annuelles).

Espaces topologiques et métriques – Compacité – Théorèmes de point fixe – Espaces vectoriels normés – Espaces de Banach – Théorème de F.Riez – Espaces usuels de fonctions – Espaces de Hilbert – Convergences fortes et faibles – Projection orthogonale – Base hilbertienne – Exemples de polynômes orthogonaux – Études spectrale d'opérateurs (compact, de Hilbert-Schmidt,....)

ROS.3 – Probabilité et intégration (37 h 30 annuelles).

Notions de calcul de probabilité et variables aléatoires discrètes – Intégrale de Lebesgue – Lemme de Fatou – Théorèmes de convergence dominée, de Lebesgue, de Fubini et du changement de variable – Variables aléatoires : caractéristiques d'une variable aléatoire, densité, fonction de répartition, loi de probabilités usuelles – Lois conjointes, indépendance, espérances conditionnelles ..., fonctions caractéristiques – Différents types de convergence et théorèmes limites en statistique.

ROS.3 – Équations différentielles (37 h 30 annuelles).

A. – Théorème d'existence.

Applications différentielles – Multiplicateurs de Lagrange – Problèmes de Cauchy – Théorèmes d'existence et d'unicité – Solution maximale – Équations linéaires – Systèmes autonomes.

B. – Analyse numérique des équations différentielles.

– Méthodes de résolution numérique d'Euler-Cauchy – Étude générale des méthodes à un pas : Formulation générale des méthodes à un pas, notion de consistence de stabilité et convergence des méthodes à un pas – Notion d'ordre d'une méthode, Étude de l'erreur de discrétisation – Méthode du développement de Taylor – Méthode de Runge-Kutta.

ROS.3 – Analyse numérique (37 h 30 annuelles).

A. – Résolution numérique des systèmes linéaires.

– Conditionnement et stabilité numérique des Algorithmes – Pseudo-inverse et moindres carrées – Présentation des méthodes de résolution : Méthode d'élimination de Gauss, inversion des matrices, méthodes de Cholesky, méthode de Jacobi, méthode de relaxation SSOR, méthode de Gauss-Seidel, méthode de descente, méthode du grandient conjugué.

B. – Résolution des équations non linéaires.

C. – Intégration et dérivation numériques.

ROS.3 – Statistique (37 h 30 annuelles).

– L'échantillonnage : modèle d'échantillonnage, caractéristique d'un échantillon issus d'une loi normale – Statistique et théorie de la décision : notions sur la théorie de la décision, notion de modèle statistique – Exhaustivité et information : exhaustivité, élements de la théorie de l'information – Estimation ponctuelle : généralités, estimation sans biais, méthodes du maximum de vraisemblance, efficacité d'un estimateur, applications au cas gaussien – Estimation par intervalle de confiance – Théorie des tests : généralités, test d'une hypothèse simple contre une hypothèse composite, tests u.p.p – Test d'adéquation : tests de Khi-deux, de Kolmogorov, de normalité, tests non paramétriques.

ROS.3 – Informatique (37 h 30 annuelles).

– Algorithmiques et structures des données – Notions de base – Modèle fonctionnel : récurcivité procédure, liste et arbre – Structure : tableau, fichier, pointeur et enregistrement – Evaluation et optimisation des algorithmes – Programmation : présentation du langage Pascal (définition du langage et mise en œuvre) – Introduction aux bases de données – Structures des ordinateurs : Organisation générale d'un ordinateur, fonctions élémentaires d'un ordinateur, présentation des données élémentaires, présentation et interprétation des instructions, principes des systèmes d'exploitation des ordinateurs – Processus – Noyau – Gestion de la mémoire – Gestion des entrées-sorties – Gestion de fichiers.

ROS.4 – Programmation mathématique (50 h annuelles).

Ensemble et fonctions convexes – Programmation linéaire – Dualité – Algorithme de simplexes : présentation, interprétation géométrique – Programmation paramétrique – Programmation non linéaire : différentiabilité, dualité en programmes non linéaires – Programmation convexe.

ROS.4 – Modèles statistiques linéaires (50 h annuelles).

Notions de processus stochastiques : généralités, chaîne de Marokov, processus de Poisson, processus du second ordre, processus Gaussien, processus de vie et de mort – Modèle linéaire général – Modèle de regression – Modèle de l'ANOVA – Analyse de la covariance.

ROS.4 – Problèmes classiques de recherche opérationnelle et économétrie (50 h annuelles).

Notions sur les graphes : concepts et résultats fondamentaux, ordonnancement, problème de flots et transports dans un réseau – Introduction à la gestion des stocks et à la production – Processus markoviens de décision et applications – Phénomène d'attente – Renouvellement des équipements et fiabilité.

ROS.4 – Analyse des données (50 h annuelles).

Quelques rappels d'algèbre linéaire : Valeurs propres, produit scalaire, distance, formes quadratiques ... – Inroduction à la statistique descriptive – Analyse en composantes principales (A.C.P) – Analyse canonique linéaire (A.C.L) – Analyse factorielle discriminante (A.F.D) – Analyse factorielle des correspondances (A.F.C) – Notions de classification automatique.

ROS.4 – Analyse chronologique (50 h annuelles).

I. – Généralités : Définition d'une série temporelle ; exemples ; modélisation d'une série temporelle.

II. – Deux méthodes de désaisonalisation.

A. – Désaisonalisation par la méthode de la régression linéaire :

Ecriture d'un modèle linéaire – Estimateur des paramètres par les moindres carrées – Propriétés statistiques des estimateurs – Applications.

B. – Désaisonalisation par la méthode des moyennes mobiles :

Principe de la méthode – L'espace vectoriel des moyennes mobiles et vecteurs propres d'une moyenne mobile – Transformée d'un bruit blanc par une moyenne mobile – Régression mobile – Distribution des coefficients d'une moyenne mobile.

III. – Les méthodes de lissage exponentiel.

- le lissage exponentiel simple ;
- le lissage exponentiel double ;
- le lissage exponentiel généralisé ;
- application.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

IV. – Prévision par la méthode de Box et Jenkins (B J).

– Rappels sur les processus univariés – Estimation d'un modèle ARIMA Identification – Prévision dans les modèles ARIMA.

– Application.

V. – Représentation des séries chronologiques et inférence statistique.

– Représentation ARMA – Représentation spectrale – Estimations et tests.

* * *

VIII. – Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention informatique, électronique, électrotechnique et automatique) (IEEA)

Volume horaire hebdomadaire

I. E. E. A	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	TOTAL
1re année IEEA.3	– Informatique	1 h	1 h	1 h 30	3 h 30
	– Anglais	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Électronique générale	2 h	2 h	1 h 30	5 h 30
	– Électrotechnique générale	2 h	2 h	1 h 30	5 h 30
	– Automatique I	2 h	2 h	1 h 30	5 h 30
	– Électronique numérique	2 h	2 h	1 h 30	5 h 30
	– Mathématiques	2 h	2 h	–	4 h
2e année IEEA.4	*Matières obligatoires :*				
	– Informatique	1 h	1 h	1 h 30	3 h 30
	– Anglais	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Traitement du signal	2 h	2 h	1 h 30	5 h 30
	– Architectures et interfaçages	2 h	2 h	1 h 30	5 h 30
	– Automatique II	2 h	2 h	1 h 30	5 h 30
	– Stage de fin d'étude (8 à 12 semaines)				
	Matières à option :				
	– Informatique – Électronique – Électrotechnique – Automatique	2 h	2 h	1 h 30	5 h 30

PROGRAMMES

I.E.E.A. 3 – Informatique (50 h annuelles) :

– Algorithmique ;

– Langages (Fortran, Pascal).

I.E.E.A. 3 – Anglais (50 h annuelles) :

– Homogénéisation du niveau à travers des révisions de la grammaire et des études de textes généraux ;

– Études de textes orientés vers l'analyse de documents scientifiques et techniques et vers l'amélioration de l'expression orale.

I.E.E.A. 3 – Électronique générale (100 h annuelles) :

– Physique des dispositifs électroniques - Analyse des circuits - Amplificateurs - Contre-réaction - Amplificateur opérationnel - Oscillateurs.

I.E.E.A. 3 – Électrotechnique générale (100 h annuelles) :

– Généralités - Transformateurs - Machines à courant continu - Notions sur les machines AC - Notions sur les installations électriques - Introduction à l'électronique de puissance.

I.E.E.A. 3 – Automatique I (100 h annuelles) :

– Asservissements linéaires - Systèmes échantillonnés.

I.E.E.A. 3 – Électronique numérique (100 h annuelles) :

– Codage - Algèbre de Boole - Logique combinatoire - Logique séquentielle - Commutation - Points mémoire - Introduction aux microprocesseurs.

I.E.E.A. 3 – Mathématiques (80 h annuelles) :

– Analyse des fonctions complexes - Transformées - Convolution ;

– Analyse numérique - Probabilités et statistiques.

I.E.E.A. 4 – Informatique (50 h annuelles) :

– Système d'exploitation (UNIX) - Langage C.

I.E.E.A. 4 – Anglais (50 h annuelles) :

– Analyse de documents scientifiques et techniques : étude de cas ;

– Renforcement de la capacité de communication orale : exposés en groupes et individuels.

I.E.E.A. 4 – Traitement du signal (90 h annuelles) :

– Représentation et classification des signaux (corrélation, cohérance) ;

– Filtrage (adapté, optimal) - Modulations analogiques - Transformation de fourier discrète et rapide - Estimation spectrale paramétrique et non paramétrique - Filtrage F.I.R. et I.I.R. (étude et synthèse) - Modulations numériques.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

I.E.E.A. 4 – Automatique II (80 h annuelles) :

– Asservissements non linéaires - Constitution et fonctionnement des automates programmables (A.P.) - Outils de description des systèmes logiques : Grafcet-Reseaux de Petri - Partage des ressources - Méthode d'implantation sur AP - Applications industrielles.

I.E.E.A.4 – Architectures et interfaçages (100 h annuelles) ;

– Architecture des microprocesseurs - Registres et mémoires ;

– Segmentation mémoires - Interfaces - Microprocesseurs de la famille Intel (80...) - Macroassembleur - Interruptions - Microprogrammation - Bus et normes.

I.E.E.A. 4 – Stage de fin d'études (de 8 à 12 semaines) :

Il est d'une durée de 8 à 12 semaines et constitue une prise de contact avec le secteur de la production et un approfondissement des aspects pratiques étudiés en licence. Le stagiaire devrait analyser des situations (taches, ...) existantes, les critiquer et faire éventuellement des propositions et des améliorations.

A la fin du stage, il devra rédiger un rapport qu'il présentera devant un jury.

I.E.E.A. 4 – Informatique (90 h annuelles) :

– Transmission de données - Architecture OSI - Réseaux publics X 25 ;

– Réseaux locaux - Architecture ARPA (TCP/IP).

I.E.E.A. 4 – Électronique (90 h annuelles) :

– Électronique non linéaire et de puissance - Techniques d'intégration et CAO - Hyperfréquences - Optoélectroniques - Télécommunications.

I.E.E.A. 4 – Électrotechnique (90 h annuelles) :

– Machines et électronique de puissance - Réseaux.

I.E.E.A. 4 – Automatique (90 h annuelles) :

– Représentation et techniques d'identification - Théorie de la commande - Commande en temps réel.

* * *

IX. – Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention électromécanique) (E.M.)

Volume horaire hebdomadaire

E.M.	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année E.M. 3	– Anglais	1 h	1 h 30	—	2 h 30
	– Analyse numérique et informatique	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Automatique et automatisme	2 h	2 h	1 h	5 h
	– Informatique industrielle	2 h	1 h 30	2 h	5 h 30
	– Électricité industrielle et étude d'équipement	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Électronique de base et de puissance	2 h	2 h	1 h 30	5 h 30
	– Construction mécanique	2 h	1 h 30	1 h 30	5 h
2e année E.M. 4	*Matière obligatoires :*				
	– Anglais	1 h	1 h 30	—	2 h 30
	– Analyse numérique et informatique	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Construction et fabrication mécanique	2 h	1 h 30	2 h	5 h 30
	– Transfert thermique, machines thermiques et machines hydrauliques	2 h	2 h	1 h	5 h
	– Machines électriques	2 h	1 h 30	1 h	4 h 30
	– Automatique et informatique industrielle	2 h	2 h	1 h	5 h
	– Électronique de puissance et étude d'équipement	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Stage industriel de 4 à 6 semaines.				
	Matières à option :				
	– Matériaux composites – Plasticité – Hyperfréquences	1 h	1 h	1 h	3 h

PROGRAMMES

E.M. 3 – Anglais (50 h annuelles) :

Grammaire : Les articles, le verbe (temps aspects...) lecture et compréhension : lecture et rédaction en anglais scientifique et technique.

E.M. 3 – Analyse numérique et informatique (50 h annuelles) :

I. – Analyse numérique :

1 – Analyse vectorielle ;

2 – Généralités sur l'analyse numérique matricielle ;

3 – Application à l'approximation des équations aux dérivées partielles linéaires de la physique ;

4 – Introductions aux éléments finis ;

5 – Méthodes directes de résolution de systèmes linéaires ;

6 – Méthodes itératives de résolution des systèmes linéaires ;

7 – Méthode de calcul des valeurs propres et des vecteurs propres.

II. – Informatique :

1 – Généralités sur l'évolution du concept logique de machine automatique ;

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

2 – Architecture type d'un micro-ordinateur ;
3 – Présentation du système d'exploitation DOS ;
4 – Programmation structurée ;
5 – Programmation en langage PASCAL ;
6 – Programmation modulaire ;
7 – Introduction à l'infographie.

E.M. 3 – Automatique et automatisme (90 annuelles) :

I. – Automatique :
1 – Système asservis linéaires continus ;
2 – Systèmes asservis linéaires échantillonnés.

II. – Automatisme :
1 – Système de numération ;
2 – Algèbre de boole ;
3 – Logique séquentielle ;
4 – Circuits digitaux ;
5 – Le grafcer ;
6 – Le Gemma ;
7 – Séquenceurs ;
8 – Les automates programmables industriels (A.P.I.).

E.M. 3 – Informatique industrielle (90 h annuelles) :

1 – Technologie des familles logiques ;
2 – Les mémoires à semi-conducteur ;
3 – Étude d'un microprocesseur 8 bits ;
4 – Interface parallèle programmable PIA 6821, 8255 ;
5 – Interface série programmable ACIA 6850, 8251 ;
6 – Temporisateur programmable 6840, 8253 ;
7 – Les bus standards de communication.

E.M. 3 – Électricité industrielle et étude d'équipement (120 h annuelles) :

I. – Électricité industrielle et machines électriques :
1 – Circuits électriques monophasés ;
2 – Machines électriques ;
3 – Machines à courant continu.

II. – Études d'équipements :
1 – Sécurité du personnel ;
2 – Problèmes de la construction électrique ;
3 – Production - Transport de l'énergie électrique ;
4 – Distribution et complage de l'énergie électrique ;
5 – Appareillage ;
6 – Installation électrique ;
7 – Avant-projet d'installation électrique.

E.M. 3 – Électronique de base et de puissance (80 h annuelles) :

I. – Électronique de base :
1 – Électronique de base ;
2 – Fonctions électroniques ;
3 – Alimentations stabilisées.

II. – Électronique de puissance :
1 – Introduction à l'électronique de puissance ;
2 – Redressement à diodes ;
3 – Redressement commandé à thyristors ;
4 – Association de redresseurs à diodes et commandés ;
5 – Gradateurs monophasés et triphasés ;
6 – Circuit de commande.

E.M. 3 – Construction mécanique (100 h annuelles) :

I. – Mécanique générale :
1 – Rappels sur les torseurs, cinématique, cinétique dynamique ;
2 – Dynamique - équations de lagrange ;
3 – Équilibre et stabilité ;
4 – Vibrations des systèmes.

II. – Résistance des matériaux :
1 – Généralités sur la résistance des matériaux ;
2 – Traction - compression ;
3 – Cisaillement ;
4 – Moments quadratiques ;
5 – Torsion ;
6 – Flexion plane simple.

III. – Dessin industriel :
1 – Conventions du dessin technique ;
2 – Cotation ;
3 – Éléments de construction et applications.

E.M. 4 – Anglais (50 h annuelles) :

– Rédaction, lecture ;
– Grammaire ;
– Exercice.

E.M. 4 – Analyse numérique et informatique (50 h annuelles) :

1 – Intégration numérique ;
2 – Intégration des systèmes différentiels ordinaires ;
3 – Interpolation ;
4 – Introductions aux éléments finis ;
5 – Lissage, création de forme ;
6 – Initiation au calcul opérationnel ;
7 – Programmation linéaire.

E.M. 4 – Construction et fabrication mécanique (100 h annuelles) :

I. – Construction mécanique :
1 – Mécanique des milieux continus :
1.1 – Notions de base et équations générales ;
1.2 – Élasticité ;
1.3 – Applications.
2 – Sciences des matériaux :
2.1 – Structure thermiques des aciers ;
2.2 – Traitements thermiques des aciers ;
2.3 – Contrôle non destructif (Ressurage - Magnétoscopie - Ultrasons).

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

3 – Transmission de puissance :

3.1 – Mécanismes : Cinématique et dynamique des assemblages de solides ;

3.2 – Mécanismes de transformation de mouvement
- Engrenages et trains d'engrenages cinématique et calcul de résistance ;
- Tranis épicydoïdaux rendement ;
- Boîtes de vitesses.

3.3 – Mécanismes utilisant l'adhérance et le frottement ;
- Freins - embrayages - limiteurs de couple ;
- Variateurs - roues de friction - courroies.

II. – Fabrication mécanique :

Notions et éléments de base concernant la production et la réalisation d'une pièce mécanique qui rentre dans la construction d'un mécanisme.

1. Technologie de fabrication.
2. Bureau des méthodes.

E.M. 4 – Transferts thermiques, machines thermiques et machines hydrauliques (100 h annuelles) :

I. – Transferts thermiques :

1 – Conduction et loi de fourier ;
2 – Convection ;
3 – Rayonnement et loi de Stephan-Boltzman.

II. – Machines thermiques :
- Équation générale des écoulements des fluides ;
- Cycles de turbine à vapeur, rendements ;
- Compresseurs, rendements ;
- Cycles de turbine à gaz ;
- Cycles des moteurs à combustion interne (théorique, réels) ;
- Cycles des machines frigoriques (à air, à vapeur).

III. – Mécanique des fluides et machines hydrauliques :

1 – Statique ;
2 – Cinématique et équation de continuité ;
3 – Dynamique ;
Relation de Bernouilli.
Loi de Navier - Stokes.

E.M. 4 – Machines électriques (90 h annuelles) :

I. – Machines synchrones.

II. – Machines asynchrones.

III. – Calcul des lignes de transport.

E.M. 4 – Automatique et informatique industrielle (90 h annuelles) :

I. – Automatique :

1 – Système asservis non linéaires ;
2 – La théorie des variables d'état.

II. – Informatique industrielle :

1 – Commande numérique par microprocesseur ;
2 – Étude d'un microprocesseur 16 bits ;
3 – Chaîne d'acquisition et de restitution du signal ;
4 – Filtrage numérique ;
5 – Programmation temps réel-temps partage ;
6 – Étude d'un micro-contrôleur - 8 048 - 6 801.

E.M. 4 – Électronique de puissance et étude d'équipement (100 h annuelles) :

I. – Électronique de puissance :

1 – Généralités sur les convertisseurs, les sources et les charges ;
2 – Étude dans le plan de phase 4 ;
3 – Convertisseurs statiques ;
4 – Études de la commutation dans les convertisseurs ;
5 – Hacheurs ;
6 – Alimentations à découpage ;
7 – Onduleurs ;
8 – Association convertisseurs / machines.

II. – Études d'équipement :

1 – Électrotechnique :
1 – Démarrage des moteurs ;
2 – Éclairage.

2 – Électronique :
1 – Technique des circuits imprimés ;
2 – Équipements électroniques ;
3 – Applications.

E.M. 4 – Matériaux composites (25 h annuelles) :
- Propriétés mécaniques des matériaux ;
- Microstructure - inclusion ;
- Caractérisation des propriétés ;
- Modélisation et lois de comportement ;
- Comportement effectif ;
- Composite définition ;
- Composite à fibre, à matrice métallique.

E.M. 4 – Plasticité (25 h annuelles) :
- Aspects phénoménologiques ;
- Limite d'élasticité ;
- Écoulement plastique, écronissage ;
- Critères tridimensionnels ;
- Lois de comportement ;
- Lois d'écoulement.

E.M. 4 – Hyperfréquences (25 h annuelles) :

Domaine de validité (étude des domaines de fréquences comprises entre quelques centaines de Mega hertz à quelques Giga hertz) ; application aux antennes, au Radar, guides d'ondes transmissions.

E.M. 4 – Stage industriel (4 à 6 semaines) :

Objectifs : sensibiliser l'étudiant aux réalités de l'entreprise et mettre en application ses connaissances et le savoir faire déjà acquis. Les stagiaires doivent à l'issue du stage rédiger un rapport où seront évoqués :
- Présentation de l'entreprise, conditions de déroulement du stage.
- Exposé des principales tâches accomplies, de leurs aspects techniques, des réflexions que le stagiaire a tirées de son activité.

* * *

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

X. – Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention mécanique des fluides et énergétique) (M.F.E.)

Volume horaire hebdomadaire

M.F.E.	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année M.F.E. 3	– Mécanique lagrangienne et mécanique du solide	2 h	2 h	—	4 h
	– Mécanique des fluides	2 h	2 h	1 h	5 h
	– Élasticité	1 h	1 h	—	2 h
	– Thermodynamique	2 h	2 h	0 h 30	4 h 30
	– Mathématique	2 h	2 h	—	4 h
	– Informatique	2 h	1 h	1 h 30	4 h 30
2e année M.F.E. 4	*Matière obligatoires :*				
	– Machines tournantes	2 h	2 h	0 h 30	4 h 30
	– Mécanique de turbulence	1 h	1 h 30	—	2 h 30
	– Transfert de chaleur	3 h	2 h	0 h 30	5 h 30
	– Informatique	2 h	1 h 30	1 h 30	5 h
	– Stage de 10 à 12 semaines				
	Matières à option :				
	– Ondes acoustiques – Météorologie-climatologie – Climatisation	2 h	1 h 30	0 h 30	4 h

PROGRAMMES

M.F.E. 3 – Mécanique lagrangienne et mécanique du solide (50 h annuelles) :

– Rappels et compléments de mécanique générale : Équations de Lagrange ; équilibre ; stabilité - Cinématique, dynamique et énergétique des phénomènes vibratoires - Systèmes mécaniques à un, deux et n degrés de libertés, couplage - Phénomènes de propagation des ondes élastocinétiques : Les milieux élastiques - Ondes de pression dans les fluides - Ondes dans les solides - Réflexion ; report d'impédance ; ondes stationnaires - Oscillateurs à ondes stationnaires, fréquences propres - Notions d'Acoustique.

M.F.E. 3 – Mécanique des fluides (50 h annuelles) :

– Mécanique des milieux continus et des fluides - Milieu continu cinématique et cinétique des milieux continus - Dynamique et rhéologie des milieux continus - Dynamique et statistique des fluides - Écoulements stationnaires et irrotationnels d'un fluide parfait - Ondes de gravité, ondes de choc - Fluides visqueux newtoniens incompressibles - Fluides réels (application à l'étude des barrages).

M.F.E. 3 – Élasticité (25 h annuelles) :

– Notions fondamentales des résistances des matériaux - Caractères microscopiques et propriétés mécaniques des solides réels.

– Application à l'état solide de la théorie générale des milieux continus - Élasticité linéaire. Relations de comportement - Élasticité plane - Énergétique des déformations élastiques - Calcul de contraintes (modules d'Young). - Phénomène d'inélasticité : plasticité, viscoélasticité, relaxation, fatique.

M.F.E. 3 – Thermodynamique (50 h annuelles) :

– Systèmes thermodynamiques. Chaleur et travail. Notions sur les équations d'état - Principes de la thermodynamique - Diagrammes énergétiques des mélanges de gaz parfaits neutres et représentation des évolutions thermodynamiques réversibles - Évolutions irréversibles et leur représentation sur les diagrammes thermodynamiques - Fonctions thermodynamiques - Tables et diagrammes - Types de transformations. Compression des gaz. Détente des gaz dans les tuyères - Cycles thermodynamiques complexes à gaz parfait. Moteurs thermiques alternatifs à gaz parfaits.

– Moteurs et machines thermiques à vapeurs condensables ;
– Cycles des moteurs à Nopeurs ;
– Réfrigération ;
– Fonction ;
– Air humide.

M.F.E. 3 – Mathématiques (50 h annuelles) :

– Transformation de Laplace - Espaces fonctionnels - Opérations linéaires (équations différentielles, systèmes différentiels, dérivées partielles) - Fonction d'une variable complexe (théorème des résidus - Transformation conforme) - Fonctionnelles linéaires (théorie des distributions). Transformation de Fourier - Fonctions spéciales - Analyse numérique - Probabilité, statistique, fonctions aléatoires. Applications à la mécanique des fluides.

M.F.E. 3 – Informatique (50 h annuelles) :

– Introduction à l'informatique et aux systèmes à microprocesseurs. Introduction au système d'exploitation MS - DOS - Programmation : Fortran V (éventuellement le langage C) - Application : introduction à la méthode des éléments finis.

M.F.E. 4 – Machines tournantes (50 h annuelles) :

– Description physique des écoulements en turbomachines axiales - Définition des modèles d'écoulement - Écoulement en grilles d'aubes - Généralités - Écoulement en grilles d'aubes. Fluide parfait - Exemples d'application des méthodes théoriques. Correlations expérimentales - Turboréacteurs - Généralités - Turboréacteurs à double flux - Processus isentropique - Double flux avec rechauffe - Limites du double flux - Choix d'un turboréacteur pour les différentes catégories d'avion - Vols supersoniques - Vols subsoniques - Turbopropulseurs.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

M.F.E. 4 – Mécanique de la turbulence (25 h annuelles) :

– Concept de la turbulence - Exemples expérimentaux - Principe de la méthode des petites perturbations - Modèle mathématique de la perturbation - Écoulement moyen et fluctuations - Méthodes de mesure de la fluctuation de la vitesse - Énergie de distribution dans les écoulements turbulents - Méthodes mathématiques relatives à la résolution des équations des écoulements turbulents - Applications : écoulement turbulent dans les tubes, sur une plaque plane, à la sortie d'un jet.

M.F.E. 4 – Transfert de chaleur (75 h annuelles) :

– Conduction thermique en écoulement stationnaire et unidimensionnel – Conduction bi-ou tridimensionnelle en régime stationnaire - Conduction thermique en régime variable - Transmission de chaleur par rayonnement. Principes fondamentaux de la convection. La convection naturelle. Convection forcée à l'intérieur des tubes et des conduites - Convection forcée à l'extérieur des surfaces - Transmissions de chaleur avec changement d'état - Échangeurs de chaleur - Transmission de chaleur dans les écoulements à grande vitesse.

M.F.E. 4 – Informatique (50 h annuelles) :

1re partie : Éléments d'analyse numérique. Application à des exemples particuliers de la mécanique des fluides et de la thermique.

2e partie : Introduction à l'électronique numérique. Les interfaces et les liaisons « Bus » interfaces série et parallèle - La conversion analogique - Digital. L'acquisition des données - Application : la C.A.O.

M.F.E. 4 – Ondes acoustiques (25 h annuelles) :

Notions générales : ondes et signaux :

- Émission et réception des ondes acoustiques ;
- Propagation dans un milieu homogène ;
- Réflexion et transmission entre deux milieux ;
- Absorption et atténuation des ondes acoustiques ;
- Cavité de résonance - Guide d'ondes.

Application de l'acoustique :

- Contrôle non destructif ;
- Acoustique sous marine ;
- Parole, bruit et acoustique et l'environnement ;
- Onders seismiques ;
- Acoustique architecturale.

M.F.E. 4 – Météorologie - Climatologie (25 h annuelles) :

Faits d'observation et analyse des mécanismes élémentaires ;
Les phénomènes radiatifs ;
Les températures du surface ;
Structure de l'atmosphère et mécanismes dans le sens vertical ;
Les mouvements latéraux de l'atmosphère ;
Nuages et précipitation ;
Grands centres d'action et flux ;
Les discontinuités ;
Circulation méridienne et circulation zonale ;
La trame climatique, le problème des déserts ;
Les climats des hautes latitudes ;
Les climats tempérés.

M.F.E. 4 – Climatisation (25 h annuelles) :

Détermination des paramètres caractéristiques des mélanges ;
Réfrigiration de l'eau de circulation des installations thermiques ;
Conditionnement de l'air.

M.F.E. 4 – Stage (10 à 12 semaines) :

Constitue une prise de contact direct avec le secteur de la production procurant ainsi aux étudiants une formation pratique.

Les stagiaires sont tenus, à l'issue du stage, de rédiger un rapport qu'ils présenteront devant un jury.

* * *

XI. – Licence ès sciences physiques appliquées (Mention énergétique) (E)

Volume horaire hebdomadaire

E	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année E. 3	– Anglais	1 h 30	—	—	1 h 30
	– Mathématiques	1 h 30	1 h 30	—	3 h
	– Informatique	1 h	—	2 h	3 h
	– Analyse numérique	1 h	—	2 h	3 h
	– Vibrations et acoustique	1 h	1 h	0 h 40	2 h 40
	– Électronique et électrotechnique	2 h	2 h	1 h	5 h
	– Thermodynamique	1 h	1 h	0 h 40	2 h 40
	– Mécanique des fluides I	2 h	2 h	1 h	5 h
	– Transfert de chaleur I	2 h	2 h	1 h	5 h

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

E	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
2e année E. 4	*Matières obligatoires :*				
	– Économie	1 h 30	—	—	1 h 30
	– Mesures et métrologie	1 h	—	0 h 30	1 h 30
	– Mécanique des fluides II	1 h	1 h	0 h 40	2 h 40
	– Transfert de chaleur II	1 h	1 h	0 h 40	2 h 40
	– Machines thermiques et hydrauliques	2 h	1 h	0 h 30	3 h 30
	– Production de froid	1 h 30	—	0 h 30	2 h
	– Énergie renouvelable	2 h	—	0 h 30	2 h 30
	– Thermique industrielle et du bâtiment	2 h	—	0 h 30	2 h 30
	– Stage de fin d'études (6 à 8 semaines).				
	Matières à option :				
	– Contrôle et régulation	1 h	1 h	0 h 30	2 h 30
	– Résistance des matériaux	1 h	1 h	0 h 30	2 h 30

PROGRAMMES

E. 3 – Anglais (36 h annuelles) :

– Compléments de grammaire ;
– Vocabulaire scientifique et technique ;
– Analyse de textes scientifiques et techniques ;
– Traduction de textes scientifiques et techniques de l'anglais au français.

E. 3 – Mathématiques (72 h annuelles) :

A. – Fonctions réelles (à une ou plusieurs variables) :

– Rappels et compléments :
dérivation, différentielle, formes différentielles...
– Opérateurs différentiels : gradient, divergence, laplacien.

B. – Calcul intégral :

– Primitive, procédés généraux d'intégration, calcul approché d'une intégrale définie, intégrales généralisées, intégrales curvilignes, intégrales doubles et triples. Applications géométriques et mécaniques.

C. – Équations différentielles et aux dérivées partielles.

D. – Séries :

Rappels et compléments :

– Suites et séries numériques, séries de fonctions, séries entières.
– Séries de Fourier, interprétation énergétique, application (équation de la chaleur).

E. – Fonctions à variables complexes.

F. – Transformations fonctionnelles :

– Transformation de Laplace et transformation de fourier ;
– Application à la résolution d'équations différentielles (régimes transitoires) ;
– Fonctions de transfert, contre réaction.

G. – Fonctions spéciales.

E. 3 – Informatique (72 h annuelles) :

A. – Méthodologie de la résolution d'un problème scientifique sur ordinateur.

B. – Algorithmes.

C. – Généralités sur les langages, langages évolués (Basic, Pascal, Fortran).

D. – Utilisation de logiciels.

E. 3 – Analyse numérique (72 h annuelles) :

– Quadrature ;
– Résolution de f (x) = 0 ;
– Étude de polynômes - Inversion de matrices ;
– Résolution des systèmes AX = B ;
– Régressions linéaires et moindres carrées ;
– Résolution des équations et systèmes différentiels ;
– Résolution des équations aux dérivées partielles par la méthode des différences finies.

E. 3 – Thermodynamique (64 h annuelles) :

A. – Généralités et rappels

– Thermométrie et calorimétrie ;
– Le premier et second principe ;
– Gaz parfaits et fluides réels.

B. – Changements d'état des corps purs

– Fusion, solidification, vaporisation, condensation sublimation ;
– Équilibre solide-liquide-vapeur ;
– Réseaux d'isobares et d'isothermes d'un corps pur.

C. – Transformation d'un fluide

– Détentes de Joule et de Joule-Thomson ;
– Système ouverts et fermés ;
– Travaux mis en jeu lors des transformations.

D. – Équilibres thermodynamiques

– Potentiels thermodynamiques ;
– Énergie libre, enthalpie libre ;
– Énergie utilisable, exergie.

E. – Diagrammes d'état

– Principe et utilisation ;
– Principaux diagrammes : Clapeyron, entropique, enthalpique...
– Diagramme de l'air humide.

F. – Les cycles thermodynamiques

– Cycle des machines à vapeurs (cycles de Rankine, de Hirm avec soutirage), des machines frigorifiques et des pompes à chaleur ;

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

– Cycle des moteurs à combustion interne (compresseurs, moteur 4 temps essence, moteur 2 temps, moteur Diesel) ;

– Cycles des turbines à gaz (turbines, turboréacteurs).

G. – Thermodynamique des fluides compressibles

– Écoulements isentropiques dans les tuyères ;

– Ondes de choc.

H. – Aérothermique

– Description d'un système en milieu homogène ;

– Équations fondamentales de l'aérothermochimie des écoulements laminaires et turbulents ;

– Aérothermochimie en milieu homogène.

E. 3 – Vibrations et acoustique (64 h annuelles) :

A. – Rappels de la dynamique des solides

– Principe fondamental de la dynamique, théorèmes généraux de la mécanique ;

– Travail, puissance, énergie ;

– Dynamique des systèmes de solides ;

– Systèmes articulés, articulations.

B. – Mécanique des vibrations

– Méthode de résolution des équations linéaires des vibrations ;

– Oscillations à un seul degré de liberté - Oscillations libres, forcées, avec frottement visqueux ou sec - Oscillations à deux degrés de liberté ;

– Oscillations libres, forcées, couplage, amortissement, déphasage ;

– Équilibrage des machines tournantes ;

– Vitesse critique, stabilité, équilibrage statique et dynamique.

C. – Acoustique industrielle

– Émission et propagation des sons : description d'une onde ;

– Rayonnement acoustique, directivité et amplitude - Transmission des sons, notion de temps caractéristique ;

– Bruits industriels, définition de niveaux de bruit, décibels acoustiques - Problèmes d'isolation acoustique et d'isolation phonique ;

– Protection contre les nuisances : diminution des bruits à la source, insonorisation, normes.

E. 3 – Électronique et électrotechnique (120 h annuelles) :

A. – Rappels et compléments

– Dipôle en courant continu et alternatif (résistance, générateur, récepteur), aspect énergétique (effet Joule, adaptation de puissance, puissance active, puissance réactive,...) ;

– Réseaux et quadripôles ;

– Systèmes triphasée : montage étoile, montage triangle, puissance ;

– Mesures électriques : principe et appareillage (courant, tension, puissance et impédance) ;

– Utilisation de l'oscilloscope).

B. – Les machines et les réseaux

– Les transformateurs : principe, montage série et parallèle, impédance, rendement, refroidissement ;

– Les moteurs à courants continus et périodiques, caractéristiques, commande de vitesse, moteurs synchrone et asynchrone ;

– Réseaux : conducteurs, appareils de coupure, relais, représentation schématique des réseaux.

C. – Électronique

– Redressement : diodes, thyristors, réglage de puissance ;

– Amplification : amplification linéaire des faibles signaux, contre-réaction ;

– Amplificateurs opérationnels : fonctionnement en boucle ouverte ou fermée, amplificateur de différence, système proportionnel, intégrateur et dérivateur ;

– Transistors et circuits intégrés.

E. 3 – Mécanique des fluides I (120 h annuelles) :

A. – Propriétés générales des fluides

– Notions de milieux continus et particules fluides - Propriétés : compressibilité, viscocité, conductivité thermique, tension superficielle et capillarité.

B. – Statique des fluides

– Pression et équation fondamentale - Statique des fluides incompressibles - Statique des fluides compressibles, étude de l'atmosphère.

C. – Cinématique des fluides

– Variables de Lagrange et variables d'Euler, dérivées particulières et dérivées partielles. Trajectoires et lignes de courants - Vitesse de déformation et vitesse de rotation.

D. – Dynamique des fluides parfaits incompréssibles

– Équation d'Euler - Équation d'énergie - Théorème de Bernoulli - Application du théorème de Bernoulli : formule de Torricelli, calcul des débits, tube de Pitot, tube de Venturi, réaction d'un jet,...

E. – Écoulements à potentiel de vitesse.

F. – Dynamique des fluides réels

– Viscosité, tension visqueuse, relation entre déformation et efforts visqueux - Équations de Navier-stocks, équation de continuité, équation de l'énergie - Écoulements simples : Poiseuil, couette,... - Pertes de charges (régulières et singulières).

G. – Écoulements turbulence

– Turbulence, lois générales - Influence de la rugosité - Pertes de charges.

E. 3 – Transfert de chaleur I (120 h annuelles) :

A. – Conduction

– Loi de Fourier, équation de la chaleur, conductivité thermique Phénomènes permanents : analogie électrique - Problèmes plan : résistance thermique d'un mur, murs accolés, isolation thermique, contact avec un fluide et coefficient d'échange - Problème cylindrique : cylindres pleins et creux, résistances thermiques, coefficients de transferts, tubes composites, isolation thermique des conduites, optimisation, rayon critique, optimisation économique - Problème sphérique : sphères pleines et creuses, résistance thermique et coefficient de transfert, sphères composites, isolation thermique et rayon critique.

– Barres et ailettes : barre homogène cylindrique et barre à section variable, ailettes de refroidissement, efficacité, distance optimale - Phénomènes instationnaires : analogie électrique - Mur semi-infini : échelon de température sur la face du mûr, variation sinusoïdale de température ou de flux de chaleur, série de Fourier. Effusivité.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

– Contact brusque entre deux murs isothermes - Refroidissement et réchauffement d'un mur d'épaisseur finie, d'un cylindre et d'une sphère pour des conditions simples. Emploi des abaques - Conduction multidimentionnelle.

B. – Convection

– Convection forcée en écoulement laminaire et turbulent. Plaque plane, cylindre placé transversalement à un écoulement, transfert de chaleur à l'intérieur des tubes ;

– Convection naturelle : plaque verticale, cylindres horizontaux ;

– Échange de chaleur avec changement d'état : condensation et ébullition ;

– Notions de transfert de masse.

C. – Rayonnement.

– Lois physiques du rayonnement thermique. Définition des grandeurs radiatives (flux, intensité, luminance, émittance). Corps noirs - Corps réels - Propriété radiatives des corps : réflexion, absorption, émissions, transmission, loi de Kirchoff. Mesure du rayonnement thermique (détecteurs, pyrométrie optique et thermographique).

E. 4 – Économie (Cours 36 h) :

Introduction à l'économie générale et à l'économie d'entreprise.

– Analyse de la valeur et notion de coût ;

– Gestion des entreprises ;

– Évaluation économique des projets.

E. 4 – Mesures et métrologie (36 h annuelles) :

A. – Généralités : Grandeurs à mesurer - Précision - Temps de réponse, appareillage et traitement des signaux.

B. – Mesure de température ;

C. – Mesure de pression ;

D. – Mesure des vitesses ;

E. – Mesure des débits ;

F. – Compteurs de calories ;

G. – Instrumentation et traitement des signaux

– Propriétés des capteurs : constante de temps, précision, fidélité...

– Chaîne de mesure : capteurs, conditionneurs, amplificateurs, convertiseurs analogiques - numériques, transport, stockage et restitution des données ;

– Qualité de l'ensemble capteur - Chaîne, interaction capteur chaîne.

– Traitement analogique et numérique du signal : moyennes et moyennes conditionnelles, échantillonnage, corrélation, filtrage numérique (temporel et fréquentiel).

E. 4 – Mécanique des fluides II (64 h annuelles) :

A. – Calcul des conduites et réseaux ;

– Pertes de charge, dimension des tuyauteries, calcul des problèmes de réseaux simples.

B. – Similitude et théorie des maquettes.

– Variables réduites, analyse dimensionnelle - Conditions de similitude, utilisation pratique - Maquettes et modèles réduits.

C. – Couche limite.

– Notions de couche limite, épaisseur de couche limite - Cas d'une plaque plane : équation du mouvement, les différentes épaisseurs de couche limite, couche limite laminaire et couche limite turbulente, zone de transition - Cas des conduites - Cas d'un obstacle quelconque : résultats généraux décollement, équations intégrales.

D. – Dynamique des fluides compressibles.

– Équations de conservation de la masse et de l'énergie, équation de Saint-Venant, nombre de Mach - Théorème d'Hugoniot - Écoulement dans les tuyères, à travers un orifice en mince parois- Tables d'écoulements isentropiques - Ondes de choc.

E. – Aérodynamique.

– Écoulement autour de profils, écoulement à potentiel complexe, circulation et portance - Écoulement autour d'ailes d'envergure finie : ligne portance, portance et traînée - Souffleries.

E. 4 – Transfert de chaleur II (64 h annuelles) :

A. – Convection

– Échangeurs : principaux types et problèmes techniques méthode de calcul par température moyenne logarithmique, méthode de calcul par unités de transfert. Pertes de charge. Influence des singularités (chicanes, ailettes, rugosités). Calcul d'un échangeur. Contraintes dues aux changements d'état d'un fluide (évaporateurs et condenseurs) - Transfert de masse : lois de conservation de la matière, transfert de masse entre phases, séparation, absorption, extraction,...

B. – Rayonnement

– Échanges radiatifs entre surfaces opaques séparées par un milieu transparent : facteur de forme, échanges dans une cavité - Échanges radiatifs dans un milieu semi-transparent : loi de Bouguer - Échanges de chaleur entre corps solides séparés par un milieu semi-transparent absorbant, émettant et diffusant - Rayonnement des flammes et gaz chauds.

E. 4 – Machines thermiques et hydrauliques (84 h annuelles) :

A. – Rappels de thermodynamique

– Cycles et diagrammes des machines thermiques - Systèmes ouverts : machines alternatives (moteurs à essence et moteurs Diesel), machines rotatives à fluide compressible (compresseur, turbines à gaz, turboréacteur), machines rotatives à fluide incompressible (pompes, turbines hydrauliques) - Systèmes fermés : machine à vapeur.

B. – Machines alternatives (moteurs à combustion interne)

– Cycles et diagrammes réels des compresseurs et des moteurs, cylindrée, rapports volumétriques, puissances mécaniques indiquées et effectives (pmi rt pme), rendement, adaptation d'un moteur à son utilisation - Combustion dans les moteurs à piston : caractéristique des combustibles, carburation : carburateur, injection directe et indirecte, moteur à essence et moteur Diesel - Pollution atmosphérique : Origine et réduction des polluants.

– Suralimentation : principe, suralimentation par compresseur volumétrique et par turbo-compresseur, bilan énergétique, adaptation - Refroidissement et lubrification.

C. – Turbine à gaz et turboréacteur

– Généralités sur les turbo-machines et classification - Éléments constitutifs : compresseurs centrifuges, compresseurs axiaux - Triangle des vitesses. Caractéristiques chambres de combustion : chambres classiques, à injection centrifuge, à flux inversé - Fonctionnement réel : cycles réels, rendement, machines à double flux post-combustion, bilan global. Contraintes technologiques (température, matériaux,...).

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

D. – Pompes et turbines hydrauliques

– Pompes centrifuges et axiales, similitude, courbes caractéristiques, NPSH ;

– Turbines hydrauliques à action et à réaction, similitudes.

E. – Turbines à vapeur.

– Particularité de fonctionnement. Calculs thermiques des turbines : turbines à un seul étage, à étage de vitesse, à action, à contrepression - Étude aérodynamique des aubages, pertes dues aux profils, rendement. Régulation.

E. 4 – Production de froid (48 h annuelles) :

A. – Thermodynamique du froid.

– Différents procédés de production de froid - Les cycles frigorifiques : machines frigorifiques et pompes à chaleur - Bilan énergétique, rendement efficacité, coefficients de performance - Diagramme des fluides frigorigènes.

B. – Les installations frigorifiques.

– Les machines à compression et à vapeurs condensables - Les machines à absorption et à diffusion - Machines diverses : à éjection de vapeur, à compression sans condensation, thermo-électrique - Liquéfaction des gaz, procédés Georges-Claude et linde.

C. – Les fluides frigorigènes.

– Contraintes thermodynamiques et technologiques - Classification, nomenclature et propriétés - Diagrammes thermodynamiques.

D. – Technologie des installations frigorifiques :

– Compresseurs, différents types, lubrification ;

– Condenseurs et évaporateurs.

– Les appareils auxiliaires : séparateurs d'huile, séparateurs de liquide, filtres - La circuiterie : tuyauterie, raccords, robinetteries,...

– Les automatismes - Isolation - Sécurité et réglementation ;

– Les matériaux.

E. – Les applications du froid.

– Conservation des denrées : données physiques, conditions de bonne conservation bila du froid Surgélation, lyophilisation - Stockage et transport - Chambres froides et entrepôts frigorifiques.

E. 4 – Énergies renouvelables (60 h annuelles) :

– Gisement solaire - Conversion thermique à basse température (chauffage de l'eau sanitaire, chauffage des locaux, dessalement) - Oncentrateurs - Conversion photo voltaïque - Énergie éolienne - Conversion chimique (biomasse, biogaz).

E. 4 – Thermique industrielle et du bâtiment (60 h annuelles) :

A. – Combustibles

– Généralités sur les ressources énergétiques marocaines ;

– Les différents combustibles : solides, liquides et gazeux ;

– Pouvoir calorifique, sa mesure.

B. – Combustion industrielle

– Description d'une combustion : succession ou simultanéité des phénomènes fondamentaux : évaporation, dissociation, mélange et oxydation ;

– Flammes industrielles : flamme de prémélange, flamme de diffusion, formation du carbonne et origine de la luminosité des flammes ;

– Excès d'air : pouvoir comburivor, pouvoir fumigème, combustions stoechiométrique, oxydante, réductrice et mixte), diagrammes de combustion (Grébel, Ostwald, universel) ;

– Produits de combustion : analyse des fumées, température des flammes, rendement énergétique des foyers, contrôle de combustion, bilans thermiques.

C. – Étude globale d'un foyer

– Description des foyers : foyers à parois chaudes (fours) et foyers à parois froides (chaudières) ;

– Bilans thermiques dans un foyer : charge thermique, différents types de pertes, rendement ;

– Échanges de chaleur dans un foyer : foyer isotherme, modélisation, facteur émissif des gaz et suies, facteur de forme, rôle des réfractaires.

D. – Chauffage

– Notions de confort - Définition des conditions ambiantes - Physiologie thermique. Paramètres physiques fondamentaux - L'isolation thermique et la ventilation des locaux - Chauffage des locaux : calcul des déperditions et apports. Différents types de chauffage - Dimensionnement - Règles de sécurité, calcul prévisionnel des consommations - Eau chaude sanitaire.

E. – Climatisation

– Les propriétés physiques de l'air humide : diagramme psychrométrique, évolution et mélange de masse d'air humide - Calcul des charges de climatisation - Différents systèmes de climatisation : centralisé ou décentralisé, calcul des débits et état de l'air soufflé - Centrale de traitement d'air et de ses équipements périphériques.

F. – Chaudières et fours industriels

– Chaudières industrielles : caractéristiques spécifiques ; règles de sécurité, traitement des eaux ;

– Fours : principaux types, caractéristiques, calcul.

G. – Séchage

– Lois générales de séchage - Équations de fonctionnement des séchoirs ;

– Calcul et dimensionnement des séchoirs.

H. – Introduction au calcul des réacteurs.

I. – Énergie et environnement.

E. 4 – Contrôle et régulation (60 h annuelles) :

A. – Les modèles thermiques.

– Loi de régulation, boucle fermée, boucle ouverte - Définition des différentes variables - Schémas bloc ou fonctionnels.

B. – Les techniques générales de régulation - Pneumatique, mécanique, électronique.

C. – Les capteurs et organes de détection.

D. – Les organes de réglages.

– Les vannes 2, 3, 4 voies, courbes caractéristiques - Les unités de puissance à thyristors.

E. – Différents types de régulation.

– Régulation tout ou rien - Régulation flottante - Régulation proportionnelle.

F. – Optimisation.

– Les méthodes de recherche d'optimum - Programmation linéaire - Programmation dynamique - Les fonctions à objectif.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

E. 4 – Résistance des matériaux (60 h annuelles) :

– Structure de la matière et propriété des matériaux - Élasticité ;
– Traction, compression, flexion, torsion et cisaillement ;
– Plaques et coques ;
– Contraintes d'origine thermiques - Comportement plastique ;
– Limites de rupture.

E. 4 – Stage de fin d'Études (6 à 8 semaines) :

Dans le cadre de leur projet de fin d'études les étudiants suivent des stages dans les entreprises industrielles.

L'objectif de ce stage est la mise en pratique des connaissances théoriques acquises et la contribution éventuelle à la réalisation d'un projet propre à l'entreprise. A la fin du stage l'étudiant rédige un mémoire dont la soutenance est publique.

* * *

XII. – Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention optique) (O)

Volume horaire hebdomadaire

O	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année O-3	– Mécanique quantique	1 h	1 h	—	2 h
	– Physique statistique	1 h	1 h	0 h 30	2 h 30
	– Physique des semi-conducteurs et dispositifs électroniques	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Électromagnétisme et propagation	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Physique atomique	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Optique physique	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Optique géométrique	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Informatique	1 h	—	2 h	3 h
	– Mathématiques	3h	3h	—	6h
	– Anglais	1 h 30	—	—	1 h 30
2e année O-4	*Matières obligatoires :*				
	– Optique et couches minces	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Optique de Fourier	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Propagation guidée	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Optique des milieux anisotropes	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Électronique	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Optoélectronique	2 h	2 h	1 h	5 h
	– Traitement du signal	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Informatique et gestion	1 h	—	2 h	3 h
	– Antennes	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Anglais	1 h 30	—	—	1 h 30
	– Projet de fin d'année (6 semaines).				
	Matières à option :				
	– Optique lunetterie	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Spectroscopie	1 h	1 h	1 h	3 h

PROGRAMMES

O. 3 – Mécanique quantique (52 h annuelles) :

– Rappels du moment cinétique théorie des perturbations - Théorie de la diffusion.

O. 3 – Physique statistique (61 h annuelles) :

– Théorie des probabilités - Description statistique des systèmes de particules - Ensembles statistiques : microcanonique, canonique, et grand canonique - Particules identiques : distribution de Fermi - Dirac et Bose Einstein - Introduction à l'étude des systèmes en interaction - Théorie des fluctuations.

O. 3 – Physique des semi-conducteurs et dispositifs électroniques (70 h annuelles) :

– Semi-conducteurs cristallins :

– Semi-conducteur intrinsèque et extrinsèque, notion de trou rappels sur les bandes d'énergie et statistique des porteurs - Les impuretés et défauts dans les semi-conducteurs - Propriétés de transport - Mécanique de recombinaison dans les semi-conducteurs - Étude physique de la jonction PN - La diode tunnel - Le transistor bipolaire.

O. 3 – Électromagnétisme et propagation (67 h annuelles) :

Le dipole oscillant.

– Rappels sur les ondes planes : propagation libre - Réflexion vitreuse et réfraction à la surface de séparation entre 2 milieux linéaires, isotropes et homogènes.

O. 3 – Physique atomique (61 h annuelles) :

L'atome d'hydrogène.

– Effet Zeeman et magnétisme atomique - Atomes électrons multiples, couplage spin orbite, spectres atomiques - Application à l'hélium les interactions matière rayonnement, approximations dipolaire et quadripolaire, émission et absorption de rayonnement coefficients d'Einstein - Intéraction avec le rayonnement : émission induite les Lasers et Masers et application.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

O. 3 – Optique physique (70 h annuelles) :

– Généralités sur les intérences - Intérences à 2 ondes non localisées - Intérences à 2 ondes localisées - Intérences en lumière partiellement cohérente interférences à ondes multiples : franges d'une lame - A face parallèles à pouvoir réflecteur élevé - la diffraction - Les réseaux.

O. 3 – Optique géométrique (65 h annuelles) :

– Rappels des principes fondamentaux de l'optique géométrique. Les aberrations d'un système optique - Photométrie - Étude de l'œil humain - Instruments optiques et leurs qualités.

O. 3 – Informatique (62 h annuelles) :

– Initiation à la programmation - Étude des langages : BASIC, Fortran, Pascal - Programmation linéaire.

O. 3 – Mathématique (150 h annuelles) :

– Théorie des distributions-convolution - Les transformations de Fourier - Espace de Hilbert - Les fonctions spéciales - Calcul variationnel - Équation d'Euler, théorie de Hamilton - Jacobi.

O. 3 – Anglais (38 h annuelles) :

– Complément de la grammaire anglaise - Étude de textes scientifiques en anglais.

O. 4 – Optique et couches minces (59 h annuelles) :

– Couches antireflets - Systèmes à une seule couche, système avec une structure à multicouches - Couches très réfléchissantes. Systèmes à une seule et à plusieurs couches - Filtres interférentiels - Réalisation des couches optiques - Contrôle des épaisseurs - Méthodes de surfaçage - Mesure des constantes optiques des couches minces.

O. 4 – Optique de Fourrier (64 h annuelles) :

– Compléments sur la diffraction - Théorie de Kirchhoff - Éléments d'horlographie - Lasers et holographie - Applications - Analyse des systèmes optiques - Méthodes de traitements des images.

O. 4 – Propagation guidée (64 h annuelles) :

– Théorie des ondes optiques guidées. Les guides d'ondes optiques diélectriques : traitement géométrique, phénomènes de réflexion totale et théorie des modes - Fibres optiques - Couplage intermodes et puissance optique transportée - Principes généraux des communications optiques.

O.4 – Traitement du signal (signaux déterministes) (32 h annuelles) :

– Signaux et systèmes - Système linéaire et invariant dans le temps - Analyses fréquentielles des signaux discrets - Analyses fréquentielles des signaux continus - Transformée en Z et transformée de laplace - Échantillonage et reconstruction.

O. 4 – Informatique et gestion (66 h annuelles) :

– Analyse des bases de données.

O. 4 – Antennes (39 h annuelles) :

– Les antennes à éléments rayonnants linéaires. Doubles-Dipôles oscillants, paramètres d'une antenne d'émission pour TV et FM. Antennes de réception, éléments constitutifs - Antennes radio AM - FM. Les antennes à grands réflecteurs - Zones de rayonnement d'une ouverture circulaire et paraboloide - Quelques exemples pratiques d'antennes.

O. 4 – Optique des milieux anisotropes (67 h annuelles) :

– Propagation d'une onde plane dans un milieu anisotrope. Action d'une lame mince cristalline sur une onde plane. Analyse d'une vibration lumineuse rectiligne ou elliptique. Interférences produites par les lames cristallines. Rayons lumineux dans un milieu anisotrope. Bérefringences accidentelles. Polarisation rotatoire.

O. 4 – Optique lunetterie (50 h annuelles) :

– Description de l'œil - Dimensions de l'œil - Optique de l'œil - Théorie de l'accommodation - Amétropie sphérique - Lentilles de correction sphérique, lentilles de correction et la vision binoculaire - Mesure de l'acuite visuelle - Optomètres subjectifs - Ophtalmoscope - Mesure objective de la réfraction.

O. 4 – Électronique (124 h annuelles) :

– Rappels sur les circuits : théorèmes généraux, thévenin, Norton, Milliman - Quadripôles : détermination des paramètres, association. La diode jonction en tant qu'élément de circuit, dipôle non linéaire, applications. Le transistor bipolaire : polarisation, propriétés dynamiques - L'amplification BF et HF de faibles signaux - Les amplificateurs opérationnels : comportement idéal. Applications - Le transistor à effet de champ, propriétés dynamiques - Notions sur les circuits intégrés linéaires. La modulation et démodulation - Circuits pour les télécommunications. Circuits de logique.

O. 4 – Optoélectronique (118 h annuelles) :

– Rappels sur les mécanismes de génération - Recombinaison de porteurs dans les semiconducteurs. Sources de rayonnement : diodes électroluminescentes et duides - Lasers Detecteurs de rayonnement photodiode PIN et à avalanche. Optique intégrée : guides, modulateurs et capteurs. Circuits associés aux dispositifs - Systèmes : transmission optique incohérente, commutation optique ultra rapide.

O. 4 – Anglais (38 h annuelles) :

– Complément de la grammaire anglaise ;
– Étude de texte scientifique en anglais.

O. 4 – Éléments de spectroscopie (68 h annuelles) :

– Éléments de spectroscopie optique : techniques d'études. Spectroscopie des radiofréquences, techniques d'études des transitions spectrales radiofréquences, transitions atomiques de résonance magnétique - Polarisation rotatoire magnétique liée à la résonance paramagnétique - Les transitions moléculaires de radio-fréquences - Les transitions de résonance nucléaire - Éléments de radioastronomie.

O. 4 – Projet de fin d'année (6 semaines) :

Dans le cadre de leur projet de fin d'année, les étudiants suivent des stages dans les entreprises. Ces stages ont pour but de compléter les formations théoriques et pratiques assurées à la faculté et de familiariser l'étudiant avec les problèmes pratiques au sein d'une entreprise.

A la fin du stage l'étudiant rédige un mémoire dont la soutenance est publique.

* * *

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

XIII. – Licence ès sciences physiques appliquées (Mention sciences des matériaux) (S.M.)

Volume horaire hebdomadaire

S.M.	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année SM-3	– Physique des matériaux I	3 h	2 h	2 h	7 h
	– Élaboration et caractérisation des matériaux	3 h	—	2 h	5 h
	– Chimie du solide	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Mathématiques physiques	3 h	3 h	—	6 h
	– Mécanique quantique et physique statistique	3 h	3 h	—	6 h
	– Informatique	2 h	—	2 h	4 h
	– Anglais	2 h	1 h	—	3 h
2e année SM-4	*Matières obligatoires* :				
	– Physique des matériaux II	3 h	3 h	2 h	8 h
	– Matériaux diélectriques, magnétiques, supraconducteurs	3 h	3 h	2 h	8 h
	– Gestion	2 h	2 h	—	4 h
	– Anglais	2 h	1 h	—	3 h
	– Stage de 4 semaines.				
	Matières à option :				
	– Métaux et alliages	3 h	2 h	2 h	7 h
	– Dispositifs optoélectroniques	3 h	2 h	2 h	7 h
	– Verres, polymères, colloïdes et cristaux liquides	3 h	2 h	—	5 h
	– Céramiques et composites	3 h	2 h	—	5 h

PROGRAMMES

S.M. 3 – Physique des matériaux I (60 h annuelles) :

Ch. I – Liaisons cristalines :

– Liaisons ioniques - Liaisons métalliques - Liaisons covalents.

Ch. II – Imperfectin cristalline (défauts) :

– Impuretés - Lacunes interstices - Dislocations - Joints de grains.

Ch. III – Déformations élastiques :

– Constantes d'élasticité et rigidité - Ondes élastiques dans les cristaux.

Ch. IV – Vibrations des réseaux :

– Chaîne linéaire monoatomique et diatomique ;

– Cristal à 2 et 3 dimentions ;

– Phonons.

Ch. V – Phénomènes de transport :

– Étude classique - Étude semi-classique :

1) Équation de Boltzman ;

2) Applications.

Ch. VI – Propriétés thermiques des isolants :

– Chaleur spécifique (modèles d'Einstein et de Debye) ;

– Conductivité thermique des isolants - Dilatation thermique.

S.M. 3 – Élaboration et caractérisation des matériaux (60 h annuelles) :

A. – Techniques de croissance :

1 – Méthode de tirage à partir de bain fondu ;

2 – Dépôt des matériaux en couches minces par épitaxie en phase vapeur (E.P.V.) et par épitaxie en phase liquide (E.P.L.) ;

3 – Épitaxie des hétérostructures (hétéroépitaxie) ;

4 – Adhésion - Structure d'équilibre, dynamique de croissance.

B. – Techniques de caractérisation :

1 – Diffraction des RX et des électronss - LEED - RHEED ;

2 – Analyse de composition : ESCA, Auger, Fluorescence X, Émission X, RBS, SIMS, Microsonde de Casting, Photoémission ;

3 – Microscopie électronique à balayage ;

4 – Caractérisation optique ;

5 – Mesures électriques : (T) - Effet Hall - Transitoire de capacité.

S.M. 3 – Chimie du solide (40 h annuelles) :

– Diffraction des rayons X - Cristallochimie des solides minéraux ;

– Solutions solides - Diagrammes d'équilibre des systèmes binaires solides liquides - Catalyse et électrochimie.

S.M. 3 – Mathématiques physiques (60 h annuelles) :

– Matrices - Tenseurs ;

– Variables complexes - Intégration ;

– Série de Fourier et applications ;

– Transformation de laplace et de Fourier - Convolution - Applications ;

– Fonctions spéciales (EULER, Bessel) ;

– Polynômes orthogonaux (Legendre, Hermite, Laguerre) ;

– Harmoniques sphériques ;

– Distributions.

S.M. 3 – Mécanique quantique et physique statistique (60 h annuelles) :

A. – Physique statistique :

1 – Rappel des idées de base de la théorie des probabilités ;

2 – Description statistique des systèmes de particules ;

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

3 – Application à la thermodynamique ;

4 – Ensemble statique canonique ;

5 – Ensemble grand canonique ;

6 – Description de Fermi et de bose ;

7 – Les systèmes en intéraction ;

8 – Les fluctuations.

B. – Mécanique quantique :

1 – Théorie du moment cinétique ;

2 – Théorie des perturbations indépendantes et dépendantes du temps ;

3 – Théorie de la diffusion (collisions).

S.M. 3 – Informatique (30 h annuelles) :

a – Système d'exploitation ;

b – Notion de programmation :

– Langages Pascal : exemples d'applications ;

– Langage C : exemples d'applications.

S.M. 3 – Anglais (30 h annuelles) :

Le programme a pour objectif l'acquisition d'une meilleure compréhension des textes d'ordre techniques et scientifiques. Les étudiants découvriront différentes méthodes et analyses de lecture. Une révision de grammaire est introduite à partir des problèmes précis rencontrés dans les lectures. Les textes à l'étude viendront principalement des œuvres scientifiques pour étudiants de l'Anglais en tant que langue étrangère. Les méthodes communicatives seront utilisées avec l'apport des documents authentiques, abstracts, articles de journaux et l'utilisation des moyens audio-visuels pour renforcer les textes étudiés. Bien que le cours soit axé sur la lecture, les étudiants entreprendront un travail en groupe afin d'encourager l'expression orale autour du texte.

S.M. 4 – Physique des matériaux II (60 h annuelles) :

Ch. I – Bandes d'énergie et dynamique des électrons :

1 – Expression de la vitesse, de l'accélération et de la masse effective ;

2 – Notion de trous.

Ch. II – Propriétés optiques des solides :

1 – Constantes optiques ;

2 – Mécanismes d'absorption.

Ch. III – Physique des semi-conducteurs :

1 – S.C. à l'équilibre thermique ;

2 – S.C. hors équilibre.

Ch. IV – Physique des surfaces et des interfaces :

1 – Structure cristallographique (à 2 dimensions) - défauts ;

2 – Structure électronique et propriétés électriques des surfaces et interfaces ;

3 – Thermodynamique des surfaces ;

4 – Théorie de la chimisorpsion ;

5 – Théorie de la photoémission ;

6 – Techniques d'études et d'analyses de surfaces et d'interfaces.

S.M. 4 – Matériaux diélectriques, magnétiques et supraconducteurs (60 h annuelles) :

a) Matériaux diélectriques :

Ch. I – Électrostatique des milieux diélectriques ;

Ch. II – Énergie et polarisation ;

Ch. III – Diélectrique dans des champs basses et hautes fréquences ;

Ch. IV – Les ferroélectriques et leurs applications : transducteurs, capteurs, détecteurs, converseurs d'images, stockage des informations.

b) Matériaux magnétiques :

Ch. I – Diamagnétisme et paramagnétisme ;

Ch. II – Ferromagnétisme et antiferromagnétisme ;

Ch. III – Couches minces magnétiques ;

Ch. IV – Résonances magnétiques.

c) Matériaux supraconducteurs :

– Propriétés et applications des supraconducteurs à haute Tc.

S.M. 4 – Métaux et alliages (40 h annuelles) :

I – Métaux.

– Structure cristalline et défauts - Cohésion - Propriétés de transport - Effet Hall - Réflexion des ondes électromagnétiques - Déformations plastiques et propriétés mécaniques des métaux - Influence du chauffage.

II – Alliages métalliques.

– Diagrammes de phases - Le fer et ses alliages - Traitements thermiques et thermochimiques des alliages à base de fer - Alliages à base de cuivre.

S.M. 4 – Dispositifs optoélectroniques (40 h annuelles) :

1 – Introduction à la « VLSI Technology » ;

2 – Instruments à base de semi-conducteurs :

Thermistors, Sondes de Hall, photodétecteurs - Détecteurs de particules ;

3 – Les jonctions : Homojonction, hétérojonction, jonction métal semi-conducteur, jonction électrolyte - semi-conducteur ;

4 – Structeur MIS-MOS, transistor à effet de champs ;

5 – Applications des jonctions : Diode - Capteur - Cellules solaires photovoltaïques, etc...

S.M. 4 – Verres, polymères, colloïdes et cristaux liquides (60 h annuelles) :

A. – Verres

– Introduction - Solides non cristallins - Transition vitreuse - Conditions de vitrifications des oxydes - Propriétés électriques et optiques - Technologie verrière et applications.

B. – Polymères.

– Introduction - Structure macromoléculaire - Masse molaire - Techniques de synthèses - Copolymères - Cristallinité et défauts - Polymères thermostables - Polymères conducteurs - Dégradation des polymères.

C. – Colloïdes

– Introduction - Classification des systèmes colloïdaux - Forces en présence - Applications.

D. – Cristaux liquides

– Introduction - Etat mésomorphe - Classification des C.L. - Propriétés physiques principales des C.L. - Effet électro optiques dans les afficheurs à C.L. - Afficheurs à C.L.

S.M. 4 – Céramiques et composites (40 h annuelles) :

A – Céramiques

– Les céramiques traditionnels - Les verres organiques et inorganiques - Les ciments et les abrasifs - Les néocéramiques - Applications.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

B – Matériaux composites

– Éléments constituants un matériau composite (résines - charges - renforts) - Mise en œuvre (moulage, mélange et architecture) - Notions de mécanique des milieux continus - Comportement mécanique des matériaux composites - Symétries - Comportement élastique d'un matériau composite - Endommagement et rupture des matériaux composites.

S.M. 4 – Gestion d'entreprises (30 h annuelles) :

– Structure, organisation, production et approvisionnement des entreprises.

S.M. 4 – Anglais (30 h annuelles) :

– Le programme de base doit amener l'étudiant vers une compréhension rapide d'un document technique et scientifique. Il doit utiliser l'anglais pour communiquer ses idées dans un domaine scientifique en préparant un exposé oral en classe. Le sujet est à son choix, néanmoins, il est préférable qu'il reflète les matières abordées en cours d'études : céramiques et composites, gestion d'entreprises, etc...

– En particulier, l'étudiant doit être à l'aise en consultant des manuels d'emploi, les directions d'utilisation, les panneaux indicateurs, les affiches, etc, puisqu'il a un réseau de ressources et méthodes à sa portée pour affronter des documents contemporains.

S.M. 4 – Stage.

– Le stage dure 4 semaines et se passe dans des usines et entreprises nationales.

Il permet aux étudiants de s'initier, apprendre et toucher à la réalité et aux problèmes scientifiques de l'entreprise.

Un rapport final se rapportant aux activités de l'entreprise sera rédigé et défendu par l'étudiant devant une commission.

* * *

XIV. – Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention physique et technologie des dispositifs électroniques à semi-conducteurs) (PTDESC)

Volume horaire hebdomadaire

PTDESC	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année PTDESC-3	– Mécanique quantique	1 h	1 h	—	2 h
	– Physique statistique	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Physique des semi-conducteurs et dispositifs I	1 h	1 h	1 h 30	3 h 30
	– Ondes et antennes	1 h	1 h	1 h 30	3 h 30
	– Informatique	1 h	—	1 h 30	2 h 30
	– Mathématique	3 h	3 h	—	6 h
	– Électronique I	2 h	2 h	4 h	8 h
	– Physique du solide I	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Anglais	1 h 30	—	—	1 h 30
2e année PTDESC-4	*Matières obligatoires :*				
	– Physique des dispositifs à semi-conducteur II	1 h	1 h	1 h 30	3 h 30
	– Caractérisation des composants	1 h	1 h	1 h 30	3 h 30
	– Bruit dans les composants	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Électronique II	3 h	3 h	4 h	10 h
	– Physique du solide II	1 h	1 h	1 h 30	3 h 30
	– Optoélectronique et conversion photovoltaïque	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Informatique et gestion	1 h	—	3 h	4 h
	– Anglais	1 h 30	—	—	1 h 30
	– Projet de fin d'année (6 semaines)				
	Matières à option :				
	– Élaboration des matériaux semi-conducteurs	1 h	1 h	1 h 30	3 h 30
	– Traitement de signal	1 h	1 h	1 h 30	3 h 30

PROGRAMMES

PTDESC. 3 – Mécanique quantique (52 h annuelles) :

– Rappels du moment cinétique - Théorie des perturbations - Théorie de la diffusion.

PTDESC. 3 – Physique statistique (61 h annuelles) :

– Théorie des probabilités - Description statistique des systèmes de particules - Ensembles statistiques : microcanonique, canonique, et grand canonique.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

Particules identiques : Distribution de Fermi-Dirac et Bose - Einstein. Introduction à l'étude des systèmes en intéraction - Théorie des fluctuations.

PTDESC. 3 – Physique des semi-conducteurs et dispositifs électroniques (70 h annuelles) :

– Semi-conducteurs cristallins : Semi-conducteur intrinsèque et extrinsèque, notion de trou rappels sur les bandes d'énergie et statistiques des porteurs. Les impuretés et défauts dans les semi-conducteurs - Propriétés de transport - Mécanismes de recombinaison dans les semi-conducteurs - Étude physique de La Jonction PN - La diode tunnel - Le transistor bipolaire.

PTDESC. 3 – Ondes et antennes (64 h annuelles) :

– Rappels sur les ondes électromagnétiques - Équation de propagation - Étude des solutions - Réflexion des ondes sur un plan conducteur - Réflexion sous incidence normale et oblique - Propagation guidée - Guides d'ondes rectangulaires ; les modes. Atténuation dans les guides. Diagramme de Smith. Les antennes à éléments rayonnants linéaires. Doublets, dipôles oscillants, paramètres d'une antenne.

– Antennes d'émission pour TV et FM - Les antennes à grands réflecteurs. Zones de rayonnement d'une ouverture circulaire et paraboloïde. Quelques exemples pratiques d'antennes.

PTDESC. 3 – Informatique (62 h annuelles) :

– Initiation à la programmation : Étude des langages BASIC, FORTRAN, PASCAL - Programmation linéaire.

– Analyse des bases de données.

PTDESC. 3 – Mathématique (150 h annuelles) :

– Théorie des distributions, convolution. Les transformations de Fourier - Espace de Hilbert - Les fonctions spéciales - Calcul variationnel - Équation d'Euler, Théorie de Hamilton - Jacobi.

PTDESC. 3 – Électronique I (86 h annuelles) :

– Rappels sur les circuits : Théorèmes généraux, Thévenin, Norton, Miliman - Quadripôles : détermination des paramètres, association. La diode à jonction en tant qu'élément de circuit, dipôle non linéaire, applications - L'amplification BF et HF de faibles signaux - Les amplificateurs opérationnels : comportement idéal - Applications - Le transistor à effet de champ, propriétés dynamiques - Notions sur les circuits intégrés linéaires - Circuit de logique.

PTDESC. 3 – Physique du solide I (74 h annuelles) :

– Solide cristallin et solide amorphe, notion d'ordre - Réseaux cristallins et liaisons. Cristallines, Éléments de Cristallographie - L'élection libre dans les métaux - Théorie des bandes d'énergie dans les solides - Dynamique des électrons - Propriétés de transport dans les solides. Introduction à l'intéraction électron - électron - Énergie de cohésion dans les solides. Les phonons et intéraction électron - phonon. Les défauts dans les solides - Propriétés magnétiques des solides.

PTDESC. 3 – Anglais (38 h annuelles) :

– Éléments de grammaire anglaise ;

– Études de textes scientifiques ;

– Vocabulaire scientifique.

PTDESC. 4 – Physique du solide II (118 h annuelles) :

– Rappels sur les intéractions matière - Rayonnement - Propriétés optiques des solides, modèle de Drude, constantes optiques, théorie semi-quantique, relations de Kramers - Kroningprocessus excitoniques - Complexes. Physique des surfaces et interface : Énergie et structure des surfaces, structure cristallographique, adhérence défauts, structure électronique - Conductivité de surface - Structure de bande. Quelques propriétés optiques de surface. Notions de puits quantiques - Super réseaux - Caractérisations des surfaces, ESCA, AES, UPS - Supraconductivité.

PTDESC. 4 – Électronique II (186 h annuelles) :

– Les amplificateurs de puissance à transistors et à C.I. Montages pratiques en radio et télévision. Amplification des signaux forts, distorsion, transmodulation - Les oscillateurs à transistor et à C.I. Différents types de montage - Montages pratiques en radio, télévision, et télécommunications. Les mélangeurs à transistors et à C.I. la démodulation et démodulation. Circuits pour les télécommunications. Éléments d'automatique des systèmes linéaires.

PTDESC. 4 – Physique des dispositifs à semi-conducteurs II (70 h annuelles) :

– Théorie des contacts. Rappels sur la théorie de l'homojonction. Etats de surfaces et interfaces. Contact métal - Semi-conducteurs - Structures MOS et MIS, transistors à effet de champ, MISFET, MESFET, JFET, TEGFET - Contact semi-conducteur - Semi-conducteur. Notions sur les dispositifs à transfert de charges.

PTDESC. 4 – Caractérisation des composants (64 h annuelles) :

– Caractérisations I (V), C (V). Spectroscopie d'admittance. Les effets quantiques - Notions de bruit, réponses transitoires.

PTDESC. 4 – Optoélectronique et conversion photovoltaïque (115 h annuelles) :

– Rappels sur les mécanismes de génération-recombinaison dans les semi-conducteurs - Sources de rayonnement, photodétecteurs. Émetteurs - Lasers à semi-conducteurs - Détecteurs de rayonnement : photodiodes à PIN et à avalanche - La conversion photovoltaïque - Principes, applications.

PTDESC. 4 – Bruit dans les composants (64 h annuelles) :

– Propriétés statistiques du bruit. Rappel sur les probabilités, fonctions aléatoires - Analyse harmonique des fonctions aléatoires. Stationnaires à spectre borné - Détection sychrone - Application : bruit dans les composants - Bruit thermique. Bruit de grenaille - Montages équivalents. Bruit en 1/f Facteur de bruit d'un transistor.

PTDESC. 4 – Informatique et gestion (62 h annuelles) :

Les bases de données.

PTDESC. 4 – Anglais (26 h annuelles) :

– Grammaire anglaise ;

– Étude de texte scientifique.

PTDESC. 4 – Traitement du signal (86 h annuelles) :

– Signal déterministes ;

– Signaux et systèmes ;

– Systèmes linéaires et invariants dans le temps (L.T.I.) ;

– Analyse fréquentielle des signaux continus ;

– Analyse fréquentielle des signaux discrets ;

– Transformée en J et transformée du Laplace ;

– Échantillonnage et reconstruction.

PTDESC. 4 – Élaboration des matériaux semi-conducteurs (88 h annuelles) :

– Préparation des monocristaux par tirage. Les techniques essentielles de tirage : Bridgeman, Czockralski, méthode de la zone

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

flottante, méthode sol-gel - Production des matériaux polycristallins, production des matériaux amorphes. Les semi-conducteurs en couches minces : cas du silicium - Polycristallin et amorphe - Préparation et propriétés essentielles des cristaux liquides - Caractérisations des matériaux : Caractérisations structurales. Détermination de la composition des matériaux : caractérisations optiques, caractérisations électriques.

PTDESC. 4 – Projet de fin d'année (6 semaines) :

– Dans le cadre de leur projet de fin d'études, les étudiants suivent des stages dans les entreprises industrielles, d'une durée moyenne de 6 semaines. L'objectif de ce stage est la mise en pratique des connaissances théoriques acquises et la contribution éventuelle à la réalisation d'un projet propre de l'entreprise. A la fin du stage l'étudiant rédige un mémoire dont la soutenance est publique.

* * *

XV. – Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention techniques électroniques) (T.E.)

Volume horaire hebdomadaire

T.E.	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année T.E.-3	– Électronique	2 h	2 h	3 h	7 h
	– Automatique	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Théorie des ondes électromagnétiques	2 h	2 h	—	4 h
	– Informatique et programmation	2 h	—	3 h	5 h
	– Mathématiques appliquées	2 h	2 h	—	4 h
	– Physique des semi-conducteurs	2 h	2 h	—	4 h
	– Ánglais	1 h	1 h	—	2 h
2e année T.E.4	*Matières obligatoires* :				
	– Méthodes numériques et programmation	2 h	2 h	3 h	7 h
	– Optique et techniques des Lasers	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Électronique digitale	2 h	2 h	3 h	7 h
	– Logique programmée et GRAFCET	2 h	—	4 h	6 h
	– Anglais	1 h	1 h	—	2 h
	– Stage d'un mois.				
	Matières à option :				
	– Électrotechnique et énergétique	2 h	2 h	3 h	7 h
	– Opto-électronique	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Traitement du signal	2 h	2 h	3 h	7 h

PROGRAMMES

T.E. 3 – Électronique (50 h annuelles) :

Électronique de faible puissance - Amplificateurs de signaux - Amplificateurs opérationnels - Contre réaction - Oscillateurs - Électronique de puissance - Redresseurs et onduleurs - Générateurs de puissance - Filtres - Gradateurs - Variateurs.

T.E. 3 – Automatique (50 h annuelles) :

Systèmes asservis linéaires - Systèmes linéaires fondamentaux - Stabilité des systèmes linéaires - Régulateurs - Automatique théorique - Comandabilité - Observabilité - Contrôle optimal.

T.E. 3 – Théorie des ondes électromagnétiques (25 h annuelles) :

Propagation d'ondes électromagnétiques dans le vide - Dans les milieux conducteurs - Dans les diélectriques - Les guides d'ondes.

T.E. 3 – Informatique et programmation (25 h annuelles) :

Introduction à l'informatique - Système d'exploitation MS DOS - Logique de programmation - Structures algorithmiques fondamentales - Variable alphanumérique (chaîne) - Vecteur et matrices - Fichiers en Basic - Fichier à accès séquentiel - Fichiers à accès direct.

T.E. 3 – Mathématiques appliquées (50 h annuelles) :

Distributions : distributions tempérées - Distributions usuelles - Distributions et peigne de Dirac - Propriétés - Support - Déviation - Opérations élémentaires - Convolutions : Définition, propriétés, applications.

Transformation de Fourier : séries de Fourier - définition, formules d'inversion, distributions - propriété - transformées usuelles - Identité de Parseval - Théorème de convolution - Théorème d'échantillonage - Transformation de Laplace : définitions - Abscisse de convergence - Transformation inverse - Propriétés - Transformées usuelles.

T.E. 3 – Physique des semi-conducteurs (25 h annuelles) :

Etats quantiques du semi-conducteur parfait. Etats excités du semi-conducteur pur et état quantique du semi-conducteur impur. Phénomènes de transport dans les semi-conducteurs - La jonction p-n et ses applications - Notions sur quelques dispositifs de l'électronique.

T.E. 3 – Anglais (25 h annuelles) :

– Étude de textes - Grammaire - Traduction des textes scientifiques en physique.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

T.E. 4 – Méthodes numériques et programmation (25 h annuelles) :

– Algorithmes de calcul des systèmes d'équations linéaires et non linéaires - Calcul approché des équations algébriques et transcendantes - Calcul approché des intégrales des équations différentielles - Pratiques des langages de programmation (BASIC, FORTRAN, C).

T.E. 4 – Optique et techniques des lasers (25 h annuelles) :

Optique ondulatoire - Lumière cohérente - Emission stimulée - Fluorescense - Principe de fonctionnement d'un système Laser - Résonnateur de Fabry - Perrot - Principaux - Modes de fonctionnement de Laser - Application de la technique Laser.

T.E. 4 – Electronique digitale (50 h annuelles) :

– Algèbre de Boole - Systèmes combinatoires - Systèmes séquentiels - Systèmes microprogrammables.

T.E. 4 – Logique programmée et Grafcet (50 h annuelles) :

– Éléments de Grafcet - Les séquenceurs : Synchrones, asynchrones et cablés - Séquenceurs microprogrammés.

T.E. 4 – Anglais (25 annuelles) :

– Étude de textes - Grammaire - Traduction des textes scientifiques en physique.

T.E. 4 – Électrotechnique et énergétique (50 h annuelles) :

– Courant triphasé - Transformateurs - Machines tournantes à courant alternatif et continu - Calcul du courant de court circuit - Appareils électriques HT, BT, MT - Réseaux de transport d'énergie.

T.E. 4 – Opto-électronique (50 h annuelles) :

– Théorie électronique et ionique de la conduction - Phénomènes de contact dans les semi-conducteurs et les électrolytes - Étude de la composition des échantillons - Communications optique.

T.E. 4 – Traitement du signal (50 h annuelles) :

Les transformées - Unité d'un système de traitement du signal - Mise en forme des signaux - Éléments de perception visuelle.

* * *

XVI. – Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention techniques nucléaires) (T.N)

Volume horaire hebdomadaire

T.N	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année T.N. 3	– Électronique	2 h	2 h	3 h	7 h
	– Automatique	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Physique nucléaire	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Informatique et programmation	2 h	—	3 h	5 h
	– Mécanique quantique appliquée	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Mathématiques appliquées	2 h	2 h	—	4 h
	– Anglais	1 h	1 h	—	2 h
	– Stage (un mois).				
2e année T.N.4	*Matière obligatoires :*				
	– Intéraction rayonnement-matière	2 h	2 h	3 h	7 h
	– Électronique nucléaire	2 h	2 h	3 h	7 h
	– Méthodes numériques et programmation	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Détection de particules	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Optique et techniques des Lasers	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Méthodes nucléaires d'analyse	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Anglais	1 h	1 h	—	2 h
	– Stage (un mois).				
	Matières à option :				
	– Radioprotection	2 h	2 h	2 h	6 h
	– Méthodes de datations	2 h	2 h	3 h	7 h

PROGRAMMES

T.N. 3 – Électronique (50 h annuelles) :

– Électronique de faible puissance - Amplificateurs de signaux - Amplificateurs opérationnels - Contre réaction - Oscillateurs - Électronique de puissance - Redresseurs et onduleurs - Générateurs de puissance - Filtres - Gradateurs - Variateurs.

T.N. 3 – Automatique (50 h annuelles) :

– Système asservis linéaire - Systèmes linéaires fondamentaux - Stabilité des systèmes linéaires - Régulateurs.

– Grafcet - Automatique théorique - Comandabilité - Observabilité - Contrôle optimal.

T.N. 3 – Physique nucléaire (28 h annuelles) :

Structure du noyau - Radioactivité Alpha, Béta et Gamma - Conversion interne - Filiations radioactives - Désintégrations composées - Radioactivité naturelle - Sections efficaces - Critères d'instabilité - Lois de désintégrations - Énergie de liaison - Formule de Bethe et Weizsaker – Origine de l'énergie nucléaire. Fission et fusion.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

T.N. 3 – Informatique et programmation (28 h annuelles) :

Introduction à l'informatique - Système d'exploitation MS DOS - Logique de programmation - Structures algorithmiques fondamentales - Variable alphanumérique (chaine) - Vecteur et matrices - Fichiers en Basic - Fichier à accès séquentiel - Fichiers à accès direct.

T.N. 3 – Mécanique quantique appliquée (28 h annuelles) :

– Formaliste de Dirac - Mécanique ondulatoire - Dynamique quantique - Moments cinétiques et magnétiques - Oscillateur harmonique - Harmoniques sphériques - Atome d'hydrogène - Atomes à plusieurs électrons - Théorie des perturbations et applications - Émission, absorption et diffusion de la lumière par les systèmes atomiques.

T.N. 3 – Mathématiques appliquées (28 h annuelles) :

– Distributions - Transformation de Fourier - Séries de Fourier - Transformation de Laplace - Applications.

T.N.3 – Anglais (25 h annuelles) :

– Étude de textes - Lectures - Compréhension de textes - Vocabulaire - Grammaire - Expressions orales.

T.N. 3 – Stage (un mois) :

– Familiariser l'étudiant avec le milieu professionnel et le faire contribuer à la résolution d'un problème concret.

T.N. 4 – Intéraction rayonnement-matière (28 h annuelles) :

– Particules chargées : diffusion élastique - Inélastique - Excitation - Ionisation - Rayonnement de freinage - Effet Cerenkov - Parcours - Pouvoir d'arrêt straggling - Règles de Bragg - Kleeman - Règle de Barkas.

– Photons : Effet photoélectrique - Effet compton - Création de paires - Probabilités comparées - Lois d'atténuation - Coefficient d'absorption.

T.N. 4 – Électronique nucléaire (50 h annuelles) :

– Les alimentations haute tension - Les alimentations à découpage - L'amplificateur opérationnel - Préamplificateurs - Modules d'analyse analogiques - Nombres binaires et algèbre de Bool et leurs applications dans les circuits logiques - Voies rapide et lente - Analyseurs multicanaux - Échelles de comptage - Convertisseurs temps/amplitude - Descriminateurs - Sélecteurs - Simulation - Interfaces - Graphiques.

T.N. 4 – Méthodes numériques et programmation (28 h annuelles) :

– Algorithmes de calcul des systèmes d'équations linéaires et non linéaires - Calcul approché des équations algébriques et transcendantes - Calcul approché des intégrales des équations différentielles - Pratiques des langages de programmation (Basic, Fortran, C) – Simulation de Monte-Carlo.

T.N. 4 – Détection de particules nucléaires (28 h annuelles) :

– Caractéristiques générales : Sensibilité - Temps de réponse - Résolution - Éfficacité de détection - Pertes de comptage - Calcul du temps mort - Fluctuations statistiques - Loi de poisson.

– Détecteurs gazeux : Ionisation des gaz - Échange de charges - Chambre d'ionisation - Compteur proportionnel - Geiger-Muller - Géométrie du détecteur et choix du gaz du détecteur.

Scintillateurs : Fluorescence - Luminescence - Scintillateurs organiques - Inorganiques - Photomultiplicateur - Spectrométrie gamma.

Semi-conducteurs détecteurs intrinsèques - Détecteurs doppés - Les jonctions - Résolution - Efficacité - Domaine d'utilisation.

T.N. 4 – Optique et techniques des Lasers (28 h annuelles) :

– Optique ondulatoire - Lumière cohérente - Émission stimulée - Fluorescence - Principe de fonctionnement d'un système Laser - Résonnateur de Fabry - Perrot - Principaux modes de fonctionnement de Laser - Application de la technique Laser.

T.N. 4 – Méthodes nucléaires d'analyse (28 h annuelles) :

– Analyse par activation neutronique - Activation par particules chargées - Microsonde - Fluorescences X - Réaction nucléaire - Rétrodiffusion - Irradiations industrielles - Implantation Ionique - Mesures d'usures - Applications médicales - Industrielles - Archéologiques.

T.N. 4 – Anglais (25 h annuelles) :

Étude de textes - Traduction de textes scientifiques en physique - Expressions orales.

T.N. 4 – Méthodes nucléaires de datation (28 h annuelles) :

– Carbonne 14 - Déséquilibres radioactifs - Traces de fission - Résonance de Spin électronique - Thermoluminescence - Datation des eaux souterraines - Spectrométrie de masse - Application en géologie - Hydrologie et archéologie.

T.N. 4 – Radioprotection (28 h annuelles) :

Présentation générale des études de protection - Notions fondamentales et concepts de base - Intéractions gamma - matière et neutron - matière - Sources de rayonnements - Méthodes de calculs - Matériaux utilisés dans le domaine de la radioprotection.

T.N. 4 – Stage (un mois) :

Familiariser l'étudiant avec le milieu professionnel et le faire contribuer à la résolution d'un problème concret.

* * *

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

XVII. – Licence ès sciences physiques appliquées (Mention chimie et électrochimie appliquées) (C.E.A.)

Volume horaire hebdomadaire

C.E.A.	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année C.E.A. 3	– Chimie organique	2 h	1 h 30	2 h	5 h 30
	– Spectroscopie moléculaire	2 h	1 h	1 h 15	4 h 15
	– Cinétique chimique	1 h	0 h 30	0 h 30	2 h
	– Notions fondamentales de chimie structurale	2 h	1 h 15	2 h	5 h 15
	– Électrochimie générale	2 h 30	1 h 45	2 h	6 h 15
	– Physico chimie des surfaces et interfaces	1 h 15	1 h 15	1 h	3 h 30
	– Informatique	1 h	—	1 h	2 h
	– Anglais	1 h 30	—	—	1 h 30
	– Stage au laboratoire (un mois).				
2e année C.E.A. 4	*Matières obligatoires :*				
	– Cours d'électrochimie appliquée à la corrosion et traitement de surface	2 h 30	1 h	2 h 30	6 h
	– Polymères et applications	2 h	1 h	1 h 30	4 h 30
	– Méthodes physiques d'observation et d'analyse des surfaces et de matières.	2 h	0 h 45	1 h 15	4 h
	– Informatique	1 h	—	1 h	2 h
	– Anglais	1 h 30	—	—	1 h 30
	– Stage industriel (deux mois).				
	Matières à option :				
	– Milieux denses.				
	– Méthodes de titrage	1 h 15	0 h 30	0 h 45	2 h 30

PROGRAMMES

C.E.A. 3 – Chimie organique générale (137 h 30 annuelles) :

1 – Étude des fonctions organiques, dérivés du soufre et du phosphore.
2 – Les mécanismes réactionnels et effet de solvant

C.E.A. 3 – Spectroscopie moléculaire (105 h annuelles) :

1 – Spectroscopie en infra-rouge.
2 – Spectrographie d'émission dans l'U.V.
3 – Absorption atomique.
4 – La résonance magnétique nucléaire.
5 – Spectrométrie de masse.

C.E.A. 3 – Cinétique chimique (50 h annuelles) :

1 – Cinétique formelle.
2 – Étude des processus élémentaires.
3 – Étude des réactions complexes.
4 – Cinétique en phase liquide.
5 – Éléments de la théorie cinétique des gaz.

C.E.A. 3 – Notions fondamentales de chimie structurale : applications à l'état solide (130 h annuelles) :

1 – Chimie minérale moléculaire.
2 – Éléments de cristallographie, radiocristallographie et cristallochimie.
3 – Métallurgie générale et structurale.

C.E.A. 3 – Électrochimie générale (157 h 30 annuelles) :

1 – Thermodynamique - Électrochimique.
2 – Cinétique électrochimique.
3 – Exemples d'applications.

C.E.A. 3 – Physico-chimie des surfaces et interfaces (85 h annuelles) :

1 – Capillarité.
2 – Intéraction entre surfaces.
3 – Films de surface.
4 – Analyse thermodynamique des surface et interfaces de composés purs.

C.E.A. 3 – Informatique (50 h annuelles) :

Langage Basic.

C.E.A. 3 – Anglais (37 h annuelles) :

1 – Révision des structures grammaticales :
- Verbes (Réguliers et irréguliers).
- Guide composition (Rédaction).
- Conjugaison.

2 – Étude de textes scientifiques :
- Compréhension.
- Vocabulaire scientifique.

3 – Expression orale :
- Entrainement à la pratique de la langue en rapport à des situations de communication.
- Expression libre.

C.E.A. 3 – Stage :

- 4 semaines de stage dans un laboratoire de la faculté des sciences.
- Compléter la formation de l'étudiant et lui permettre de se familiariser avec les différentes techniques d'analyses.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

C.E.A. 4 – Cours d'électrochimie appliquée corrosion et traitement de surface (150 h annuelles) :

1 – Corrosion.
2 – Anticorrosion.
3 – Méthode électrochimique d'étude.
4 – Milieux dispersés.

C.E.A. 4 – Polymères et applications (105 h annuelles) :

1 – Initiation à la chimie macromoléculaire.
2 – Physico-chimie des polymères.
3 – Mise en œuvre des polymères et applications.

C.E.A. 4 – Méthodes physiques d'observation et d'analyse des surfaces et de matériaux, propriétés aux interfaces (100 h annuelles) :

1 – Techniques d'observation et d'imageries.
- Caractérisation microgéométrique des surfaces.

2 – Analyse par ESCA aux PS.
- Microanalyses AUGER.
- Analyse des ions secondaires SIMS.
- Fluorescences X.
- Mesures du taux de cristallinité sur polymères.
- Adsorption sur phase homogène.
- Application : aires spécifiques - porosité.

3 – Les excès de surface.
- Isothermes d'adsorption.
- Déterminations expérimentales.

C.E.A. 4 – Informatique (50 h annuelles) :

Langage Pascal.

C.E.A. 4 – Anglais (37 h annuelles) :

1 – Programme des structures grammaticales :
- Voix active / voix passive.
- Discours direct / discours indirect.
- Conjugaison (Révision générale).

2 – Étude de textes scientifiques avec compréhension et renforcement du vocabulaire scientifique.

3 – Expresion orale :
- Entrainement à la pratique de la langue en rapport à des situations de communication.
- Expression libre.

C.E.A. 4 – Milieux denses (62 h 30 annuelles) :

– Propriétés des matériaux et alliages.

1 – Soldification des métaux et alliages
- Les équilibres solide-liquide.
- Mécanismes de solidification.
- Diffusion-transformations allotropiques, eutectoïdes et martensitiques.
- Applications.

2 – Essais et propriétés mécaniques des métaux et alliages.
- Essais mécaniques sur machine de traction.
- Propriétés mécaniques.

C.E.A. 4 – Méthodes de titrage (62 h 30 annuelles) :

1 – Titrage acidobasique.
2 – Titrage complexométrique.
3 – Précipitation.
4 – Dosage par oxydo-réduction.
5 – Titrage conductimétrique et autres.

C.E.A. 4 – Stage industriel (deux mois) :

– Initier l'étudiant à la vie active dans les entreprises et lui faciliter l'intégration dans le secteur producteur.

* * *

XVIII. – Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention chimie appliquée à l'industrie et à l'environnement) (C.A.I.E.)

Volume horaire hebdomadaire

C.A.I.E.	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année C.A.I.E. 3	– Chimie organique	2 h	1 h 30	2 h	5 h 30
	– Spectroscopie moléculaire	2 h	1 h	1 h 15	4 h 15
	– Cinétique	1 h	0 h 30	0 h 30	2 h
	– Chimie minérale descriptive	1 h 30	—	1 h	2 h 30
	– Méthodes de titrage	1 h 15	0 h 45	1 h	3 h
	– Caractérisation des rejets industriels	1 h 30	0 h 45	1 h 15	3 h 30
	– Électrochimie générale	2 h 30	1 h 45	2 h	6 h 15
	– Informatique	1 h	—	1 h	2 h
	– Anglais	1 h 30	—	—	1 h 30
	– Stage (4 semaines).				
2e année C.A.I.E. 4	*Matières obligatoires :*				
	– Méthodes de chromatographie d'analyse	1 h 30	—	1 h 15	2 h 45
	– Méthodes électrochimiques d'analyses	1 h	0 h 30	0 h 30	2 h
	– Génie chimique	2 h 30	1 h	1 h 15	4 h 45
	– Chimie des pesticides et fertilisantes	1 h	0 h 30	0 h 30	2 h
	– Chimie des produits naturels et macromolécules	2 h	1 h	2 h 30	5 h 30
	– Génie de l'environnement appliqué à l'industrie	2 h	1 h	1 h 15	4 h 15
	– Étude des cas industriels	2 h	—	—	2 h
	– Informatique	1 h	—	1 h	2 h
	– Anglais	1 h 30	—	—	1 h 30
	– Stage industriel (8 semaines).				

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

C.A.I.E.	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
	Matières à option : – Problèmes de toxicité. – Milieux denses.....	1 h	0 h 30	0 h 30	2 h

PROGRAMMES

C.A.I.E. 3 – Chimie organique générale (137 h 30 annuelles) :

1 – Étude des fonctions organiques, dérivés du soufre et du phosphore.
2 – Les mécanismes réactionnels et effet de solvant.

C.A.I.E. 3 – Spectroscopie moléculaire (105 h annuelles) :

1 – Spectroscopie en Infra-rouge.
2 – Spectrographie d'émission dans l'U.V.
3 – Absorption atomique.
4 – La résonance magnétique nucléaire.
5 – Spectrométrie en masse.

C.A.I.E. 3 – Cinétique (50 h annuelles) :

1 – Cinétique formelle.
2 – Étude des processus élémentaires.
3 – Étude des réactions complexes.
4 – Cinétique en phase liquide.
5 – Éléments de la théorie cinétique des gaz.

C.A.I.E. 3 – Chimie minérale descriptive (62 h 30 annuelles) :

1 – Étude du groupe IIIB.
2 – Étude des éléments de la 1re série de transition.
3 – Étude de quelques éléments de la 2e et la 3e série de transition d.

C.A.I.E. 3 – Électrochimie générale (157 h 30 annuelles) :

1 – Processus aux électrodes et piles.
2 – Diffusion.
3 – Équations des courbes intensité-potentiel.
4 – Applications des courbes intensité-potentiel.

C.A.I.E. 3 – Méthodes de titrage (75 h annuelles) :

1 – Titrage acido-basique.
2 – Titrage complexométrique.
3 – Précipitation.
4 – Dosage par oxydo-réduction.
5 – Titrage conductimétrique et autre.

C.A.I.E. 3 – Caractérisation des rejets industriels (87 h 30 annuelles) :

1 – Rejets liquides.
2 – Rejets solides.
3 – Rejets gazeux.

C.A.I.E. 3 – Informatique (50 h annuelles) :

Langage Basic.

C.A.I.E.3 – Anglais (37 h annuelles) :

1 – Révision des structures grammaticales :
- Verbes (réguliers et irréguliers).
- Guide composition (rédaction).
- Conjugaison.

2 – Études de texte scientifiques :
- Compréhension.
- Vocabulaire scientifique.

3 – Expression orale :
- Entrainement à la pratique de la langue en rapport à des situations de communication.
- Expression libre.

C.A.I.E. 3 – Stage :

– 4 semaines de stage dans un laboratoire de la faculté des sciences.
– Compléter la formation de l'étudiant et lui permettre de se familiariser avec les différentes techniques d'analyses.

C.A.I.E. 4 – Méthodes chromatographiques (67 h 30 annuelles) :

1 – Chromatographie sur couches minces (CCM) et sur papier.
2 – L'électrophorèse.
3 – Chromatographie en phases gazeuses (CPV).
4 – La chromatographie liquide haute performance (HPLC).
5 – Extraction par le CO_2 super critique : applications aux huiles essentielles.

C.A.I.E. 4 – Méthodes électrochimiques d'analyse (50 h annuelles) :

1 – Polarographie.
2 – Potentiométrie.
3 – Ampérométrie.
4 – Coulométrie.

C.A.I.E. 4 – Génie chimique (117 h 30 annuelles) :

1 – Données cinétiques, thermodynamiques et caractérisation de l'évolution d'une transformation chimique.
2 – Étude des réacteurs réels ouverts homogènes.
3 – Les réacteurs biologiques.
4 – Les procédés membranaires.
5 – Filtration et ultrafiltration.
6 – Méthodes de séparation industrielles.

C.A.I.E. 4 – Chimie des pesticides et fertilisantes (50 h annuelles) :

1 – Présentation des produits phytosanitaires.
2 – Les herbicides.
3 – Les fongicides.
4 – Les insecticides.

C.A.I.E. 4 – Chimie des produits naturels et macromolécules (137 h 30 annuelles) :

1 – Les terpènes et substances naturelles apparentées.
2 – Les sucres.
3 – Les acides aminés, peptides et protéïnes.
4 – Les acides nucléïques (ADN et ARN).
5 – Les alcaloïdes.
6 – Les hétérocycles azotés, soufrés et oxygénés.

C.A.I.E. 4 – Études des cas industriels (50 h annuelles) :

1 – Les jus de fruits.
2 – Le lait et les produits laitiers.
3 – Les conserves.
4 – Les sucres.
5 – Les matières grasses.
6 – Le contrôle des médicaments.
7 – Les phosphates.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

C.A.I.E. 4 – Génie de l'environnement appliqué à l'industrie (105 h annuelles) :

1 – Traitement des eaux potables.
2 – Études de processus de traitement et d'assainissement des eaux usées industrielles et urbaines :
  a – Procédés biologiques.
  b – Procédés physico-chimiques.
  c – Les déchets industriels.

C.A.I.E. 4 – Informatique (50 h annuelles) :

– Langage Pascal.

C.A.I.E. 4 – Anglais (37 h annuelles) :

1 – Programme des structures grammaticales :
  – Voix active / voix passive.
  – Discours direct / discours indirect.
  – Conjugaison (révision générale).
2 – Étude de textes scientifiques avec compréhension et renforcement du vocabulaire scientifique.
3 – Expression orale :
  – Entrainement à la pratique de la langue en rapport à des situations de communication.
  – Expression libre.

C.A.I.E. 4 – Problèmes de toxicité rencontrés en industrie agro-alimentaire (50 h annuelles) :

1 – Les conservateurs, antiseptiques et substances étrangères dans les aliments.
2 – Les édulcorants.
3 – Les colorants.
4 – Les arômes.
5 – Les additifs.
6 – Toxicité des métaux.
7 – Toxicité des pesticides.

C.A.I.E. 4 – Milieux denses (50 h annuelles) :

– Propriétés des matériaux et alliages.

1 – Solidification des métaux et alliages :
  – Les équilibres solide-liquide.
  – Mécanismes de solidification.
  – Diffusion - transformation allotropiques, eutectoïdes et martensitiques.
  – Applications.

2 – Essais et propriétés mécaniques des métaux et alliages :
  – Essais mécaniques sur machine de traction.
  – Propriétés mécaniques.

C.A.I.E. 4 – Stage industriel (8 semaines) :

– Initier l'étudiant à la vie active dans les entreprises et lui faciliter l'intégration dans le secteur producteur.

* * *

XIX. – Licence ès sciences naturelles appliquées (Mention pharmacologie et toxicologie) (Ph. T)

Volume horaire hebdomadaire

Ph. T.	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année Ph. T. 3	– Physiologie animale	3 h	2 h	2 h	7 h
	– Biochimie	3 h	2 h	2 h	7 h
	– Microbiologie-génétique	2 h	1 h 30	1 h 30	5 h
	– Statistique appliquée à la biologie	1 h	1 h	—	2 h
	– Informatique	1 h 30	—	1 h 30	3 h
	– Anglais	2 h	—	—	2 h
	– Séances de projections de films scientifiques et documentation	2 h	—	—	2 h
2e année Ph.T. 4	*Matières obligatoires :*				
	– Pharmacologie :				
	Pharmacologie générale et pharmacolocinétique	1 h 30	1 h	1 h	3 h 30
	Pharmacologie des systèmes physiologiques	1 h 30	1 h	1 h	3 h 30
	Pharmacologie moléculaire	1 h 30	1 h	1 h	3 h 30
	– Toxicologie et écotoxicologie	2 h	2 h	1 h	5 h
	– Nouvelles méthodes en expérimentation biologique	1 h 30	1 h	1 h	3 h 30
	– Parasitologie	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Statistique et informatique	1 h 30	1 h	1 h	3 h 30
	– Anglais, films scientifiques et documentation	2 h	—	—	2 h
	Matière à option :				
	– Microbiologie	1 h	1 h	1 h	3 h
	– Phytopathologie	1 h	1 h	1 h	3 h

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

PROGRAMMES

Ph. T.3 – Physiologie animale (140 h annuelles) :

A – Cours :

– Homéostasie circulatoire et immunité - Restauration gazeuse du sang - Émonétoire rénal - Fonctions digestives - Système nerveux - Fonctions endocrines - Reproduction.

B – Travaux dirigés sur l'expérimentation animale :

– Les animaux de laboratoire - Contention, anesthésie et surveillances des animaux - Voies d'administration et techniques de prélèvement - Choix de l'animal d'expérience - Analyse statistique des résultats - Données numériques, physiologiques.

C – Travaux pratiques :

– Les séances de travaux pratiques porteront sur les techniques en expérimentation animale - Hématologie - Perfusion du cœur isolé - Consommation d'oxygène et métabolisme énergétique - Cathétérisation de la vésicule et mesure du volume rénal - Vitesse du transit intestinal - Perte de chaleur latente - Activité électrique du cortex - Rôle endocrine de l'hypophyse et de la neurohypophyse - Réponses neuro-endocrines à l'agression et insuffisance surrénale - Hormones sexuelles et reproduction.

Ph. T. 3 – Biochimie (140 h annuelles) :

A – Cours :

– Métabolisme : Métabolisme des glucides, des lipides et des protides

– Enzymologie : Bioénergétique - Cinétique enzymatique - Relation structure fonction.

– Immunologie : Systèmes immunitaire - Structure et fonction des anticorps - Immunité anti-virale, anti-bactérienne et anti-fongique.

– Chimie organique : Théorie structurale - Stéréochimie - Synthèse organique (1re partie) - Réactions des acides carboxyliques - Terpènes et substances naturelles apparentées - Synthèse organique (2e partie) - Hétérocycles aromatiques - Chimie organique industrielle.

B – Travaux dirigés :

– Métabolisme, enzymologie, immunologie, chimie organique.

C – Travaux pratiques :

– Purification et étude cinétique d'un enzyme - Métabolisme anormal ou pathologique d'une substance.

– Immunofluorescence (ex : toxoplasmose) et dosage enzymo-immunologique

– Dosage des lipides totaux, du glucose dans le sang et de l'urée.

Ph. T. 3 – Microbiologie et génétique (80 h annuelles) :

I – Microbiologie :

A – Cours :

– Morphologie et cytologie bactérienne : Classification, culture, stérilité et système modèle : cellule, virus et phage - Métabolisme bactérien - Nutrition et cinétiques microbiennes - Microbiologie appliquée.

– Milieux de culture - Cultures pures - Techniques de conservation de cultures pures - Amélioration des souches microbiennes - Contrôle et optimisation de la réaction microbienne - Production de métabolites - Techniques d'extraction : antibiotiques, fongicides, acide aminé, biomasse, etc...

B – Travaux dirigés :

– Préparation des milieux de culture et techniques de stérilisation - Techniques de culture, d'isolements, d'identification et de numération bactérienne - Cinétique bactérienne.

C – Travaux pratiques :

– Préparation des milieux de culture et techniques de stérilisation - Techniques de culture, d'isolements, d'identification et de numération bactérienne - Croissance bactérienne - Cinétique bactérienne.

II – Génétique :

A – Cours :

– Biologie moléculaire et cytogénétique - Conséquences de la méïose - Intéractions entre gènes - Génétique des populations - Consanguinité - Génétique humaine et épidémiologie - Génétiques quantitatives - Génétique évolutive et spéciation.

B – Travaux dirigés :

– Exercices d'applications, enquêtes, exposés et discussions.

C – Travaux pratiques :

– Culture cellulaire, observations et classement chromosomique - Mitose et méïose - Hérédité mendélienne (maïs et drosophiles).

Ph. T. 3 – Statistique appliquée à la biologie (30 h annuelles) :

A – Cours :

– Statistiques et variabilité biologique - Éléments de probabilités - Variables aléatoires - Étude des lois de probabilité usuelles - L'échantillonnage et ses fluctuations / manipulation des fréquences - Tests relatifs aux caractères quantitatifs.

B – Travaux dirigés :

– Exercices d'applications.

C – Travaux pratiques :

– 4 séances de travaux pratiques.

Ph. T. 3 – Informatique appliquée (30 h annuelles) :

– Introduction à l'informatique, les différents niveaux de langage, système d'exploitation MS DOS, logique de programmation, variables indicées et applications (calculs numériques, vecteurs et matrices).

Ph. T. 3 – Anglais (50 h annuelles) :

– Grammaire - Conjugaison - Analyse d'articles scientifiques - Expressions orales.

– Séances de projection de films scientifiques (15 h annuelles)

– Séances de documentation et d'analyses d'articles (25 h annuelles)

– Visites de laboratoires.

Ph. T. 3 – Stage (un mois) :

– Familiariser l'étudiant avec le milieu professionnel afin de faciliter son insertion.

Ph. T. 4 – Pharmacologie (240 h annuelles) :

– Pharmacologie générale et pharmacocinétique :

A – Cours :

– Introduction générale - Voies d'administration - Diffusion et transformation des drogues - Fixation et élimination des drogues - Biodisponibilité - Intéractions de deux drogues - Tolérance et dépendance.

– Pharmacocinétique :

– Chimiothérapie

– Anti-inflammatoire - Anti-pyrétique - Anti-histaminique - Anti-infectieuse - Anti-parasitaire - Anti-biotiques.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

– Pharmacologie des systèmes physiologiques :

– Système nerveux central et autonome - Système cardio-vasculaire et hématopoéitique - Appareil respiratoire - Appareil digestif - Appareil rénal.

– Pharmacologie moléculaire :

– Intéractions avec les transports d'ion et les messagers intra-cellulaires - Intéractions avec les neuromédiateurs et les hormones.

B – Travaux dirigés :

– Méthodes d'études des médicaments du système nerveux central, psychotropes, du système nerveux autonome, des réactions tissulaires, du système cardiovasculaire et de l'excrétion urinaire.

C – Travaux pratiques de pharmacologie :

– Variabilité intra et interspécifique de la transformation des médicaments - Pharmacologie des récepteurs adrénergiques - Effets comparés d'agents pharmacologiques sur la consommation d'O2 du myocarde - Étude de la motricité bronchique chez le lapin - Relation dose-effet d'un diurétique - Effets antiscrétoires des anticholinergiques - Mesure de l'activité analgésique - Identification d'une activité antidépressive - Mise en évidence de l'action psychotrope - Effets locaux et généraux d'un corticoïde - Détermination du pouvoir antiseptique - Techniques de coproscopie parasitaire.

Ph. T. 4 – Toxicologie et écotoxicologie (70 h annuelles) :

– Toxicologie :

– Intoxications - Mutagénèses d'origine chimique - Potentiel tératogène des médicaments - Mécanisme des intoxications.

– Ecotoxicologie :

– Pollution de l'air, de l'eau et du sol - Pollution par les phytosanitaires - Toxicologie et sécurité des aliments.

Ph. T. 4 – Nouvelles méthodes en expérimentation biologique (50 h annuelles) :

A – Cours :

– Méthodes de fractionnement - Méthodes optiques - Méthodes potentiométriques - Analyse enzymatique - Méthodes spectrales - Méthodes électrochimiques - Utilisation des radioéléments - Méthodes d'analyse immunologique - Cultures de tissus, cultures de cellules.

B – Travaux dirigés :

– Méthodes de fractionnement, méthodes optiques, méthodes potentiométriques, analyse enzymatique, méthodes spectrales, méthodes électrochimiques, utilisation des radioéléments : Exercices d'applications de ces méthodes - Cultures de tissus, cultures de cellules.

C – Travaux pratiques :

Électrophorèse, chromatographie, phmétrie, analyse immunochimique, analyse enzymatique, cultures cellulaires et cultures des tissus.

Ph. T. 4 – Parasitologie (30 h annuelles) :

A – Cours :

Protisitologie - Plathelminthes - Nemathelminthes - Parasitologie comparée - Physiologie parasitaire.

B – Travaux dirigés :

Étude des cycles biologiques - Prévention et traitements.

C – Travaux pratiques :

– Infections expérimentales.

Ph. T. 4 – Microbiologie (30 h annuelles) :

A – Cours :

– Agents antimicrobiens - Agents physiques - Agents chimiques - Antibiologiques :

– Notions de virologie - Structure et classification des virus - Méthodes d'étude des virus - Intéractions virus-cellules - Intéraction virus-organisme.

– Microorganisme et maladie - Résistance à l'infection - Transmission des pathogènes.

B – Travaux dirigés :

– Procédés de fermentation - Méthodes de destruction des microorganismes - Production et utilisation des antibiotiques - Conduite d'un essai de fermentation.

C – Travaux pratiques :

Procédés de fermentation - Mutagénèse - Méthodes de destruction des microorganismes - Production et utilisation des antibiotiques - Conduite d'un essai de fermentation.

Ph. T. 4 – Phytopathologie (20 h annuelles) :

A – Cours :

Relation hôte-parasite - Maladies cryptogamiques - Bactéries phytopathogènes - Notions de virologie - Notions de nématologie - Méthodes de lutte - Épidémiologie.

B – Travaux dirigés :

– Étude de cas - Fiches techniques de maladies importantes causées par :

– Champignons phytopathogènes - Bactéries phytopathogènes - Virus phytopathogènes - Nématodes phytopatogènes - Plantes parasites.

C – Travaux pratiques :

– Étude de l'influence de quelques facteurs de l'environnement sur le développement d'un champignon phytopathogène - Diagnose de maladies cryptogamiques - Diagnose de maladies dûes aux nématodes - Observations de symptômes dûs aux bactéries phytopathogènes - Observation de maladies virales.

Ph. T. 4 – Statistique et informatique (30 h annuelles) :

Organisation générale d'un ensemble informatique ; langage évolué, traducteur de langage, traitement de données, traduction des algorithmiques, variables indicées et applications.

Ph. T. 4 – Anglais (50 h annuelles) :

– Grammaire - Conjugaison - Analyse d'articles scientifiques - Expressions orales :
– Séances de projections de films (20 h)
– Séances de documentation (25 h)
– Visites de laboratoires.

Ph. T. 4 – Stages (2 mois) :

– Familiariser l'étudiant avec le milieu professionnel afin de faciliter son insertion.

* * *

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

XX. – Licence ès sciences naturelles appliquées (Mention agro-industrie) (A.I)

Volume horaire hebdomadaire

A.I	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année A.I. 3	– Physiologie végétale	2 h	1 h 30	3 h	6 h 30
	– Microbiologique et virologie	2 h	1 h	3 h	6 h
	– Phytopathologie et mycologie	2 h	1 h	3 h	6 h
	– Biochimie et chimie analytique	3 h	1 h 30	3 h	7 h 30
	– Informatique	2 h	1 h 30	2 h	5 h 30
	– Biométrie	2 h	1 h 30	—	3 h 30
	– Anglais	2 h	—	—	2 h
2e année A.I. 4	*Matière obligatoires :*				
	– Génie microbiologique	2 h	1 h	3 h	6 h
	– Génie enzymatique	2 h	1 h	3 h	6 h
	– Génie génétique	2 h	1 h	—	3 h
	– Cultures industrielles	2 h	1 h 30	—	3 h 30
	– Technologie alimentaire	3 h	2 h	4 h	9 h
	– Informatique	—	—	4 h	4 h
	– Biométrie	2 h	1 h 30	—	3 h 30
	– Anglais	2 h	—	—	2 h
	– Stage en entreprise (2 mois).				
	Matières à option :				
	– Complément de biochimie et de chimie analytique	1 h	0 h 30	2 h	3 h 30
	– Complément de microbiologie de phytopathologie et mycologie	1 h	0 h 30	2 h	3 h 30

PROGRAMMES

A.I. 3 – Physiologie végétale (120 h annuelles) :

- L'eau dans la plante et transport des substances dissoutes.
- La photosynthèse.
- La nutrition azotée.
- La régulation hormonale.
- La culture in vitro.
- les engrais, les pesticides et les produits phytosanitaires.

A.I. 3 – Microbiologie et virologie (100 h annuelles) :

- Morphologie et cytologie bactérienne (classification, culture,...).
- Métabolisme (biosynthèse, régulation, nutrition...).
- Croissance et cinétique microbienne.
- Microbiologie appliquée (amélioration des souches, productivités, rendements, etc...).

A.I. 3 – Phytopathologie et mycologie (100 h annuelles) :

- Symptômes, origine et évolution de la maladie.
- Relation plante-parasite, mécanismes d'action et de défense.
- Moyens d'étude et de lutte contre les maladies des plantes.
- Systématique des champignons supérieurs et inférieurs.
- Champignons comestibles.

A.I. 3 – Biochimie et chimie analytique (150 h annuelles) :

- Rappels de cytologie, du fonctionnement des organites et de biochimie structurale.
- Biochimie métabolique.
- Enzymologie.
- Chimie organique.
- Techniques d'analyse.

A.I. 3 – Informatique (60 h annuelles) :

- Description, utilisation de logiciels.

A.I. 3 – Biométrie (60 h annuelles) :

- Interprétation de résultats.

A.I. 3 – Anglais (60 h annuelles) :

- Grammaire, expression écrite, analyse d'articles.....

A.I. 4 – Génie microbiologique (100 h annuelles) :

- Fermentation : mise en œuvre, techniques d'analyse, technologie des fermentations, contrôle, régularisations, optimisation.

A.I. 4 – Génie enzymatique (100 h annuelles) :

- Enzymologie et biocatalyse, production des enzymes, enzymes immobilisées, réacteurs enzymatiques.

A.I. 4 – Génie génétique (40 h annuelles) :

- Obtention et sélection de mutations, recombinaisons génétiques, croisements de protoplastes, manipulations génétiques.

A.I. 4 – Les cultures industrielles (100 h annuelles) :

- Les techniques de cultures.
- L'industrie sucrière (betterave et canne à sucre).
- L'industrie laitière.
- L'industrie de conservation.
- L'industrie des oléagineux.
- L'industrie maraîchère, etc...

A.I. 4 – Technologie alimentaire (200 h annuelles) :

- L'eau.
- Les principaux systèmes biochimiques agro-alimentaires.
- Agents et mécanismes de détérioration des aliments.
- Qualités et caractères organoleptiques des aliments.
- Besoins alimentaires et qualités nutritionnelles des aliments.
- Les adjuvants alimentaires.
- Aspects toxicologiques.
- Traitements de préservation.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

– Emballages pour produits alimentaires.
– Hygiène et propreté des installations.
– Législation.

A.I. 4 – Informatique (60 h annuelles) :

– Utilisation de logiciels de traitements de données.

A.I. 4 – Biométrie (60 h annuelles) :

– Interprétation de résultat.

A.I. 4 – Anglais (60 h annuelles) :

– Grammaire, expression écrite, analyse d'articles.

A.I. 4 – Compléments de biochimie et de chimie analytique (87 h 30 annuelles) :

– Enzymologie et biocatalyse.
– Techniques d'analyses biochimiques.
– Chromatographie.
– Spectroscopie I.R.
– Absorption atomique.
– Spectroscopie de masse.
– Spectroscopie R.M.N.
– Techniques d'extraction, de fractionnement et de purification.

A.I. 4 – Compléments de microbiologie, de phytopathologie et de mycologie (87 h 30 annuelles) :

– Techniques d'amélioration des micro-organismes.
– Génie des procédés de fermentation.
– Moyens d'étude de la phytopathologie.
– Moyens de lutte contre les maladies des plantes.

– A.I. 4 – Stage en entreprises spécialisées (2 mois) :

– Familiariser l'étudiant avec le milieu professionnel afin de faciliter son insertion.

* * *

XXI. – Licence ès sciences naturelles appliquées
(Mention sciences de l'eau) (S.E.)

Volume horaire hebdomadaire

S.E.	MATIÈRES OBLIGATOIRES ET A OPTION	COURS	TRAVAUX dirigés	TRAVAUX pratiques	TOTAL
1re année S.E. 3	– Hydrobiologie	2 h	0 h 30	1 h 30	4 h
	– Microbiologie des eaux	2 h	0 h 30	1 h 30	4 h
	– Chimie analytique	2 h	0 h 30	1 h 30	4 h
	– Chimie des eaux	2 h	0 h 30	1 h 30	4 h
	– Hydrologie et hydrogéologie	2 h	0 h 30	1 h 30	4 h
	– Analyse des données et informatique	1 h	0 h 15	1 h 45	3 h
	– Travail sur le terrain, stage et visite de laboratoires (100 h annuelles).				
2e année S.E. 4	*Matières obligatoires :*				
	– Hydrobiologie	2 h	0 h 30	1 h 30	4 h
	– Microbiologie des eaux	2 h	0 h 30	1 h 30	4 h
	– Chimie analytique	2 h	0 h 30	1 h 30	4 h
	– Chimie des eaux	2 h	0 h 30	1 h 30	4 h
	– Hydrologie et hydrogéologie	2 h	0 h 30	1 h 30	4 h
	– Travail sur le terrain, stage et visite de laboratoires (100 h annuelles).				
	Matières à option :				
	– Irrigation	1 h	0 h 15	1 h 45	3 h
	– Analyse des données et informatique	0 h 45	0 h 30	0 h 45	2 h

PROGRAMMES

S.E. 3 – Hydrobiologie (Cours : 50 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratiques : 40 h)

Cours et travaux dirigés :

I. – Les systèmes aquatiques naturels : caractéristiques, vulnérabilité et gestion :

1 – Cas des eaux superficielles :

– Les eaux stagnantes : circulation des eaux, facteurs abiotiques, facteurs biotiques, colonisation vivante, le lac, l'étang, le principe de l'aménagement rationnel des lacs et des étangs.

– Les eaux courantes : circulation des eaux, caractéristiques physico-chimiques, caractéristiques biologiques, dynamique des populations, relations trophiques, principe de l'aménagement rationnel des eaux courantes.

2 – Cas des eaux souterraines :

– La ressource, stockage et renouvellement, vie dans les aquifères karstiques, structure et fonctionnement des peuplements aquatiques souterrains, vulnérabilité, pollution et dépollution.

II. – Flux d'énergie cycle de la matière et des nutriments dans l'eau :

Cycle de la matière organique et des sels, processus de décomposition et de recyclage de la matière organique, nitrification, dénitrification, stockage et bilans énergétiques.

III. – Biologie et écologie des espèces aquatiques à intérêt économique (poissons, crustacés, etc...) :

– Biologie et systématique des poissons : caractéristiques générales, respiration, scalimétrie, organes de sens, régime alimentaire, reproduction, croissance, comportement, notion d'embryologie.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

– Biologie et systématique des crustacés.

– Notion d'aquaculture : eaux piscicoles au Maroc, différents types d'aquaculture au Maroc.

– Biologie et systématique des principaux groupes d'invertébrés aquatiques.

Travaux pratiques :

– Étude hydrobiologique et physico-chimique (mesure des paramètres physico-chimiques, identification de la faune, structure et dynamique des peuplements) de quelques milieux naturels : stagnant, courant, souterrain.

– Biologie et systématique des principaux groupes d'invertébrés et de vertébrés aquatiques (on insistera sur les espèces à intérêt économique).

S.E. 3 – Microbiologie des eaux (cours : 50 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratiques : 40 h) :

Cours :

1 – Morphologie et ultrastructure de la cellule bactérienne.
2 – Physiologie bactérienne.
3 – Virologie.
4 – Caractéristiques microbiologiques des eaux usées.
4.1. Germes indicateurs de pollution : les coliformes et streptocoques fécaux.
4.2. Germes pathogènes : Pseudomonas, vibrions, salmonelles, staphylocoques, clostridies et bacillus.
4.3. Virus à transmission hydrique : cas de l'hépatite virale à « transmission orofécale ».
5 – Corrosion bactérienne :
5.1. Classification des microorganismes de la corrosion - Ferrobactéries, Sulfobactéries, Sulfatoréductrices.
5.2. Respiration des substances inorganiques.
5.3. Mécanisme de la corrosion bactérienne.

6 – Planctonologie : biologie et systématique du zooplancton et du phytoplancton.
7 – Maladies hydriques et cycles parasitaires.

Travaux dirigés :

– Milieux de culture : stérilisation et préparation ;
– Dénombrement des cellules ;
– Identification des microorganismes.

Travaux pratiques :

– Méthode de stérilisation ;
– Préparation des millieux de culture ;
– Méthodologie de travail ;
– Différentes méthodes d'ensemencement, mise en évidence de microorganismes dans l'environnement.
– Examen macroscopique et microscopique des bactéries, levures, champignons ;
– Examen bactériologique des eaux usées et de l'eau potable :
– Coliformes et streptocoques fécaux ;
– Flore mésophile aérobie totale ;
– Germes pathogénes : pseudomonas, staphylocoques, vibrions, salmonelles, bacillus et clostridies sulforéducteurs,
– Identification biochimique ;
– Recherche des enzymes bactériennes ;
– Etude de quelques cycles parasitaires ;
– Etude de quelques souches zooplanctoniques et plytoplanctoniques utilisées en pisciculture.

S.E. 3 – Chimie analytique (cours : 50 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratiques : 40 h)

Cours et travaux dirigés :

– Méthodes d'analyses physico - chimiques.
– Méthodes de séparation.
– classification des solvants.
– Les équilibres en solution aqueuse.
– Extraction par un solvant non miscible à l'eau (extraction simple, répétée, à contre courant).
– Séparation par changement d'état (distillation).
– Méthodes chromatographiques (chromatographie liquide, par échange d'ions, en phase gazeuse).
– Méthodes électrophorétiques ;
– Méthodes spectroscopiques : les spectres atomiques (photométrie de flamme, spectrométrie par absorption atomique), les spectres moléculaires (spectrophotométrie dans l'ultraviolet et le visible).

Travaux pratiques :

– Analyse qualitative des ions (anions, cations) en solution aqueuse.
– Acidimétrie et phmétrie.
– Dosages d'oxydo – réduction.
– méthodes de purifications.
– Extraction liquide – liquide et applications.
– Compléxométrie et applications.
– Absorptions (charbon actif).

S.E. 3 – Chimie des eaux : (cours : 40 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratiques : 40 h)

Cours et travaux digirés :

– Composition de l'eau (matières en suspension et matières en solution).
– Propriétés physico – chimiques de l'eau.
– Traitemment des eaux (eaux potable et industrielle) : méthodes physiques, méthodes chimiques.

Travaux pratiques :

– Analyses quantitatives des cations et des anions par des méthodes chimiques (application sur l'analyse des eaux).

S.E. 3 – Hydrologie et hydrogéologie : (cours : 50 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratiques : 40 h)

Cours et travaux dirigés :

– Cycle de l'eau (précipitations, évaporation, infiltration, ruissellement).
– Étude des milieux fissurés.
– Étude des milieux continus.
– Bassins versants.

Travaux pratiques :

– Études des bassins versants.
– Étude du bilan hydrique.
– Les cartes piézométriques.

S.E. 3 – Analyse de données et informatique : (cours : 20 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratiques : 20 h)

– Introduction à la statistique descriptive.
– Analyse en composantes principales.
– Analyse canonique.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

S.E. 3 – Travail sur le terrain, stage et visite de laboratoires (100 h annuelles).

S.E. 4 – Hydrobiologie (cours : 50 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratiques : 40 h)

Cours et travaux dirigés :

I. – La pollution des eaux continentales :

– Macropollution et eutrophisation (milieux oligotrophes réoxygénation et autoépuration des rivières, pollution des nappes).

– Micropollution (nature et origine, détection, effets sur l'autoépuration).

– Révélateurs biologiques de la pollution (Invertébrés, Bryophytes, Algues benthiques).

II. – Dynamique des populations et qualité de l'eau (modification des populations d'invertébrés et de poissons en fonction de la qualité de l'eau).

III. – Les remèdes (Méthodes générales d'épuration des eaux résiduaires, technologies propres, protection des nappes, directives de rejets et traitement des milieux récepteurs).

IV. – Notions d'aquaculture : Techniques d'élevage des principales espéces de poissons et de crustacés, gestion piscicole.

Travaux pratiques :

– Indicateurs biologiques de la pollution (méthodes des indices biolique bryophytes, algues).

– Mesure de pollution de quelques milieux.

– Étude de la diversité spécifique (variation en fonction de la qualité des eaux).

– Aquaculture appliquée : Scalimétrie, contenus stomacaux, étude des gonades des géniteurs de poisons.

S.E. 4 – Microbiologie des eaux (cours : 50 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratiques : 40 h)

Cours et travaux dirigés :

1 – Examen bactériologique de l'eau (dénombrement des indicateurs de pollution et des germes pathogènes dans l'eau).

2 – Épuration microbiologique des eaux.

3 – Rejets urbains en mer, suivie et disparition des microorganismes.

4 – Écologie du plancton.

5 – Lutte contre les maladies hydriques.

Travaux pratiques :

– Dénombrement des bactéries dans l'eau.

– Recherche des germes pathogène.

– Étude de l'anti – biorésistance.

S.E. 4 – Chimie analytique (cours : 50 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratiques : 40 h)

Cours et travaux dirigés :

1 – Méthodes d'analyses électrochimiques :

– Généralités sur les réactions d'oxydo – réduction et les courbes I = f (E).

– Conductimétrie et titrage conductimétrique.

– Potentiométrie et titrage potentiométrique.

– Méthodes polarographiques.

– Ampérométrie.

– Coulométrie.

2 – Traitement de surfaces (corrosion métallique).

Travaux pratiques :

– Dosage des cations toxiques dans l'eau par polarographie.

– Dosage des mêmes cations toxiques dans l'eau par électrodes spécifiques.

– Dosage des mêmes cations toxiques dans l'eau par méthodes spectroscopiques.

– Dosage des anions par méthodes chimiques et par des électrodes spécifiques.

– Mise en oeuvre des résines échangeuses d'ions.

– Dosage des produits organiques.

– Dosage des produits phosphorés et des produits azotés.

S.E. 4 – Chimie des eaux (cours : 50 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratiques : 40 h)

Cours et travaux dirigés :

1 – Recyclage des eaux (potables et industrielles).

2 – Les procédés de traitement chimique des eaux (potables et industrielles).

3 – Quelques cas concrets d'usines de productions d'eaux potables et industrielles au Maroc.

Travaux pratiques :

– Traitement des eaux (oxydation réduction, neutralisation et élimination des métaux) et vérification par des méthodes chimiques et électrochimiques.

S.E. 4 – Hydrologie et hydrogéologie (cours : 50 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratiques : 40 h)

Cours et travaux dirigés :

1 – Le karsti.

2 – Équation des milieux continus.

3 – Modélisation des nappes.

4 – Les isotopes.

5 – Géophysique appliquée à l'hydrogéologie.

6 – Les essais de pompage.

Travaux pratiques :

– Essais de pompages et traitement de données.

– Étude physico – chimique des eaux souterraines.

– Jaugeage d'un oued.

S.E. 4 – Irrigation (cours : 20 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratiques : 20 h)

Cours et travaux dirigés :

I. – Éléments de physique des sols (bilan hydrique du sol, étude des sols, l'eau dans le sol, circulation de l'eau dans les sols saturés).

II. – Irrigation (ET, ETP, Évapotranspiration réelle maximale, calcul des besoins en eau, étude fréquentielle des besoins, techniques d'irrigation, méthodes de fourniture de l'eau à l'irrigation, qualité de l'eau d'irrigation, étude des préalables).

Travaux pratiques :

– Mesure de ET, ETP et des bilans hydriques.

S.E. 4 – Analyse de données et informatique (cours : 20 h, travaux dirigés : 10 h, travaux pratique : 20 h)

I. – Systémes d'exploitation ;

II. – Logiciels de base ;

III. – Initiation à la programmation.

S.E. 4 – Travail sur le terrain, stage et visite de laboratoires : (100 h annuelles)

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

Annexe IV

Fixant les épreuves des examens de la première et de la deuxième années du deuxième cycle en vue de la licence ès sciences ainsi que leurs durées et leurs coefficients

Licence ès sciences mathématiques
(Mention recherche opérationnelle et statistique) (R.O.S.)

R.O.S	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année ROS.3	*Epreuves écrites :*		
	- Topologie et analyse fonctionnelle .	3 h	1
	- Probabilité et intégration	3 h	1
	- Equations différentielles	3 h	1
	- Analyse numérique	3 h	1
	- Statistique	3 h	1
	- Informatique	3 h	1
	Epreuves orales :		
	- Topologie et Analyse fonctionnelle		0,5
	- Probabilité et intégration		0,5
	- Equations différentielles		0,5
	- Statistique		0,5
	- Analyse numérique		0,5
	- Informatique		0,5
2° année ROS. 4	*Epreuves écrites :*		
	- Programmation mathématique	3 h	1
	- Modèles statistiques linéaires ...	3 h	1
	- Problèmes classiques de la recherche opérationnelle et économétrie ..	3 h	1
	- Une matière à option	3 h	1
	Epreuves orales :		
	- Programmation mathématique		0,5
	- Modèles statistiques linéaires ...		0,5
	- Problèmes classiques de la recherche opérationnelle et économétrie ..		0,5
	- Une matière à option		0,5

Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention informatique, électronique, électrotechnique et automatique)
(I.E.E.A.)

I.E.E.A	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année I.E.E.A. 3	*Epreuves écrites :*		
	- Informatique	2 h	0,5
	- Anglais	1 h30	0,5
	- Electronique générale	3 h	1
	- Electrotechnique générale	3 h	1
	- Automatique I	3 h	1
	- Electronique numérique	3 h	1
	- Mathématiques.....	3 h	1
	Epreuves pratiques :		
	- Electronique générale	3 h	0,5
	- Electrotechnique générale	3 h	0,5
	- Automatique I	3 h	0,5
	- Electronique numérique	3 h	0,5
2e année I.E.E.A. 4	*Epreuves orales :*		
	- Electronique générale		0,5
	- Electrotechnique générale		0.5
	- Automatique I		0,5
	- Electronique numérique		0,5
	Epreuves écrites :		
	- Informatique	2 h	0,5
	- Anglais	1 h30	0,5
	- Traitement du signal	3 h	1
	- Architectures et interfaçages ...	3 h	1
	- Automatique II	3 h	1
	- Une matière à option	3 h	1
	Epreuves pratiques		
	- Traitement du signal.....	3 h	0,5
	- Automatique II	3 h	0,5
	- Architectures et interfaçages ...	3 h	0,5
	- Une matière à option	3 h	0,5
	Epreuves orales :		
	- Traitement du signal		0,5
	- Automatique II		0,5
	- Architectures et interfaçages ...		0,5
	- Stage de fin d'études		2
	- Une matière à option		0,5

Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention électromécanique) (E.M.)

E.M	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année E.M.3	*Epreuves écrites :*		
	- Anglais	1 h30	0,5
	- Analyse numérique et informatique	1 h30	0,5
	- Automatique et automatisme ..	3 h	1
	- Informatique industrielle	3 h	1
	- Electricité industrielle et étude d'équipement	3 h	1
	- Electronique de base et de puissance	3 h	1
	- Construction mécanique	3 h	1
	Epreuves pratiques		
	- Automatique et automatisme...	3 h	0,5
	- Informatique industrielle	3 h	0,5
	- Electricité industrielle et étude d'équipement	3 h	0,5
	- Electronique de base et de puissance	3 h	0,5
	- Construction mécanique	3 h	0,5
	Epreuves orales :		
	- Anglais		0,5
	- Analyse numérique et informatique		0,5
	- Automatique et automatisme ..		0,5
	- Informatique industrielle		0,5
	- Eclectricité industrielle et étude d'équipement		0,5
	- Electronique de base et de puissance		0,5

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

E.M	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
2e année E.M.4	*Epreuves écrites :*		
	- Anglais	1 h30	0,5
	- Analyse numérique et informatique	1 h30	0,5
	- Construction et fabrication mécanique	3 h	1
	- Transfert thermique, machines thermiques et machines hydrauliques	3 h	1
	- Machines électriques	3 h	1
	- Automatique et informatique industrielles	3 h	1
	- Electronique de puissance et étude d'équipement	3 h	1
	- Une matière à option	2 h	1
	Epreuves pratiques :		
	- Construction et fabrication mécanique	3 h	0,5
	- Transfert thermique, machines thermiques et machines hydrauliques	3 h	0,5
	- Machines électriques	3 h	0,5
	- Automatique et informatique industrielle	3 h	0,5
	- Electronique de puissance et étude d'équipement	3 h	0,5
	- Une matière à option	3 h	0,5
	Epreuves orales :		
	- Anglais		0,5
	- Analyse numérique et informatique		0,5
	- Construction et fabrication mécanique		0,5
	- Transfert thermique, machines thermiques et machines hydrauliques		0,5
	- Machines électriques		0,5
	- Automatique et informatique industrielle		0,5
	- Electronique de puissance et étude d'équipement		0,5
	- Présentation du rapport de stage industriel		2
	- Une matière à option		0,5

Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention mécanique des fluides et énergétique) (M.F.E.)

M.F.E	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année M.F.E. 3	*Epreuves écrites :*		
	- Mécanique lagrangienne et mécanique du solide	3 h	2
	- Mécanique des fluides	3 h	3
	- Elasticité	2 h	1
	- Thermodynamique	3 h	3
	- Mathématiques	3 h	2
	- Informatique	2 h	2
	Epreuves pratiques :		
	- Mécanique des fluides	4 h	1,5
	- Thermodynamique	3 h	1
	- Informatique	3 h	1,5

M.F.E.	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
	Epreuves orales :		
	- Mécanique lagrangienne et mécanique du solide		1
	- Mécanique des fluides		1,5
	- Elasticité		0,5
	- Thermodynamique		1,5
	- Mathématiques		1
	- Informatique		1
2e année M.F.E .4	*Epreuves écrites*		
	- Machines tournantes	3 h	2
	- Mécanique de turbulance	2 h	1
	- Transfert de chaleur	4 h	3
	- Informatique	2 h	2
	- Une matière à option	3 h	1,5
	Epreuves pratiques :		
	- Machines tournantes	3 h	1
	- Transfert de chaleur	3 h	1
	- Informatique	3 h	2
	- Une matière à option	3 h	1
	Epreuves orales		
	- Machines tournantes		1
	- Mécanique de turbulance		0,5
	- Transfert de chaleur		1,5
	- Informatique		1
	- Rapport du stage		5
	- Une matière à option		1

Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention énergétique) (E)

E	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année E.3	*Epreuves écrites :*		
	- Anglais	2 h	2
	- Informatique	3 h	1,5
	- Mathématiques	3 h	3
	- Analyse numérique	3 h	1,5
	- Vibrations et acoustique	3 h	2
	- Electronique et électrotechnique	3 h	3
	- Thermodynamique	3 h	2
	- Mécanique des fluides I	3 h	3
	- Transfert de chaleur I	3 h	3
	Epreuves pratiques :		
	- Informatique	3 h	1,5
	- Analyse numérique	3 h	1,5
	- Vibrations et acoustique	3 h	1
	- Electronique et électrothechnique	4 h	1,5
	- Thérmodynamique	3 h	1
	- Mécanique des fluides I.....	4 h	1,5
	- Transfert de chaleur I	4 h	1,5

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

E	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
	Epreuves orales :		
	- Mathématiques		1,5
	- Analyse numérique		1,5
	- Vibrations et acoustique		1
	- Electronique et électrotechnique		1,5
	- Thérmodynamique		1
	- Mécanique des fluides I		1,5
	- Transfert de chaleur I		1,5
2e année E.4	*Epreuves écrites :*		
	- Economie	2 h	1,5
	- Mesures et métrologie	2 h	1
	- Mécanique des fluides II	3 h	2,5
	- Transfert de chaleur II	3 h	2,5
	- Machines thermiques et Hydrauliques	3 h	2,5
	- Production de froid	3 h	2
	- Energies renouvelables	3 h	2,5
	- Thermique industrielle et du bâtiment	3 h	2,5
	- Une matière à option	3 h	2
	Epreuves pratiques :		
	- Mesures et métrologie	3 h	0,5
	- Mécaniques des fluides II	4 h	1
	- Transfert de chaleur II	4 h	1
	- Machines thermiques et Hydrauliques	4 h	1
	- Production de froid	4 h	1
	- Enérgies renouvelables	4 h	1
	- Thermique industrielle et du bâtiment	4 h	1
	- Une matière à option	4 h	1
	Epreuves orales :		
	- Mesures et métrologie		0,5
	- Mécanique des fluides II		1
	- Transfert de chaleur II		1
	- Machines thermiques et Hydrauliques		1
	- Production de froid		1
	- Enérgies renouvelables		1
	- Thermique industrielle et du bâtiment		1
	- Stage de fin d'études		6
	- Une matière à option		1

Licence ès sciences physiques appliquées (Mention optique) (O)

O	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année O.3	*Epreuves écrites :*		
	- Optique géométrique	3 h	0,5
	- Optique physique	3 h	0,5
	- Physique atomique	3 h	0,5
	- Physique des semiconducteurs et dispositifs électroniques	3 h	0,5
	- Electromagnétisme et propagation	3 h	0,5
	- Mathématiques	3 h	0,5
	- Mécanique quantique	3 h	0,5
	- Physique statistique	3 h	0,5
	- Anglais	3 h	0,5
	- Informatique	3 h	0,5

O	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
	Epreuves pratiques :		
	- Optique géométrique	2 h	0,5
	- Optique physique	2 h	0,5
	- Physique atomique	2 h	0,5
	- Physique des semiconducteurs et dispositifs électroniques	3 h	0,5
	- Electromagnétisme et propagation	3 h	0,5
	- Physique statistique	4 h	0,5
	- Informatique	2 h	0,5
	Epreuves orales		
	- Optique géométrique		0,5
	- Optique physique		0,5
	- Physique atomique		0,5
	- Physique des semiconducteurs et dispositifs électroniques		0,5
	- Electromagnétisme et propagation		0,5
	- Mathématiques		0,5
	- Mécanique quantique		0,5
	- Physique statistique		0,5
	- Informatique		0,5
2e année O.4	*Epreuves écrites :*		
	- Optique et couches minces	3 h	0,5
	- Optique de Fourrier	3 h	0,5
	- Optoélectronique	3 h	0,5
	- Propagation guidée	3 h	0,5
	- Traitement du signal	3 h	0,5
	- Electronique	3 h	0,5
	- Antennes	3 h	0,5
	- Optique des milieux anisotropes	3 h	0,5
	- Informatique et gestion	3 h	0,5
	- Anglais	3 h	0,5
	- Une matière à option	3 h	0,5
	Epreuves pratiques :		
	- Optique et couches minces	2 h	0,5
	- Optique de Fourrier	3 h	0,5
	- Optoélectronique	2 h	0,5
	- Propagation guidée	2 h	0,5
	- Traitement du signal	2 h	0,5
	- Electronique	3 h	0,5
	- Antennes	2 h	0,5
	- Optique des milieux anisotropes	2 h	0,5
	- Informatique et gestion	3 h	0,5
	- Une matière à option	3 h	0,5
	Epreuves orales :		
	- Optique et couches minces		0,5
	- Optique de Fourrier		0,5
	- Optoélectronique		0,5
	- Propagation guidée		0,5
	- Traitement du signal		0,5
	- Electronique		0,5
	- Antennes		0,5
	- Optique des milieux anisotropes		0,5
	- Informatique et gestion		0,5
	- Anglais		0,5
	- Projet de fin d'étude		2
	- Une matière à option		0,5

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

Licence ès sciences physiques appliquées (Mention sciences des matériaux) (S.M)

S.M	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année S.M.3	*Epreuves écrites :*		
	- Physique des matériaux (I)	4 h	1
	- Elaboration et caractérisation des matériaux	4 h	1
	- Chimie du solide	4 h	1
	- Mathématiques physiques	4 h	1
	- Mécanique quantique et physique statistique	4 h	1
	- Informatique	2 h	0,5
	- Anglais	2 h	0,5
	Epreuves pratiques :		
	- Physique des matériaux (I)	3 h	1
	- Elaboration et caractérisation des matériaux	3 h	1
	- Chimie du solide	2 h	1
	- Informatique	2 h	1
	Epreuves orales :		
	- Physique des matériaux (I)	-	0,5
	- Mathématiques physiques	-	0,5
	- Mécanique quantique et physique statistique	-	0,5
	- Chimie du solide	-	0,5
	- Elaboration et caractérisation des matériaux	-	0,5
	- Anglais		0,5
2e année S.M.4	*Epreuves écrites :*		
	- Physique des matériaux (II)	4 h	1
	- Matériaux diélectriques, magnétiques et supraconducteurs	4 h	1
	- Gestion	2 h	0,5
	- Anglais	2 h	0,5
	- Une matière à option	4 h	1
	Epreuves pratiques :		
	- Physique des matériaux (II)	3 h	1
	- Matériaux diélectriques, magnétiques et supraconducteurs	3 h	1
	- Une matière à option	3 h	1
	Epreuves orales :		
	- Physique des matériaux (II)		0,5
	- Matériaux diélectriques, magnétiques et supraconducteurs		0,5
	- Stage de fin d'études		3
	- Une matière à option		0,5

Licence ès sciences physiques appliquées (Mention physique et technologie des dispositifs électroniques à semi-conducteurs) (P.T.D.E.S.C.)

P.T.D.E.S.C	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année P.T.D.E.S.C 3	*Epreuves écrites :*		
	- Mécanique quantique	3 h	0,5
	- Physique statistique	3 h	0,5
	- Physique des semi-conducteurs et dispositifs (I)	3 h	0,5
	- Ondes et antennes	3 h	0,5
	- Informatique	3 h	0,5
	- Mathématiques	3 h	1
	- Electronique (I)	3 h	1
	- Physique du solide (I).....	3 h	0,5
	Epreuves pratiques :		
	- Mécanique quantique	2 h	0,5
	- Physique statistique	2 h	0,5
	- Physique des semi-conducteurs et dispositifs (I)	2 h	0,5
	- Ondes et antennes	2 h	0,5
	- Informatique	3 h	0,5
	- Electronique (I)	4 h	0,5
	- Physique du solide (I).....	2 h	0,5
	Epreuves orales :		
	- Mécanique quantique		0,5
	- Physique statistique		0,5
	- Physique des semi-conducteurs et dispositifs (I)		0,5
	- Ondes et antennes		0,5
	- Informatique		0,5
	- Mathématiques		0,5
	- Electronique (I)		0,5
	- Physique du solide (I)		0,5
	- Anglais		0,5
2e année P.T.D.E.S.C 4	*Epreuves écrites :*		
	- Physique des dispositifs à semi-conducteurs II	3 h	0,5
	- Caractérisation des composants	3 h	0,5
	- Bruit dans les composants	3 h	0,5
	- Informatique et gestion	3 h	0,5
	- Electronique (II)	3 h	0,5
	- Physique du solide (II)	3 h	0,5
	- Optoélectronique et conversion photovoltaïque	3 h	0,5
	- Anglais	3 h	0,5
	- Une matière à option	3 h	0,5

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

P.T.D.E.S.C.	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
	Epreuves pratiques :		
	- Physique des dispositifs à semi-conducteurs II	2 h	0,5
	- Caractérisation des composants	2 h	0,5
	- Bruit dans les composants	2 h	0,5
	- Informatique et gestion	3 h	0,5
	- Electronique (II)	4 h	0,5
	- Physique du solide (II)	2 h	0,5
	- Optoélectronique et conversion photovoltaïque	2 h	0,5
	- Une matière à option	2 h	0,5
	Epreuves orales :		
	- Physique des dispositifs à semi-conducteurs II		0,5
	- Caractérisation des composants		0,5
	- Bruit dans les composants		0,5
	- Informatique et gestion		0,5
	- Electronique (II)		0,5
	- Physique du solide (II)		0,5
	- Optoélectronique et conversion photovoltaïque		0,5
	- Anglais		0,5
	- Projet de fin d'année		2
	- Une matière à option		0,5

Licence ès sciences physiques appliquées (Mention techniques électroniques) (T.E.)

T.E	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1er année T.E..3	*Epreuves écrites :*		
	- Electronique	3 h	2
	- Automatique	3 h	2
	- Théorie des ondes électromagnétiques	3 h	2
	- Informatique et programmation	3 h	2
	- Mathématiques appliquées	3 h	2
	- Physique des semi-conducteurs	3 h	2
	- Anglais	2 h	1
	Epreuves pratiques :		
	- Electronique	2 h	1
	- Automatique	2 h	1
	- Informatique et programmation	2 h	1
	- Physique des semi-conducteurs	2 h	1
	Epreuves orales :		
	- Electronique		1
	- Automatique		1
	- Théorie des ondes électromagnétiques		1
	- Informatique et programmation		1
	- Mathématiques appliquées		1
	- Physique des semi-conducteurs		1
2e année T.E.4	*Epreuves écrites :*		
	- Méthodes numériques et programmation	3 h	2
	- Optique et techniques du laser	3 h	2
	- Electronique digitale	3 h	2
	- Logique programmée et GRAFCET	3 h	2
	- Anglais	2 h	1
	- Une matière à option	3 h	2

T.E.	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
	Epreuves pratiques :		
	- Méthodes numériques et programmation	2 h	1
	- Option et techniques du laser	2 h	1
	- Electronique digitale	2 h	1
	- Logique programmée et GRAFCET	2 h	1
	- Une matière à option	2 h	1
	Epreuves orales :		
	- Méthodes numériques et programmation		1
	- Optique et techniques du laser		1
	- Electronique digitale		1
	- Logique programmée et GRAFCET		1
	- Une matière à option		1

Licence ès sciences physiques appliquées (Mention techniques nucléaires) (T.N.)

T.N.	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année T.N.3	*Epreuves écrites :*		
	- Electronique	3 h	2
	- Automatique	3 h	2
	- Physique nucléaire	3 h	2
	- Informatique et programmation	3 h	2
	- Mécanique quantique appliquée	3 h	2
	- Mathématiques appliquées	3 h	2
	- Anglais	2 h	0,5
	Epreuves pratiques :		
	- Electronique	2 h	1
	- Automatique	2 h	1
	- Physique nucléaire	2 h	1
	- Inforamatique et programmation	2 h	1
	- Mécanique quantique appliquée	2 h	1
	Epreuves orales :		
	- Electronique		1
	- Automatique		1
	- Physique nucléaire		1
	- Informatique et programmation		1
	- Mécanique quantique appliquée		1
	- Mathématiques appliquées		1
	- Anglais		0,5
	- Rapport de stage		1
2e année T.N.4	*Epreuves écrites :*		
	- Intéraction rayonnements-matière	3 h	2
	- Electronique nucléaire	3 h	2
	- Méthodes numériques et programmation	3 h	2
	- Détection de particules	3 h	2
	- Optique et techniques des lasers	3 h	2
	- Méthodes nucléaires d'analyse	3 h	2
	- Anglais	2 h	0,5
	- Une matière à option	3 h	2

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

T.N.	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
	Epreuves pratiques :		
	- Intéraction rayonnements - matière	2 h	1
	- Electronique nucléaire	2 h	1
	- Méthodes numériques et programmation	2 h	1
	- Détection de particules	2 h	1
	- Optique et techniques des lasers	2 h	1
	- Méthodes nucléaires d'analyse .	2 h	1
	- Une matière à option	2 h	1
	Epreuves orales :		
	- Intéraction rayonnements-matière		1
	- Electronique nucléaire		1
	- Méthodes numériques et programmation		1
	- Détection de particules		1
	- Optique et techniques des lasers		1
	- Méthodes nucléaires d'analyse .		1
	- Anglais		0,5
	- Rapport du stage		1
	- Une matière à option		1

Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention chimie et électrochimie appliquées) (C.E.A.)

C.E.A	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année C.E.A.3	*Epreuves écrites :*		
	- Chimie organique	3 h	3
	- Spectroscopie moléculaire	3 h	2
	- Cinétique chimique	2 h	1
	- Electrochimie générale	3 h	3
	- Chimie structurale	3 h	3
	- Physico-chimie des surfaces	3 h	2
	- Informatique	2 h	1,5
	- Anglais	2 h	1,5
	Epreuves pratiques :		
	- Chimie organique	4 h	1
	- Spectroscopie moléculaire	4 h	1
	- Cinétique chimique	4 h	1
	- Electrochimie générale	4 h	1
	- Chimie structurale	4 h	1
	- Physico-chimie des surfaces	4 h	1
	- Informatique	4 h	1,5
	Epreuves orales :		
	- Chimie organique		1,5
	- Spectroscopie moléculaire		1
	- Cinétique chimique		0,5
	- Electrochimie générale		1,5
	- Chimie structurale		1,5
	- Physico-chimie des surfaces		1
	- Anglais		0,75
	- Rapport de stage		3

C.E.A.	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
2e année C.E.A.4	*Epreuves écrites :*		
	- Electrochimie appliquée : Corrosion	3 h	3
	- Polymères et applications	3 h	3
	- Méthodes physiques d'observation et d'analyse	3 h	2
	- Informatique	2 h	1,5
	- Anglais	2 h	1,5
	- Une matière à option	2 h	2
	Epreuves pratiques :		
	- Electrochimie appliquée : Corrosion	4 h	1
	- Polymères et applications	4 h	1
	- Méthodes physiques d'observation et d'analyse	4 h	1
	- Informatique	4 h	1
	- Une matière à option	4 h	1
	Epreuves orales :		
	- Eléctrochimie appliquée : Corrosion		1,5
	- Polymères et applications		1,5
	- Méthodes physiques d'observation et d'analyse		1
	- Anglais		0,75
	- Rapport de stage		4
	- Une matière à option		1

Licence ès sciences physiques appliquées
(Mention chimie appliquée à l'industrie et à l'environnement)
(C.A.I.E.)

C.A.I.E.	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année C.A.I.E.3	*Epreuves écrites :*		
	- Chimie organique	3 h	3
	- Spectroscopie moléculaire	3 h	3
	- Cinétique	2 h	1
	- Electrochimie générale	2 h	2
	- Chimie minérale	2 h	2
	- Méthodes de titrage	2 h	3
	- Caractérisation des rejets industriels	3 h	3
	- Informatique	2 h	1,5
	- Anglais	2 h	1,5
	Epreuves pratiques :		
	- Chimie organique	4 h	1,5
	- Spectroscopie	4 h	1,5
	- Cinétique	4 h	1
	- Electrochimie générale	4 h	1
	- Chimie minérale	4 h	1
	- Méthodes de titrage	4 h	1,5
	- Caratérisation des rejets industriels	4 h	1,5
	- Informatique	4 h	1,5

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

C.A.I.E.	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
	Epreuves orales :		
	- Chimie organique		1,5
	- Spectroscopie		1,5
	- Cinétique		0,5
	- Electrochimie générale		1
	- Chimie minérale		1
	- Méthodes de titrage		1,5
	- Caractérisation des rejets industriels		1,5
	- Anglais		0,75
	- Rapport de stage		3
2e année C.A.I.E 4	*Epreuves écrites :*		
	- Méthodes chromatographiques	2 h	2
	- Méthodes electrochimiques d'analyses	3 h	2
	- Génie chimique	3 h	3
	- Chimie des pesticides	2 h	2
	- Chimie des produits naturels et macromolècules	3 h	3
	- Etudes des cas industriels	2 h	3
	- Génie de l'environnement appliqué à l'industrie	2 h	3
	- Informatique	1 h30	1,5
	- Anglais	1 h30	1,5
	- Une matière à option	3 h	2
	Epreuves pratiques :		
	- Méthodes chromatographiques	4 h	1
	- Méthodes électrochimiques d'analyses	4 h	1
	- Génie chimique	4 h	1,5
	- Chimie des pesticides	4 h	1
	- Chimie des produits naturels et macromolècules	4 h	1,5
	- Génie de l'environnement appliqué à l'industrie	4 h	1,5
	- l'informatique	4 h	1
	- Une matière à option	4 h	1
	Epreuves orales :		
	- Méthodes chromatographiques		1
	- Méthodes électrochimiques d'analyses		1
	- Génie chimique		1,5
	- Chimie des pesticides		1
	- Chimie des produits naturels et macromolécules		1,5
	- Etudes des cas industriels		1,5
	- Génie de l'environnement appliqué à l'industrie		1,5
	- Anglais		0,75
	- Rapport de stage		4
	- Une matière à option		1

Licence ès sciences naturelles appliquées (Mention pharmacologie et toxicologie) (Ph.T.)

Ph. T	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année Ph.T.3	*Epreuves écrites :*		
	- Physiologie animale	4 h	2
	- Biochimie	4 h	2
	- Microbiologie	2 h	1
	- Génétique	2 h	1
	- Statistique appliquée à la biologie	4 h	1
	- Informatique	2 h	1
	- Anglais	2 h	1
	Epreuves pratiques :		
	- Physiologie animale	3 h	1
	- Biochimie	3 h	1
	- Microbiologie - Génétique	3 h	1
	- Statistique	2 h	1
	- Informatique	2 h	1
	Epreuves orales :		
	- Physiologie animale		1
	- Biochimie		1
	- Microbiologie - Génétique		1
	- Statistique		1
	- Informatique		1
	- Anglais		1
	- Rapport de stage		1
2e année Ph.T.4	*Epreuves écrites :*		
	- Pharmacologie	4 h	2
	- Toxicologie et écotoxicologie	3 h	2
	- Nouvelles méthodes en expérimentation biologique	3 h	1
	- Parasitologie	2 h	1
	- Statistique	2 h	1
	- Informatique	2 h	1
	- Anglais	2 h	1
	- Une matière à option	3 h	1
	Epreuves pratiques :		
	- Pharmacologie	4 h	2
	- Toxicologie et écotoxicologie	3 h	1
	- Nouvelles méthodes en expérimentation biologique	3 h	1
	- Parasitologie	3 h	1
	- Statistique	3 h	1
	- Informatique	3 h	1
	- Une matière à option	3 h	1
	Epreuves orales :		
	- Pharmacologie		2
	- Toxicologie et écotoxicologie		1
	- Nouvelles méthodes en expérimentation biologique		1
	- Parasitologie		1
	- Statistique		1
	- Informatique		1
	- Anglais		1
	- Rapport de stage		1
	- Une matière à option		1

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

Licence ès sciences naturelles appliquées (Mention agro-industrie) (A.I.)

A.I.	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année A.I - 3	*Epreuves écrites :*		
	- Physiologie végétale	2 h	2
	- Microbiologie et virologie	2 h	2
	- Phytopathologie et mycologie .	2 h	2
	- Biochimie et chimie analytique	2 h	2
	- Informatique	2 h	1
	- Biométrie	2 h	1
	- Anglais	2 h	1
	Epreuves pratiques :		
	- Physiologie végétale	3 h	1
	- Microbiologie et virologie	3 h	1
	- Phytopathologie et mycologie .	3 h	1
	- Biochimie et chimie analytique	3 h	1
	- Informatique	2 h	0,5
	Epreuves orales :		
	- Physiologie végétale		0,5
	- Microbiologie et virologie		0,5
	- Phytopathologie et mycologie .		0,5
	- Biochimie et chimie analytique		0,5
	- Informatique		0,5
	- Biométrie		0,5
	- Anglais		0,5
2e année A.I.4	*Epreuves écrites :*		
	- Génie microbiologique	2 h	2
	- Génie enzymatique	2 h	2
	- Génie génétique	2 h	2
	- Cultures industrielles	3 h	3
	- Technologie alimentaire	3 h	3
	- Informatique	2 h	1
	- Biométrie	2 h	1
	- Anglais	2 h	1
	- Une matière à option	1 h	0,5
	Epreuves pratiques :		
	- Génie microbiologique	3 h	2
	- Génie enzymatique	3 h	2
	- Génie génétique	3 h	1
	- Cultures industrielles	3 h	3
	- Technologie alimentaire	4 h	3
	- Informatique	2 h	1
	- Une matière à option	2 h	0,5
	Epreuves orales :		
	- Génie microbiologique		0,5
	- Génie enzymatique		0,5
	- Génie génétique		0,5
	- Cultures industrielles		1
	- Technologie alimentaire		1
	- Informatique		0,5
	- Anglais		0,5
	- Rapport de stage		3
	- Une matière à option		0,5

Licence ès sciences naturelles appliquées (Mention science de l'eau) (S.E.)

S.E.	EPREUVES	DUREE	COEFFICIENT
1re année S.E.3	*Epreuves écrites :*		
	- Hydrobiologie	3 h	2,5
	- Microbiologie des eaux	3 h	2
	- Chimie analytique	3 h	2,5
	- Chimie des eaux	3 h	2,5
	- Hydrologie et hydrogéologie ...	3 h	2,5
	- Analyse des données et informatique	2 h	1
	Epreuves pratiques :		
	- Hydrobiologie	3 h	1,5
	- Microbiologie des eaux	3 h	1,5
	- Chimie analytique	3 h	1,5
	- Chimie des eaux	3 h	1,5
	- Hydrologie et hydrogéologie ...	3 h	1,5
	Epreuves orales :		
	- Hydrobiologie		1
	- Microbiologie des eaux		1
	- Chimie analytique		1
	- Chimie des eaux		1
	- Hydrologie et hydrogéologie ...		1
	- Analyse de données et informatique		1
2e année S.E.4	*Epreuves écrites :*		
	- Hydrobiologie	3 h	2,5
	- Microbiologie des eaux	3 h	2,5
	- Chimie analytique	3 h	2,5
	- Chimie des eaux	3 h	2,5
	- Hydrologie et hydrogéologie ...	3 h	2,5
	- Une matière à option	3 h	1
	Epreuves pratiques :		
	- Hydrobiologie	3 h	1,5
	- Microbiologie des eaux	3 h	1,5
	- Chimie analytique	3 h	1,5
	- Chimie des eaux	3 h	1,5
	- Hydrologie et hydrogéologie ...	3 h	1,5
	- Une matière à option	3 h	1
	Epreuves orales :		
	- Hydrobiologie		1
	- Microbiologie des eaux		1
	- Chimie analytique		1
	- Chimie des eaux		1
	- Hydrologie et hydrogéologie ...		1
	- Mémoire de fin d'études		5
	- Une matière à option		0,5

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

ORGANISATION ET PERSONNEL DES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES

TEXTES PARTICULIERS

MINISTÈRE DES PÊCHES MARITIMES ET DE LA MARINE MARCHANDE

Arrêté du ministre des pêches maritimes et de la marine marchande n° 3836-94 du 4 joumada II 1415 (8 novembre 1994) fixant les conditions d'attribution d'effet d'habillement à certaines catégories d'agents du ministère des pêches maritimes et de la marine marchande.

LE MINISTRE DES PÊCHES MARITIMES ET DE LA MARINE MARCHANDE,

Vu le dahir portant loi n° 255-73 du 27 chaoual 1393 (23 novembre 1973) formant règlement sur la pêche maritime ;

Vu le décret n° 2-77-515 du 20 chaoual 1397 (4 octobre 1977), portant statut particulier du personnel de la marine marchande et notamment son chapitre IV, article 40 ;

Vu le décret n° 2-82-790 du 7 joumada I 1405 (29 janvier 1985) relatif aux attributions et à l'organisation du ministère des pêches maritimes et de la marine marchande,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Les agents chargés du contrôle de la sécurité maritime, de la constatation des infractions à la police des pêches et de la navigation maritime à terre et à bord des navires bénéficient d'effets d'habillement du type uniforme dans les conditions déterminées ci-après :

- contrôleurs des pêches maritimes et de la marine marchande ;
- surveillants maritimes et surveillants maritimes principaux ;
- gardes maritimes et gardes maritimes principaux.

a) Première mise d'équipement :

1) Tenue d'hiver :

- une tenue en drap bleu (pantalon, veste simple de forme droite avec 4 boutons argentés timbrés d'une ancre) ;
- une gabardine en drap bleu marine ;
- deux chemises manches longues blanches ;
- une casquette avec coiffe blanche, une visière en cuir verni noir ;
- une cravate noire ;
- une ceinture en cuir noire ;
- une paire de chaussures noires ;
- deux paires de chaussettes noires.

2) Tenue d'été :

- pantalon en tissu bleu marine ;
- deux chemises manches courtes bleu ciel (col ouvert, elle porte des poches et de languettes pour recevoir des épaulettes).

b) Dotation d'entretien :

Tous les ans :

- pantalon en tissu bleu marine ;
- deux chemises manches courtes bleu ciel ;
- une paire de chaussures noires ;
- une paire de chaussettes noires ;
- une casquette avec coiffe blanche ;
- une ceinture en cuir noire.

Tous les deux ans :

- tenue en drap bleu (pantalon et veste) ;
- deux chemises manches longues blanches.

Tous les cinq ans :

- une gabardine en drap bleu marine.

ART. 2. – Marques distinctives des grades.

Les insignes distinctifs des gardes énumérés ci-après sont reproduits sur les manches pour les tenues d'hiver et sur les pattes d'épaules des chemises pour les tenues d'été. La disposition de ces insignes est de forme oblique pour les tenues d'hiver et d'été.

a) Contrôleurs des pêches maritimes et de la marine marchande :

2 galons argent de 10 mm et deux liserés blanc.

b) Surveillants maritimes principaux :

2 galons argent de 10 mm et un liseré blanc.

c) Surveillants maritimes :

1 galon argent de 10 mm.

d) Gardes maritimes principaux :

Deux liserés blanc.

e) Gardes maritimes :

Un liseré blanc.

ART. 3. – Les agents ayant des grades assimilables à ceux de contrôleurs ; surveillants et gardes maritimes, peuvent également être astreints au port de l'uniforme.

ART. 4. – Port de l'uniforme.

Sauf dérogation accordée par le ministre des pêches maritimes et de la marine marchande, le port de l'uniforme est obligatoire pendant le service, il peut être autorisé notamment pendant les fêtes et les cérémonies officielles.

Toutefois, son port est interdit dans les réunions publiques ou privées ainsi que dans les pays étrangers, sauf dans le cas où il s'agit d'un personnel embarqué sur un navire - école ou navire de sauvetage, faisant escale ou séjournant sur rade ou dans un port étranger.

ART. 5. – Le port de l'uniforme astreint le titulaire à une attitude correcte en tous temps et en tous lieux. Toute inconduite expose l'intéressé aux sanctions prévues par le statut du personnel de la marine marchande.

ART. 6. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

Rabat, le 4 joumada II 1415 (8 novembre 1994).

EL MOSTAFA SAHEL.

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA MISE EN VALEUR AGRICOLE

Arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 3900-94 du 27 joumada II 1415 (1er décembre 1994) fixant les options de l'École nationale forestière d'ingénieurs.

LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA MISE EN VALEUR AGRICOLE,

Vu le décret n° 2-92-152 du 26 kaada 1413 (18 mai 1993) portant réorganisation de l'École nationale forestière d'ingénieurs, notamment son article 2 ;

Après avis du conseil de perfectionnement de l'École nationale forestière d'ingénieurs réuni le 31 mai 1990,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Les options prévues à l'article 2 du décret n° 2-92-152 susvisé sont fixées ainsi qu'il suit :

1° Aménagement des forêts ;

2° Écologie-Gestion des ressources naturelles ;

3° Économie forestière.

ART. 2. – Le directeur de l'École nationale forestière d'ingénieurs est chargé de l'exécution du présent arrêté qui prend effet à compter du 1er septembre 1986.

ART. 3. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

Rabat, le 27 joumada II 1415 (1er décembre 1994).

ABDELAZIZ MEZIANE BELFKIH.

MINISTÈRE DÉLÉGUÉ AUPRÈS DU PREMIER MINISTRE CHARGÉ DES AFFAIRES ADMINISTRATIVES

Arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 3875-94 du 25 joumada II 1415 (29 novembre 1994) modifiant et complétant l'arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 1404-86 du 25 ramadan 1406 (3 juin 1986) portant règlement de l'examen d'aptitude professionnelle pour l'avancement de grade dans le cadre d'ingénieur d'application du ministère de l'agriculture et de la réforme agraire.

LE MINISTRE DÉLÉGUÉ AUPRÈS DU PREMIER MINISTRE CHARGÉ DES AFFAIRES ADMINISTRATIVES,

Vu le dahir n° 1-58-008 du 4 chaabane 1377 (24 février 1958) portant statut général de la fonction publique ;

Vu le décret royal n° 401-67 du 13 rabii I 1387 (22 juin 1967) portant règlement général des concours et examens pour l'accès aux cadres, grades et emplois des administrations publiques ;

Vu le décret n° 2-82-668 du 17 rabii II 1405 (9 janvier 1985) portant statut particulier du corps interministériel des ingénieurs et des architectes et notamment son article 15 ;

Vu l'arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 1404-86 du 25 ramadan 1406 (3 juin 1986) portant règlement de l'examen d'aptitude professionnelle pour l'avancement de grade dans le cadre d'ingénieur d'application du ministère de l'agriculture et de la réforme agraire ;

Sur proposition du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Les articles 2, 3, 4, 7, 8 et 9 de l'arrêté n° 1404-86 du 25 ramadan 1406 (3 juin 1986) susvisé, sont modifiés et complétés comme suit :

« *Article 2.* – L'examen sera organisé par arrêté du ministre « de l'agriculture et de la mise en valeur agricole pour les options « qui seront fixées par ledit arrêté. »

« *Article 3.* – Les candidats devront opter pour l'une des options « qui seront fixées par l'arrêté mentionné à l'article 2. »

« *Article 4.* – L'examen comporte « deux épreuves :

	Durée	Coefficient
« A – Une épreuve écrite portant sur l'option	4 h	5
« B – Un entretien avec le jury qui doit porté sur :		5
« – L'épreuve écrite.		
« – L'expérience professionnelle du candidat.		
« – La culture générale. »		

« *Article 7.* – L'admission à l'examen est prononcée lorsque « le candidat a obtenu une moyenne générale au moins égale à « 12 sur 20. »

« *Article 8.* – Le jury de l'examen pour chaque option est « composé d'un ingénieur en chef ou d'un ingénieur d'Etat ayant « atteint le 4e échelon du grade principal, président et au moins, « deux membres choisis parmi les ingénieurs d'Etat ou les enseignants « chercheurs de l'enseignement supérieur.

« La commission de surveillance comprend au moins trois « membres dont un président.

« Les membres du jury et de la commission de surveillance sont « désignés par décision du ministre de l'agriculture et de la mise en « valeur agricole. »

ART. 2. – Le présent arrêté prend effet à compter de la date de sa publication au *Bulletin officiel*.

Rabat, le 25 joumada II 1415 (29 novembre 1994).

AZIZ HASBI.

Arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 3876-94 du 25 joumada II 1415 (29 novembre 1994) modifiant et complétant l'arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 1406-86 du 16 safar 1407 (20 octobre 1986) portant règlement de l'examen d'aptitude professionnelle pour l'accès au cadre d'ingénieur d'Etat du ministère de l'agriculture et de la réforme agraire.

LE MINISTRE DÉLÉGUÉ AUPRÈS DU PREMIER MINISTRE CHARGÉ DES AFFAIRES ADMINISTRATIVES,

Vu le dahir n° 1-58-008 du 4 chaabane 1377 (24 février 1958) portant statut général de la fonction publique ;

Vu le décret royal n° 401-67 du 13 rabii I 1387 (22 juin 1967) portant règlement général des concours et examens pour l'accès aux cadres, grades et emplois des administrations publiques ;

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

Vu le décret n° 2-82-668 du 17 rabii II 1405 (9 janvier 1985) portant statut particulier du corps interministériel des ingénieurs et des architectes et notamment son article 9 (alinéa 3) ;

Vu l'arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 1406-86 du 16 safar 1407 (20 octobre 1986) portant règlement de l'examen d'aptitude professionnelle pour l'accès au cadre d'ingénieur d'Etat du ministère de l'agriculture et de la réforme agraire ;

Sur proposition du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Les articles 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 de l'arrêté n° 1406-86 du 16 safar 1407 (20 octobre 1986) susvisé, sont modifiés et complétés comme suit :

« *Article 2.* – L'examen sera organisé par arrêté du ministre « de l'agriculture et de la mise en valeur agricole pour les options « fixées par ledit arrêté. »

« *Article 3.* – Les candidats devront opter pour l'une des options « qui seront fixées par l'arrêté mentionné à l'article 2. »

« *Article 4.* – L'examen comporte « trois épreuves :

	Durée	Coefficient
« A – Épreuve écrite portant sur l'option.....	4 h	5
« B – Épreuve pratique.....		5
« C – Présentation d'un travail personnel portant « sur le domaine d'activité du candidat et « entretien avec le jury.....		5 »

« *Article 5.* – Il est attribué à chaque candidat une note chiffrée « de 0 à 20 exprimant sa valeur professionnelle et son aptitude « particulière à l'emploi d'ingénieur d'Etat. Il est tenu compte des « services qu'il a rendus et, le cas échéant, des publications et travaux « faits.

« Cette note qui compte à l'épreuve relative à la présentation « du travail personnel et l'entretien avec le jury a le coefficient 1. »

(Le reste sans changement.)

« *Article 6.* – Pour l'épreuve écrite et pratique, les notes sont « chiffrées de 0 à 20. Toute note inférieure à 5 sur 20 est « éliminatoire. Nul ne peut être déclaré admissible à la présentation « d'un travail personnel et l'entretien avec le jury s'il n'a pas obtenu « pour l'épreuve écrite et pratique une moyenne au moins égale à « 10 sur 20. »

(Le reste sans changement).

« *Article 7.* – Le programme des matières prévues à l'examen « d'aptitude professionnelle est fixé pour chaque option par décision « du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole. »

« *Article 8.* – Le jury de l'examen pour chaque otpion, est « composé d'un ingénieur en chef ou d'un ingénieur d'Etat ayant « atteint le 4e échelon du grade principal, président et d'au moins, « deux membres choisis parmi les ingénieurs d'Etat ou les enseignants « chercheurs de l'enseignement supérieur.

« La commission de surveillance comprend au moins trois « membres dont un président. »

ART. 2. – Le présent arrêté prend effet à compter de la date de sa publication au *Bulletin officiel*.

Rabat, le 25 joumada II 1415 (29 novembre 1994).
AZIZ HASBI.

Arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 3877-94 du 25 joumada II 1415 (29 novembre 1994) modifiant et complétant l'arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 1407-86 du 25 ramadan 1406 (3 juin 1986) portant règlement de l'examen d'aptitude professionnelle pour l'avancement de grade dans le cadre d'ingénieur d'Etat du ministère de l'agriculture et de la réforme agraire.

LE MINISTRE DÉLÉGUÉ AUPRÈS DU PREMIER MINISTRE CHARGÉ DES AFFAIRES ADMINISTRATIVES,

Vu le dahir n° 1-58-008 du 4 chaabane 1377 (24 février 1958) portant statut général de la fonction publique ;

Vu le décret royal n° 401-67 du 13 rabii I 1387 (22 juin 1967) portant règlement général des concours et examens pour l'accès aux cadres, grades et emplois des administrations publiques ;

Vu le décret n° 2-82-668 du 17 rabii II 1405 (9 janvier 1985) portant statut particulier du corps interministériel des ingénieurs et des architectes et notamment son article 15 ;

Vu l'arrêté du ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives n° 1407-86 du 25 ramadan 1406 (3 juin 1986) portant règlement de l'examen d'aptitude professionnelle pour l'avancement de grade dans le cadre d'ingénieur d'Etat du ministère de l'agriculture et de la réforme agraire ;

Sur proposition du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Les articles 2, 3, 4, 7 et 9 de l'arrêté n° 1407-86 du 25 ramadan 1406 (3 juin 1986) susvisé, sont modifiés et complétés comme suit :

« *Article 2.* – L'examen sera organisé par arrêté du ministre « de l'agriculture et de la mise en valeur agricole pour les options « qui seront fixées par ledit arrêté. »

« *Article 3.* – Les candidats devront opter pour l'une des options « qui seront fixées par l'arrêté mentionné à l'article 2. »

« *Article 4.* – L'examen comporte « trois épreuves :

	Durée	Coefficient
« A – Une épreuve écrite portant sur l'option.	4 h	5
« B – Analyse et critique d'un projet en salle.	8 h	5
« C – Un entretien avec le jury.....		2 »

« *Article 7.* – L'épreuve relative à l'analyse et critique d'un « projet se déroulera en salle et elle sera sanctionnée par une note « de 0 à 20. Toute note inférieure à 5 sur 20 est éliminatoire. »

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.

« *Article 9.* – Le jury de l'examen pour chaque option est « composé d'un ingénieur en chef ou d'un ingénieur d'Etat ayant « atteint le 4e échelon du grade principal, président et d'au moins, « deux membres choisis parmi les ingénieurs d'Etat ou les enseignants « chercheurs de l'enseignement supérieur.

« La commission de surveillance comprend au moins trois « membres dont un président.

« Les membres du jury et de la commission de surveillance sont « désignés par décision du ministre de l'agriculture et de la mise en « valeur agricole. »

ART. 2. – Le présent arrêté prend effet à compter de la date de sa publication au *Bulletin officiel*.

Rabat, le 25 joumada II 1415 (29 novembre 1994).

AZIZ HASBI.

bomaroc.com

Copie téléchargée sur bomaroc.com, non officielle. Seul le Bulletin officiel publié par le SGG (sgg.gov.ma) fait foi.