Quatre-vingt-sixième année – N° 4466 10 kaada 1417 (20 mars 1997).

ISSN 0851 - 1217

ROYAUME DU MAROC

# BULLETIN OFFICIEL

EDITION DE TRADUCTION OFFICIELLE

**Le prix du numéro : 10 DH**

| EDITIONS | TARIFS D'ABONNEMENT | | | ABONNEMENT |
|---|---|---|---|---|
| | AU MAROC | | A L'ETRANGER | IMPRIMERIE OFFICIELLE<br>RABAT - CHELLAH |
| | 6 mois | 1 an | | |
| Edition générale | 200 DH | 300 DH | A destination de l'étranger, par voies ordinaire, aérienne ou de la poste rapide internationale, les tarifs prévus ci-contre sont majorés des frais d'envoi, tels qu'ils sont fixés par la réglementation postale en vigueur. | Tél. : 76.50.24 - 76.50.25 - 76.54.13 |
| Edition de traduction officielle | 100 DH | 150 DH | | |
| Edition des annonces légales, judiciaires et administratives | 150 DH | 200 DH | | C.C.P. n° 101-16 W à Rabat |
| Edition des débats de la Chambre des Représentants | | 150 DH | | |

**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

**Bank Al-Maghrib. – Mise en circulation d'une pièce de monnaie commémorative.**

*Décret n° 2-97-119 du 18 chaoual 1417 (26 février 1997) approuvant la mise en circulation d'une pièce de monnaie commémorative de 1.000 dirhams à l'occasion du soixante-huitième anniversaire de Sa Majesté le Roi Hassan II* ..... 223

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

*Arrêté du ministre de l'enseignement supérieur, de la formation des cadres et de la recherche scientifique n° 2447-96 du 9 rejeb 1417 (21 novembre 1996) complétant l'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° 2-82-345 du 16 rabii II 1403 (31 janvier 1983) fixant le régime des études et des examens en vue de la licence ès sciences* 224

**Tabacs bruts ou manufacturés. – Prix de vente au public.**

*Arrêté du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 307-97 du 9 chaoual 1417 (17 février 1997) relatif à la fixation des prix de vente au public des tabacs bruts ou manufacturés* ..... 279

Pages

**Crédit immobilier et hôtelier. – Émission de bons à souscrire par la Caisse de dépôt et de gestion et les banques.**

*Arrêté du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 160-97 du 13 chaoual 1417 (21 février 1997) fixant les conditions et les modalités de l'émission par le Crédit immobilier et hôtelier de bons à souscrire par la Caisse de dépôt et de gestion et les banques à concurrence d'un montant de cinq milliards trois cent millions de dirhams (5.300.000.000 de DH)* ..... 280

**Émissions d'emprunts du Trésor.**

*Arrêté du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 410-97 du 1er kaada 1417 (11 mars 1997) relatif à l'émission d'un emprunt du Trésor à un an auprès du public* ..... 281

*Arrêté du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 411-97 du 1er kaada 1417 (11 mars 1997) relatif à l'émission d'un emprunt du Trésor à trois ans auprès du public* ..... 281

*Arrêté du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 412-97 du 1er kaada 1417 (11 mars 1997) relatif à l'émission d'un emprunt du Trésor à cinq ans auprès du public* ..... 281

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

## TEXTES PARTICULIERS

Pages

**Ministère des travaux publics. – Cahiers des prescriptions communes.**

*Arrêté du ministre des travaux publics n° 17-97 du 22 chaabane 1417 (2 janvier 1997) portant approbation du cahier des prescriptions communes (C.P.C.) applicables aux marchés passés pour le compte du ministère des travaux publics relatifs aux travaux de revêtements muraux en carreaux céramiques, pierres calcaires et marbres* ..... 283

*Arrêté du ministre des travaux publics n° 18-97 du 22 chaabane 1417 (2 janvier 1997) portant approbation du cahier des prescriptions communes (CPC) applicables aux marchés passés pour le compte du ministère des travaux publics relatifs aux travaux des enduits muraux* 283

**Sociétés pour la commercialisation des semences et de plants. – Agréments.**

*Arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 282-97 du 25 ramadan 1417 (3 février 1997) portant agrément de la société Toutagri pour commercialiser des semences certifiées des légumineuses fourragères et des oléagineuses* ..... 284

*Arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 283-97 du 25 ramadan 1417 (3 février 1997) portant agrément de la société Maranta pour commercialiser des semences certifiées des légumineuses fourragères et des semences standard de légumes* ..... 284

*Arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 284-97 du 25 ramadan 1417 (3 février 1997) portant agrément de la société Kromap pour commercialiser des plants certifiés de pomme de terre* ..... 285

*Arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 285-97 du 25 ramadan 1417 (3 février 1997) portant agrément de la société Maranta pour commercialiser des plants certifiés de pomme de terre* ..... 285

*Arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 286-97 du 25 ramadan 1417 (3 février 1997) portant agrément de la société Aphysem pour commercialiser des semences certifiées du blé, orge, avoine, seigle, triticale et de riz* ..... 285

**Permis miniers.**

*Arrêté conjoint du ministre de l'énergie et des mines et du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 210-97 du 15 ramadan 1417 (24 janvier 1997) approuvant l'accord pétrolier conclu le 12 chaabane 1417 (23 décembre 1996) entre l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières, représentant l'Etat et la société chérifienne des pétroles* ..... 286

Pages

*Arrêté du ministre de l'énergie et des mines n° 233-97 du 27 ramadan 1417 (5 février 1997) accordant un permis de recherche des hydrocarbures dit « Moulay Bousselham » à l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières et la Société chérifienne des pétroles* ..... 286

*Arrêté du ministre de l'énergie et des mines n° 234-97 du 27 ramadan 1417 (5 février 1997) accordant un permis de recherche des hydrocarbures dit « Sidi-Fili » à l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières et la Société chérifienne des pétroles* ..... 287

**Société de financement. – Agrément.**

*Arrêté du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 327-97 du 13 chaoual 1417 (21 février 1997) portant agrément de la société « Credicom » en qualité de société de financement* ..... 287

## ORGANISATION ET PERSONNEL DES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES

### TEXTES PARTICULIERS

**Ministère de l'enseignement supérieur, de la formation des cadres et de la recherche scientifique.**

*Décret n° 2-96-744 du 20 ramadan 1417 (29 janvier 1997) modifiant le décret n° 2-91-265 du 22 kaada 1413 (14 mai 1993) portant statut particulier du corps des enseignants-chercheurs de médecine, de pharmacie et de médecine dentaire* ..... 288

**Ministère d'Etat à l'intérieur.**

*Arrêté du Premier ministre n° 3-114-96 du 5 joumada I 1417 (19 septembre 1996) modifiant et complétant l'arrêté n° 3-39-78 du 14 rabii II 1398 (24 mars 1978) relatif à l'attribution de la prime de responsabilité à une catégorie du personnel d'encadrement des Forces auxiliaires* ... 288

**Ministère de la santé publique.**

*Arrêté du ministre de la santé publique n° 273-97 du 4 chaoual 1417 (12 février 1997) modifiant et complétant l'arrêté n° 1653-94 du 23 hija 1414 (3 juin 1994) portant régime des concours d'admission aux instituts de formation aux carrières de santé* ..... 289

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

TEXTES GÉNÉRAUX

**Décret n° 2-97-119 du 18 chaoual 1417 (26 février 1997) approuvant la mise en circulation d'une pièce de monnaie commémorative de 1.000 dirhams à l'occasion du soixante-huitième anniversaire de Sa Majesté le Roi Hassan II.**

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 Bank Al-Maghrib, tel qu'il a été modifié ;

Vu la délibération du conseil de Bank Al-Maghrib dans sa cent soixante-onzième session réuni le 24 décembre 1996 et décidant l'émission d'une nouvelle pièce de monnaie commémorative de 1.000 dirhams ;

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

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. – Est approuvée la mise en circulation de nouvelles pièces de monnaie commémoratives en or de mille (1.000) dirhams, à l'occasion du soixante-huitième anniversaire de Sa Majesté le Roi Hassan II.

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

- Poids : 21,5 grammes.
- Alliage : or : 900 millièmes ;
  argent : 100 milièmes.
- Diamètre : 31 millimètres ;
- Tranche : cannelée.
- Avers : effigie de Sa Majesté le Roi Hassan II.
  avec les expressions suivantes : « Hassan II »
  « Royaume du Maroc »
- Revers : – au centre : l'emblème du Royaume ;
  – en haut : l'expression suivante : anniversaire de Sa Majeste Hassan II » ;
  – en bas : jour anniversaire de Sa Majesté : « 9 juillet »
  valeur nominale : « mille dirhams » ;
  – à droite : année d'émission selon le calendrier de l'Hégire « 1418 » ;
  – à gauche : année d'émission selon le calendrier grégorien « 1997 ».

ART. 3. – Le pouvoir libératoire, entre particuliers, des nouvelles pièces de monnaie commémoratives est fixé à 10.000 dirhams.

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

*Fait à Rabat, le 18 chaoual 1417 (26 février 1997).*

ABDELLATIF FILALI.

Pour contreseing :

*Le ministre des finances*
*et des investissements extérieurs,*

MOHAMMED KABBAJ.

bomaroc.com

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

**Arrêté du ministre de l'enseignement supérieur, de la formation des cadres et de la recherche scientifique n° 2447-96 du 9 rejeb 1417 (21 novembre 1996) complétant l'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° 2-82-345 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'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA FORMATION DES CADRES ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE,

Vu le décret n° 2-82-345 du 16 rabii 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) ;

Vu l'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° 2-82-345 du 16 rabii 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,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – L'article premier de l'arrêté susvisé n° 2579-94 du 14 rabii II 1415 (21 septembre 1994) est complété ainsi qu'il suit :

« *Article premier.* – .....

« A – Sciences mathématiques :

« 1 – ..... ;

« 5 – Mention sciences actuarielles ;

« 6 – Mention statistiques.

« B – Sciences physiques :

« 1 – .....

« 2 – .....

« C – Sciences naturelles :

« 1 – .....

« 2 – .....

« D – Sciences informatiques.

« E – Sciences physiques appliquées :

« 1 – ..... ;

« ..... ;

« 22 – Mention techniques électriques ;

« 23 – Mention électronique et télécommunications ;

« 24 – Mention céramiques et verres ;

« 25 – Mention traitement de surface et revêtement ;

« 26 – Mention micro informatique et micro électronique ;

« 27 – Mention chimie des métériaux ;

« 28 – Mention techniques nucléaires et atomiques ;

« 29 – Mention chimie industrielle ;

« 30 – Mention cosmétologie ;

« 31 – Mention techniques de l'électronique pratique.

« F – Sciences naturelles appliquées :

« 1 – ..... ;

« ..... ;

« 7 – Mention sciences de la terre appliquées à l'environ-
« nement ;

« 8 – Mention nutrition et alimentation ;

« 9 – Mention sciences et techniques du milieu marin ;

« 10 – Mention gestion et protection des ressources
« en eau ;

« 11 – Mention hydrobiologie piscicole et aquaculture. »

ART. 2. – Les annexes III et IV prévues aux articles 19 et 22 du décret susvisé n° 2-82-345 du 16 rabii II 1403 (31 janvier 1983) telles qu'elles ont été complétées par l'arrêté susvisé n° 2579-94 du 14 rabii II 1415 (21 septembre 1994) 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 l'année universitaire 1995-1996.

*Rabat, le 9 rejeb 1417 (21 novembre 1996).*

DRISS KHALIL.

*
* *

ANNEXE III
FIXANT LES MATIERES, LES HORAIRES ET LES PROGRAMMES DES ENSEIGNEMENTS THEORIQUES, DIRIGES ET PRATIQUES DU DEUXIEME CYCLE
***************

XXXIX - LICENCE ES-SCIENCES MATHEMATIQUES
MENTION : STATISTIQUE ( S.)

Volume horaire hebdomadaire

| S | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1ère année S 3 | - Probabilité et Statistique I..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |
| | - Mesure et Intégration ..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |
| | - Equations différentielles ..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |
| | - Analyse numérique ..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |
| | - Algorithmique et logique ..... | 1 h | 2 h | 3 h |
| | - Initiation aux logiciels ..... | 1 h | 2 h | 3 h |
| | - Anglais ..... | 1 h 30 | - | 1 h 30 |
| 2ème Année S 4 | MATIERES OBLIGATOIRES : | | | |
| | - Probabilités II ..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |
| | - Statistique mathématique II ..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |
| | - Processus stochastique ..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |
| | - Informatique ..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |
| | - Stage en entreprise de 2 mois | | | |
| | MATIERES A OPTION : | | | |
| | - Analyse des données ..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |
| | - Méthodes d'optimisation ..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |
| | - Inférence bayésienne ..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |
| | - Modèles linéaires ..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |
| | - Séries chronologiques ..... | 1 h 30 | 2 h | 3 h 30 |

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

## PROGRAMMES

### S.3- **Probabilité et statistique I** (36 H annuelles)

Probabilité - Espace de probabilité - Probabilité conditionnelle - Variables aléatoires, Caractéristique d'une variable aléatoire -Fonctions caractéristiques - Etude des lois usuelles. Statistique descriptive - Généralités - Les distributions statistiques à un caractère et à deux caractères et leurs descriptions numériques - Les lois statistiques - Echantillonnage et estimation.

### S.3- **Mesure et Intégration** (36 H annuelles)

Tribus - Fonctions mesurables - Mesures positives - Intégrales de fonctions - Espaces LP- Tribus produits - Mesures produits - Théorème de Fubini - Mesure image - Mesure de densité numérique - Théorème de Radon - Nikodym - Application du théorème de Radon - Nikodym à la dualité des espaces.

### S.3- **Equations différentielles** (36 H annuelles)

Applications différentiables - Dérivées d'ordre supérieur- Formule de Taylor - Théorème des fonctions implicites - Equations différentielles linéaires - Systèmes d'équations différentielles linéaires - Stabilité des positions d'équilibre et des orbites périodiques : bifurcation des points singuliers, exposants caractéristiques, théorie de Floquet.

### S.3- **Analyse numérique** (36 H annuelles)

Introduction à l'analyse numérique - Valeurs propres et vecteurs propres -Systèmes linéaires - Interpôlation - Intégration numérique - Dérivation numérique.

### S.3- **Algorithmique et logique** (25 H annuelles)

Algorithmique : Notion de base- Modèle fonctionnel : récursivité - Procédure - Liste et arbre- Structures : tableau, fichier, pointeur et enregistrement, logique et graphes.

### S.3- **Initiation aux logiciels** (25 H annuelles)

Familiarisation avec les logiciels les plus utilisés : Tableurs- Base de données- Compilateurs, Systèmes d'exploitation- Logiciels statistiques.

### S.3- **Anglais** (36 H annuelles)

Compléments de Grammaire .
Vocabulaire scientifique .
Etude de documents scientifiques et technique .
Traduction de textes scientifiques de l'Anglais au Français .

### S.4- **Probabilités II** (36 H annuelles)

Vecteurs aléatoires - Fonctions caractéristiques - Lois multidimensionnelles d'usage fréquent- Convergences stochastiques - Lois des grands nombres - Lois indéfiniment divisibles et stables.

### S.4- **Statistique mathématique II** (36 H annuelles)

Distribution d'échantillonnage - L'estimation ponctuelle - L'estimation par intervalle - Tests d'hypothèses - Eléments de statistique non paramétrique - Notions - élémentaires sur la régression et analyse de la variance - Notions élémentaires sur la théorie de la décision.

### S.4- **Processus stochastique** (36 H annuelles)

Généralité - Chaînes de Markov homogènes et à temps discret - Processus de ramification à temps discret - Chaînes de Markov homogènes et à temps continu - Files d'attente.

### S.4- **Informatique** (36 H annuelles)

Systèmes d'exploitation : Système mono-utilisateur, Système multi-utilisateur-Réseaux.
programmation : le langage C (Structure d'un programme C, syntaxe du langage, les pointeurs, les fichiers, la gestion de l'écran, les routines graphiques, notions sur les interruptions).

### S.4- **Analyse des données** (36 H annuelles)

Schéma de dualité, géométrie dans $R^n$ - Analyse en composantes principales - Analyse canonique - Analyse factorielle discriminante - Analyse factorielle des correspondances - Classification automatique.

### S.4- **Méthodes d'optimisation** (36 H annuelles)

Programmation linéaire :
ensembles et polyèdres convexes, algorithme de simplexe, Dualité, algorithme dual de simplexe, sensibilité, problème de transport.
Programmation en nombres entiers :
méthode du type "Branch and Bound", méthode des coupes.
Introduction à la programmation multi-objectifs.
Notions de programmation non linéaire.

### S.4- **Inférence bayésienne** (36 H annuelles)

Introduction à l'inférence bayésienne et à la théorie de la décision.
Variables aléatoires interchangeables. Théorème de représentation de De Finetti.
Suffisance prédictive et paramétrique ou bayésienne. Relation avec le concept de suffisance Familles exponentielles. Familles de distribution conjuguées. Construction de familles conjuguées.
Distribution non informatives.
Analyse de problèmes statistiques standard du point de vu bayésienne : estimation ponctuelle, régions et intervalles de crédibilité, tests d'hypothèse et prédiction.
Analyse bayésienne du modèle linéaire général : estimation, tests d'hypothèses, prédiction, analyse des résidus, mesures d'influence.

### S.4- **Modèles linéaires** (36 H annuelles)

Inverses généralisées de matrices.
Résolution de systèmes linéaires - Modèle de Gauss - Markov - Estimabilité - Ecriture de modèles linéaires.
Loi normale multidimensionnelle, F de Fisher-Snedecor, du Chi-carré et t de student.
Analyse de la variance, Tests d'hypothèses.
Intervalles de confiance.
Modèle de Gauss-Markov restreint - Modèle d'Aïtken - Reparametrisation, Absorption avec application à l'analyse de la covariance.
Applications aux modèles suivants : Regression linéaire simple.
Classification à un seul facteur, à deux facteurs croisés et à deux facteurs modifiés , modèles factoriels.

### S.4- **Séries Chronologiques** (36 H annuelles)

Généralités sur les processus stationnaires, densité spectrale, opérateurs retard et avancé.
Processus AR. MA, ARMA et ARIMA.
Prévision par la méthode de BOX et JENKINS, prévision dans les modèles ARIMA, estimation d'un modèle ARIMA et propriétés asymptotiques des estimateurs, identification et vérification, étude des cas pratiques.
Décomposition spectrale, estimation de la densité spectrale.
Processus stationnaires multivariés.

bomaroc.com

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

### S.4- Stage en entreprise

L'objectif de ce stage est la mise en pratique des connaissances théoriques et appliquées acquises. Il permettra en outre au stagiaire un contact concret avec le milieu professionnel afin de faciliter son insertion.
A la fin du stage l'étudiant doit rédiger un rapport qu'il présentera devant un jury.

## XXXX - LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES MENTION: ELECTRONIQUE ET TELECOMMUNICATIONS ( E.T.)

### Volume horaire hebdomadaire

| E.T. | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année E.T.3 | - Mathématiques | 2 h | 1 h 30 | - | 3 h 30 |
| | - Eléctronique analogique | 2 h | 2 h | 1 h 36 | 5 h 36 |
| | - Eléctronique numérique | 1 h | - | 1 h 36 | 2 h 36 |
| | - Automatique | 1 h | - | 19 mn | 1 h 19 |
| | - Traitement du signal | 2 h | 2 h | - | 4 h |
| | - Informatique | 1 h | - | 1 h 16 | 2 h 16 |
| | - Propagation et hyperfréquence des ondes | 2 h | 2 h | 38 mn | 4 h 38 |
| | - Opto-éléctronique | 1 h | - | 19 mn | 1 h 19 |
| | - Gestion | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Anglais et techniques d'expression | 1 h 30 | - | - | 1 h 30 |
| 2ème année E.T.4 | MATIERES OBLIGATOIRES: | | | | |
| | - Systèmes à microprocesseur | 1 h 30 | - | 1 h 16 | 2 h 46 |
| | - Signaux et communications | 1 h 30 | 1 h | - | 2 h 30 |
| | - Antennes et faisceaux hertziens | 1 h | 1 h | 19 mn | 2 h 19 |
| | - Introduction aux télécommunications | 1 h | - | 38 mn | 1 h 38 |
| | - Télé-Informatique | 1 h 12 | - | - | 1 h 12 |
| | - Informatique | - | - | 48 mn | 48 mn |
| | - Gestion | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Anglais et techniques d'expression | 1 h 12 | - | - | 1 h 12 |
| | - Seminaires | 1 h 12 | - | - | 1 h 12 |
| | - Stage ( deux mois ) | | | | |
| | MATIERES A OPTION : | | | | |
| | - Planification des réseaux | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Systèmes de transmission | 1 h | - | - | 1 h |

## PROGRAMMES

### E.T.3- Mathématiques (50H annuelles )

- **Algèbre Linéaire** : Espaces Vectoriels - matrices - espaces Euclidiens.
- **Fonctions Complexes** : Fonctions holomorphes - intégration - développement de Taylor - théorème des résidus.
- **Analyse Fonctionnelle**: Intégration - espaces L1 et L2 - transformation de Laplace transformation de Fourier - notions sur les distributions - compléments sur les équations différentielles et intégrales - fonctions Spéciales .
- **Probabilité et Statistique** : Analyse Combinatoire - notions de probabilités - théorèmes Généraux - éléments de statistique.
- **Analyse Numérique** : Méthodes numériques de résolution de systèmes linéaires - recherche des racines d'une équation F(x) = 0 - approximation des fonctions - méthodes numériques de résolution d'équations différentielles.

### E.T.3- Eléctronique analogique (50H annuelles )

- **Rappels sur les théorèmes généraux** : Théorèmes de bases - application aux régimes continus et alternatifs.
- **Quadripôles** : Etudes sur les conducteurs intrinsèques et extrinsèques - fonctionnement d'une jonction P-N.
- **Diode et ses applications** : Fonctionnement d'une diode - circuits limiteurs - circuits de redressement et filtrage - diode Zener - diode Tunnel - photodiode.
- **Transistors**:Transistor bipolaire- fonctionnement et réseau de caractéristiques- transistor à effet de champ (TEC) - technologie : MOS - FET.
- **Amplificateurs** : Amplificateur BF - amplificateur HF - amplificateur large bande - amplificateur sélectif.
- **Montages à Contre Réaction** : concept de la réaction - types de réaction - caractéristique d'une contre-réaction - stabilité.
- **Amplificateurs Opérationnels** : Technologie et caractéristique - défauts d'un A.O - fonctionnement en fréquence et compensation - applications fondamentales.
- **Oscillateurs** : Principe de base - méthode des impédances - méthode de Barkausen analyse générale.

### E.T.3- Eléctronique numérique (25H annuelles )

- **Logique Combinatoire** : Systèmes de numération et codes - algèbre de Boole et simplification des fonctions - circuits logiques combinatoires ( circuits arithmétiques de base ) - technologie des portes - applications.
- **Logique Séquentielle** : Analyse des systèmes séquentiels - bascules - registres compteurs - décompteurs synchrones et asynchrones.
- **Mémoires** : Cellule mémoire vive RAM bipolaire - mémoires mortes ROM, PROM,EPROM - réseaux logiques programmables (RAL) et PLA.
- **Notion sur le Grafcet** : Eléments et structure de base - représentation des actions - structuration de la commande - exemples d'application.

### E.T.3- Traitement du signal (50H annuelles )

- **Introduction**.
- **Signaux déterministes continus** : Représentation spectrale - dualité temps-fréquence - propriétés énergétiques - fonction de corrélation - densité spectrale - filtrage linéaire invariant dans le temps - réponse impulsionnelle et fonction de transfert - transformée de Hilbert - signal analytique.
- **Signaux aléatoires continus** : Processus aléatoires - propriétés énergétiques des signaux aléatoires stationnaires du deuxième ordre - fonction de corrélation - densité spectrales - théorème de Wiener- Kintchine - rapport signal sur bruit - types de bruits - bruit blanc - échantillonnage et quantification : théorème échantillonnage- types échantillonnage - quantification.
- **Analyse spectrale par Transformée de Fourier** : TF continue d'un d'un signal periodogrammes.
- **Modulations analogiques** : Système de communication - modulation d'amplitude- modulation de fréquence - modulation de phase - comparaison des différentes modulations : complexité, occupation spectrale, immunité au bruit.

### E.T.3- Automatique (25H annuelles )

- **Asservissement continu** : Analyse temporelle et fonction de transfert - analyse harmonique - diagrammes et abaques - précision des systèmes linaires - stabilité des systèmes - correction des systèmes - régulateurs industriels.
- **Asservissement des systèmes échantillonnés** : Fonctions de transfert échantillonnées - stabilité des systèmes échantillonnés.
- **Analyse par variables d'état** : Représentation d'état - systèmes discrets - commandabilité - observabilité.

### E.T.3- Informatique (25H annuelles )

- **Présentation d'un ordinateur** : Organisation d'un ordinateur - représentation des informations - notion de matériel et de logiciel

bomaroc.com

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

- **Notions générales sur les algorithmes** : Notion d'algorithme - notion de variable
- **Langage basic** : Eléments de base du langage
- **Langage C** : Eléments de base du langage - programmation structurée - les variables et les fonctions - les tableaux et les pointeurs - les structures et les entrées /sorties.
- **Systèmes d'exploitations** : Système MSDOS - gestion de la mémoire - gestion des entrées / sorties - interfaces - interruptions -notion sur le système UNIX .

E.T.3- **Propagation et hyperfréquences des ondes** (50H annuelles )

- **Théorie des lignes** : Circuits à constantes réparties - modèle de la lignechargée - adaptation par rapport à la charge et à la source - transmission idéale - abaque de Shmith.
- **Rappel d'électromagnétisme** : Equations de Maxwell.
- **Etude générale de la propagation guidée** : Equation de Helmotz - ondes TE, TM et TEM - énergies et pertes
- **Etudes des guides d'ondes** : Guides rectangulaires - guides circulaires - coaxiales
- **Hyperfréquences** :Notion d'impédance et circuit résonant- filtres hyperfréquences - amplification des ondes - mélangeur de fréquence - multiplicateur de fréquence - Klystron - Tube à ondes progressives - magnétron.

E.T.3- **Opto - éléctronique** (25H annuelles )

- **Rappel sur l'optique** : Optique géométrique - phénomène de diffraction - cohérence.
- **Générateur optique** : Les lasers - les sources non cohérentes

- **Détecteurs optiques** : Détecteurs quantiques - détecteurs thermiques
- **Milieux de propagation** : Absorption et dispersion en milieux diélectriques isotropes- effet magnéto-optique - milieux anisotropes.
- **Corrélateurs Optiques** : Filtrage en régime linéaire - corrélateur cohérent - exemples d'applications.
- **Application de l'opto-éléctronique** : En métrologie ( mesure des distances, contrôle d'alignement ...) - en Télécommunications (transmission par fibres optiques...).

E.T.3- **Gestion** (25H annuelles )

- **Introduction**
- **Présentation de l'entreprise** :Définition - fonction - rôle - structure
- **La fonction financière et comptable** : Comptabilité générale - bilan - analyse de résultat - analyse financière - comptabilité analytique
- **La fonction production** : Achat public - gestion des stocks.
- **La fonction commerciale** : Définition du Marketing - les études du marché - la segmentation des marchés.
- **La fonction sociale dans l'entreprise** : Le fonctionnaire - son statut.

E.T.3- **Anglais et techniques d'expression** (36H annuelles )

Cette matière a pour but de permettre à l'étudiant de maîtriser l'anglais parlé, lu et écrit. L'étudiant apprendra à mieux s'exprimer dans cette langue et à enrichir son vocabulaire scientifique et technique. Ce cours est divisé en 3 parties :

1- la partie étude grammaticale de base : étude des mécanismes de la langue ce qui permet à l'étudiant de comprendre les nuances.

2- la partie compréhension d'un texte : idée générale du texte et interprétation des détails.

3- la partie langue écoutée (listening) : compréhension de l'anglais parlé.

E.T.4- **Systèmes à microprocesseur** (36H annuelles )

- **Introduction** :Rôle du microprocesseur- domaines d'applications
- **Structure du microprocesseur**: Unité de commande - unité de commande - unité de traitement
- **Fonctionnement du microprocesseur**: Structure de l'instruction - exécution d'une instruction -adressage -jeu d'instructions
- **Architecture d'un système à microprocesseur** : Bus - interfaces - contrôleur de périphériques - mémoires.
- **Programmation des microprocesseurs** : Langage machine - langage assembleur - technique de programmation - jeu d'instructions des microprocesseurs 8080 , 6800
- **Etude des microprocesseurs 16 bits** : Architectureet caractéristique du 68000.
- **Microprocesseur 8086** : Architecture - brochage et signaux - gestion de la mémoire et calcul des adresses - entrées / sorties - asssembleur du 8086.

E.T.4- **Signaux et communications** (36H annuelles )

*Traitement numérique du signal:

- Convertisseur **analogique numérique**.
- Signaux déterministes : TFdiscrète -TF rapide (FFT) -filtrage linéaire discret
- Signaux aléatoires : Analyse spectrale - méthodes de Fourier -méthodes AR, MA, ARMA.
- **Filtrage numérique** : Filtres RIF - filtres RII - filtrage numérique en temps réel sur processeur spécialisé.

*Communication numérique et détection:

- **Présentation** : Définitions: bits, symboles, débit du message et signal numérique communications numériques - structure d'une chaine de communication.
- **Modulation**: Modulation en bande de base, d'impulsions, linéaire d'une porteuse par déplacement de fréquence.
- **Effet du canal** : Distorsion linéaire - distorsion non linéaire - canal bruité .
- **Détection** : Présentation de la détection - critère minimum de la probabilité d'erreur - tests d'hypothèses - récepteur optimal cohérent.
- **Démodulation** : Réception dans un canal de Nyquist - probabilité d'erreur détection non cohérente.

*Théorie de l'information :

- **Mesure de l'information**: Schéma d'une communication - mesure quantitative de l'information - entropie cas discret et continu.
- **Théorème du codage de source** : source discrète stationnaire - codage de source- exemples d'applications .
- **Théorème du codage de canal** : Canal causal à mémoire finie- capacité d'un canal - théorème fondamental du codage du canal.

E.T.4- **Antennes et faisceaux hertziens** (25H annuelles )

- **Antennes** : Caractéristiques fondamentales des antennes - étude d'antennes bifilaires - réseaux d'antennes - antennes paraboliques - applications.
- **Faisceaux hertziens** : Plans de fréquence - calcul de liaisons-caractéristiques techniques - propagation -exemples d'équipement de nouvelles générations de FH numériques.

E.T.4- **Introduction aux télécommunications** (25H annuelles )

- **Présentation générale des télécommunications** : Généralités sur les réseaux -structure du réseau de télécommunications.
- **Organisation du réseau téléphonique** : Equipements - plan d'acheminement -plan de numérotage - plan de transmission.
- **Principes de transmission**:Supports de transmission - signaux et leur codage - multiplexage analogique et numérique.
- **Système d'abonné** : Terminaux d'abonné - raccordement des abonnés - équipement spéciaux.
- **Trafic** : notion sur le trafic - dimensionnement des organes.
- **Autres réseaux de télécommunications** : Réseaux télex - technique audiovisuelles.
- **Techniques de l'image** : systèmes de télévision noir et blanc et TV couleur: NTSC, PAL, SECAM.

E.T.4- **Téléinformatique** (30H annuelles )

- **Concept de réseaux et points d'accès** : Constitution d'un réseau et points d'accès comparaison des multiplexeurs et des commutateurs - fonction d'un réseau - routage et contrôle de flux dans un réseau.

bomaroc.com

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

- **Communication entre systèmes hétérogènes** : Modèle OSI , principes de fonctionnement - fonctions et services de transfert et de traitement - rôles, fonctions et mécanismes de la liaison des données - exemples de liaison de données - analyse des échanges.
- **Fonction téléinformatique des ordinateurs** : Problèmes d'entrées / sorties - méthodes d'accès - moniteurs de télétraitement.
- **Concept de réseaux** : Réseaux de terminaux - réseaux décentralisés - sécurité et maintenance.

E.T.4- **Informatique** (20H annuelles )

- Mini- projets réalisés par les étudiants

E.T.4- **Gestion** (25H annuelles )

- **Les grandes fonctions macro-économiques** : Production - consommation - épargne - investissement - monnaie - offre et demande de travail.
- **Marketing** : concepts et domaine de marketing - évolution - étude du marché - méthodes d'analyse - outils du marketing ( produit , prix, distribution, communications ) - les produits et services .

E.T.4- **Anglais et techniques d'expression** (30H annuelles )

- la partie étude grammaticale de base : étude des mécanismes de la langue ce qui permet à l'étudiant de comprendre les nuances.
- la partie compréhension d'un texte : idée générale du texte et interprétation des détails.
- la partie langue écoutée (listening) : compréhension de l'anglais parlé.

E.T.4- **Seminaires** (30H annuelles )

Les séminaires seront dispensés sous forme d'exposés ou de conférences par des spécialistes dans le domaine des télécommunications et auront pour but d'apporter un complément de connaissances dans ce domaine et notamment les applications qui sont directement liées aux connaissances théoriques et pratiques déjà acquises par l'étudiant.

E.T.4- **Stages**

Le stage de deux mois ,à la fin de la deuxième année , à effectuer par l'étudiant dans une entreprise publique ou privée, en relation avec la formation suivie, permet de mettre en pratique un certain nombre de connaissances acquises et surtout de mettre en situation le futur cadre dans cette entreprise. Cette formation de licence, ne repose pas uniquement sur l'acquisition des connaissances, mais elle porte également sur l'acquisition de bonnes méthodes de travail dans l'entreprise.

E.T.4- **Planification des réseaux:** (25H annuelles )

- **Généralités sur les réseaux** : Transmission - commutation - distribution - principaux réseaux publics et privés.
- **Principes généraux de commutation**: Commutation de circuits (spaciale, temporelle) -commutation de message - fonction et organisation d'un commutateur - signalisation.
- **Planification des réseaux** : Principaux systèmes (PSDE, SDIL) - interurbain - programmes de planification.

E.T.4- **Systèmes de transmission:** (25H annuelles )

- **Représentation et codage des signaux:** - Traitement du signal en communications - codage correcteur d'erreur - modulations codées .
- **Filtrage d'antennes et imagerie:** - Notion de filtrage - detection d'images.
- **Télécommunications avec les mobiles :** - Réseau de transmission numérique - techniques de commutation optiques.

## XXXXI - LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES
MENTION : **CERAMIQUES ET VERRES**
**( C.V.)**

**Volume horaire hebdomadaire**

| C.V | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année C.V 3 | - Informatique | 1 h | 1 h | 1 h | 3 h |
| | - Anglais | 1 h | 1 h | 1 h | 3 h |
| | - Gestion | 1 h | 1 h | - | 2 h |
| | - Mathématique | 1 h | 1 h | - | 2 h |
| | - Mécanique des matériaux | 1 h | 1 h | 1 h | 3 h |
| | - Propriétés physico - chimiques des matériaux | 1h | 1 h | 1 h | 3 h |
| | - Cristallographie géométrique | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Cristallographie instrumentale | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Spectroscopie | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Chimie structurale | 1 h | 1 h | 1 h | 3 h |
| | - Thermodynamique et diagrammes de phases | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| 2ème année C.V 4 | MATIERES OBLIGATOIRES : | | | | |
| | - Informatique | 1 h | 30 mn | 1 h | 2 h 30 |
| | - Anglais | 1 h | 30 mn | 1 h | 2 h 30 |
| | - Gestion | 1 h | 1 h | - | 2 h |
| | - Polymères | 1 h | 1 h | 1 h | 3 h |
| | - Matières premières des céramiques et des verres | 1 h | 1 h | 1 h | 3 h |
| | - Applications industrielles | 1 h | 30 mn | 1 h | 2 h 30 |
| | - Mémoire de fin de stage (2-3 mois) | | | | |
| | MATIERES A OPTION : | | | | |
| | - Elaboration et caractérisation des céramiques et des verres | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Propriétés physico-chimiques des céramiques | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Propriétés physico-chimiques des verres. | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Métallurgie | 1 h | 30 mn | 1 h | 2 h 30 |
| | - Matériaux composites | 1 h | 30 mn | 1 h | 2 h 30 |
| | - Fabrication des pièces en céramiques techniques | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Production et mise en forme des verres | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Etude de la microstructure des céramiques et des verres | 1 h | 30 mn | 1 h | 2 h 30 |
| | - Dégradation et vieillissement des céramiques et des verres | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Résistance des céramiques et des verres à la corrosion et aux contraintes mécaniques | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |

## PROGRAMMES

C.V.3- **Informatique** (25H annuelles )

- Introduction à MS-DOS
- Introduction à la programmation en Fortron
  - * Organigramme
  - * Variable
  - * Formel
  - * Tableau
  - * Boucle
  - * Fonction
  - * Sous programme
  - * Fichier

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

C.V.3- **Anglais** (25H annuelles )

- Verbes (réguliers et irréguliers), guide de composition (Rédaction), conjugaison.
- Compréhension, vocabulaire scientifique.
- Entraînement à la pratique de la langue en rapport à des situations de communication-Expression libre.

C.V.3- **Gestion** (25H annuelles )

- Techniques d'expression et de communication
- L'économie générale
- L'économie d'entreprise
- Droit civil et commercial

C.V.3- **Mathématique** (25H annuelles )

- Matrices, tenseurs, notions de représentation, groupe, orthogonal, groupe de Lorentz.
- Intégration, distribution, convolation, transformation de Fourrier, équation de Laplace, fonction de Bessel.
- Espace de Hilbert, polynomes orthogonaux, fonctions sphériques.
- Calcul des variations, équation d'Euler.

C.V.3- **Mécanique des matériaux** (25H annuelles )

- Mécanique des milieux continus et déformables
- Tenseur de déformation
- Fluide parfait et réel
- Thermoélasticité

C.V.3- **Propriétés physico-chimiques des matériaux** (25H annuelles)

- Gaz des électrons libres de Fermi
- Bandes d'énergie
- Cristaux semi conducteurs
- Surfaces de Fermi et métaux
- Supraconductibilité
- Diélectriques et ferroélectriques
- Diamagnétisme et antiferromagnétisme
- Résonance paramagnétique électronique

C.V.3- **Cristallographie géométrique** (36H annuelles )

- Description du réseau ponctuel :
  * Définitions
  * Les 14 réseaux de Bravais.
- Plans réticulaires :

  Relation entre la maille primitive et les plans réticulaires
- Etudes des indices de Miller :
  * Détermination des indices de Miller
  * Plans en zones
  * Forme de plans - formes d'axes
  * Indices hexagonaux
  * Influence de la maille de référence sur les indices.
- Réseau réciproque :
  * Définition
  * Propriétés fondamentales du réseau réciproque.
  * Expressions des distances interréticulaires en fonction des paramètres réciproques.
  * Relations entre les grandeurs directes et réciproques.
- Propriétés mathématiques des opérations de symétries
- Groupes ponctuels dans les cristaux :
  * Les éléments de symétrie des groupes ponctuels.
  * Les différents groupes ponctuels et leur représentation.
- Groupes spatiaux :
  * Les opérations de symétrie avec translation.
  * Représentations et exemples de groupes spatiaux.
- Les tables internationales de cristallographie.

C.V.3- **Cristallographie instrumentale** (36H annuelles )

- Nature et production des RX, types d'émission
- Intéraction rayonnement-matière
- Conditions de diffraction des RX, : relation de Bragg, facteur de structure.
- Rappel de symétrie cristalline :
  * symétrie des figures finies et figures infinies.
  * Groupes ponctuels, groupes d'espace
  * Extinctions systématiques
- Techniques de diffraction des R.X. :
  * Méthodes des poudres : Debye scherrer, diffractomètre à compteur, Guinier.
  * Méthodes de monocristaux : Laué, Cristal tournant,Weisenberg, Rétigraphe.
- Détermination des structures

C.V.3- **Spectroscopie** (36H annuelles )

- Intéraction rayonnement-matière
  * Choc élastique et inélastique
  * Les différents processus d'intéraction entre la matière et le rayonnement
  * Les règles de sélection
- Les différents types de spectroscopie
  * Résonance magnétique nucléaire et Radio fréquence $\lambda$=3m
  * effet zemman nucléaire,
- Résonance paramagnétique

| | |
|---|---|
| électronique : effet zemman hyperfréquence | |
| électronique | $\lambda$= 1 cm |
| - Spectroscopie de rotation : | $\lambda$ = mm |
| rotation (molécules gazeuses) | microonde |
| - Absorption I.R | |
| - Diffusion Raman : | $\lambda$ = 50 = 2,5 $\mu$ |
| - vibration moléculaire | |
| - Spectroscopie électronique | |
| - flurescence X | |
| - Absorption atomique : | $\lambda$ = 0,8 - 0,4 |
| - Transition électronique | |
| - Spectroscopie de photoélectrons : | 500 A |
| - ionisation des couches de valence | |
| - Absorption X, flurescence X ESCA | |
| - Effet Auger, EXAFS | $\lambda$ = 10 |
| - Spectroscopie Mösbauer | |
| transition nucléaire | $\lambda = 10^{-2}$ A |

bomaroc.com

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

- Aspects expérimentaux de la spectroscopie en chimie des matériaux :
- Sondes structurales
- Etudes des structures locales
- Etude des transitions de phases
- Etude de la diffusion

C.V.3- **Chimie structurale** (25H annuelles )

- Les différents types de liaison existant dans le solide
- Correlation entre la nature de liaison et structure (cas des structures 1D, 2D et 3D).
- Correlation entre la structure et quelques propriétés physiques (magnétique, électrique et optique, et supraconducteur).

C.V.3- **Thermodynamique et diagrammes de phases** (36H annuelles)

- Thermodynamique appliquée aux diagrammes
- Métaux et alliages métalliques
Introduction :

* Solutions solides binaires
* Solutions solides ternaires
* Phases intermédiaires
* Alliages de Fer.

- Oxydes et céramiques :

* Structure atomique et réticulaire des solides cristallins
* Structure de la silice et des silicates
* Diagrammes de phases en céramique
* Etude du diagramme de formation de la cardiérité (système MgO-Al\%2O\%3-SiO\%2).

C.V.4- **Informatique** (25H annuelles )

- Langage Pascal ou C
- Bases des données
- Structure d'un ordinateur
- Les progiciels.

C.V.4- **Anglais** (25H annuelles )

- Voix active/Voix passive, discours direct/discours indirect
- Etude de textes scientifiques avec compréhension
- Expression orale
- Renforcement du vocabulaire scientifique

C.V.4- **Gestion** (25H annuelles )

- Communication et ménagement
- Marketing
- Gestion financière
- Contrôle de gestion
- Droit des sociétés

C.V.4- **Polymères** (25H annuelles )

- Notion de macromolécule, configuration, conformation.
- Etat solide de polymère: état amorphe, vitreux, cristallin
- Synthèse et caractérisation des polymères
- Propriétés diélectiques thermiques, mécaniques, électriques

C.V.4- **Matières premières des céramiques et des verres** (25H annuelles )

- Métaux et dérivés
- La chimie du silicium et ses composés ( silice, silicates, ...)
- La chimie du phosphore et de ses composés (phosphates ...)
- Argile : généralités, composition et propriétés
- Gypse: généralités, composition et propriétés.
- Ressources naturelles: situation, évaluation, et techniques d'extractions
- Transformation des matières premières en matériaux

C.V.4- **Applications industrielles**

1- **Elaboration et caractérisation des céramiques et des verres** (36H annuelles )

- Généralités :

* Elaboration des céramiques
* Les méthodes classiques
* La méthode de coprécipitation
* La méthode des sol-gels

- Caractérisation :

* La microstructure
* La surface spécifique
* Les propriétés physiques des céramiques
* Les propriétés diélectiques
* Les propriétés électriques
* Les propriétés mécaniques
* Les proriétés magnétiques

- Application :

* Les condensateurs à couches d'arrêt
* Les thermistances et varistances
* Les supraconducteurs
* Elaboration des verres
* La méthode traditionnelle
* Les nouvelles méthodes

- Caractérisation :

* Détermination de la température de transition, vitesse
* Méthodes spectroscopiques
- Propriétés physiques de verre:
* Propriétés optiques
* Propriétés diéletriques

- Applications :

* Les électrolytes solides des vitreux
* Méthodes instrumentales des verres

2- **Propriétés physico-chimiques des céramiques** (36H annuelles)

- La révélation des céramiques et frittage.
- Etude par microscope electronique à balayage (M. E. B.), microstructure, défauts
- Propriétés de transport
- Propriétés physiques : diélectriques, optiques, thermique, mécaniques (traiter des exemples à caractère appliqué).
- Propriétés chimiques des céramiques : résistance à l'oxydation éléctrodes pour production de Ci2, electrolyse de Al.

bomaroc.com

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

3- **Propriétés physico-chimiques des verres** (25H annuelles)

- Propriétés structurales : organisation structurale
- Viscosité des verres
- Propriétés mécaniques
- Phénomène de diffusion dans les verres
- Proprietés électriques et diélectriques des verres
- Proprietés optiques et applications récentes dans ce domaine :
  - * verre laser
  - * fibre optique
  - * conducteur protonique
- Procédés de renforcement
- Fabrication des verres industriels et des fibres optiques.

4- **Métallurgie** (25H annuelles )

- Métaux et propriétés (mécanique, thermique, conductivité éléctrique, résistivité, mobilité, conductibilité éléctrique etc..)
- Théorie des alliages :

Variation des propriétés physiques en fonction de la composition et de la structure de l'alliage.
Interprétation des diagrammes complexes (phases Daltonides ou Bertholides).
Corrosion séche et humide.
Fluage-rupture.
Métallurgie structurale.
Etude des imperfections (lacunes, dislocations, joints de grains).
Métallurgie des poudres.
Etude des transformations dans l'état solide :

- Diffusion et transformation de phases
- Transformation eutectoïde
- Transformation ordre-désordre

5- **Matériaux composites** (25H annuelles )

- Connaissance des matériaux composites à matrice organique et inorganique
- Introduction aux matériaux composites à matrice inorganique
- Divers types de composites à matrices inorganiques et leurs applications potentielles
- Méthodes d'élaboration et principales caractéristiques des composites synthétiques à matrice inorganique
- Problèmes posés pour les composites à matrice inorganique

C.V.4- **Applications industrielles** (25H annuelles )

- La science des matériaux
- Minéralogie des argiles dans l'environnement géologique
- Les matériaux nouveaux et l'économie
- Les matériaux de l'informatique et de la communication
- Les matériaux de l'air et de l'espace
- Matériaux nouveaux et véhicules automobiles
- Les matériaux pour la maîtrise de l'énergie
- La médecine et les nouveaux matériaux
- Les semi-conducteurs et les matériaux magnétiques
- Les matériaux de l'opto-éléctronique
- Les céramiques fines
- Les métaux de pointe
- Les silicones
- Les vitrages du futur : vitrages électrochromes
- Les supraconducteurs etc...

C.V.4- **Traitement des céramiques et des verres**

1- **Fabrication des pièces en céramiques techniques** (36H annuelles )

- Elaboration des poudres fines
- Compactage des poudres et diffusion en volume
- Grains et joints de grains
- Porosités résiduelles et mécaniques
- Procédés de frittage (frittage normal, réactionnel, retrait, densification)
- Cinétique et énergie d'activation du frittage
- Mécanisme microscopique du frittage
- Procédé de moulage

2- **Production et mise en forme des verres:** (36H annuelles )

- Oxydes formateurs, intermédiaires et modificateurs des verres
- Processus de rupture et reconstitution des liaisons (transition vitreuse et écoulement)
- Etude de la viscosité
- Coulage et moulage
- Pressage, laminage, flottation et soufflage du verre
- Etude des recuits des verres

3- **Etude de la microstructure des céramiques et des verres:** (36H annuelles )

- Techniques de caractérisations (microscope optique,microscope électronique,...)
- Rapport de grandeur entre les structures et les microstructures
- Constituants de la microstructure
  - --> composition et arrangement atomique
  - --> quantité relative
  - --> morphologie
  - --> taille
- Corrélation entre microstructure et propriétés des matériaux

4- **Dégradation et vieillissement des céramiques et des verres** (25H annuelles )

- Les différents mécanismes de dégradation
- Mécanisme électrochimique de corrosion humide
- Phénomène de passivation
- Mécanismes d'oxydation à haute température
- Exemples de dégradation des céramiques
- Formes diverses du vieillissement
- Phénomène de corrosion

5- **Résistance des céramiques et des verres à la corrosion et aux contraintes mécaniques :** (36H annuelles )

- Modules d'élasticité
- Résistance mécanique, dureté et résistance du réseau cristallin
- Corrosion superficielle et mécanisme de formation de la rouille
- Résistance à la corrosion et aux agents chimiques
- Résistance à la rupture
- Resistance aux chocs thermiques
- Fluage des céramiques et des verres
- Méthodes de protection par passivation

C.V.4- **Objectif du stage**

Les stages qui seront effectués en entreprise ou au Laboratoire permettront aux candidats d'avoir un esprit d'initiative en recherche fondamentale et appliquée et d'apprendre à travailler en équipe en vue d'acquérir une formation pratique et finalisée.

bomaroc.com

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

L'ensemble des résultats obtenues à travers ces stages seront exploitées par le tissu industriel en renforçant d'une part les relations entre l'Université et le secteur de production et d'autre part les capacités techniques et conceptuelles dans l'industrie régionale et nationale tout en contribuant au développement économique et social du pays.

Nos entreprises pourraient également soutenir facilement la concurrence mondiale dans le contexte d'ouverture qui prévoit actuellement dans les relations internationales.

En outre, les stages en sociétés industrielles faciliteraient l'insertion d'une partie des diplômes dans la vie professionnelle .

## XXXXII - LICENCE ES-SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES
## MENTION : TRAITEMENT DE SURFACE ET REVETEMENT ( T.S.R.)

### Volume horaire hebdomadaire

| T.S.R | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année T.S.R 3 | - Chimie analytique | 1 h 30 | 48 mn | 1 h | 3 h 18 |
| | - Chimie organique | 1 h 30 | 48 mn | 1 h | 3 h 18 |
| | - Chimie macromoléculaire | 1 h 30 | 48 mn | 48 mn | 3 h 6 |
| | - Électrochimie appliquée | 1 h 30 | 48 mn | 48 mn | 3 h 6 |
| | - Corrosion | 1 h 30 | 48 mn | 48 mn | 3 h 6 |
| | - Éléments de génie chimique | 1 h | 28 mn | 24 mn | 1 h 52 |
| | - Matières premières et procédés de fabrication des revêtements | 1 h 30 | 1 h | 1h | 3 h 30 |
| | - Calorimétrie en revêtement | 1 h 30 | 36 mn | 48 mn | 2 h 54 |
| | - Marketing et gestion | 1h | - | 28 mn | 1 h 28 |
| | - Anglais | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Informatique | 1 h | - | 28 mn | 1 h 28 |
| | - Stage d'ouvrier de 2 mois | | | | |
| 2ème année T.S.R 4 | MATIERES OBLIGATOIRES: | | | | |
| | - Peinture à eau | 1 h | 28 mn | 36 mn | 2 h 4 |
| | - Méthodes d'étude de la qualité d'un revêtement | 1 h 30 | 48 mn | 1 h | 3 h 18 |
| | - Préparation et analyse de surfaces | 1 h 30 | 48 mn | 1 h | 3 h 18 |
| | - Normalisation et procédures de certification | 1 h | 28 mn | 48 mn | 2 h 16 |
| | - Informatique | 1 h | - | 28 mn | 1 h 28 |
| | - Marketing et gestion | 1 h | - | 28 mn | 1 h 28 |
| | - Anglais | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Stage de fin d'étude de 2 mois | | | | |
| | MATIERES A OPTION: | | | | |
| | - Revêtements dans le bâtiment et le génie civil | 2 h | 1 h | 38 mn | 3 h 38 |
| | - Revêtements dans l'industrie métallique et autres | 2 h | 1 h | 38 mn | 3 h 38 |
| | - Environnement | 2 h | 1 h | 38 mn | 3 h 38 |
| | - Matières premières et procédés de fabrication | 2 h | 1 h | 38 mn | 3 h 38 |

## PROGRAMMES

### T.S.R 3- **Chimie Analytique** ( 36H annuelles)

* Analyse volumétrique.
Titrage acido-basique, titrage par précipitation, titrage par oxydo-réduction
* Principales méthodes spectroscopiques.
Colorimétrie, absorption atomique, infra rouge, Raman, RMN et RPE
* Méthodes optiques d'analyse.
Microscope électronique à balayage, spectroscopie de masse des ions secondaires SIMS et l'ellipsométrie
* Méthodes électrochimique.
Potentiométrie, coulométrie, voltamétrie cyclique et polarographie
* *Méthodes de séparation*
Chromatographie sur colonne, chromatographie sur couche mince, chromatographie en phase vapeur(CPV).et chromatographie en phase liquide (HPLC)

### T.S.R 3- **Chimie organique** ( 36 H annuelles)

* Rappels des principales fonctions. Mécanismes réactionnels.
Différents types de réactions et mode de rupture de liaisons.
Différents types de réactifs, bilan réactionnel,
Intermédiaires réactionnels, réactions ioniques
Etat de transition d'une réaction
* Synthèse de pigments et additifs pour peinture.
Description des pigments minéraux
Description des pigments organiques
* Synthèse de colorants organiques.
Couleur et état électronique des molécules
Classification des colorants et leur importance économique
Matières premières et produits intermédiaires
Colorants employés dans l'industrie des pigments pour peinture :
@ colorants azoïques
@ colorants phtalocyaniques
Colorants divers
* Effets de solvant et effets de sels.
Introduction, classification des effets de sels spécifiques
Effets de sels sur les vitesses de réactions
Effets de sels sur l'orientation des réactions (régisélectivité)
Influence de solvant sur la vitesse de réaction
Effet de solvant sur l'état des molécules
* Groupes de solvants organiques.
Interaction entre solvant et soluté
Classement des solvants selon leur polarité
Application
Quelques solvants à caractère acido-basique
Influence de la solvatation sur l'état de transition
Augmentation de la solubilité
Catalyse par transfert de phase
*Solvants oxygénés dans les peintures aqueuses*
* Huiles végétales siccatives.
* Milieux micellaires, émulsions et microémulsions
Agents de surface
Propriétés physico-chimiques des tensioactifs
*Méthodes de mesure*
Notions de HLB & HLB critiques
Emulsions et microémulsions
Application à l'étude des systèmes émulsionnants huile-eau
* Effets polluants des constituants d'une peinture organique.

### T.S.R 3- **Chimie macromoléculaire** ( 36 H annuelles)

* Techniques de polymérisation.
Conditions générales
Polymérisation en masse
Polymérisation en solution
Polymérisation en suspension
Polymérisation en émulsion
* Amorceurs et inhibiteurs.
Différents types d'amorçage
Nature des amorceurs
Réactions d'inhibition et de retardement
@ Rôle des inhibiteurs
@ Effet de l'oxygène

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

* Réactions de polyaddition et de polycondensation.
Caractéristique générales des polycondensations
Distribution des masses moléculaires dans les polycondensats linéaires
Cinétique de polycondensation
Préparation et application de quelques polycondensats industriels
* Polymérisation radicalaire: aspects chimique & cinétique
Schéma général: aspect chimique de la polymérisation radicalaire
@ L'amorçage
@ La propagation
@ La terminaison et le transfert
Cinétique de polymérisation radicalaire
@ Introduction: différentes étapes de la polymérisation radicalaire.
@ Equations cinétiques
@ Distribution des masses moléculaires
Préparation et quelques polymères industriels
* Polymérisation anionique des monomères éthyléniques et hétérocycliques.
Généralités sur les polymérisations ioniques
Polymérisation anionique des monomères vinyliques
Polymérisation cationiques des monomères vinyliques
Polymérisation ioniques des monomères cycliques
Quelques applications
* Notion de polymérisation stériospécifique des a-oléfines.
Polymérisation des oléfines et des diènes par les complexes de métaux de transition
Principaux polymères synthétisés par les complexes de métaus de transition

T.S.R 3- **Electrochimie appliquée** ( 36 H annuelles)

* Rappels sur les conductibilités des solutions, phénomènes de transport en solution.
Calcul de la constante de la cellule conductimétrique
Détermination des conductivités équivalentes
Notion et calcul de la mobilité ionique
Applications: dosage conductimétrique (acido-basique)
Détermination du nombre de transport
@ Méthode de HITTORF
@ Méthode de frontière mobile
Notions de diffusion, migration et convection
* Phénomènes d'interfaces.
Notion de double couche
Modèles de double couche
Potentiel de double couche
Propriétés des interfaces chargées.
* Réactions électrochimiques
Notion de piles et électrodes
Notion d'électrolyse.
Phénomènes de surtentions
Courbes intensité-potentiel
Applications:
@ Milieux peu conducteurs et chute ohmique.
@ Milieux fortement conducteurs
@ Dépôts chimiques et électrochimiques
* Méthodes de mesures de la chute ohmique
Calcul à partir de la mesure de la résistivité ou conductivité
Méthode de coupure de courant
Méthode d'impédance électrochimique
* Notion d'électrochimie en milieux non aqueux
Synthèse organique par voie électrochimique
Electropolymérisation
Sels fondus

T.S.R 3- **Corrosion** ( 36 H annuelles)

* Différents aspects de la corrosion
Corrosion chimique
Corrosion électrochimique
Corrosion biologique
Corrosion sèche
* Différents types de la corrosion
Corrosion généralisée
Corrosion par piqûre
Corrosion sous contrainte
Corrosion abrasion, fatigue corrosion
Fragilisation par l'hydrogène
* Méthode d'étude de la corrosion
Méthodes gravimétriques:
@ perte de poids
@ dosage des ions en solution
Méthodes volumétriques
Méthodes électrochimiques stationnnaires
@ Courbes intensité-potentiel
@ Résistance de polarisation
Méthodes transitoires
@ Impédance électrochimique
@ Impédance électrohydrodynamique
* Moyens de protection contre la corrosion
Protection cathodique, protection anodique
Inhibiteurs de corrosion
Revêtements métalliques (galvanisation)
Revêtements par peinture
* Corrosion dans les milieux non aqueux
Corrosion dans les milieux organiques
Corrosion dans un mélange eau-solvants organiques.

T.S.R 3- **Éléments de génie chimique** ( 25 H annuelles)

* génie de la réaction chimique.
@ reacteur homogène
@ reacteur hétérogène
@ réacteur fermé
@ réacteur piston
@ degré de mélange des constituants
* notion de mécanique des fluides
@ statique des fluides
@ hydrodynamique
@ caractérisation de l'écoulement: des fluides:
nombre de Mach, nombre de Reynods.
@ régime d'un écoulement
* caractérisation de l'évolution de transformation chimique
@ stoechiométrie d'une réaction chimique
@ vitesse d'une réaction chimique
@ évolution d'une transformation chimique
* étude de réacteur fermé uniforme
@ billon de matière, temps de séjour
@ réacteur fermé à volume variable
@ billon énergétique
@ billon de matière.
* étude de réacteur ouvert
@ choix de la transformation chimique
@ évolution de mélange.
@billon énergétique
@ billon de matière
* méthode d'extraction
@ extraction liquide - liquide .
@ extraction liquide - solide .
@ filtration.
* élément de génie électrochimique
@conception des électrodes, électrode spécifique.

bomaroc.com

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

T.S.R 3- **Matières premières et procédés de fabrication des revêtements** ( 36 H annuelles)

***Matières premières***

***Matières filmogènes***

* Généralités sur les macromolécules filmogènes
*Formation des films
* par évaporation de solvants
* par émulsion, oxydation, cuisson, action catalytique

***Les solvants et additifs***

* Généralités sur les additifs
* Agents de Rhéologie
* Adjuvants pour peinture aqueuse
* Agents fongicides et bactéricides,
* Agents mouillants dispersants...
* Stabilisation lumière
* Solubilité et classification, Solvants, plastifiants

***Pigments et matière de charges***

* *Notions sur les matière pulvérulentes*
* Matières de charges
* Pigments organiques et pigments anticorrosion
* Jaune de chrome, oxyde de fer
* Noir de carbone, silice synthétique
* Pigments de cadmium, cobalt, bleu de prusse
* Titanates, Bleu outremer, pigments d'aluminium
* Pigments spéciaux

***Procédés de fabrication des revêtements***

* Dispersion ( empâtage, mouillage, délayage, broyage).
* Rallouge ou comlétage.
* Finition.
* Contrôle de conformité.
* Défauts inhérents.
* Purification- conditionnement.

T.S.R 3- **Calorimétrie en revêtement** ( 36 H annuelles)

**Généralités**

* Notion de radiométrie, photométrie et spectrophotométrie.
* Bases théoriques.

***Applications***

* Théorie de Kubella Munk, aspects pratiques.
* Notion et calcul d'écart visuelle.
* Colorimétrie des pigments blancs.
* Application de la colorimétrie aux pigments colorés.
* Phénomènes du brillant et de l'opacité.

***Différents types de lumières, influence des conditions d'éclairement***
***Classification, dénomination normalisation des couleurs dans l'industrie***
***Technologie du coloriste et problème de coutretypage***

T.S.R 3- **Marketing & gestion** ( 25 H annuelles)

* Organisation de l'entreprise.
Fayol et l'organisation hiérarchique
Tayol et l'organisation fonctionnelle
Structure Staff and Line
Autres structures actuelles
* Management
Management traditionnel
Management moderne
Culture et projets d'entreprise
L'entreprise du 3ème type
* Gestion, décision et information
Les techniques et les champs de la gestion
Les catégories et le processus de décision
Pouvoirs et participation à la prise de décisions
Système d'information
L'organisation d'un système d'information
* Gestion financière.
Les domaines de la fonction financière
Les besoins de la fonction financière
Les sources de financement
* Gestion du personnel
Les théories des ressources humaines
Les activités et les objectifs de la GRH
La gestion et l'administration du personnel
Communication et information
* Stratégie d'entreprise.
La stratégie: notions de base
Les objectifs de l'entreprise
Les instruments de l'analyse stratégique
Les stratégies de l'entreprise
* Gestion de production
Les modes de production
Le planning de production
L'organisation de l'approvisionnement
La gestion des stockes
* Méthodologie & techniques de communication.
*Stratégie industrielle appliquée à la chimie.

T.S.R 3- **Anglais** ( 25 H annuelles)

* Révision des connaissances linguistiques de base.
* Acquoisition de vocabulaire spécialisé"
* Etude des textes de schémas et mode d'emplois"
* Initiation à la lecture des textes ou de documents spécialisés.
* Initition à la production et à la compréhension orales.

T.S.R 3- **Informatique** ( 25 H annuelles )

* Notions générales de l'informatique
* Introduction au système d'exploitation et de programmation
* Apprentissage des languages informatiques usuels (basic, cobol, de base, etc...).

T.S.R 4- **Peinture à eau** ( 25 H annuelles)

* Intérêt économique
**Notion sur les liants émulsionnables*
@ Epoxydes
@ alkydes
@ - polyuréthane.
* Acryliques solubles dans l'eau
@ formulation
@ propriétés du film
* PVC
@ matériels
@ constantes de formulation
* méthodes d'application
* normalisation des cabines de peinture
* normalisation des équipements de pulvérisation
* pistolets électrostatiques
* précautions
* humidité atmosphérique
* séchage
* influence de la température
* influence du vent
* quelques applications
*locomotives SNCF en France

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

T.S.R 4- **Méthodes d'étude de la qualité d'un revêtement** (36H annuelles)

* Rappels sur les normes et la réglementation.
@ réglementation des revêtements
@ norme de sécurité
* contrôle de la préparation des produits
* contrôle des conditions d'application
* Evaluation visuelle de la qualité d'un revêtement.
@ test de farinage
@ test mécanique
@ état de surface (piqure, bullage,...)
* Evaluation de l'adhérence d'un revêtement
@ test au scotch
@ mesure d'épaisseur
@ porrosité et uniformité
@ observation optique: microscope optique, MEB.
* Evaluation du caractère protecteur de corrosion d'un revêtement
@ perte de poids
@ variation du potentiel de corrosion en fonction du temps
@ tracé des courbes intensité potentiel
@ mesure d'impédance électrochimique
@utilisation de l'EDAX
* Test de corrosion atmosphérique
@ présentation d'une chambre de bruillard salin
@ normes ASTM relative aux dimensions des plaques pour essais
@ évaluation de défaux du revêtement

T.S.R 4- **Préparation et analyse de surfaces** (36 H annuelles)

* Méthode de préparation "avantages et inconvénients".

**Batiment et génie civil**
@ décapage à l'abrasif
@ néttoyage
@ lessivage
@ lavage à l'acide
@ ragréage et toilage
@ néttoyage de finition

**Supports métalliques**
* préparation des surfaces
@ dégréssage aux solvents
@ dégréssage aux produits chimiques
@ rinçage
* préparation physique des surfaces
@ sablage
@ microbillage
@ grenaillage
@ autres
* préparation chimique
@ décapage chimique: choix du milieu en fonction de la nature de la surface ( métaux non ferreux, aluminium, alliages signés, acier ordinaire, cuivre, .)
@ décapage électrochimique
@ choix des inhibiteurs de décapage

**Méthodes d'analyse de surface**
* ESCA, Auger, SIMS

T.S.R 4- **Normalisation et procédures de certification** ( 25 H annuelles)

***normalisation***
* Exposé des normalisations européennes et américaines dans le domaines des revêtements.

***Contrôle de la qualité : Certification***

**Matières premières**
* Étude des fonctions : contrôle et qualité.
* contrôle des matières premières et produits finis.
* Matériel moderne : rhéomètre, colorimètre, vieillissement accéléré.
* Validité des essais.

**Adhérence**
* Définition des termes adhérence/ adhésion.
* Théorie de l'adhésion.
* Mesures de l'adhérence.
étude de quelques cas pratiques.

T.S.R 4- **Informatique** ( 25 H annuelles)

* programmation: compléter les languages usuels
* édition de fichiers: gestion du personnel, gestion de stocks, fichiers clients, fichiers produits.

T.S.R 4- **Marketing & gestion** ( 25 H annuelles)

* Fondement de l'activité commerciale- le marketing
@ De la fonction commerciale au marketing
@ La place du service marketing
* La connaissance du marché
@ Caractéristiques du marché( étendu, structure, niveaux de concurrence)
@ Les études de marché quantitatives et qualitatives
@ La segmentation du marché
* La connaissance du consommateur
@ Les besoins
@ Les contraintes économiques
@ La décision d'achat
* Le marketing MIX
@ Le cycle de vie d'un produit
@ Les exigences du marketing MIX
* Les produits et l'action commerciale
@ Le concept de produit
@ Différenciation des produits
* La politique de fixation des prix
@ Les contraintes internes
@ Les contraintes externes
@ Les stratégies de prix
* La politique de comminication
@ La publicité
@ la communication hors média
* La politique de distribution
@ Les circuits et les méthodes de vente
@ Les techniques et suivi de ventes

T.S.R 4- **Anglais** ( 25 H annuelles)

* complement de grammaire
* vocabulaire scientifique et technique
* analyse des textes scientifiques et techniques
* organisation des exposés orales

T.S.R 4- **Stages**

Deux types de stages ont été programmés:

* Stage ouvrier de deux mois dont l'objectif est de familiariser l'étudiant avec les différentes taches, l'esprit d'équipe dans une unité industrielle. Il permettra aussi de faire le lien entre la formation théorique et le côté pratique. Un compte rendu sera établi sur le déroulement de ce stage.

bomaroc.com

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

* Stage de fin d'étude de deux mois , qui portera sur l'étude des différents aspects liés à un problème posé par les partenaires industriels. Il permettra aux candidats de faire valoir les compétences acquises.

Les deux stages seront notés.

### T.S.R 4- **Revêtement dans le bâtiment et le génie civil** (50 H annuelles)

**1°) béton armée**

- composition chimique du béton armé
- facteurs de dégradation de béton armé
- traitement de surface spécifique de béton armé
- protection des ouvrages en béton armé

**2°) Ponts et chaussées**

- présentation des ouvrages
- principales compensantes
- facteurs de dégradation
- traitement de surface spécifique
- moyens de protection

**3°) Stations de pompage**

- description de l'ouvrage
- choix de sites d'installation
- moyens de protection
- contrôle de la qualité de protection

### T.S.R 4- **Environnement** (50 H annuelles)

**1°) Peintures écologiques**

***Peinture en dispersion aqueuse***

* Copolymérisation.
* Constituants des dispersions.
* Formation des films (Tg, TMF).

***Rhéologie des peintures en dispersion aqueuse***

* Rappels et définitions.
* Différents types d'écoulement.

***Formulation et utilisation des peintures en phase aqueuse***

* Revêtement d'imperméabilité.
* Liants hydrodispersables.
* Produits au four.

**2°) Peinture antiallergique**

* Principaux constituants
* Mèthodes d'application
* vieillissement et entretien

**3°)Traitement des eaux**

* Caractères polluants des industries de peinture
  - @ consomation d'eau en traitement de surface
  - @ source de pollution aqueuse
  - @ émission de COV (atmosphère)
  - @ effet de COV sur la couche d'ozone
  - @ label écologique des sociétés de peinture
* Traitement physico-chimique de l'eau polluée
  - @épuration, décantation, flottation
  - @ filtration, ultrafiltration, microfiltration, monofiltration
  - @ amax niverse
  - @ traitement par charbon actif
* Traitement biologique
  - @ aérobics: bassins d'oxydation, langage,...
  - @ anaérobic
* Développement de nouveaux procédés moins polluants
  - @ traitement
* Système calco-carbonique.
* Principaux rejets polluants.
* Généralités et normes de traitement.
* Description des différents procédés de traitements
* Procédés appliqués au traitements de surface et revêtements.

### T.S.R 4- **Revêtement dans l'industrie métallique et autres** (50 H annuelles)

**1°) Industrie automobile**

- type d'alliage utilisé
- traitement de surface appliqué
- choix de revêtement
- facteurs de dégradation des revêtements
- contrôle de la qualité des revêtements

**2°) Industrie chimique et parachimique**

- types de corrosion spécifique
- traitement de surface spécifique
- types de revêtement par peinture
- moyens de contrôle de la qualité des revêtements

**3°) Industrie agro-alimentaire**

- types d'emballage
- types de dégradation des moyens d'emballage
- amélioration de la qualité d'emballage
- apport de la corrosion dans la contamination des produits alimentaires
- rôle des produits de désinfection de nettoyage

### T.S.R 4- **Matières premières et procèdés de fabrication** ( 50 H annuelles)

1°) Complément sur les matières premières
* informations générales:peintures classiques,peinture biodégradée et peinture antiallergique
* matières premières pour bois
* matières premières pour plastiques
* additifs
* matières premières pour peinture d'éléctrodéposition

2°) Décrochage des peintures
* adhérence des peintures et traitement des surfaces (bois, métal, bâtiment )
* dégradation biologique
* décrochage chimique
* décrochage thermique
* décrochage mécanique
* analyse des peintures pour proposer les causes de dégradation

3°) Technologie de production
* principaux processus de production
* appareillages utilisés en production
* développement futur
* coût de la production

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

## XXXX III - LICENCE ES-SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES MENTION: MICRO-INFORMATIQUE ET MICRO-ELECTRONIQUE ( MI.ME.)

### Volume horaire hebdomadaire

| MI.ME | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année MI.ME 3 | - Eléctronique Analogique | 1 h 30 | 1 h 30 | 1 h 30 | 4 h 30 |
| | - Les Interfaces et Les protocoles de liaisons | 1 h | - | 1 h | 2 h |
| | - Les langages | 2 h | 2 h | 1 h 30 | 5 h 30 |
| | - Analyse des données | 2 h | 1 h 30 | - | 3 h 30 |
| | - Les Systèmes d'Exploitation | 1 h 30 | - | 1 h 30 | 3 h |
| | - Utilisation et Architecture des Systèmes à Microprocesseurs | 3 h | 2 h | 1 h | 6 h |
| 2ème année MI.ME 4 | MATIERES OBLIGATOIRES: | | | | |
| | - Contrôle Stochastique | 1 h 30 | 1 h 30 | 1 h | 4 h |
| | - Eléments d'Automatisme | 1 h | - | 1 h | 2 h |
| | - Les Réseaux et Les systèmes de Base de Données Relationnelles | 2 h | 1 h 30 | 1 h | 4 h 30 |
| | - La Programmation Mathématique et la Recherche opérationnelle | 3 h | 1 h 30 | 1 h | 5 h 30 |
| | - Traitement du Signal I | 1 h 30 | 1 h 30 | 1 h | 4 h |
| | - Stage de fin d'études | | | 6 Semaines | 6 semaines |
| | MATIERES A OPTION : | | | | |
| | - Traitement du Signal (II) | 1 h | 1 h | 1 h | 3 h |
| | - Eléctronique de Puissance | 1 h | 1 h | 1 h | 3 h |

## PROGRAMMES

MI.ME- 3 **Eléctronique analogique** (36H annuelles)

Eléments de la théorie du solide . Propriétés des semi-conducteurs . Jonction P-N.Transistor à jonctions et Transistor à effet de champ. Montages fondamentaux. Assemblages d'étages. Amplificateurs opérationnels. Oscillations et Génération de signaux périodiques. La commutation.

MI.ME- 3 **Les interfaces et les protocoles de liaisons** (25H annuelles)

Liaisons série et parallèle. Interfaces série et parallèle. interfaces audio et vidéo. Les convertisseurs. Les Modems. Les DMA. Les Interfaces analogiques.

MI.ME- 3 **Les langages** (50H annuelles)

L'algorithmique. La programmation en langage machine. les langages de bas niveau (Assembleur et Macro-Assembleur). Les traducteurs de langages. Les systèmes d'exploitation. Les langages de hauts niveaux (Le langage C). Codage.

MI.ME- 3 **Les systèmes d'exploitation** (36H annuelles)

La pratique des systèmes PCDOS, PRODOS, OS/2, Unix/Ultrix et VMS.

MI.ME- 3 **Utilisation et architecture des systèmes à microprocesseurs**

(75H annuelles)

Les bases de la technique numérique. Les circuits logiques. Trigger de SCHMITT. Les bascules. Systèmes logiques séquentiels. Interfaces et circuit d'interface. Les mémoires. Système de traitement des données.

Microprocesseurs. Micro-ordinateurs. Micro-contrôleurs. Les Bus. Organisation interne du microprocesseur : Accumulateur, UAL. Les registres. Fonctionnement et Modes d'un microprocesseur. Les divers types d'instructions et d'adresses. Extension du microprocesseur en micro-ordinateur. Ordinateurs programmables. Le calcul parallèle.

MI.ME- 3 **Analyse des données** (50H annuelles)

Solutions numériques d'une équation algébrique ou transcendante. Résolutions des systèmes linéaires et non linéaires. Variance et corrélation. Analyse en composantes principales. Analyse des correspondances simples et multiples. Classification automatique. statistique Mathématique.

MI.ME- 4 **Contrôle stochastique** (36H annuelles)

Contrôle optimal des systèmes linéaires. contrôle optimal pour les processus non linéaires. Conditions nécessaires et suffisantes pour le contrôle optimal. Contrôlabilité. Asserviabilité et Stabilité. Applications.

MI.ME- 4 **Eléments d'automatisme** (25H annuelles)

Eléments d'intelligence artificielle. Automatisme. Asservissement. CAO. Automates Programmables.

MI.ME-4 **Les réseaux et les systèmes de bases de données relationnelles** (50 H annuelles)

Les réseaux Locaux. Les protocoles LAN, ETHERNET, FDDI, TOKEN RING... Liaison physique : Serveur, Serveur passerelle, Pont routeur, Modems,

Concentrateurs... L'administration à distance. les Bases de données et leurs structures. La gestion des bases de données. Le partage des ressources. L'accès aux ressources.

MI.ME- 4 **La programmation mathématique et la recherche opérationnelle** (75H annuelles)

Programmes Linéaires. Méthode du simplexe. Algorithme dual du simplexe. Analyse de sensibilité et paramétrage. Programmation paramétrique. Programmation non linéaire.

Les graphes et les réseaux de tranferts.Programmation dynamique. Programmation entière. Fiabilité et simulations. Phénomènes d'attente.

MI.ME- 4 **Traitement du signal I** (36 H annuelles)

Notions physiques des phénomènes aléatoires. Bruits. Transformations de Fourier et de Laplace. Puissance et énergie d'un signal. Introduction physique à la notion de corrélation. Convolution. Filtrage linéaire. Echantillonnage. Analyse spectrale par corrélation. Démodulation synchrone. Ondelettes. Codage.

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

**Matières à option** (25 H annuelles)

MI.ME- 4 **Option Traitement du signal (II)** : Les principaux corrélateurs électroniques. Applications fondamentales des méthodes de corrélation. Quelques applications pratiques de la méthode des corrélations. Filtres adaptés.

MI.ME- 4 **Option Electronique de puissance** : Le courant alternatif et le courant triphasé. Les circuits magnétiques. Les pertes par échauffement. Caractéristiques générales des machines électriques.

**MI.ME- 4 Objectif du stage :**

Le stage d'une durée de six semaines, a pour but, d'une part, de mettre l'étudiant en contact avec le milieu industrie et professionnel afin qu'il s'imprègne de l'atmosphère qui y régne et qu'il mette en pratique l'ensemble des connaissances qu'il a acquis durant sa formation et d'autre part de faciliter son insertion (embauche) au sein de l'établissement d'accueil .

Lieu du stage : L'ONPT, L'ODEP, LA BANQUE POPULAIRE, NEXT INFORMATIQUE ( Agadir), LES CIMENTERIES D'AGADIR ....

## XXXXIV - LICENCE ES-SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES
MENTION : **CHIMIE DES MATERIAUX**
**( C.M.)**

**Volume horaire hebdomadaire**

| C.M | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année C.M 3 | - Chimie structurale minérale | 2 h | 1 h 30 | 1 h 30 | 5 h |
| | - Spectroscopie | 1 h | 1 h | 1 h | 3 h |
| | - Chimie analytique minérale | 1 h 30 | 1 h | 1 h 30 | 4 h |
| | - Electrochimie et méthodes électrochimiques | 2 h | 1 h 30 | 1 h 30 | 5 h |
| | - Traitement des minerais | 1 h 30 | 0 h 30 | 1 h | 3 h |
| | - Thermodynamique | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Gestion et droit de l'entreprise | 1 h | - | 1 h | 2 h |
| | - Informatique | 1 h | - | 1 h | 2 h |
| | - Anglais | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Stage au laboratoire | - | - | 4 semaines | - |
| 2ème année C.M 4 | MATIERES OBLIGATOIRES: | | | | |
| | - Métallurgie | 1 h 30 | 1 h | 1 h 30 | 4 h |
| | - Méthodes de synthèse des matériaux | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | -Techniques de caractérisation des matériaux | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Réactivité des solides | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Traitement de surfaces | 1 h 30 | 1 h | 0 h 30 | 3 h |
| | - Structure et propriétés des matériaux | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Droit et gestion de l'entreprise | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Informatique | 1 h | - | 1 h | 2 h |
| | - Anglais | 1 h 30 | - | - | 1 h 30 |
| | - Stage en entreprise | - | - | 8 semaines | - |
| | MATIERES A OPTION: | | | | |
| | - Industrie des phosphates et dérivés | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Les biomatériaux | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - De la poudre à la céramique | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Les verres | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |

## PROGRAMMES

C.M.3- **Chimie structurale minérale** (50H annuelles )

**Objectif** :

La radiocristallographie est l'origine de la détermination de la structure de la matière à l'échelle de la molécule et de l'atome. Elle permet donc d'allier l'analyse qualitative et l'analyse structurale et par là, même de décrire la cristallochimie de différents types de composés.

**Chapitre I : Cristallographie géométrique**

I-1- Le réseau ponctuel
- I-1-1- Introduction
- I-1-2- Plans réticulaires
- I-1-3- Réseau réciproque

I-2- Symétrie du réseau cristallin
- I-2-1- Groupes ponctuels dans les cristaux
- I-2-2- Groupes spatiaux

**Chapitre II : Les rayons X et le phénomène de diffraction**

II-1- Propriétés générales des rayons X
- II-1-1- Nature et production des rayons X
- II-1-2- Le spectre de rayons X
- II-1-3- Absorption des rayons X

II-2- Etude de la diffraction des rayons X
- II-2-1- Introduction
- II-2-2- Les conditions de diffraction
- II-2-3- L'intensité diffractée

II-3- Application de la diffraction des rayonnements à l'étude des matériaux
- II-3-1- Diffraction des neutrons appliquée à létude des matériaux cristallisés
- II-3-2- Diffraction des électrons appliquée à l'étude des couches minces cristallines

**Chapitre III : Détermination de la géométrie cristalline**

III-1- La méthode des poudres
- III-1-1- La méthode Debye-Scherrer
- III-1-2- Les méthodes par focalisation
- III-1-3- Mesures précises des distances interréticulaies
- III-1-4- Applications du diagramme des poudres

III-2- Les méthodes du cristal unique
- III-2-1- La méthode de Laue
- III-2-2- La méthode de cristal tournant
- III-2-3- La méthode de Weissenberg
- III-2-4- La méthode de précesssion
- III-2-5- Le diffractomètre à monocristal

**Chapitre IV : Etudes préalables à la résolution d'une structure**

IV-1- Les études préliminaires
- IV-1-1- Choix d'un monocristal
- IV-1-2- Détermination de la masse volumique du cristal
- IV-1-3- Application aux groupes spatiaux

IV-2- Mesure des intensités
- IV-2-1- Méthodes de mesure
- IV-2-2- Limitation au nombre de mesure

IV-3- Correction des intensités
- IV-3-1- La correction de polarisation
- IV-3-2- La correction de température

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

**Chapitre V : Cristallochimie**

V-1- Interactions métalliques
V-1-1- Notion de volume atomique
* Règles d'empilements de sphères durs
V-1-2- Structure métallique
V-2- Structure ionique
V-2-1- Importance de la variation des rayons ioniques
V-2-2- Règles de Pauling
* Environnement d'un cation
* Valence électrostatique
* Enchaînement des polyèdres
V-3- Alliages metalliques
V-3-1- Alliages ordonnés (Alliages de Hume-Rothery-Phases de Laves)
V-3-2- Alliages désordonnés (antiphases)

## C.M.3- **Spectroscopie** (25 H annuelles)

**Objectif** :

Initier les étudiants aux différentes techniques spectroscopiques utilisées dans la détermination structurale des matériaux.

**Chapitre I : Généralités**

I-1- Interaction rayonnement - matière
I-2- Spectroscopie de l'atome à l'électron

**Chapitre II : Principales méthodes spectroscopiques**

II-1- Spectrométrie de vibration et vibration - rotation
II-2- Spectrométrie électronique (U.V, VIS, Fluorescence, phosphorescence)
II-3- Spectrométrie de résonance magnétique (R.M.N., R.P.E.)
II-4- Autres spectrométries modernes (ESCA...)

**Chapitre III : Méthodes optiques d'analyses**

III-1- Photocolorimétrie et spectrophotométrie
III-2- Spectrométrie d'absorption atomique
III-3- Spectrométrie de flamme

## C.M.3- **Chimie analytique minérale** (36 H annuelles)

**Objectif :**

Ce cours traite globalement de la chimie des métaux. Il s'agit d'une description des caractéristiques, des propriétés et de la réactivité des métaux en particulier en milieu aqueux. Ce cours est aussi destiné à aider l'étudiant à acquérir des notions sur le traitement des eaux.

**A- Chimie des métaux**
**Chapitre I : Les métaux de prétransition**
I-1- Les métaux alcalins
I-1-1- Etat naturel
I-1-2- Propriétés physiques
I-1-2-1- Caractères généraux
I-1-2-2- Principaux composés
I-1-3- Propriétés chimiques
I-1-3-1- Chimie en solution aqueuse
I-1-3-2- Complexes
I-1-4- Réactivité des métaux alcalins
I-1-5- Industrie des chlorures alcalins
I-2- Les alcalino-terreux
I-2-1- Etat naturel
I-2-2- Propriétés physiques
I-2-3- Evolutions générales dans le groupe
I-2-4- Principaux composés
I-2-5- Chimie en solution aqueuse
I-2-6- Complexes
I-2-7- Industrie des alcalino-terreux
I-3- Aluminium et groupe III-A
I-3-1- Chimie de l'aluminium
I-3-2- Chimie en solution aqueuse
I-3-3- Métallurgie de l'aluminium
I-3-4- Chimie des métaux de groupe III-A

**Chapitre II : Les métaux de transition**

II-1- Caractéristiques
II-2- Différences de réactivité
II-3- Chimie de certains éléments de transition : Vanadium, Titane, Chrome, Manganèse, Cobalt, Nickel, Argent, Or et Cuivre.

**Chapitre III : Les lanthanides**

III-1- Structures électroniques et propriétés générales
III-2- Propriétés physiques
III-2-1- Structure cristalline
III-2-2- Rayons métalliques
III-2-3- Température de fusion et énergies de cohésion
III-2-4- Propriétés magnétiques
III-2-5- Propriétés électriques
III-3- Propriétés des ions
III-3-1- Propriétés magnétiques
III-3-2- Propriétés optiques
III-4- Propriétés chimiques
III-4-1- Réactivité
III-4-2- Degré d'oxydation + III
III-4-3- Degrés d'oxydation anormaux
III-4-4- Composés semi-métalliques
III-5- Principaux composés
III-5-1- Oxydes
III-5-2- Chalcogénures
III-5-3- Nitrures
III-5-4- Carbures
III-5-5- Borures
III-5-6- Hydrures

**Chapitre IV : Les actinides**

IV-1- Propriétés générales
IV-2- Propriétés physiques
IV-3- L'uranium
IV-3-1- Principaux composés
IV-3-2- Chimie en solution aqueuse
IV-4- Le thorium
IV-4-1- Principaux composés
IV-4-2- Chimie en solution aqueuse

**B- Les complexes**
**Chapitre I : Définition et propriétés**

I-1- Définition et généralités
I-2- Constante de dissociation
I-3- Complexes successifs

**Chapitre II : Transfert d'ions et molécules polaires**

II-1-Echange entre particules complexantes
II-2- Echange entre accepteurs de doublets

bomaroc.com

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

**Chapitre III : Complexes et acidité**

III-1- Influence du pH sur la stabilité des complexes
III-2- Influences respectives de Kd et Ka
III-3- Influence des réactions de complexations sur les équilibres acido-basiques

**Chapitre IV- Complexes et solubilité**

IV-1- Dissociation d'un précipité par formation d'un complexe
IV-2- Destruction d'un complexe par formation d'un précipité

**C- Traitement d'eaux naturelles usées**

**Chapitre I : Purification électrochimique**

I-1- Electrolyse d'une solution de NaCl
I-2- Application de ClO-formé

**Chapitre II : Traitement d'eaux usées industrielles**

II-1- Procédés d'oxydation
II-1-1- Oxydation directe de CN-
II-1-2- Oxydation indirecte de CN-
II-2- Procédés de réduction
II-2-1- Extraction de métaux à partir des solutions diluées
II-2-2- Réduction du chromate

## C.M.3- **Electrochimie et méthodes éléctrochimiques** (50 H annuelles)

**Objectif**

Ce cours apportera aux étudiants des connaissances générales et indispensables sur des notions d'éléctrochimie et sur des méthodes d'analyse éléctrochimiques.

**A-ELECTROCHIMIE**

**Chapitre I : Généralités**

I-1- Système électrochimique
I-2- Formation des ions en solution
I-3- Loi de Faraday
I-4- Processus électrolytique

**Chapitre II : Conductibilité des solutions d'électrolytes**

II-1- Présentation et définitions
II-2- Mesure des résistances des solutions d'électrolytes
II-3- Variation de la conductibilité ( $\sigma$ ) des électrolytes avec la concentration
II-4- Electrolytes forts - Conductibilité équivalente - Conductivité limite
II-5- Electrolytes faibles
II-6- Nombre de transport
II-7- Conductimètrie et application

**Chapitre III : notion de thermodynamique appliqué aux solutions**

III-1- Rappels
III-2- Propriétés des solutions
III-3- Solution idéale non électrolyte
III-4- Solution réelle non électrolyte
III-5- Solution d'électrolytes
III-5-1- Généralités
III-5-2- Elément de la théorie de Debye - Huckel et application

**Chapitre IV : Eléments galvaniques (Piles et accumulateurs)**

IV-1- Généralités
IV-1-1- Elément galvanique
IV-1-2- Phénomène d'oxydoréduction
IV-1-3- Ecriture et conventions
IV-1-4- Divers types de générateur galvanique
IV-2- Type de demi piles (électrodes)
IV-3- Piles électrochimiques
IV-4- Effets cinétiques
IV-5- Paramètres caractéristiques d'une pile
IV-6- Principaux types de piles
IV-7- Accumulateurs
IV-8- Piles à combustible

**Chapitre V : Electrolyse : Notions élémentaires de cinétique électrochimique**

V-1- Généralités
V-2- Procédé de l'électrolyse
V-3- Notions de cinétique électrochimique
V-3-1- Processus électrochimique aux électrodes
V-3-2- Cinétique électrochimique à l éléctrode (équation de Botler-Volmer)
V-3-3- Représentation graphique de phénomènes
V-3-4- Rendement de l'électrolyse

**B- METHODES ELECTROCHIMIQUES**

**Chapitre I : Potentiomètrie**

I-1- Généralités
I-2- Electrode de mesure - électrode de référence
I-3- Appareillage de mesure
I-4- *Cas de mesures potentiomètriques*

**Chapitre II : pHmètrie**

II-1- Généralités
II-2- Mesure de pH
II-3- Etalonnage des électrodes
II-4- Type de titrage - pHmètrie

**Chapitre III : Polarographie (méthodes analytiques polarographiques)**

III-1- Description et fonctionnement
III-2- Polarogramme : explication et interprétation
III-3- Phénomènes particuliers dues à la cathode de goutte de mercure
III-4- Méthodes d'analyses
III-5- Dosage ampèromètrique

**Chapitre IV : Courbe intensité-potentiel (Applications aux méthodes analytiques)**

IV-1- Généralités
IV-2- Réaction électrochimiques à potentiel imposé
IV-3- Courant limite et limite rédox du solvant
IV-4- Tracé et application des courbes intensité potentiel

**Chapitre V : Echangeurs d'ions - Résines échangeuses d'Ions**

V-1- Introduction
V-2- Structures et propriétés des résines échangeuses d'ions
V-3- Principale utilisation des résines échangeuses
V-4- Chromatographie par échange d'ions

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

C.M.3- **Traitement des minerais** (36 H annuelles)

**Objectif :**

Ce cours traite de l'étude des minerais à leur état naturel et de leurs constituants, principalement les métaux. Ainsi par le biais de cet enseignement nous mettons l'accent sur :
- La technique d'extraction des minerais par voie mécanique ou chimique
- L'acquisition des renseignements sur la réactivité des métaux et leurs propriétés physiques
- L'affinité des métaux vis à vis de différents gas ou différents solvants
- L'utilisation des métaux dans la vie courante.

**Chapitre I : Aperçu général sur le traitement des minerais**

**I-1-** Matières premières
- **I-1-1-** Nature des minerais
- **I-1-2-** Triade du fer

**I-2-** Traitement des minerais
- **I-2-1-** Traitement physique de concentration
- **I-2-2-** Traitement chimique
  - **I-2-2-1-** Oxydes mixtes plus gangues ou sulfures complexes plus gangues
  - **I-2-2-2-** Oxydes purifiés
  - **I-2-2-3-** Affinage
    - * Chimique
    - * Eléctrochimique
    - * Physique
  - **I-2-2-4-** Ultrapurification ou raffinage
    - * Attaque alcaline
    - * Lexiviation acide
    - * Halogénation
  - **I-2-2-5-** Elaboration

**Chapitre II : Application : métallurgie de certains éléments**

**II-1-** Le mercure
- **II-1-1-** Etat naturel - métallurgie et particularités physiques
- **II-1-2-** Propriétés chimiques du métal
- **II-1-3-** Sels mercureux
- **II-1-4-** Sels mercuriques
- **II-1-5-** L'oxyde HgO
- **II-1-6-** Applications

**II-2-** L'étain
- **II-2-1-** Etat naturel et métallurgie
- **II-2-2-** Propriétés physiques et mécaniques
- **II-2-3-** Propriétés chimiques
- **II-2-4-** Chimie des composés
- **II-2-5-** Utilisation

**II-3-** Le plomb
- **II-3-1-** Etat naturel et métallurgie
  - **II-3-1-1-** Cas des métaux riches à gangue calcaire
  - **II-3-1-2-** Cas des métaux riches à gangue silicieuse
- **II-3-2-** Propriétés physiques
- **II-3-3-** Propriétés chimiques
- **II-3-4-** Composés : sels de $Pb^{2+}$, composés covalents du $Pb^{4+}$, hydrures
- **II-3-5-** Applications

**II-4-** Le silicium
- **II-4-1-** Etat naturel et préparation
  - **II-4-1-1-** Préparation du silicium technique
  - **II-4-1-2-** Préparation du silicium très pur
- **II-4-2-** Propriétés physiques
- **II-4-3-** Propriétés chimiques
  - **II-4-3-1-** Halogènes et produit halogénés
  - **II-4-3-2-** Produits oxygénés
- **II-4-4-** Application du silicium
- **II-4-5-** Hydrures du silicium : silanes
- **II-4-6-** Halogénures du silicium
- **II-4-7-** Monoxyde SiO
- **II-4-8-** Silice : $SiO_2$
- **II-4-9-** Propriétés chimiques générales de $SiO_2$
- **II-4-10-** Silicates, aluminosilicates
- **II-4-11-** Silicates tridimensionnels

**II-5-** L'uranium
- **II-5-1-** Etat naturel, extraction et métallurgie
- **II-5-2-** Propriétés physiques et chimiques
- **II-5-3-** Chimie des composés de l'uranium
- **II-5-4-** Réduction et usage de l'uranium
- **II-5-5-** Préparation des transuraniens

**II-6-** Le zinc et cadmium
- **II-6-1-** Etat naturel
- **II-6-2-** Propriétés physiques
- **II-6-3-** Propriétés chimiques
- **II-6-4-** Usage des métaux et composés
- **II-6-5-** Propriétés des composés

**II-7-** Métallurgie du fer

C.M.3- **Thermodynamique** (36 H annuelles)

**Objectif** :

Bien que la thermodynamique ne permette d'appréhender les propriétés de la matière que pour leur manifestation macroscopique, elle reste cependant dans son application le moyen d'approche le plus développé.

Elle permet par ailleurs d'accéder à l'aide de modèles statistiques, à certaines grandeurs physiques telle les énergies liés à la mobilité atomique.

**Chapitre I : Rappel de thermodynamique**

**I-1-** Définition d'un système

**I-2-** Energie interne U
- **I-2-1-** Variation d'énergie interne
- **I-2-2-** Premier principe

**I-3-** Enthalpie $\Delta H$

**I-4-** L'entropie en thermodynamique classique
- **I-4-1-** Entropie et échange de chaleur
- **I-4-2-** Transformations réversibles, irréversibles
- **I-4-3-** Second principe

**I-5-** Energie et enthalpie libres

**I-6-** L'entropie en thermodynamique statistique

**I-7-** L'entropie de configuration

**Chapitre II : Comportement thermique des métaux**

**II-1-** Introduction
- **II-1-1-** Problème réel
- **II-1-2-** Variation de l'entropie de vibration

**II-2-** Défauts thermiques
- **II-2-1-** Etude thermodynamique des défauts
- **II-2-2-** Etude expérimentale
- **II-2-3-** Défauts complexes
- **II-2-4-** Autres défauts

**II-3-** Transformations de phases

**Chapitre III : Etude thermodynamique des alliages**

**III-1-** Système homogène
- **III-1-1-** Grandeurs molaires moyennes
- **III-1-2-** Relation de Gibbs-Duhem
- **III-1-3-** Grandeurs de mélange

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

III-2- Equilibre entre une phase condensé et la phase gazeuse
III-2-1- Phase condensé idéale
III-2-2- Phase condensé quelconque
III-2-3- Phase condensé assimilée à une solution très diluée
III-2-3-1- Loi de Raoult
III-2-3-2-Loi de Henry
III-3- Equilibre entre plusieurs phases
III-3-1- Règle des phases
III-3-2- Règle des moments
III-3-3- Enthalpie libre d'un mélange de deux phases
III-3-4- Application à la détermination des phases en présence
III-4- Thermodynamique des alliages binaires
III-4-1- Identification des phases
III-4-2- Formation d'une solution (solide ou liquide)
III-4-2-1- Solutions idéales
III-4-2-2- Solutions régulières
III-4-2-3- Solutions réelles
III-4-3- Formation d'une phase solide intermédiaire

C.M.3- **Gestion et droit de l'entreprise** (25 H annuelles)

**Objectif :**

User de toutes les connaissances pour pouvoir gérer une ou plusieurs fonctions de l'entreprise, entre autres : la production, le commercial et le personnel.

**A) Gestion**

**Chapitre I : Techniques d'expression et de communication**

I-1- Introduction
I-2- Rappels méthodologiques
I-3- Exercices de communication
I-4- Thèmes abordés
I-4-1- Actualités économiques et politiques
I-4-2- Actualités sociales

**Chapitre II : Economie générale**

II-1- Définition de la science économique
II-2- La comptabilité nationale
II-3- Les principaux courants de la pensée économique
II-4- La croissance et ses fluctuations
II-5- Notions générales sur la démographie

***Chapitre III : Economie d'entreprise***

III-1- L'entreprise cellule économique de base
III-2- L'entreprise et son environnement
III-3- Structure interne de l'entreprise
III-4- L'entreprise en évolution
III-5- La fonction marketing dans l'entreprise
III-6- Les autres principales fonctions dans l'entreprise
III-7- La planification dans l'entreprise
III-8- Le contrôle dans l'entreprise
III-9- Synthèse générale

**B) Droit**

**Droit civil et commercial :**

I - Les fondements de la vie juridique cadres généraux du droit
I-1- Introduction à l'étude du droit
I-2- Le droit objectif
I-3- L'organisation judiciaire
II- Les droits
II-1- les sujets de droit
II-2- Les droits subjectifs
II-3- La preuve des droits
III- Problèmes juridiques de la vie des affaires
III-1- Introduction au droit commercial
III-2- Le domaine au droit commercial
III-3- Conditions nécessaires à l'exercice de l'activité commerciale
III-4- Les obligations du commerçant
III-5- Le cadre de l'activité commerciale
III-6- Les moyens de règlement et de crédit

C.M.3- **Anglais** (36 H annuelles)

**Chapitre I : Révision des structures grammaticales**

I-1- Verbes (réguliers et irréguliers)
I-2- Guide composition (Rédaction)
I-3- Conjugaison

**Chapitre II : Etude de textes scientifiques**

II-1- Compréhension
II-2- Vocabulaire scientifique

**Chapitre III : Expression orale**

III-1- Entraînement à la pratique de la langue en rapport à des situations de communication
III-2- Expression libre

C.M.3- **Informatique** (25 H annuelles)

Language Basic

C.M.3- **Stage au laboratoire de la faculté L.P.C.M.** (durée 4 semaines) :

Offre la possibilité à l'étudiant de :

- Mener une recherche bibliographique sur un sujet précis
- S'initier à la recherche et se familiariser aux différentes techniques d'investigations.
- Ce stage sera sanctionné par la soutenance d'un mémoire.

C.M.4- **Métallurgie** (36 H annuelles)

**Objectif**

Le but de ce cours est de dispenser à l'étudiant un enseignement des concepts de base et des différentes applications dans l'industrie de la métallurgie. En effet, le lien entre la métallurgie et d'autres disciplines telles que la chimie du solide et la science des surfaces est très étroit et de plus, dans ce domaine, les recherches fondamentales rejoignent souvent les préoccupations de l'ingénieur.

A- LES CONCEPTS DE BASE

**Chapitre I : Structure cristalline des métaux**

I-1- Métaux polycristallins et joints de grains
I-1-1- Métaux purs
I-1-2- Alliages
I-2- Défauts de structure

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

**Chapitre II : Thermodynamique**

**II-1-** Phases stables et métastables, mesure de l'activité
**II-2-** Chaleur spécifique des cristaux métalliques

**Chapitre III : Métaux liquides et alliages amorphes**

**Chapitre IV : Transformation des phases : germination, solidification, transformations allotropiques**

**IV-1-** Bases théoriques de la transformation ordre-désordre
**IV-2-** Transformation perlitique
**IV-3-** Transformation par précipitation
**IV-4-** Transformation martensitique
**IV-5-** Transformation bainitique

**Chapitre V : Structure des phases dans les alliages**

**V-1-** Solutions solides
**V-2-** Phases intermédiaires
**V-3-** Phases interstitielles
**V-4-** Théorie des zones appliquées aux alliages

**Chapitre IV : Métaux et alliages hautement définis : élaboration, caractérisation**

**VI-1-** Elaboration
- **VI-1-1-** Purification poussée des métaux ou ultra purification
- **VI-1-2-** Elaboration d'alliages

**VI-2-** Caractérisation
- **VI-2-1-** Critères physiques de pureté
- **VI-2-2-** Analyse de composition

**Chapitre VII : Propriétés mécaniques en relation avec la structure**

- **VII-1-** Déformation plastique du monocristal
- **VII-2-** Dislocation, joints de grains, macles, fautes d'empilement

**B- Mise en oeuvre des concepts de base**

**Chapitre I :** Physico-chimie de l'élaboration des alliages
**Chapitre II :** Solidification en élaboration et mise en oeuvre
**Chapitre III :** Métallurgie des poudres
**Chapitre IV :** Traitement thermiques, thermomécaniques et thermochimiques

## C.M.4- **Méthodes de synthèse des matériaux** (36 H annuelles)

**Objectif :**

Apprendre aux étudiants les diverses méthodes de synthèse en chimie des matériaux, les avantages de l'une par rapport à l'autre et laquelle des méthodes choisir pour obtenir un matériau avec des spécificités particulières.

**Chapitre I : Méthode céramique**

**I-1-** Introduction
**I-2-** Renseignements précis sur :
- **I-2-1-** le produit à préparer
- **I-2-2-** Le produit de départ (précurseur)
  - **I-2-2-1-** Disponibilité
  - **I-2-2-2-** Pureté
  - **I-2-2-3-** Mode de conservation
  - **I-2-2-4-** Stabilité thermique
  - **I-2-2-5-** Toxicité
  - **I-2-2-6-** Morphologie
  - **I-2-2-7-** Atmosphère du traitement thermique
- **I-2-3-** Broyage et mélangeage
- **I-2-4-** Enceinte réactionnelle
  - **I-2-4-1-** Types d'enceintes
  - **I-2-4-2-** Leur réactivité
- **I-2-5-** Traitement thermique

**I-3-** Caractérisation du produit obtenu
**I-4-** Exemples
- **I-4-1-** Synthèse de SrMoO4
- **I-4-2-** Formation de $BaFe_{12}O_{19}$
- **I-4-3-** Synthèse de poudre fine de $Fe_2O_3$
- **I-4-4-** Synthèse de $V_2O_3$
- **I-4-5-** Préparation de $Ba_{1-x}K_xBiO_{3-y}$
- **I-4-6-** Synthèse de $Ni0.5Zn_{0.5}Fe_2O_4$
- **I-4-7-** Synthèse de $TaFeO_4$, $NbFeO_4$
- **I-4-8-** Synthèse de $MgTiO_3$, $Mg_2TiO_4$
- **I-4-9-** Synthèse de $FeF_2$

**Chapitre II : *Méthodes de synthèse par haute pression***

**II-1-** Généralités
**II-2-** Pourquoi augmenter la pression ?
**II-3-** Appareillages utilisés
- **II-3-1-** Domaine de pression 1 à 10 Kbar
- **II-3-2-** Domaine des très hautes pressions
- **II-3-3-** Mesure de la pression
- **II-3-4-** Mesure de la température
- **II-3-5-** Conclusions

**II-4-** Etude des transitions de phases (transitions structurales)
**II-5-** Synthèse de nouveaux composés
- **II-5-1-** Synthèses de polymorphes de composés ayant une phase stable à des pressions normales
- **II-5-2-** Synthèse de nouveaux composés n'ayant pas une phase stable à des pressions normales
- **II-5-3-** Obtention de degrés d'oxydation instables dans des conditions normales

**II-6-** Déplacement des équilibres ou augmentation des vitesses de réaction

**Chapitre III : Méthodes par voie liquide**
**III-1-** La coprécipitation
- **III-1-1-** Définition
- **III-1-2-** Principe
  - **III-1-2-1-** Solubilité d'un précipité
  - **III-1-2-2-** Coprécipitation
  - **III-1-2-3-** Formation du précipité
- **III-1-3-** Produits de départ
- **III-1-4-** Agents précipitants
- **III-1-5-** Synthèse de $Ni0.5Zn_{0.5}Fe_2O_4$ (spinelle)
- **III-1-6-** Synthèse de $BaTiO_3$
- **III-1-7-** Synthèse de $NbFeO_4$
- **III-1-8-** Synthèse de $YBa_2Cu_3O_{7-x}$

**III-2-** La codecomplexation
- **III-2-1-** Principe
- **III-2-2-** Synthèse de $BaFe_{12}O_{19}$
- **III-2-3-** Synthèse de $CaPb(OH)_6$

**III-3-** La syncristallisation
- **III-3-1-** Principe
- **III-3-2-** Synthèse de $BaTiO_3$
- **III-3-3-** Synthèse de $Mn_2P_2O_7$

**III-4-** Méthodes des résines
- **III-4-1-** Principe
- **III-4-2-** Mise en oeuvre
- **III-4-3-** Applications
- **III-4-4-** Synthèse de $MgTiO_3$ et $Mg_2TiO_4$

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

III-5- Réactions d'échange
III-5-1- Entre deux solides
III-5-1-1- Synthèse de $BaZrO_3$
III-5-1-2- Synthèse de $NbFeO_4$

III-5-2- Entre un solide et un liquide : méthode d'imprégnation
III-5-2-1- Synthèse de $BaFe_{12}O_{19}$ Aciculaire
III-5-2-2- Synthèse de $NbFeO_4$
III-5-3- Entre deux liquides
III-6- Procédé sol - gel
III-6-1- Qu'est-ce qu'un sol ?
III-6-2- Qu'est-ce qu'un gel ?
III-6-3- Précurseurs utilisés
III-6-4- Classification des procédés sol-gel
III-6-4-1- Voie colloïdale
III-6-4-2- Voie alcoyde
* Voie tout alcoxyde
* Voie semi alcoxyde
III-6-5- Principe d'une synthèse par voie alcoxyde
III-6-6- Influence des cinétiques de l'hydrolyse et de condensation sur la nature du gel
III-6-7- Synthèse d'alcoxyde M_(R_O)n
III-6-8- Synthèse de $Al_2O_3$
III-6-9- Synthèse de $SiO_2$
III-6-10- Synthèse de $MgTiO_3$ et $Mg_2TiO_4$
III-6-11- Synthèse de la cordiérite
III-6-12- Avantages et inconvénients de la méthode sol-gel

**Chapitre IV : Synthèse de monocristaux - cristallogènèse**

IV-1- Introduction
IV-2- Utilisation des monocristaux
IV-2-1- Pour l'étude de la structrure cristallographique
IV-2-2- Pour l'étude des propriétés physiques anisotropes
IV-2-2-1- Propriétés magnétiques
IV-2-2-2- Propriétés électriques
IV-2-2-3- Propriétés optiques
IV-2-3- Dans la technologie moderne
IV-3- Principales méthodes et techniques de croissance cristalline
IV-3-1- Introduction
IV-3-2- Croissance de cristaux à partir de l'état fondu
IV-3-2-1- La méthode de Czochralki, dite "méthode de tirage" (1918)
IV-3-2-2- La méthode de Kyropoulos (1926)
IV-3-2-3- La méthode de Bridgman - Stockbarger (1925-1936)
IV-3-2-4- La fusion du zone verticale (Floating zone) ou horizontale (melting zone)
IV-3-2-5- La méthode Verneuil (1904)
IV-3-3- Croissance des cristaux à partir de solvants (Cristallisation en solution)
IV-3-3-1- Synthèse hydrothermale
IV-3-3-2- Méthode de flux
* Cristallisation par refroidissement lent
* Cristallisation par évaporation isotherme
* Choix du flux
IV-3-4- Croissance de cristaux par transport physique (vapeur identique au composé déposé)
IV-3-4-1- Synthèse des monocristaux
IV-3-4-2- Dépôt en couches minces (sputtering)
IV-3-5- Croissance par transport chimique (vapeur différente du composé formé)
IV-3-5-1- Transport en phase vapeur
IV-3-5-2- CVD Chemical Vapor Deposition (1925)
IV-3-6- Cristal parfait et cristal réel
IV-3-6-1- Introduction
IV-3-6-2- Les défauts ponctuels
IV-3-6-3- Les dislocations : défauts linéaires
IV-3-6-4- Les défauts plans
* Surfaces libres
* Joints de grains
* Macles

**Chapitre V : Applications**

V-1- Matériaux magnétiques doux - les circuits magnétiques
V-1-1- Fabrication de circuits magnétiques
V-1-2- Fabrication d'écrans de blindage au champ magnétique
V-1-2-1- Les alliages
V-1-2-2- Le fer doux
V-1-2-3- Les alliages fer - silicium
V-1-2-4- Les alliages fer - nickel
V-1-2-5- Les alliages fer - cobalt
V-1-2-6- Pertes et mise en forme
V-1-2-7- Les métaux amorphes
* Les supradoux
* Le blindage magnétique (metshield)
* Les transformateurs en électronique ou électricité (metglass)
V-2- Les matériaux magnétiques durs - les aimants
V-2-1- Introduction
V-2-2- Les structures
V-2-2-1- Les alliages métalliques
* Les alliages à durcissement par précipitation
* Les alliages à durcissement par diffusion
* Les alliages à durcissement par réaction ordre - désordre
V-2-2-2- Les aimants hexaferrite
* $BaFe_{12}O_{19}$
* Les aimants Samarium - Cobalt
* Les neodymes - Fer - Bore
* Les ferrites
- Spinelles
- y-$Fe_2O_3$
- Têtes magnétiques
- Les tores mémoires

## C.M.4- **Techniques de caractérisation des matériaux** (36 H annuelles)

**Objectif :**

Ce cours est consacré aux différentes méthodes d'observation, d'analyse structurale et chimique des matériaux afin d'aider l'étudiant à élaborer et caractériser des nouveaux matériaux ou des matériaux inconnus.

**Chapitre I : Interaction rayonnement -matière. Aspects théoriques**

I-1- Notion générale sur les rayonnements de la matière
I-2- Notion générale sur l'interaction des rayonnements avec la matière
I-3- Diffusion cohérente des rayonnements par la matière
I-4- Diffusion des rayonnements par un atome - Amplitude de diffusion atomique
I-5- Diffusion des rayonnements par un cristal
I-6- Théorie élémentaire de la diffraction des neutrons
I-7- Emission de rayonnements secondaires
I-8- Absorption des rayonnements dans un matériau

**Chapitre II : Techniques de production et de mesure des rayonnements**

II-1- Techniques de production des rayons X, électrons, neutrons thermiques et ions
II-2- Détection et mesures des rayonnements - Détecteurs et spectromètres

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

**Chapitre III : Application de la spectroscopie des rayons X, des électrons et des ions secondaires**

**III-1-** Données de spectrométrie
**III-2-** Analyse élémentaire par spectrométrie de fluorescence X
**III-3-** Microanalyse élémentaire par sonde électronique
**III-4-** Analyse des surfaces par spectrométrie d'émission des photoélectrons et électrons Auger
**III-5-** Spectrométrie d'absorption des rayons X (EXAFS) et de pertes d'énergie des électrons
**III-6-** Analyse des surfaces par spectrométrie d'émission d'ions secondaires - DEL - HEED - ESCA- SIMS

**Chapitre IV : Technique de microscopie électronique**

**IV-1-** Microscopie électronique à transmission
**IV-2-** Microscopie électronique à balayage
**IV-3-** Microscopie électronique à balayage en transmission - Microscopie électronique analytique
**IV-4-** Microscopie électronique à effet tunnel
**IV-5-** FEM microscope à émission de champ électrique

C.M.4- **Réactivite des solides** (25 H annuelles)

Objectif :

Etude de la superposition de deux réseaux cristallins qui, en réagissant l'un avec l'autre, créent à leur interface commune le troisième réseau du produit de la réaction.

**Chapitre I : Généralités**

**I-1-** Forme des matériaux
**I-2-** Pureté des matériaux
**I-3-** Méthode gravimétrique
**I-4-** Méthode volumétrique

**Chapitre II : Connaissance du produit de la réaction**

**II-1-** Réaction dans l'état solide
**II-1-1-** Propriétés
**II-1-2-** Types de réactions entre solides

**II-2-** Lois générales de l'oxydation
**II-3-** Diffusion dans les oxydes
**II-3-1-** Composés non stoechiométriques
**II-3-2-** Défauts dans les cristaux ioniques
**II-3-3-** Types de désordre
**II-3-4-** Oxydation et écart à la stoechiométrie
**II-3-5-** Diffusion et croissance des pellicules
**II-3-6-** Théories des défauts et oxydation des alliages

**Chapitre III : Adsorption et gérmination**

**III-1-** Adsorption physique
**III-2-** Adsorption chimique ou chimisorption
**III-2-1-** Théories des isothermes
**III-2-2-** Décroissance de la chaleur d'adsorption avec le taux de recouvrement

**Chapitre IV : Pellicules de réaction superficielles**

**IV-1-** Cinétique des réactions superficielles
**IV-1-1-** Introduction
**IV-1-2-** Théorie de Wagner

**IV-2-** Caractère et structure
**IV-2-1-** Films bidimensionnels adsorbés
**IV-2-2-** Films minces
**IV-2-3-** Couches épaisses

C.M.4- **Traitement de surface** (36 H annuelles)

Objectif :

Dans ce cours on se propose d'étudier les phénomènes reponsables de la dégradation des matériaux tel que la rouille,ainsi que les moyens de prévention et de traitement.

**Chapitre I : Description des états de surface**

**I-1** Etat physico-chimique de la surface
**I-1-1-** Morphologie
**I-1-2-** Composition chimique
**I-2-**Etat géométrique

**Chapitre II : Technique d'étude de surface**

**II-1-** Classement des principales techniques et exposition du principe
**II-2-** Classification des techniques en fonction de la sonde "IN"
**II-3-** Techniques en fonction des buts

**Chapitre III : Différents techniques pour nettoyer une surface**

**III-1-** Chauffage sous vide
**III-2-** Sputtering
**III-3-** Réaction chimique
**III-4-** Clivage sous vide

**Chapitre IV : Techniques d'observation**
**Chapitre V : Techniques d'analyse**
**Chapitre VI : Quelques exemples sur l'influence des états de surface sur le comportement des matériaux**
**VI-1-** L'état physico-chimique
**VI-2-** Rugosité
**VI-3-** L'état mécanique de la surface

**Chapitre VII : Corrosion**

**VII-1-** Corrosion sèche
**VII-1-1-** Mécanisme de l'oxydation des métaux
**VII-1-2-** Théorie d'oxydation de Varner
**VII-1-3-** Oxydation des alliages
**VII-2-** Corrosion électrochimique
**VII-2-1-** Fonctionnement d'une pile de corrosion
**VII-2-2-** Les causes de la polarisation
**VII-2-3-** Processus de la corrosion électrochimique
**VII-3-** Corrosion par la pression atmosphérique

**Chapitre VIII : Facteurs métallurgiques de la corrosion**

**VIII-1-** Influence des traitements mécaniques
**VIII-2-** Corrosion sous contrainte ou corrosion sous tension
**VIII-3-** Corrosion de contact
**VIII-4-** Influence des traitements thermiques

**Chapitre IX : Protection contre la corrosion chimique et la corrosion électrochimique**

**IX-1-** Choix d'un matériau inattaquable (les alliages inoxydables)
**IX-2-** Traitement de surface
**IX-2-1-** Préparation des surfaces (dégraissage - décapage - polissage)
**IX-2-2-** Galvanoplastie (électrodéposition)
**IX-2-3-** Cémentation
**IX-3-** Protection électrochimique
**IX-3-1-** Protection cathodique
**IX-3-2-** Protection anodique
**IX-3-3-** Courant vagabond

bomaroc.com

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

IX-4- Les inhibiteurs de corrosion
IX-4-1- Différents classes d'inhibiteurs
IX-4-2- Mode d'action
IX-4-3- Mesure de l'activité des inhibiteurs

**Chapitre X : Contrôle de revêtement**

### C.M.4- **Structure et propriétés des matériaux** (36 H annuelles)

**Objectif :**

Le but de ce cours est de présenter une vue d'ensemble des matériaux et particulièrement de l'influence des formes variées de structures sur leurs propriétés.

**Chapitre I** : Types de liaisons
**Chapitre II** : Solide amorphe et structure cristalline
**Chapitre III** : Limite élastique et ténacité
**Chapitre IV** : Diagramme d'équilibre et diffusion, durcissement des alliages et des polymères
**Chapitre V** : Fluage et fragilité
**Chapitre VI** : Corrosion des métaux et dégradation des plastiques
**Chapitre VII** : Aciers et aciers inoxydables : Laitons, bronzes et superalliages
**Chapitre VIII** : Types de polymères et leurs propriétés
**Chapitre IX** : Céramiques, verres et graphite
**Chapitre X** : Matériaux composites

### C.M.4- **Droit et gestion de l'entreprise** (25 H annuelles)

**Objectif :**

Connaissance de tous les textes de lois qui traitent du paramètre humain et de groupe, afin de savoir les appliquer selon les cas de sociétés.

**A) GESTION**

**Chapitre I : Communication et ménagement**

I-1- Introduction
I-2- Connaissance des hommes. Un préalable à la communication
I-3- Style de ménagement
I-4- Techniques de tenue de réunion
I-5- Négociation

**Chapitre II : Marketing**

II-1- Marketing fondamental
II-2- Naissance et définition
II-3- Domaines de marketing
II-4- Les variables marketing
II-5- La connaissance du marché
II-6- La connaissance du consommateur
II-7- Marketing et communication
II-7-1- La publicité
II-7-2- La communication globale

**Chapitre III : Gestion financière**

III-1- Introduction
III-2- Analyse financière par les ratios
III-3- Analyse financière par l'étude des flux de fonds
III-4- La cash flow et la marge brute d'autofinancement
III-5- Besoin des fonds de roulement
III-6- Gestion des actifs circulants
III-7- Introduction à la finance à long terme

**Chapitre IV : Contrôle de Gestion**

IV-1- Initiation au contrôle de gestion
IV-2- L'adaptation du contrôle de gestion à la structure de l'entreprise
IV-3- Plan et budget
IV-4- Le suivi des relations
IV-5- Le choix des investissements
IV-6- La mise en oeuvre du contrôle de gestion dans l'entreprise
IV-7- Conclusion

**B) Droit :**

**Droit des sociétés :**
I- Introduction

II- Les sociétés de personnes
III- La société à responsabilité limitée
IV- La société anonyme

### C.M.4- **Informatique** (25 H Annuelles)

**Langage Pascal**

**Stage à l'entreprise (durée 8 semaines) :**

permet à l'étudiant de se familiariser à la vie active et sera l'occasion de montrer comment se comporter avec les problèmes spécifiques de l'entreprise.

Il sera sanctionné par la soutenance d'un mémoire devant un jury d'enseignants et au moins un représentant de l'entreprise où le stage a été effectué.

### C.M.4- **Anglais** (36 H annuelles)

**Chapitre I : Programme des structures grammaticales**

I-1- Voix active /Voix passive
I-2- Discours direct / Discours indirect
I-3- Conjugaison (Révision générale)

**Chapitre II : Etude de textes scientifiques avec compréhension et renforcement du vocabulaire scientifique**

**Chapitre III : Expression orale**

III-1- Entraînement à la pratique de la langue en rapport à des situations de communication
III-2- Expression libre

### C.M.4- **Industrie des phosphates et dérivés** (25 H annuelles)

**objectif :**

Familiariser les étudiants aux problèmes rencontrés dans l'industrie et leurs donner une idée sur les différentes étapes d'élaboration d'un produit industriel. Exemple : Industrie chimique des phosphates.

**Chapitre I** : Minerais phosphatés : Extraction et traitement
**Chapitre II** : Fabrication de l'acide phosphorique
**Chapitre III** : Fabrication de l'acide sulfurique
**Chapitre IV** : Fabrication des engrais phosphatés
**Chapitre V** : Contrôle de la qualité dans l'industrie des phosphates

Visite des installations des industries chimiques de Jorf-Lasfar.

bomaroc.com

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

## C.M.4- **Les biomatériaux et leurs propriétés** (36 H annuelles)

**objectif :**

Aux solides naturellement présents dans les tissus vivants, il convient d'ajouter ceux introduits artificiellement sous forme de prothèses. Dans ce domaine, certains métaux et alliages, céramiques, verres, résines, sont à prendre en considération en portant l'attention sur leurs caractéristiques mécaniques, leur biocompatibilité et éventuellement leur biodégrabilité.

**A) Biomatériaux**

**Chapitre I : Biomatériaux métalliques**

**I-1-** L'état métallique et ses propriétés
**I-2-** Le divers matériaux métalliques
**I-3-** Les alliages dentaires : odontologie
- **I-3-1-** Les amalgames
- **I-3-2-** Les alliages précieux
- **I-3-3-** Autres alliages

**I-4-** Prothèses non dentaires : orthopédie

**Chapitre II : Biomatériaux plastiques et céramiques**

**II-1-** Matériaux plastiques
- **II-1-1-** Les divers matériaux plastiques utilisés en orthopédie
- **II-1-2-** Tressage des fils de polyéthyléne

**II-2-** Les céramiques
- **II-2-1-** Les ciments
- **II-2-2-** Les hydroxyapatites

**Chapitre III : Les matériaux rehabitables**

**III-1-** Rehabitation
- **III-1-1-** Définition, caractérisation biologique
- **III-1-2-** Applications
- **III-1-3-** Rehabitation métallique

**III-2-** Les vitrocéramiques colonisables
- **III-2-1-** Définition
- **III-2-2-** Classification
- **III-2-3-** Caractérisation
- **III-2-4-** Applications

**III-3-** Hydroxyapatites et rehabitation

**Chapitre IV : Matériaux biodégradables**

**IV-1-** Tolérance des matériaux
**IV-2-** Matériaux biocompatibles
**IV-3-** Matériaux biodégradables
- **IV-3-1-** Définition
- **IV-3-2-** Comportement de l'organisme
- **IV-3-3-** Applications

**IV-4-** Plastiques bioresorbables
- **IV-4-1-** Définition
- **IV-4-2-** Types
- **IV-4-3-** Propriétés
- **IV-4-4-** Applications

**IV-5-** L'os biomatériau
- **IV-5-1-** Le cartilage articulaire
- **IV-5-2-** Analyses
- **IV-5-3-** Le maillage
- **IV-5-4-** Le titane : aspects odontologiques

**B- Propriétés physico-chimiques et biologiques des biomatériaux**

**Chapitre I : Propriétés mécaniques**
**Chapitre II : Propriétés thermiques**
**Chapitre III : Propriétés chimiques, électrochimiques et biologiques**

## C.M.4- **De la poudre à la céramique** (36 H annuelles)

**Objectif :**

les propriétés des pièces céramiques frittées sont étroitement conditionnées par les caractéristiques de la poudre initiale. C'est dans ce contexte que se situe ce cours dont l'objectif principal est d'établir les corrélations entre les caractéristiques des poudres et les propriétés mécaniques des matériaux frittés.

**Chapitre I : Etude de la dispersion des poudres céramiques**
**I-1-** Introduction
**I-2-** Origine de la charge
**I-3-** La double couche électrochimique
- **I-3-1-** La théorie
- **I-3-2-** Adsorption spécifique d'anions
- **I-3-3-** La compression de la double couche

**I-4-** Adsorption d'ions sur la surface des particules
- **I-4-1-** Le point de charge nulle
- **I-4-2-** La stabilité des suspensions

**I-5-** Applications (argiles, $AL_2O_3$,SIC,...)

**Chapitre II : Comportement à la compaction des poudres céramiques**
**II-1-** Introduction
**II-2-** La courbe de compaction
**II-3-** Différents paramètres influençants le comportement à la compaction de la poudre
- **II-3-1-** Paramètres relatifs aux conditions d'essai
  - **II-3-1-1-** Influence de la densité du remplissage de la moule
  - **II-3-1-2-** Influence de la vitesse de compaction
  - **II-3-1-3-** Influence de l'ultrason
- **II-3-2-** Paramètres relatifs à la poudre
  - **II-3-2-1-** Influence des agrégats et des agglomérats
  - **II-3-2-2-** Effet des adjuvants (liants et plastifiants)
  - **II-3-2-3-** Effet de l'humidité

**Chapitre III : Le frittage**
**III-1-** Les phénomènes directifs du frittage
- **III-1-1** Energie de surface,tension de surface
- **III-1-2** Surfaces courbes
- **III-1-3-** Joints de grains
- **III-1-4-** Diffusion

**III-2-** Les étapes du frittage
- **III-2-1-** Stade initial
  - **III-2-1-1-** Le modèle de Kuczynski
  - **III-2-1-2-** Résultats expérimentaux
- **III-2-2-** Stade intermédiaire
  - **III-2-2-1-** Description
  - **III-2-2-2-** Formule de Kelvin
  - **III-2-2-3-** Diffusion vers les joints de grains
  - **III-2-2-4-** Non stoechiométrie et frittage
  - **III-2-2-5-** Résultats expérimentaux
- **III-2-3-** Stade final
  - **III-2-3-1-** Croissance normale
  - **III-2-3-2-** Croissance discontinue
  - **III-2-3-3-** Rôle d'une phase liquide dans le frittage

**III-3-** Approche dilatomètrique

bomaroc.com

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

**Chapitre IV : Propriétés mécaniques**

**IV-1-** Mécanique de la rupture fragile
**IV-1-1-** Introduction
**IV-1-2-** Aspect théorique de la rupture
**IV-1-2-1-** Approche énergétique de Griffith
**IV-1-2-2-** Approche en termes de concentration de contraintes

**IV-1-3-** Aspect pratique de la rupture
**IV-1-3-1-** Modules d'élasticité et coefficient de Poisson
**IV-1-3-2-** Contrainte de la rupture en flexion
**IV-1-3-3-** Essais de dureté
**IV-1-3-4-** Ténacité à la rupture

**IV-2-** Essais mécaniques
**IV-2-1-** Préparation des échantillons
**IV-2-2-** Mesure de module d'Young
**IV-2-3-** Mesure de résistance à la rupture
**IV-2-4-** Mesure de la ténacité à la rupture
**IV-2-5-** Mesure de la microdureté

C.M.4- **Les verres** (36 H annuelles)

- Introduction.

- Matériaux, Matériaux non-cristallins, Définition: Matériaux, Matériaux solides- Matériaux cristallins- Matériaux non-cristallins- Répartition des MC et des MNC dans l'univers

- Formation des matériaux non-cristallins: Tentative de classification-Préparation à partir d'une phase vapeur ou d'un plasma-Evaporation, coévaporation, évaporation "flash"-Méthodes mettant en jeu des plasmas-Méthodes mettant en jeu un aérosol-Préparation à partir d'une phase liquide- Refroidissement d'un liquide - Méthodes mettant en jeu des réactions ou des dissolutions- Méthodes mettant en jeu un solvant- Précipitation- Sol-gel- Préparation à partir d'une phase solide- Réaction de décomposition- Amorphisation par irradiation- Irradiation interne- Irradiation externe- Amorphisation par broyage- Amorphisation par onde de choc .

- Les verres: Définition- Verres inorganiques non métalliques-Quelques points d'histoire- Formateurs et modificateurs- Verres naturels- Verres industriels- Les verres spéciaux- Verres d'oxydes lourds- Verres chalcogénés-Verres fluorés - Verres oxyhalogénés, chalcohalogénés, etc- Verres oxynitrurés- Verres métalliques- Verres moléculaires- Composites .

- La vitrification: La transition vitreuse- Description phénoménologique- Relation en tre Tg et la température de fusion- Approche thermodynamique- Comportement relaxationnel du liquide près de Tg-Modèle cinétique de la vitrification- La germination- Croissance cristalline- La vitridication .

- Cristallochimie et formation vitreuse: Prédictibilité de la formation vitreuse- Modèles structuraux- Modèle de Goldschmidt- Régles de Zachariasen- Modèle de l'empilement compact désordonné- Modèles cristallochimiques- Electronégativité- Critère de Sun-Critère de Rawson- Autres critères- Vitrification et dimensionalité .

- Arrangements structuraux des MNC: Généralités- La fonction de distribution radiale- Approches structurales- L'hypothèse du réseau continu désordonné-Cristallinité des polymères.

- Méthodes de caractérisation: Généralités- Diffusion et diffraction des Rayons X- La fonction de distribution radiale- Principe- Résultats : $B_2O_3$, $SiO_2$, Autres structures basées sur des tétraèdres: Verres contenant des atomes lourds, Verres titanates- Du cristal à l'amorphe- Taux de cristallinité- Mesure de la taille des cristallites - Etude de la recristallisation- Diffraction des neutrons- Diffraction des électrons- Microscopie électronique - EXAFS Résonance paramagnétique électronique- Résonance magnétique nucléaire- Spectroscopie de vibration .

## XXXXV - LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES
## MENTION : TECHNIQUES NUCLEAIRES ET ATOMIQUES (T.N.A)

**Volume horaire hebdomadaire**

| T.N.A | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année T.N.A. 3 | - Physique Nucléaire | 2H | 3H | - | 5H |
| | - Détecteurs de rayonnements | 2H | 2H | 3H | 7H |
| | - Electronique et instrumentation nucléaire | 2H | 2H | 3H | 7H |
| | - Mathématiques | 3H | 2H | | 5H |
| | - Informatique et Analyse Numérique | 1H | 1H | 2H | 4H |
| | - Anglais | 1H | - | - | 1H |
| 2ème année T.N.A. 4 | MATIERES OBLIGATOIRES: | | | | |
| | - Méthodes Nucléaires d'analyse | 2H | 2H | 3H | 7H |
| | - Physique Atomique et Techniques des lasers | 2H | 1H | 3H | 6H |
| | - Mécanique quantique | 2H | 2H | - | 4H |
| | - Anglais | 1H | - | - | 1H |
| | - Stage ( 4 à 6 semaines ) | | | | |
| | MATIERES A OPTION : | | | | |
| | - Energie Nucléaire | 2H | 1H30 | 2H | 5H30 |
| | - Radioprotection | 2H | 1H30 | 2H | 5H30 |
| | - Application des techniques nucléaires.. | 2H | 1H30 | 2H | 5H30 |
| | - Spectroscopie "atomique instrumentale" | 2H | 1H30 | 2H | 5H30 |

## PROGRAMMES

T.N.A.3- **Physique Nucléaire** (50 H annuelles)

**Radioactivité** :

Définition
Généralités
Sources naturelles
Divers types d'émission

Interaction des rayonnements avec la matière
Interaction des particules chargées avec la matière
Interaction des rayons X et gamma avec la matière
Interaction des neutrons avec la matière

Structure du noyau
Propriétés générales
Noyau
Masse
Charge
Moment angulaire
Parité
Modéles de structure nucléaire
Modèle de la goutte liquide
Modèle en couche
Autres modèles (Aspect qualitatif)

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

Réactions nucléaires
Lois de conservation
Lois de réciprocité
Sections efficaces
Modéles utilisés
Fission nucléaire
Induite par les neutrons
Induite par les particules chargées

T.N.A.3- **Détecteurs de Rayonnement** (50 H annuelles)

**Propriétés générales des détecteurs**

Modèle simplifié de détecteurs de rayonnements
Mode de fonctionnement des détecteurs
Efficacité
Temps mort

**Types de détecteurs**

Détecteurs à gaz
Détecteurs à scintillations

Description
Principe
Matériaux scintillants et mécanisme de scintillation
Différents types de scintillateurs
Scintillateurs inorganiques
Scintillateurs organiques
Photomultiplicateur (P.M)
Facteurs influençant la qualité des P.M.
Utilisation des détecteurs à scintillations
Détection des rayonnements gamma
Détection des neutrons

Détecteurs à semi-conducteurs
Détecteur à barrière de surface
Détecteur Si-Li
Détecteur Ge-Li
Détecteurs Gé pur et hyperpur

Détecteurs solides de traces nucléaires
Description
Principe de détection
Modes d'utilisation
Détecteurs de neutrons
Détections des neutrons thermiques
Détections des neutrons rapides

**Impulsions et leurs traitements**

Le préamplificateur
l'amplificateur
l'analyseur (monocanal et milticanaux)

**Bruit de fond et blindage**

T.N.A.3- **Electronique et Instrumentation Nucléaire** (50 H annuelles)

**Electronique Analogique**

Physique des dispositifs électroniques : Théorie de la jonction P.N. , Exemples Pratiques
Transistors bipolaires F.E.T.
Amplificateur opérationnel et applications
Oscillateurs : Théorie et applications

**Electronique Logique**

Logique combinatoire
Portes logiques
Codeurs et décodeurs
Multiplexeurs et démultiplexeurs
Logique séquentielle
Bascules R-S, T, D, J-K
Compteurs
Registres

**Instrumentation Nucléaire**

Etude des circuits électroniques d'une chaîne de spectroscopie (Haute tension, préamplificateur, amplificateur, analyseurs monocanal et milticanaux, échelle de comptage, unité de coïncidence.....).

T.N.A.3- **Mathématiques** (75 H annuelles)

**Algèbre** :
Réduction des matrices
Formes linéaires
Tenseurs et calcul tensoriel
Forme quadratique
Espace Euclidien
Transformations orthogonales
Groupes classiques :
Notion de représentation
Groupe orthogonal
Groupe de Lorentz

**Analyse** :
Compléments d'intégration
Théorie élémentaire des distributions
Convolution
Transformation de Fourrier
Transformation de Laplace
Equations aux dérivées partielles
Equation de Laplace, des ondes, de la chaleur, de Schrodinger
Fonctions de Bessel
Fonction eulérienne
Espace de Hilbert
Polynômes orthogonaux
Polynômes de Legendre, d'Hermits, de Laguerre...
Fonctions sphériques
Calcul des variations : Extremum d'une fonction de plusieurs variables
Equation d'Euler
Théorie de Hamilton Jacobi
Notion de commande optimale

**Probabilités et statistiques**
Echantillonnage
Variable aléatoire, Lois classique
Notion de processus stochastique.

N.B. Les étudiants suivront ce cours avec ceux de PIII ancienne formule.

T.N.A.3- **Informatique et Analyse Numérique** (25 H annuelles)

Architecture des micro-ordinateurs
Notions sur les microprocesseurs
Systèmes d'exploitations (MS-DOS, UNIX, etc....)

bomaroc.com

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

*Mémoires*
Périphériques

Initiation aux langages de programmation
Langage fortran
Langage C
Conception assistée par ordinateur

Analyse Numérique
Interpolation
Intégration numérique
Résolution numériques des équations différentielles
Méthode de Monte Carlo
Application de la méthode de Monte Carlo à la transmission des particules à travers la matière etc....

T.N.A.3- **Anglais** (25 H annuelles)

Etude de textes, traduction de textes scientifiques, expression orale.

T.N.A.4- **Méthodes Nucléaires d'Analyse** (5O H annuelles)

Analyse par activation
Analyse par activation neutronique
Production des neutrons
Equation d'activation
Calcul du rendement d'une réaction nucléaire par neutrons
Analyse par activation par particules chargées
Production des particules chargées
Equation d'activation
Calcul du rendement d'une réaction nucléaire induite par particules chargées

Analyse par microsonde nucléaire "PIXE" et son application

Utilisation des faisceaux de neutrons, des particules chargées et de la microsonde nucléaire dans les études de :
La production des radio-isotopes
La pollution de l'eau et de l'environnement
La dosimètre
Les sciences de la vie
L'implantation ionique dans les semi-conducteurs
Mesure d'usures et autres applications industrielles

**Technique d'ionisation** :

Application de la technologie d'ionisation à la conservation des aliments
Contrôle et surveillance des processus d'ionisation au niveau des traitements
Suivi dans le temps d'un produit irradié par la technique d'ionisation
Application en d'autres domaines

Analyse par la méthode des traceurs

Traceurs radioactifs
Définition et caractéristiques
Fabrication
Choix des traceurs
Les différents domaines d'application

Datation
Principes de datation
Datation par carbone - 14
Datation par 40K/40Ar
Datation par Rb - Sr
Datation par traces de fission
Datation par déséquilibres radioactifs

T.N.A.4- **Physique Atomique et Techniques des Lasers** (50 H annuelles)

Physique atomique
Ondes électromagnétiques et photons
Effet photoélectrique, effet compton, effet Doppler
Expérience de Franck et Hertz
Quantité de mouvement
Absorption, émission induite, émission spontanée

Structure interne de l'atome
Modèle de Bohr
Spectre de l'hydrogène
Spectre des rayons X

Principe de base des Lasers
Introductions
Les ondes limineuses
Cohérence de la lumière
Niveaux d'énergie discrets et transitions spectales
Centres atomiques actifs pour l'effet Laser
Coefficient d'Einstein d'absorption - Emissions spontanée et induite
Amplification de l'onde
Cavité résonante optique Laser
Application de la technique Laser

T.N.A.4- **Mécanique Quantique** (50 H annuelles)

* Rappel du formalisme et des postulats
Espace des etats, Produit tensoriel, Postulats, Applications

* Moment cinétique
Relation de commutation , Moment cinétique orbital et de spin, Composition des moments cinétiques, Application (Atome d'hydrogène,Résonance magnétique nucléaire).

* Méthodes d'approximations
perturbations stationnaires et dépendantes du temps, Applications (structure fine de l'hydrogène, Effet Zeeman, Emission et absorption de la lumière). Approximation classique BKW et méthode variationnelle.

* Système de particules identiques
Opérateurs de permutation, Postulats de symétrisation, Statistiques quantiques.

* Etude de la diffusion par un potentiel
Section efficace , Méthode des déphasages

T.N.A.4- **Anglais** (25H annuelles)

Etude de textes, Traduction scientifiques, Expressions orales et écrites.

T.N.A.4- **Energie Nucléaire** (50H annuelles)

* Neutronique : Noyaux, Défaut de masse, Fission et énergie dégagée, Interaction des neutons avec la matière, Réaction en chaine.
* Généralités sur la physique des réacteurs : Historique, Filières de réactions (rapides et thermique), Cycle de combustible nucléaire (Gestion des déchets radioactifs , Analyse du combustible nucléaire ).
* Sureté nucléaire : Sureté des réacteurs, Dosimetrie des rayonnements auprès des réacteurs nucléaire, Sûreté en matière de criticité.

T.N.A.4- **Radioprotection** (5OH annuelles)

Rappels des rayonnements envisagés en radioprotection courantes
Présentation et emploi des sources non scellées
Grandeurs et unités utilisées en radioprotection

bomaroc.com

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

Normes de protection et équivalents de doses admissibles
Protection contre l'irradiation
Appareils de mesure de rayonnement utilisés en radioprotection
Effet biologiques des rayonnements ionisants
Dosimétrie
Conduite à tenir dans le cas de contamination interne par radioonuclides
Textes réglementaires intéressant la radioprotection

T.N.A.4- **Applications des Techniques Nucléaires** (50H annuelles)

* Applications biologiques : De la physique à la biologie, des effets à maintriser ( des effets biologiques des radiations ionisantes, la radioprotection)
* Applications médicales : Dosage redioimmunoligique, diagnostic en médecine nucléaire, cinétique de prolifération cellulaire, teleradiotherapie, curitherapie.
* Applications dans le domaine de Recherche : la biologie végétale et l'agronomie, le traitement ionisant des denrées alimentaires, l'ecologie, production de radioisotopes.

T.N.A.4- **Spectroscopie "Atomique" Instrumentale** ( 50H annuelles)

Distrution de l'énergie dans un atome
Transitions atomiques et structure des raies
Spectrographes à prisme et à réseaux
Specuroscopie interférentielle
Les systèmes de détection, d'acquisition et de traitement de signal en spectroscopie.

T.N.A.4- **Stage** : but et objectifs (4 à 6 semaines)

l'objectif de ce stage consiste à initier et aider l'étudiant à mettre en application les connaissances théoriques qu'il a acquises pendant les deux années de formation. Le thème sur lequel travaillera chaque étudiant sera proposé en commun accord entre le laboratoire de Physique Nucléaire et Atomique et l'organisme où l'étudiant effectuera ce stage se déroulera dans un laboratoire de recherche ou dans une entreprise. Il permettra, en particulier, à l'étudiant de prendre les premiers contacts avec les responsables des institutions susceptibles de l'intégrer dans la vie active et dans la société.
La fin de ce stage sera sanctionnée par un rapport écrit, soutenu publiquement devant un jury par les responsables de cette formation.

## XXXXVI - LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES MENTION : CHIMIE INDUSTRIELLE ( C.I )

### Volume horaire hebdomadaire

| C.I | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année C.I.3 | - Méthodes analytiques en chimie | 1h30 | 1h | 2h | 4h30 |
| | - Thermodynamique appliquée | 1h30 | 1h30 | 1h | 4h |
| | - Eléments de génie chimique | 2h | 1h | 1h | 4h |
| | - Les techniques spectroscopiques | 1h30 | 1h30 | 1h | 4h |
| | - Chimie organique | 1h30 | 1h30 | 1h | 4h |
| | - Chimie minérale | 2h30 | 1h30 | 1h | 5h |
| | - La cinétique chimique et catalyse | 1h | 0h30 | 0h30 | 2h |
| | - Informatique | 1h | - | 1h30 | 2h30 |
| | - Anglais | 1h30 | - | - | 1h30 |
| | - Gestion | 1h | - | - | 1h |
| 2ème année C.I.4 | MATIERES OBLIGATOIRES : | | | | |
| | - Electrochimie appliquée | 1h30 | 1h | 1h | 3h30 |
| | - Chimie minérale appliquée | 1h30 | 1h | 1h | 3h30 |
| | - Chimie des produits naturels et des polymères | 1h30 | 1h | 1h | 3h30 |
| | - Analyse et traitement des eaux | 1h30 | 1h | 1h | 3h30 |
| | - Séminaires spécifiques aux industries régionales | 2h | - | - | 2h |
| | - Informatique et statistiques | 1h30 | - | - | 1h30 |
| | - Anglais | 1h30 | - | - | 1h30 |
| | - Stage dans les usines (1 mois) | | | | |
| | MATIERES A OPTION :( deux au choix) | | | | |
| | - Les phosphates et leurs applications industrielles | 1h | 1h | 1h | 3h |
| | - Métallurgie | 1h | 1h | 1h | 3h |
| | - La chimie des pesticides et des fertilisants | | | | |
| | - Bioindustrie | 1h | 1h | 1h | 3h |

## PROGRAMMES

C.I.3- **Méthodes Analytiques en Chimie** (36H annuelles )

I- Techniques chromatographiques :

1- **Chromatographie en phase liquide**

- * Principe fondamentaux et pratique de la C.P.L.
  * Appareillage, résines, choix des phases, détecteurs etc....
  * Chromatographie sur gel
  * Chromatographie sur papier
  * Chromatographie d'affinité

2- **Chromatographie en phase gazeuse**

* Principe fondamentaux et pratiques

3- **L'Electrophorèse et ses applications analytiques**

II- Méthodes d'Analyses Titrimétriques

* Titrage Acide /Base
* Titrage par conducttimétrie
* Titrage Rédox
* Dosage des halogénures

III- Chimie Electroanalytique

* Notions et prévisions des réactions électrochimiques
* Classification des électrodes
* Théorie de la double couche électrique et extension aux systèmes réels
* Phénomène interfaciaux Electrode-solution
* Principe de l'électrolyse
* Approches électrochimiques pour l'étude de substances électroactives en milieux aqueux

C.I.3- **Thermodynamique Appliquée** (36h annuelles)

* Principes et fonctions énergétiques de la thermodynamique
* Thermodynamique des gaz et des solutions

* Les différents types d'énergie
* Production et accumulation d'énergie
* Combustion des solides naturels et artificiels - Contrôle des processus de combustion

* Equilibre des phases dans les systèmes pluraires
* Thermodynamique de la dissolution des électrolytes
* Etude qualitative et quantitative des équilibres chimiques

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

C.I.3- **Eléments de Génie Chimique** (50h annuelles)

I- **Description des processus en chimie industrielle**

* Etude analytique
* Opérations basiques
* Génie des réactions chimiques

II- **Bilan de matière**

* Equilibre entre phases (liquide-vapeur, liquide-liquide)

III- **Transport de quantité de mouvement**

* Régime circulaire des fluides par conduction
* Régime laminaire
* Lois de Newton de la viscosité

IV- **Transport de chaleur**

* Conduction de la chaleur
* Loi de Fourier de la conductivité thermique

V- **Transfert de la matière**

* Diffusion des gaz
* Loi de Fick de la diffusion de la matière
* Coefficient individuel et globale de transfert de la matière
* Les opérateurs unitaires continus et semi-continus

C.I.3- **Les Techniques Spéctroscopiques** (36h annuelles)

I- **Spéctroscopie en Infra-rouge**

Introduction-Dépouillement des spectres en infra-rouge - Exemple d'utilisation de la spectroscopie I.R (étude des acétyléniques alléniques et éthyléniques conjugués-Influence de la conjugaison sur la fréquence de la liaison C = C' , C = O, C = N, ..... - la conjugaison aromatique, influence de la conjugaison sur les fréquences de déformation des hydrogènes.

II- **Spectrographie d'émission dans l'U.V**

- Introduction à l'U.V - Spectres d'absorption électroniques - Différents types de transitions électroniques - Les chromophores - Les états excités - Dépouillements des spectrogrammes.

III- **La résonance magnétique nucléaire**

* Introduction : caractérisation d'un rayonnement électromagnétique - phénomène de saturation-relaxation
* Propriétés magnétiques du noyau : Description quantique-Description classique- Effet Zeeman nucléaire
* RMN Méthode d'analyse : Déplacement chimique-couplage Spin-Spin.
* Etude des systèmes AB, AM, AX, ABX, AMX, ABC.
* Effet au milieu sur les spectres
* Application à l'identification des substances organiques novives.

IV- **Spectrométrie de masse**

* Introduction
* Principes de bases et description de l'appareil : Introduction de l'échantillon
- Formation et séparation des ions - Accélération des ions Déviation du faisceau ionique (champs électrique - champs magnétique)- Enregistrement (pouvoir de résolution représentation du spectre)
* Formation et séparation des ions
* Types d'ions enregistrés
* Relations entre structures et schémas de fragmentation
* Ions métastables
* Application à la détection des agents polluants

C.I.3- **Chimie Organique** (36h annuelles)

I- **Rappels et compléments de la chimie organique acquise au premier cycle**

* Stéréochimie des molécules organiques
* Effets stériques et électroniques
* Les éléments de réaction et états de transition
* Les entités organiques réactives

II- **Les mécanismes réactionnels**

* Substitution nucléophiles et électrophiles
* Additions nucléophiles et électrophiles
* Elimination ioniques
* Transpositions ioniques
* Réactions thermiqes et radicalaires
* Réactions photochimiques
* Réactions acido et baso-catalysées

III- **Les solvants**

* Propriétés des solvants
* Influence du solvant sur les entités réactives, la vitesse et le cour d'une réaction
* Influence du solvant sur l'état des molécules

C.I.3- **Chimie Minérale** (61h annuelles)

* Cristallographie
* Cristallochimie
* Chimie de coordination
* Propriétés physiques des solides
* Diffraction des R.X.
* Fluorescence X
* Diagrammes de phases
* Techniques ATG, ATG

C.I.3- **La Cinétique Chimique et Catalyse** (25h annuelles)

I- **Cinétique formelle**

* Notion de vitesse de réaction, loi de vitesse (ordre, énergie d'activation)

II- **Etude des processus élémentaires**

* Description
* Théorie des processus élémentaires (collision, complexe activé)
* Comparaison entre thermodynamique et cinétique chimique

III- **Etude des réactions complexes**

* Réactions par stades et réactions par chaines

IV- **Méthodes expérimentales de mesures des vitesses de réaction**

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

V- Les réactions en solution

VI- Catalyse hétérogène

* Sélection des agents catalytiques
* Préparation des catalyseurs
* Catalyseurs métalliques et leurs propriétés
* Catalyseurs acido-basique

C.I.3- **Informatique** (25h annuelles)

* Introduction et généralités
* Architecture d'un ordinateur
* Présentation des principaux logiciels
* Algorithme et organisation
* Langage de programation

C.I.3- **Anglais** (36h annuelles)

* Grammaire et structures gramaticales
* Congugaison -verbes (réguliers et irréguliers)
* Etude des textes scientifiques
  - Compréhension
  - Vocabulaires scientifiques

C.I.3- **Gestion** (25h annuelles)

* Marketing, communication et management
* Gestion financière, contrôle de gestion
* Méthodes de vente

C.I.4- **Electrochimie Appliquée** (36h annuelles)

* Procédés électrolytiques et électrométallurgiques
* Thermodynamique des piles électrochimiques
* Approche thermodynamique à la corrosion
* Cinétique d'électrodes : courbes intensité-potentiel
* Méthode électrochimiques de protection des métaux
* La potentiométrie et ses applications
* Les techniques Ampéromètriques (études de cas)
* Les techniques polarographiques, Voltamétrie cyclique normale et pulsée et ses différentes variantes.

C.I.4- **Chimie Minérale Appliquée** (36h annuelles)

* Industrie des verres et des céramiques
* Etude de quelques éléments du bloc d et f :
  - Le titane, la triade Fe, Co, Ni et le Cuivre (extraction et chimie des ces éléments).
  - Europium, uranium.....(extraction et leur chimie respective)
* Propriétés physiques des matériaux
  - Electriques, magnétiques, optiques, ..... etc)

C.I.4- **Chimie des Produits Naturels et des Polymères** (36h annuelles)

I- Introduction à la chimie des produits naturels organiques

* Origine des matières grasses
* Terpène : classification et origine
* Les terpènes complexes
* le cholestérol , stéroïdes fondamental
* Autre stéroïdes

II- Les hétérocycles azotés, soufrés et oxygénés

III- Les Sucres

* Carbohydrates
* Nucléosides

IV- Les acides aminés

* Aminoacides
* Les péptides
* Les protéines

V- Les lipides

VI- Méthodes de synthèse et étude des polymères

* Structure et propriétés physico-chimiques
* L'industrie des transformations plastiques

C.I.4- **Analyse et Traitement des Eaux** (36h annuelles)

* Qualité des eaux (eau potable, de mer, industrielle...)
* Causes de pollution des eaux : Eutrophisation, rejets, métaux lourds, composés organiques.....
* Analyses chimiques, physico-chimiques et microbiologiques utilisés dans les laboratoires de contrôle
* Etude des stations de traitement des eaux usées
* Normes et législations

C.I.4- **Séminaires Spécifiques aux Industries Régionales** (50h annuelles)

* Le lait et les produits laitiers
* Industrie des ciments et des briques
* Les sucres
* Le bois comme matière première
* Le gypse et son application
* L'industrie des désinfectants
* Textile et colorants

C.I.4- **Informatique et Statistiques** (36h annuelles)

* Introduction à l'analyse des données
* Notions mathématiques et statistiques indispensables
* Corrélation et régression
* l'analyse des composantes principales
* Autres méthodes d'analyse
* Présentation de logiciels d'analyse de données

C.I.4- **Anglais** (36h annuelles)

* Structure grammaticales :
  - Voix active et passive - Discours direct et indirect - Conjugaison
* Etude des textes scientifiques et renforcement du vocabulaire scientifique
* Expression orale :
  - Entrainement à la pratique de la langue
  - Expression libre

bomaroc.com

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

C.I.4- **Les phosphates et leur Applications Industrielles** (25h annuelles)

* Les phosphates naturels : traitement et compositions physico-chimique
* L'industrie de l'acide phosphorique
* Les engrais phosphatés : engrais simples-composés- les polyphosphates d'ammoniaque
* Situation actuelle de la fertilisation phosphatée au Maroc
* Les phosphates biologiques et les biomatériaux de phosphate de calcium

C.I.4- **Métallurgie** (25h annuelles)

* *Introduction à la métallurgie*
* Métallurgie extractive: séparation et concentration des minerais
* Procédés généraux de l'extraction et l'élaboration des métaux
* Enthalpie libre des composés métalliques : diagramme d'Elligham
* Métallurgie des Métaux :Plomb - Cuivre - Zinc - Etain et Nikel
* sédérurgie : étude théorique des hauts fourneaux
* Généralités sur la fabrication du fer

C.I.4- **Chimie des Pesticides et des fertilisants** (25h annuelles)

* Etude de la nature des différents pesticides existants
* Rôle des pesticides et leur mode d'action
* *Utilisation des pesticides et leur impact sur l'environnement*
* Rôle des fertilisants dans l'amélioration des récoltes
* *Les pesticides de nouvelle génération* (phytohomones,.....)

C.I.4- **Bioindustrie** (25h annuelles)

* Propriétés et caractérisation de l'eau : Solvation, effets sur la congélation et la décomposition des produits alimentaires
* Industries de biosynthèse et de fermentation : valorisation des sous-produits, notion de bioréacteurs....
* Lipides et protéines industrielles : Huiles alimentaires, enzymes émulsifiants...
* Technologie de conservation et de stabilisation des denrées alimentaires:Méthodes de physiques et chimiques, réactions indésirables et préventions....
* Exemples de chaînes de production : procédés de fabrication, notion de qualité, contrôle de qualité.....

C.I.4- **Stage Industriel** (4 semaines)

Initier l'étudiant à la vie active dans les entreprises en vue de faciliter son intégration dans le secteur producteur.

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

## XXXXVII - LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES MENTION : COSMETOLOGIE (C)

---

### Volume horaire hebdomadaire

| C | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année C3 | - Chimie organique appliquée à la cosmétologie I..... | 1 h 30 | 1 h | 4 h | 6 h 30 |
| | - Produits cosmétiques I ..... | 2 h | 1 h | 4 h | 7 h |
| | - Opérations de séparation ..... | 1 h 30 | 1 h | 3 h | 5 h 30 |
| | - Physiologie et pathologie cutanée..... | 2 h | 1 h | - | 3 h |
| 2ème année C4 | - Méthodes spéctroscopiques d'Analyse ..... | 1 h 30 | 1 h | 3 h | 5 h 30 |
| | - Lipides et cosmétologie ..... | 1 h 30 | 1 h | 4 h | 6 h 30 |
| | -Informatique statistiques et analyse des données..... | 1 h 30 | 1 h | 4 h | 6 h 30 |
| | - Marketing et techniques d'exportations ..... | 1h | 1 h | - | 2 h |
| | MATIERES OBLIGATOIRES: | | | | |
| | - Produits cosmétiques II ..... | 2 h | 1 h | 5 h | 8 h |
| | - Chimie organique appliquée à la cosmétologie II..... | 1 h 30 | 1 h | 6 h | 8 h 30 |
| | - Toxicologie, innocuité et efficacité des cosmétiques ..... | 1 h 30 | 1 h | 4 h | 6 h 30 |
| | - Microbiologie des cosmétiques ..... | 2 h | 1 h | 4 h | 7 h |
| | - Importance de l'assurance qualité et de contrôle qualité ..... | 2 h | 1 h | - | 3 h |
| | - Méthodes informatiques et gestion .... | 1 h 30 | 1 h | 4 h | 6 h 30 |
| | - Marketing et législation des produits cosmétiques ..... | 1 h | 1 h | - | 2 h |
| | - Anglais ..... | 1 h | 0 h 30 | - | 1 h 30 |
| | MATIERES A OPTION: | | | | |
| | - Technique de contrôle analytique ..... | 1 h 30 | 1 h | 4 h | 6 h 30 |
| | - Techniques de production ..... | 1 h 30 | 1 h | - | 2 h 30 |
| | - Les produits minéraux utilisés dans l'industrie cosmétique ..... | 1 h 30 | 1 h | 4 h | 6 h 30 |

## PROGRAMMES

C3 - **Chimie Organique Appliquée à la Cosmétologie I** (36h annuelles)

- Transpositions en série aromatique
- Réactivité des composés aromatiques
- Condensation baso-catalysées
- Condensation acido -catalysées
- Les détergents
- Les tensioactifs

C3 - **Les Produits Cosmétiques I**(50h annuelles)

- Shampooings
- Déodorants et Antisudoraux
- Rouges à lèvres
- Produits à raser
- Dépilatoires
- Les produits solaires
- Laques et lotions capillaires
- Principes spécifiques ou agents d'activité

C3 - **Opérations de Séparation** (36h annuelles)

- Chromatographie sur couche mince
- Chromatographie en phase gazeuse
- Chromatographie liquide à haute performance
- Equilibre liquide-liquide
- Equilibre liquide-vapeur
- Equilibre liquide-solide
- Equilibre solide-vapeur
- Extractions et distillations

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

C3 - **Physiologie et pathologie cutanée** (50h annuelles)

- Anatomie et physiologie cutanée
- Photodermatose
- Acnée
- Allergie et irritation
- Vieillissement cutané
- Alopécie
- Psoriasis herpès

C3 - **Méthodes Spectroscopiques d'Analyse** (36h annuelles)

- Spectrométrie d'absorption Ultraviolet - visible
- spectroscopie infrarouge
- Résonance Magnétique Nucléaire
- Spectrométrie de masse
- Absorption atomique

C3 - **Lipides et cosmétologie** (36h annuelles)

- Surfactifs
- Acides gras et Alcools gras
- Esters et Ethers
- Lanoline et dérivés
- Cires
- Huiles végétales
- Phospholipides
- Sphingolipides

C3 - **Informatique Statistique et Analyse des Données** (36h annuelles)

- **Initiation à la micro-informatique**
  - * Systèmes d'exploitation usuels
  - * Algorithmes et techniques de programmations
  - * Logiciels divers : scientifiques, de gestion et d'analyse des données.
  - * Statistiques .

C3 - **Marketing et Techniques d'Exportations** (25h annuelles)

- **Marketing**
  - * Introduction
  - * Les actions marketing procédant la production ou la vente .
    - l'étude du marché d'un produit
    - la politique de produit
    - la politique de prix
    - la politique de distribution
    - la politique de communication
- **Techniques d'exportations**
  - * les bénéficiaires
  - * les avantages
  - * les mesures de douane
  - * les régimes économiques (l'admission temporaire, l'exportation temporaire le transit et le dramback).

C4 - **Les Produits Cosmétiques II** (50h annuelles)

- Fonds de Teint
- Fards à Joues
- Permanentes Mise en Plis
- Masques
- Produits Perioculaires
- Solutions Buccales
- Masticatoires

C4 - **Chimie Organique Appliquée à la Cosmétologie II** (36h annuelles)

- Les Huiles Essentielles et les Parfums
- Les Additifs
- Les Colorants
- Les Agents de Conservation
- Les antioxydants
- Les hydrocolloïdes
- Les carbohydrates

C4 - **Toxicologie, innocuité et efficacité des cosmétiques**(36h annuelles)

- Notions générales
- Indice d'irritation primaire
- Indice d'irritation occulaire
- Tests itératifs et DL < 50
- Tests d'hypoallergenicité
- Photosensibilisation
- Indice de protection solaire
- Pouvoir hydratant
- Comédogénécité

C4 - **Microbiologie des cosmétiques** (50h annuelles)

- Propreté bactérienne des cosmétiques
- Bactéries
- Division bactérienne
- Milieux de culture
- Stérilisation
- Analyse bactériologique de l'eau
- Microbiologie appliquée au cosmétique
- Risque de contamination
- Germes marqueurs

C4 - **Importance de l'assurance qualité et de contrôle qualité** (50h annuelles)

- Contrôle des produits cosmétiques ( Microbiologie, chimie)
- Dosage des conservateurs ( organiques et minéraux)
- Identification des colorants (mascara, fond de teint ...)
- Mesure du degré alcoolique (eau de toilette, lotion tonique ...)
- Détermination du pouvoir protecteur ( huile solaire ...)
- Outils et méthodes de la qualité
- Stratégie et politique de la qualité
- Coût de la non qualité
- Management de la qualité
- Réglementation internationale
- Déclaration d'établissement
- Dossier produit et étiquettage

C4 - **Méthodes Informatiques et Gestion** (36h annuelles)

- Utilisation de l'informatique dans le domaine de l'entreprise
- Matériel informatique dans les chaînes de contrôle, d'organisation et de production

C4 - **Marketing et Législation des Produits Cosmétiques** (25h annuelles)

- Introduction
- Les ventes
- Techniques d'exportation

bomaroc.com

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

- Le code des exportations
- Le rôle de la réglementation des charges
- La formation des exportations

C4 - **Anglais** (25h annuelles)

- Structures grammaticales
- Voix active et passive
- Expression orale
- Expression libre
- Pratique de la langue
- Etude des textes scientifiques

**Matières à Option :**

C4 - **Technique de contrôle analytique** (36h annuelles)

- pH et taux d'ionisation de la solution d'acide et de base
- Dosage acido-basique
- pH des solutions aqueuses
- Solutions tampons
- Produits de solubilité et solubilité
- Complexation
- Viscosité et tension superficielle
- Potentiel redox
- Notion sur les solvants
- Notion sur les diluants

C4 - **Techniques de production** (36h annuelles)

- Emulsions
- Formes liquides
- Produits de maquillage ( rouge à lèvres, vernis ...)
- Aérosols

C4 - **Les produits minéraux utilisés dans l'industrie cosmétique** (36h annuelles)

- Strontium, Baruym, Titane, Cobalt, Chlorures et Chlorhydrates d'Aluminium
- Les Oxydes de : Zn, Ti, Fe,
- Les dioxydes de : Ti, S, C,
- Les oiigoéléments (Fe, Zn, Mn, Cu, I, Ni.....)
- Les carbonates de : Ca, Mg....
- Les silicates de : Al, Mg.....
- Les sulfates de : Ca, Ba, Al.....
- les oxychlorures de bismuth
- Les silicones, Silicium
- Les Argiles, Kaolin, Kaolinite, Bentonites, Casceine, Nacrites, Vergum, terre à foulon, Kiexelguhr.
- Les nitrates et nitrites de : Na, K
- Les sulfites de : Na, Ca

C4 **Stage**

- 15 Heures de conférences et séminaires par des professionnels,
- 1 mois de stage en entreprise. Ce stage donne lieu à la rédaction d'un rapport et à sa présentation orale.

## XXXXVIII - LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES MENTION : TECHNIQUES DE L'ELECTRONIQUE PRATIQUE ( T.E.P.)

---

**Volume horaire hebdomadaire**

| T.E.P | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année | - Informatique appliquée ..... | 2 h | 2 h | 1 h 30 | 5 h 30 |
| | - Langues (niveau I ) ..... | 2 h | 2 h | - | 4 h |
| T.E.P 3 | - Circuits éléctriques ..... | 1 h | 1 h | 1 h 30 | 3 h 30 |
| | - Technologies des composants ..... | 1 h | 1 h. | 1 h 30 | 3 h 30 |
| | - Eléctronique fondamentale I ..... | 2 h | 2 h | 1 h 30 | 5 h 30 |
| | - Eléctronique numérique I ..... | 2 h | 2 h | 1 h 30 | 5 h 30 |
| | - Automatique I ..... | 1 h | 1 h | 1 h 30 | 3 h 30 |
| | - Mathématiques ..... | 1 h | 1 h | - | 2 h |
| | - Systèmes informatisés et microprocesseurs I ..... | 1 h | 1 h | - | 2 h |
| | - Techniques de réparation ..... | 2 h | 2 h | 1 h 30 | 5 h 30 |
| 2ème année | MATIERES OBLIGATOIRES: | | | | |
| T.E.P 4 | - Systèmes informatisés et microprocesseurs II ..... | 1 h | 1 h | 1 h 30 | 3 h 30 |
| | - Langues (niveau II ) ..... | 1 h | 1 h | - | 2 h |
| | - Eléctronique fondamentale II..... | 2 h | 2 h | 1 h 30 | 5 h 30 |
| | - Eléctronique numérique II ..... | 2 h | 2 h | 1 h 30 | 5 h 30 |
| | - Traitement du signal..... | 1 h | 1 h | - | 2 h |
| | - Automatique II ..... | 1 h | 1 h | 1 h 30 | 3 h 30 |
| | - Stage ( 1 mois ) | | | | |
| | MATIERES A OPTION: | | | | |
| | - Informatique industrielle ..... | 2 h | 2 h | 1 h 30 | 5 h 30 |
| | - Eléctronique ..... | 2 h | 2 h | 1 h 30 | 5 h 30 |

## PROGRAMMES

T.E.P. 3- **Informatique Appliquée** (50H annuelles )

Rappels sur la structure d'un micro-ordinateur - Algorithme, programmation structurée - MS DOS - Langages Pascal, Turbo, Fortran, Visual Basic.

T.E.P. 3- **Langues ( niveau I)** (50H annuelles )

***Anglais***

Expression écrite- Conversation- Lecture et commentaire d'articles scientifiques- Traduction.

***Français***

Compréhension et analyse de documents- Prises de nôtes et élaboration de textes à partir de la prise de nôtes- Rédaction de documents de synthèse.

T.E.P. 3- **Circuits Eléctriques** (25H annuelles )

Etude des réseaux - Théorèmes généraux d'électricité - Charge et décharge d'un condensateur - Circuits RC et RLC en régime transitoire - Circuits RC en régime harmonique - Filtres passifs - Courants alternatifs sinusoïdaux.

T.E.P. 3- **Technologies des Composants** (25H annuelles )

Résistances - Condensateurs - Code des couleurs - Transformateurs - Bobinages - Diodes - Transistors - Thyristors - Diacs et Triacs - Optoélectroniques - Afficheurs - Technologies des Circuits Intégrés - Etude des schémas de câblage - Dessin d'implantation.

T.E.P. 3- **Eléctronique Fondamentale I** (50H annuelles )

Physique des Semi-conducteurs - Jonction PN - Diodes à jonction - Transistors Bipolaires - Transistors à effet de champ - Amplificateurs à plusieurs étages - Amplificateur Différentiel - Amplificateur opérationnel - Contre -réaction.

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

T.E.P. 3- **Eléctronique Numérique I** (50H annuelles )

Notions fondamentales - Système de Numérations et codes - Portes Logiques et algèbre booléenne- Circuits logiques combinatoires - Bascules et éléments convexes - Arithmétique binaire : Opérateurs et circuits.

T.E.P. 3- **Automatique 1** (25H annuelles )

Rappel sur la transformée de Laplace - Notion des systèmes asservis linéaires, continus, invariables, et stationnaires) - Analyse des systèmes asservis L.C.I. - La correction des systèmes asservis L.C.I..

T.E.P. 3- **Mathématiques** (25H annuelles )

Analyse des fonctions complexes - Transformations - Analyse Numérique - Probabilités et Statistiques.

T.E.P. 3- **Systèmes informatisés et microprocesseurs I** (25H annuelles )

Logique trois états- Caractéristique d'une mémoire- Les différents mémoires à semi-conducteurs (RAM, ROM, PROM, EPROM)- Applications ( Extension/ Séléction d'une mémoire)- Structure d'un microprocesseur ( Architecture interne, Mode d'adressage).

T.E.P. 3-**Techniques de Réparation** (50H annuelles )

Techniques de réparation des Radios- Télévision noir et Blanc, techniques de dépannage- Travaux de réalisations ( Alimentations stabilisées, Testeur de composants électroniques, Générateurs de signaux....).

T.E.P. 4- **Systèmes informatisés et microprocesseurs II** (25H annuelles )

Introduction aux systèmes d'exploitation - Principe de la commande par calculateur - Système temps réel - Mesures assistées par ordinateur (MAO) - Dessin assisté par ordinateur (DAO).

Etude des microprocesseurs 8 bits 6800/ 6809 ( Architecture interne, mode d'adressage, jeu d'instruction, technique de programmation)- Les interruptions- Etude de l'interface parallèle PIA 6821/ 6820 ( Mode de transfert des données, description et brochage, technique de programmation, applications)- Les Microprocesseurs 16 bits , Technique de programmation.

T.E.P. 4- **Langues ( niveau II )** (25H annuelles )

**Anglais*

Expression écrite- Conversation- Lecture et commentaire d'articles scientifiques- Traduction.

**Français*

Rédaction de documents de synthèse ( suite)- Production d'écrit fonctionnels- Activités orales.

T.E.P. 4- **Eléctronique fondamentale II** (50H annuelles )

Les différents classes de fonctionnement du transistor - Les amplificateurs de puissance - Oscillateurs sinusoïdaux : structures, conditions d'oscillation, stabilité - Dispositifs à commutation - Oscillateurs non sinusoïdaux : monostable, bistable et Trigger de Schmitt - Alimentation stabilisée - Alimentation à découpage - Conformateur de diodes - Optoélectronique.

T.E.P. 4- **Eléctronique Numérique II** (50H annuelles )

Compteurs et registres - Familles des Circuits Intégrés Logiques - Convertisseurs analogiques- numériques et Numériques- Analogiques - Dispositifs Mémoires - Introduction aux Microprocesseurs et aux Microordinateurs.

T.E.P. 4- **Traitement du signal** (25H annuelles )

Représentation et classification des signaux - Filtrage - Synthèse des filtres analogiques - Modulation linéaire - Modulation non linéaire - Modulation d'impulsion.

T.E.P. 4- **Automatique II** (25H annuelles )

Stabilité d'un système linéaire - Calcul d'un système asservi linéaire - Synthèse de systèmes asservis - Etude de la corrélation - Travaux de Laboratoire.

T.E.P. 4- **Informatique Industrielle** (50H annuelles )

**Compilation:*

Schéma fonctionnel d'un compilateur, analyse lexical, analyse syntaxique descendante, analyse syntaxique ascendante, introduction à la sémantique, traduction dirigée par la syntaxe, génération de code intermédiaire et de code machine, optimisation de l'allocation des registres, application: Langage C.

**Bases de données d'analyse de systèmes d'information:*

Définition d'un système d'information, définition d'une base de données, éléments de conception d'une base de données, définition et rôle d'un S.G.B.D., méthodes d'analyse d'un système d'information, les trois niveaux de la gestion des données, Application: DBASE.

**Réseaux et téléinformatique:*

Technique d'acheminement, matériels de téléinformatique, procédure de gestion de lignes, réseaux de téléinformatique.

**Techniques de maintenance du matériel informatique.*

Dépannage du bloc d'alimentation- Extension des mémoires- emplacement des lecteurs de disquettes et du disque dur.

T.E.P. 4- **Eléctronique** (50H annuelles )

**Eléctronique de Puissance*

Les composants de l'Electronique de Puissance - Convertisseurs Alternatif-continu (Redresseurs )- Convertisseurs Continu-continu (Hacheurs) - Convertisseur Continu-alternatif- Convertisseur Alternatif-alternatif.

**Technique de mesure et de régulation:* Détermination des grandeurs caractéristiques et du comportement de la régulation (régulateurs deux points/trois points, régulateur P,régulateur I)- Combinaison de différents régulateurs ( régulateur PI, régulateur PID )- Exemples de procédé de régulation- Détection.

**Techniques de réparation*

Techniques de maintenance de la Télévision couleur, Vidéo et Caméra Vidéo- Techniques de maintenance du matériel Scientifique ( électroniques et informatiques).

T.E.P. 4- **Stage dans l'entreprise**

A la fin de la deuxième année de la formation les étudiants doivent effectuer un stage dans une entreprise de la région de durée un mois minimum. Ce stage consiste en la réalisation d'un travail sous forme de projet de fin d'étude qui sera soutenu devant un jury.

Cette formation par le biais des stages obligatoires dans les entreprises publics,semi-publics ou privées offre incontestablement plusieurs avantages:

- Multiplier les contacts et les échanges entre étudiants et milieux professionnels.

- Faire acquérir des méthodes de travail et un esprit pluridisciplinaire. Ouverture d'esprit, capacité de dialoguer avec des personnes venant d'horizons divers sont, aussi, des qualités que l'étudiant doit également acquérir.

- Développer l'esprit d'entrepreneur, de créateur d'emploi, des facultés de curiosité, d'analyse et de synthèse chez tous les étudiants.

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

## XXXXIX - LICENCE ES SCIENCES NATURELLES APPLIQUEES
## MENTION : NUTRITION ET ALIMENTATION ( N.A.)

### Volume horaire hebdomadaire

| N.A. | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année N.A.3 | - Nutrition | 2 h | 1 h | 3 h | 6 h |
| | - Microbiologie | 2 h | 1 h | 3 h | 6 h |
| | - Biomembrane | 1 h | - | 3 h | 4 h |
| | - Biochimie et chimie analytique | 2 h | 1 h | 3 h | 6 h |
| | - Informatique I | 1 h | - | 2 h | 3 h |
| | - Biométrie I | 1 h 30 | - | - | 1 h 30 |
| | - Anglais I | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Législation I (droit) | 1 h | - | - | 1 h |
| 2ème année N.A.4 | MATIERES OBLIGATOIRES: | | | | |
| | - Industries Alimentaires | 2 h | 1 h | 3 h | 6 h |
| | - Technologie Alimentaire | 2 h | 1 h | 3 h | 6 h |
| | - Automatisme /Chimie alimentaire | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Les bactéries et l'environnement alimentaire | 2 h | 1 h | 3 h | 6 h |
| | - Informatique II | 1 h | - | 2 h | 3 h |
| | - Biométrie II. | 1 h 30 | - | - | 1 h 30 |
| | - Anglais II | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Gestion/Législation II | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Stage (7 semaines) | | | | |
| | MATIERES A OPTION : | | | | |
| | - Floristique | 1 h | - | 2 h | 3 h |
| | - Génétique | 1 h | - | 2 h | 3 h |

## PROGRAMMES

### N.A.3- **Nutrition** (50H annuelles )

**I-Physiologie Gastro-intestinal**

- Métabolisme de la muqueuse Gastro-intestinal
- Transports membranaire
- Circulation et Hormones Gastro-intestinal
- Régulation neuronal et Motilité
- Sécrétion salivaire, gastrique, pancréatique, Biliaire
- Absorption de l'eau et des électrolytes des carbohydrates des protéines des Vitamines et des lipides

**II-Principaux types de Nutriments**

- Les glucides
  - Source alimentaire
  - Utilisation par l'organisme
  - besoin et apport alimentaire
- les lipides
  - Source alimentaire
  - Utilisation par l'organisme
  - besoin et apport alimentaire
- Les protéines
  - Source alimentaire
  - Utilisation par l'organisme
  - besoin et apport alimentaire
  - Le bilan azoté de l'organisme

**III Microbiologie alimentaire**

- Interaction entre denrée alimentaire et micro-organismes
- Utilisation des micro-organismes dans les industries alimentaires
- Hygiène alimentaire

**IV- Besoins nutritionnels, maladies métaboliques et diététique**

- Besoins nutritionnels dans un régime alimentaire normal
- Les obésités
- Le diabète sucré
- Les hyperlipidemies et maladies cardio-vasculaires
- La dénutrition protéino-energetique
- Consommation alimentaire dans les pays industrialisés
- Dysfonctionnements thyroïdiens
- Diététique préventive et diététique thérapeutique

**V- Neurosciences**

- le système nerveux et la malnutrition proteino-energetique
- Mécanismes neurophysiologiques liés au comportement dypsique "soif" et la prise alimentaire
- Caractéristiques générales des comportements alimentaires

**VI-Lipoproteines et pathologie du métabolisme des lipoprotéines**

- Classification des lipoprotéines
- Métabolismes des lipoprotéines
- Dosage des différentes fonctions lipidiques
- Normes internationales
- Pathologie liées aux lipoprotéines

**VII- Pharmacologie et pharmacocinétique**

- Pharmacocinetique
- Interaction entre aliments et médicaments
- Modification de l'activité de certains médicaments en fonction des habitudes alimentaires
  - Les antidiabétiques
  - Les normolipémiants
  - Les médicaments de l'obésité

***VIII-Immunologie***

- Anticorps monoclonaux (Méthodologie et production)
- Anticorps monoclonaux inhibants l'activité des H+/K+ ATPase et non celle de la conductance au chlore
- Techniques immunologiques

**IX- Génie génétique**

A-Régulation de l'expression génétique des protéases pancréatiques
B-Techniques du génie-genétiques
C-Les différents types de récepteurs

### N.A.3- **Microbiologie** (50H annuelles )

**I-Morphologie et cytologie bactérienne**

- Classification
- Culture
- Stérilité
- Système modèle: cellule, virus et phage.

bomaroc.com

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

**II- Métabolisme bactérien**

- Métabolisme énergétique
- Réactions cataboliques
- Types métaboliques
- Biosynthèse
- Régulation

**III-Nutrition et cinétique microbienne**

- Besoins énergétique et élémentaires
- Besoins spécifiques (facteurs de croissance)
- Facteurs physiques
- Méthodes d'étude de la croissance
- Mise en oeuvre de la réaction de fermentation (culture en batch, culture en continu, rendement, productivité...)

**IV-Microbiologie appliquée**

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

N.A.3- **Biomembrane** (25H annuelles )

**La membrane plasmique**

**I- Structure de la membrane plasmique**

- méthode d'étude
- Double couche lipidique, configuration et composition
  - Les lipides membranaires
  - Les protéines membranaires
  - Les glucides membranaires

**II- Fonction de la membrane plasmique**

- Perméabilité membranaire
  - Perméabilité à l'eau
  - Perméabilité aux non électrolytes
  - Perméabilité aux électrolytes
  - Transport des macromolécules: endocytose et exocytose
- Rôle endocrinologique de la membrane
  - Récepteurs membranaires , AMPc deuxième messager et activation des protéines kinases
    - * Adenylate cyclase
    - *Action sur les protéines kinases
- Rôle pharmacologique de la membrane
  - Interférences médicaments avec le récepteurs
  - Réponse de l'organisme
  - Désensibilisation et régulation des récepteurs
  - Absorption, distribution et excrétion des médicaments
- Rôle des Na+-K+ATPase dans la libération des neurotransmetteurs
  - Biochimie générale du système nerveux
  - -Na+-K+ATPase déclenche la libération des neurotransmetteurs
  - Libération des neurotransmetteurs par exocytose
  - Libération par Na+-K+ATPase

**Membrane des autres organites**

**I- Les mitochondries**

Morphologie
*-Ultrastructure
*- Composition chimique
*-Rôle physiologique

-Chaîne respiratoire
-production des précurseurs pour divers biosynthèse
-Synthèse des protéines
- Régulation des activités mitochondriales

**II- Le reticulum endoplasmique**

*-Ultrastructure
-Composition des microsomes
-Compositions des membranes seules
-Composition des ribosomes
-Contenu des canaux et réservoirs
-Système multienzymatique membranaire du métabolisme des médicaments
-Les monooxygénase liée aux cytochromes
-L'époxyde hydratase
-L"UDP-glucoronyl transférase
-Relation topologique et fonctionnelle entre les enzymes

N.A.3- **Biochimie et chimie analytique** (50H annuelles )

**I-Rappels de cytologie, du fonctionnement des organites et de biochimie structurale.**

**II-Biochimie métabolique**

- Les glucides
  - Métabolisme
  - La régulation
  - Rôle nutritionnel
- Les lipides
  - Métabolisme
  - La régulation
  - Rôle nutritionnel
- Les protéines
  - Métabolisme
  - La régulation
  - Rôle nutritionnel
- Le métabolisme énergétique.

**III-Enzymologie**

- Des protéines à l'ADN
-Structure quaternaires
-Les protéines et membranes
-Exportation des protéines
-L'activité enzymatique
-État stationnaire et vitesse initiale
-Concentration des substrats
-Inhibitions compétitives et non compétitives
-Affinité et spécificité
-Enzymes allostériques
-La phosphorylation des enzymes
-Les cytochromes
-L'énergie ATP

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

**IV-Chimie organique**

-Rappels sur la stéréochimie et les fonctions chimiques
-Méthodes d'identifications des fonctions chimiques
-Les synthèses chimiques
-Étude des principales substances naturelles (terpènes...)

**V-Techniques d'analyse**

-Techniques d'extraction, de fractionnement et de purification
- Mise en évidence des principaux éléments minéraux
- pHmètrie
-Dosage colorimétriques
- Dosages titrimètriques
-Réfractomètrie
-Polarimétrie
-Techniques chromatographiques sur
- papier
- couche mince
- CPG
- HPLC
- Chromato. d'exlusion
- Chromato. d'adsorption
- IEC
- Chromato. d'affinité
- Chromato. d'interactions hydrophobes (HIC) et HPLC en phase inverse
- Chromatographie par perfusion
- Chromato. en lit expansé stabilisé
- Chromatographie par lit mobile simulé
- FPLC

I-Techniques spectrométriques
- IR
- RMN
- Spectre de masse
- Absorption atomique

J-Flectrophorèse
K-Electrode spécifique et ionomètre

N.A.3- **Informatique I** (25H annuelles )

**I-1- Objectifs pédagogiques:**

**I-1-1- Objectifs théoriques:**

- Description de l'outil informatique (architecture et extensions)
- Expliquer le rôle des différentes composantes d'un ordinateur ainsi que celui des extensions
- Explication et interet des modems
- Expliquer les sytemes des Micros (MS/DOS, ProDOS et Mac)

**I-1-2- Objectifs pratiques:**

- Utiliser le système de numération pour les opérations de logique de programmation
- Traduire un problème informatique en langage machine
- Elaborer un organigramme, un algorithme et les appliquer sur des cas concrets
- Programmer en langage basic
- S'initier à la programmation en DBASE et l'appliquer pour la gestion des données statistiques
- Utiliser les logiciels de bureautique: (Windows, Wiword, Dbase, Lotus, WordStar, Word 6, Claris, Wintext, Cricket Graph III, Sigma Plot, Excel 5, Delta Graph, StatView, StatWorks, Super ANOVA, Norton, Canvas, PowerPoint, Canvas et Current on Diskett)

**I-2- Schéma du cours**

**I-2-1- Initiation à l'informatique**

- *Configuration d'un ordinateur*
- Systèmes de numération
- Les fichiers
- Les supports d'information

**I-2-2- Logiciels de bureautique**

**I-2-3- Application pratique sur l'ordinateur**

**I-2-4- Eléments de programme**

- Organigramme
- Algorithme
- BASIC
- Ecriture des programmes et application sur ordinateur

N.A.3- **Biométrie I** (36H annuelles)

**1- Statistiques**

**1-1- Objectifs pédagogiques:**

**1-1-1- Objectifs théoriques**

- Acquisition des notions de base en Statistique
- Définir les Statistiques
- Les modèles pratiques en Biologie et en Nutrition
- Analyser la manière de la structure et les caractérisation de la Population Marocaine à partir des données du dernier recencement

**1-1-2- Objectifs pratiques**

- Comment recueillir et présenter les données statistiques d'un service
- Comment calculer les indices statistiques
- Comment etablir les rapports statistiques
- Utiliser comme appui logistique les logiciels StatView et Super ANOVA

***1-2- Schéma du cours***

- Notions de variable aléatoire finie et continue
- Fonctions de répartition, densité, valeur moyenne, écart-type, variance.
- Variables indépendantes
- Loi des grands nombres
- *Ditributions expéroimentales*
- Loi limites: Distributions binomiale, de Poisson, de Laplace Gauss, autres modèles pratiques en Biologie et en Nutrition
- Echantillonage
- Ajustement à une distribution théorique
- Test $X^2$ de K
- Pearson, tests non paramétriques
- Intervalle de confiance d'une moyenne
- Test T de Student Fisher
- Régression linéaire et coefficients de corrélations
- Analyse de variance
- Plans expérimentaux
- Expériences multifactorielles

bomaroc.com

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

**2- Epidemiologie**

**2-1- Objectifs pédagogiques:**

**2-1-1- Objectifs théoriques**

- Définir les concepts utilisés en épidémiologie
- Décrire les branches de l'épidémiiologie
- Définir les taux d'incidence, prévalence, mortalité et létalité
- Décrire le dépistage
- Décrire les différents modes de prévention
- Analyser la situation sanitaire en se basant sur les caractéristiques de l'agent causal, l'environnement et l'individu

**2-1-2- Objectifs pratiques**

- Calculer et interpréter les différents taux utilisés en épidémiologie
- Interpréter les données de dépistage
- Identifier l'agent causal, l'environnement et l'individu

**2-2- Schéma du cours**

- Définitions des concepts et des paramètres de mesures
  * Définitions:
    ** Historiques de l'épidémiologie
    ** Définitions des termes:
      *** Epidémiologie, infection, contagion, contact, suspect, période d'incubation, épidémie, endémie, pandémie, prévention, éradication, prophylaxie, chimio-prophylaxie, immunisation, morbidité, mortalité, incidence, prévalence, létalité, intoxication, intoxination et toxi-infection
    ** Buts de l'épidémiologie
  * Classification des phénomènes de masse
    ** Epidémie
    ** Endémie
    ** Pandémie
    ** Etat sporadique
  * Les branches de l'épidémiologie
    ** Epidémiologie descriptive
    ** Epidémiologie analytique
    ** Epidémiologie évaluative
  * Les différentes mesures épidémiologiques
    ** Analyse quantitative des phénomènes de santé
    ** Le dépistage

N.A.3- **Anglais I** (25H annuelles )

**1- Objectifs**

Initiation à la langue anglaise dans le but de:
- Lire et comprendre un texte simple
- Exploiter une bibliographie en anglais
- Écrire et répondre à la correspondance d'une entreprise
- Communiquer en anglais
- Maîtrise de la gestuel avec un support audio-vidéo

**2- Contenu**

Constitué de 31 situations (Unités) avec réponses aux exercices inspiré de la technique de " The Cambridge English Course"

N.A.3- **Législation I (droit)** (25H annuelles )

**1- Introduction aux éléments de droit**

- Définitions
- Sources de droit
- Les différentes branches de droit
- Organisation judiciaire au Maroc
- Notion de sanction

**2- Éléments de droit constitutionnel**

- Définitions
- Régime Constitutionnel Marocain

**3- Éléments de droit administratif**

- Organisation de l'administration au Maroc
- Les collectivités locales
- Actions de l'administration
- Droits et obligations du fonctionnaire
- Contentieux administratif
- Protection sociale

**4- Éléments de droit pénal**

**5- Éléments de la procédure pénale**

**6- Notion de droit civil, commercial et fiscal**

N.A.4- **Industries alimentaires** (50H annuelles )

- Implantation industrielle
- Industries du lait
- Industries des céréales
- Industries des matières grasse
- Industries du sucre
- Chimie alimentaire
- Opération unitaire: séparation liquide-gaz
- Opération unitaire: séchage
- Opération unitaire: séparation par membrane
- Fermentation
- Emballage / conditionnement

N.A.4- **Technologie alimentaire** (50H annuelles )

**I- L'eau**

Importance, structure, propriétés physiques et physico-chimiques, activité,...

**II- Les principaux systèmes biochimiques agro-alimentaires**

- Laitières et produits laitiers
- Huileries-savonneries
- Sucreries.
- Conserveries
- Levureries
- Rizeries, etc...

bomaroc.com

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

**III- Agents et mécanismes de détérioration des aliments**

-Altérations microbiennes
-Oxydation des lipides
-Brunissement non enzymatique
-Brunissement enzymatique.

**IV- Qualités et caractères organoleptiques des aliments**

-La qualité et son évaluation
-Couleur
-Texture, propriétés colloïdales, rhéologie
-Saveur et arôme

**V- Besoins alimentaires et qualités nutritionnelles des aliments.**

-Besoins et équilibres nutritionnels
-Législation alimentaire
-Comportement alimentaire et maladies nutritionnelles des aliments.

**VI- Les adjuvants alimentaires**

-Épaississants :
- agar-agar
- carraghénnanes
- alginates
- xanthane
- gommes
- caroube
- guar

-Colorants
-Agents de sapidité : arômes et épices
-Parfums
-Antioxydants et conservateurs

**VII- Aspects toxicologiques**

A-Évaluation de la toxicité
B-Substances toxiques naturelles des aliments.
C-Contaminants chimiques
D-Additifs alimentaires

**VIII- Traitements de préservation**

A-Traitements physiques
- Congélation
- Déshydratation
- Chaleur
- Radiations ionisantes

B-Traitements chimiques

**IX- Emballages pour produits alimentaires**

A-Verre
B-Matière plastique
C-Métal

**X- Hygiène et propretés des installations**

A- Hygiène : personnel, locaux, matières premières.
B-Traitement de l'eau en fonction de l'utilisation
C-Appareillage métallique et corrosion
D-Nettoyage des locaux et des appareils
E-Désinfection de l'eau et des appareillages.

N.A.4- **Automatisme/ Chimie alimentaire** (25H annuelles )

**Schéma du cours de l'Automatisme**

- Mesure on-line / mesure off-line de paramètres physico-chimiques et biologique

- Capteurs de mesure on-line
- Modélisation mathématique de réactions biologique
- Instrumentation: capteurs:
  * Capteurs
  * Organes électronique
  * Organe informatique
  * Organe de régulation
  * Armoire de contrôle
- Traitement des données:
  * Acquisition
  * Filtrage
  * Numérisation
  * Stockage des donnés
- Mise en oeuvre de régulation automatique
- Pilotage:
  * Mise au point et application d'algorithme de commande
- Optimisation de réaction biologique:
  * Rendement de production
  * Temps de production
  * Apport énergétique

**Schéma du cours de la Chimie Alimentaire**

**- Chimie générale**

- Propriété physico-chimique des aliments
- Densité
- Tension superficielle
- Viscosité
- Chaleur spécifique
- Signification du pH
- Potentiel d'oxydoréduction
- Les effets du chauffage
- Les effets du rayonnement
- Altération et transformation

**- Les matières minérales et organiques des aliments**

- Les méthodes d'études
- Les cendres
- Les minéraux à l'état de traces
- Les éléments radioactifs

**- Chimie organique et analytique**

- Grand aspect de la réactivité en chimie organique:
  - Stéréochimie
  - Effet de sel
  - Catalyse
  - Cinétique
- Méthode d'analyse
- Acquisition des techniques et des concepts relatifs au domaine de la chimie moléculaire
  - Synthèse
  - Structure
  - Observation et réactivité des molécules dans leurs divers états physiques
  - Spectroscopie

bomaroc.com

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

N.A.4- **Les bactéries et l'environnement alimentaire** (50H annuelles )

- Originalité du monde bactérien
- Enveloppes cellulaire
- Quelques relations extérieures
- Résistances, spécialisations
- Remettre de l'ordre dans les protéines
- Réparer, échanger de l'ADN
- ADN mobile
- Conversion énergétiques
- Transport actifs
- Proteines à exporter
- La culture des bactéries
- Croissance et mutations
- Fermentation du glucose
- Fermentation en tout genre
- Acétogènes
- Méthanogènes
- Bactéries pourpes et vertes
- Lumiere et autotrophie
- Les Cyanobactéries dans les océans
- Physiologie des cyanobactéries
- L'entrée de l'azote
- Azote, symbiose, contrôles
- Nitrate, dénitrification
- La vie avec ou san air
- Soufre et hydrogène
- Respiration sur oxygène
- Oxygène et oxydations simples
- Oxygénases, oxydases et biodégradations
- Les bactéries et les métaux
- Bactéries et xénobiotiques

N.A.4- **Informatique II** (25H annuelles )

**I-1- Objectifs pédagogiques:**

**I-1-1- Objectifs théoriques:**

- Explication du multimédia
- Explication et interet des modems
- travail en réseau
- Disque partagé
- Réseaux et telecommunication
- Librairie informatiques
- Bibliographie sur Current on Diskett

**I-1-2- Objectifs pratiques:**

- Utilisation de CD-ROM, de camescope et de magnétoscope via QuickTime
- Utiliser les systèmes périphériques nécessitant un modem
- Utilisation des sortie de série de modem et de logiciel de communication via les lignes telephoniques ordinaires
- Utilisé un disque partagé sans utilisé le port SCSI
- Faire la bibliographie scientifique via QuestSystem

**I-2- Schéma du cours**

- Fonctionnalités multimédia et systéme QuicKTime
- Les modems (procédure de correction d'erreur et algorithmes de compression
- Les périphériques
- Le réseau LocalTalK
- Le réseau TokenRing
- Le réseau Ethernet
- Le système
- Le système et et ses extensions
- Le système A/UX

N.A.4- **Biométrie II** (36H annuelles )

**1- Statistiques**

**1-1- Objectifs pédagogiques:**

**1-1-1- Objectifs théoriques**

- Définir:
  - -les Statistiques sanitaires
  - Démographie
  - Indicateur de santé
  - Problème de santé
- Citer les différentes sources des données statistiques et démographique
- Décrire l'intérêt général de la statistique sanitaire et de l'étude démographique
- Citer les principaux indicateurs de santé
- Décrire la relation entre démographie et santé

**1-1-2- Objectifs pratiques**

- Recueillir et présenter les données statistiques d'un service
- Calculer les indices statistiques relatifs à un programme
- Établir les rapports statistiques relatifs à l'hygiène du milieu
- Utiliser comme appui logistique les logiciels StatView et Super ANOVA

**1-2- Schéma du cours**

- Démographie:
  - * Définition de la démographie
  - * Intérêt de l'étude démographique
  - * Sources des données démographiques
  - * Caractéristiques de la Population Marocaine à partir des indices
  - * Structure globale de la population Marocaine
  - * La dynamique de la population
  - * Relation entre démographie et santé

2- Épidémiologie

**2-1- Objectifs pédagogiques:**

**2-1-1- Objectifs théoriques**

- Décrire les mesures de lutte contre les maladies

- Décrire les maladies transmises par:
  - * Voie aéroportée
  - * L'eau
  - * Les aliments
  - * Les arthropodes
  - * Les animaux
- Décrire les modalités et les types de déclaration des maladies
- Identifier les circuits d'information
- Définir les études expérimentales
- Décrire les enquêtes descriptives et analytiques
- Décrire les plans d'investigations d'une enquête épidémiologique
- Citer la législation en vigueur

bomaroc.com

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

**2-1-2- Objectifs pratiques**

- Analyser les données relatives au système d'information épidémiologique
- Participer aux enquêtes épidémiologiques
- Participer à l'élaboration des plans d'investigation d'une enquête épidémiologique (en cours dans notre Laboratoire intitulé " Prévalence du désordre Nutritionnel dans la province de Kénitra")

**2-2- Schéma du cours**

- Chaînes épidémiologiques
- Maladies transmissibles
- Système d'information épidémiologique
- Les études épidémiologiques

N.A.4- **Anglais II** (25H annuelles )

- Maîtrise complète du "VERBE", des idées, de la pensée et de la construction des phrases
- Cours de perfectionnement
- Vocabulaire scientifique et technique
- Analyse des textes Scientifiques et techniques
- Organisation d'exposés orale de mémoire bibliographique avec appui audio-vidéo

N.A.4- **Gestion / Législation II** (25H annuelles )

**1- La création de l'entreprise**

- La recherche de l'idée
- Le plan de développement
- Le financement du projet
- Les questions juridiques associées
- Les démarches administratives

**2- L'organisation de l'entreprise**

- La fonction technique
- La fonction commerciale
- La fonction de sécurité
- La fonction comptable
- La fonction administrative

**3- La gestion de l'entreprise**

**3-1- Comptabilité générale**

- L'actif et le passif dans le bilan
- Les comptes de charges et produits
- Les journaux auxiliaires
- Les factures d'achats et de ventes
- Les effets de commerce payés et impayés
- Les provisions à retenir

**3-2- Comptabilité analytique**

- Les charges directes et indirectes
- Les emplois et les ressources
- Les immobilisations et les stocks
- Les ratios financiers
- La rentabilité des investissements

**3-3- Aperçu sur l'analyse financière**

**1- Objectifs pédagogiques, spécifiques et théoriques**

- Décrire le cadre socio-économique du Droit de l'alimentation
- Décrire l'évolution historique de la législation alimentaire
- Déterminer les règles de protection du consommateur tant au stade de la production qu'au stade de la commercialisation des aliments
- Décrire les autorités intervenant dans l'application du Droit de l'alimentation
- Expliquer les moyens d'action mis en oeuvres pour veiller à l'application de la législation alimentaire

**VI-2- Schéma du cours**

- Cadre socio-économique du Droit d'alimentation
- Évolution historique du Droit d'alimentation
- Règles juridiques de protection du consommateur applicable à la production des aliments
  - * Viandes
  - * Poissons et fruits de mer
  - * Lait et produits laitiers
  - * Végétaux
  - * Additifs alimentaires
- Règles de normalisation alimentaire
- Règles juridiques de protection du consommateur applicable au stade de la commercialisation des aliments
  - * Prescription en matière d'hygiène alimentaire applicables aux établissements alimentaires
  - * Obligation d'information du consommateur
    - ** Procédés d'étiquetage
    - ** Méthodes de publicité
  - * Répression des fraudes alimentaires
  - * Responsabilité civile
- Autorités chargées de l'application de la législation alimentaire
  - * Services publics
    - ** Services de l'agriculture et de la réforme agraire
    - ** Services du Ministère de la Santé Publique
    - ** Service du Ministère de l'Intérieur
  - * Autres intervenants
    - ** Service métrologie
    - ** Office de commercialisation et d'expression
- Les moyens d'actions
  - * Moyens humains
  - * Infrastructure de diagnostic
  - * Procédures de contrôle
  - * Sanctions

N.A.4- **Floristique** (25H annuelles )

- Les principes de la systématique
- Les Thallophytes et les bryophytes
- Les ptérydophytes
- Éléments de phytoécologie
- La phytosociologie
- Éléments de biogéographie

N.A.4- **Génétique** (25H annuelles )

**- Chromosome et hérédité**

- L'hypothèse de sutton et ses conséquences
- Hérédité et chromosomes sexuels
- Les groupes factoriels autosomiques
- Crossing over et chiasmatypie
- Établissement des cartes génétiques

bomaroc.com

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

- **Génétique et hérédité**
  - Historique et généralités
  - Hérédité normale
  - Hérédité pathologique
- **Génétique moléculaire**
  - Les génomes des plantes
    - Le génome des chloroplastes
    - Le génome des mitochondries
    - Origine des organites et le trafic des gènes
    - Le génome nucléaire des végétaux
  - Étude moléculaire de la Rubisco
    - Rubisco enzyme clé du métabolisme photosynthétique
    - L'efficacité carboxylante de la Rubisco
    - Fixation du $CO_2$
    - Contrôle de l'activité de la Rubisco
    - Structure de la Rubisco
    - Structure de l'enzyme d'épinard
    - Synthèse et assemblage
    - Contrôle de l'activité des gènes codant pour la sous unité de la Rubisco par la lumière

N.A.4- **Stages**

Dans:
- les entreprises laitières et produits laitiers
- les huileries-savonneries
- les conserveries
- les sucreries
- l'hôtellerie
- les restaurants
- les organismes médicaux

## L - LICENCE ES SCIENCES NATURELLES APPLIQUEES
MENTION : **SCIENCES ET TECHNIQUES DU MILIEU MARIN (S.T.M.M)**

---

### Volume horaire hebdomadaire

| S.T.M.M | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année S.T.M.M 3 | - Chimie Analytique | 2 h | 1 h 15 | 1 h 15 | 4 h 30 |
| | - Chimie générale marine I | 2 h | 1 h 15 | 0 h 30 | 3 h 45 |
| | - Méthodes numériques-informatique | 1 h | 0 h 30 | 1 h | 2 h 30 |
| | - Traitement du signal I | 1 h 30 | 0 h 30 | 0 h 30 | 2 h 30 |
| | - Métrologie - Mesures | 1 h | 0 h 30 | - | 1 h 30 |
| | - Anglais | 1 h 30 | - | - | 1 h 30 |
| | - Mathématiques | 1 h 30 | 1 h | - | 2 h 30 |
| | - Physique | 2 h | 1 h 15 | 0 h 30 | 3 h 45 |
| | - Océanographie physique I | 2 h | 1 h 15 | 1 h 30 | 4 h 45 |
| | - Mécanique des fluides | 1 h | 0 h 30 | 0 h 30 | 2 h |
| | - Techniques spectroscopiques | 2 h | 1 h | 1 h | 4 h |
| 2ème année S.T.M.M 4 | MATIERES OBLIGATOIRES: | | | | |
| | - Océanographie physique II | 1 h 30 | 1 h 15 | 1 h | 3 h 45 |
| | - Chimie générale marine II | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| | - Analyse numérique et informatique | 1 h | 1 h 30 | - | 2 h 30 |
| | - Traitement du signal II | 1 h | - | 1 h | 2 h |
| | - Météorologie | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Pollution-Protection et aménagement du littoral | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Gestion | 1 h | - | - | 1 h |
| | - Anglais | 1 h 30 | - | - | 1 h 30 |
| | MATIERES A OPTIONS : | | | | |
| | -Dynamique des fluides géophysiques | 1 h | 1 h 15 | 0 h 30 | 2 h 45 |
| | - Chimie marine spécialisée | 2 h | 1 h | 1 h | 4 h |

## PROGRAMMES

### S.T.M.M 3 - Chimie Analytique (50 H annuelles)

* Introduction : Problèmes spécifiques de la chimie analytique marine. Analyse de traces, techniques de préconcentration
* Méthodes spectroscopiques
* Méthodes chromatographiques
* Méthodes particulières
* Electrochimie analytique marine
  Généralités, courbes intensité - potentiel
  Examen des méthodes électrochimiques utilisées en milieu marin : potentiométrie polarographie directe et inverse, détermination de l'oxygène dissous, mesures in-situ.

### S.T.M.M 3 - Chimie Générale Marine I (50 H annuelles)

* Chimie marine descriptive: éléments majeurs,éléments mineurs,sels nutritifs, gaz dissous, éléments en trace, équilibre des carbonates en milieu marin.
* Chimie physique appliquée au milieu marin :

- Propriétés thermodynamiques des solutions ; coefficients d'activité, théorie de Debye et Hückel, force ionique.
- Diagrammes E - pH
- Phénomènes de surface - état colloïdal - processus de sédimentation
- Mesures physicochimiques

* Electrochimie marine - l'eau de mer en tant que solution d'électrolytes : constantes d'équilibre, problème de l'échelle de pH, spéciation chimique.

### S.T.M.M 3 - Méthodes Numériques - Informatique (25 H annuelles)

Le programme prolongera les techniques mathématiques pour l'ingénieur dans le sens des applications.

Applications et programmation numérique correspondantes en langage évolué.

* Equations différentielles
* Zéros de fonctions
* Zéros de polynômes
* Interpolation polynominale
* Moindres carrés discrets
* Intégrations numériques
* Résolution d'un système linéaire

### S.T.M.M 3 - Traitement du Signal I (36 H annuelles)

Un enseignement de base sur le traitement des signaux continus sera donné : rappel de calcul de probabilités, description et propriétés des signaux continus déterministes et aléatoires analyse spectrale, principes de traitement du signal, filtrage et introduction aux systèmes linéaires.

Les notions de base concernant (définitions et classification) et leurs propriétés (fonction de densité de probabilité, moments, fonctions de corrélation, fonction de densité spectrale) seront traitées en vue de définir des méthodes de traitement de signaux typiquement liées au milieu marin.

### S.T.M.M 3 - Métrologie - Mesures (25 H annuelles)

Le programme consiste en l'étude des méthodes et techniques de mesures en mer plus particulièrement orientées vers les paramètres importants à mesurer d'un point de vue physique technologique et économique.

- Généralités
- Erreurs
- capteurs de mesure

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

S.T.M .M 3 - **Anglais** (36 H annuelles)

On s'attache à l'approfondissement des structures syntaxiques de la langue usuelle ainsi qu'à des exercices pratiques d'élocution et de communication.

S.T.M .M 3 - **Mathématiques** (36 H annuelles)

Le programme sera axé sur les techniques mathématiques utilisées en physique et en chimie, il prolongera et complétera plus en détails les notions abordées pendant le certificat préparatoire : équations différentielles, analyse tensorielle, probabilités et statistiques.

L'analyse de Fourrier sera développée. On abordera également tous les aspects mathématiques ou l'orientation numérique est essentielle.

S.T.M .M 3 - **Physique** (50 H annuelles)

*** Optique**

Les notions de base d'optique physique (production, propagation et réception de la lumière) sont traitées en vue des applications au milieu marin :propriétés optiques de l'eau de mer, études des phénomènes d'absorption et de diffusion , réflection et réfraction de la lumière à la surface de la mer.

*** Thermodynamique**

Des rappels de thermodynamique des fluides seront données :

Propriétés thermiques des eaux de mer - Echanges thermiques par rayonnement, conduction, convection et évaporation en milieu turbulent. Application aux échanges de chaleur et de matière entre océan et atmosphère.

*** Acoustique**

Le but recherché par cet enseignement est de donner des idées de base sur l'acoustique physique du milieu marin et sur ses diverses applications (acoustique géophysique, sonars de détection, systèmes de commande à distance, transmission acoustique, cameras acoustiques).

S.T.M .M 3 - **Océanographie Physique I** (50 H annuelles)

Les grands courants de surface et le déplacement des masses d'eau plus profondes sont décrits pour chaque océan.

On fait ensuite une étude détaillée des courants géostrophiques de la théorie d'Ekman, des solutions de Sverdrup et de Munk, ainsi que la circulation thermohaline

On présente la théorie des vagues.

S.T.M .M 3 - **Mécanique des Fluides** (25 H annuelles)

On développe la dynamique des écoulements fluides incompressibles. On étudie les caractéristiques et le comportement des couches limites. On introduit la force de Coriolis dans les équations du mouvement. On présente enfin les caractéristiques des écoulements turbulents.

S.T.M .M 3 - **Techniques spectroscopiques** (50 H annuelles)

* Introduction générale

Spectre électromagnétique: différents domaines en relation avec les propriétés moléculaires. Les différents types d'énergie dans les molécules. Degrés de liberté: rotation-vibration-spectres électroniques. Loi de distribution statistique de Boltzmann.

* Spectroscopie de rotation

- Méthode expérimentale d'étude
- Les équations de la rotation
- La quantification de l'énergie de rotation des molécules
- Spectres observés et calculés: justification, exemples
- La règle de sélection en spectro de rotation

* Spectroscopie vibration

- Méthode expérimentale d'étude: fonctionnement d'un sepectro infra-rouge à double faisceau .
- Equations des mouvements de vibration
- Quantification de l'énergie de vibration des molécules : niveaux d'énergies et fonctions d'ondes pour un oscillateur harmonique .
- Calcul des constantes de forces à partir d'un spectre expérimental : molécules diatomiques
- Mécanisme de l'absorption des radiations infrarouges: règles de sélection
- Molécules polyatomiques: nombres de bandes-groupements fonctionnels en I.R.

* Spectroscopie de vibration et de rotation-vibration

- Diagramme des niveaux d'énergie permis pour une molécule en rotation et en vibration
- Spectre de vibration-rotation des molécules biatomiques à l'état gazeux
- Analyse fine des spectres : intensités relatives et espacement des pics.

* Spectres électroniques des molécules

- Dispositifs expérimentaux utilisés
- Loi de Beer et Lambert: justification théorique, analyse des mélanges, points isobestiques
- Courbes de Morse (énergie-potentiel)
- Principe de Franck-Condon-Application à l'analyse de différents cas de spectres
- Emission d'énergie par les molécules excitées: fluorescence, phosphorescence
- Régles de sélection en ultra-violet visible
- Allure générale des spectres de fluorescence
- Application en chimie analytique marine:-analyse d'un mélange de chlorophylles-analyse du "fer dissous"-analyse du cuivre . justification théorique des protocoles expérimentaux utilisés pour ces diverses analyses .

* Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire (R.M.N.)

- Introduction-Région spectrale utilisée: énergie mises en jeu-statistique de Boltzmann
- Principe de la méthode: aspect quantique et aspect ondulatoire. Relation de Larmor
- Appareillage utilisé: balayage en champs ou en fréquences
- Conditions pour l'obtention d'un spectre en R.M.N.: règles concernant le spin nucléaire et populations relatives des niveaux d'énergie
- Notion de déplacement chimique:effet de blindage ou de déblindage
- Allure fine des spectres R.M.N.: phénomènes de couplage spin-spin-Exemples
- Règles gouvernant l'aspect des spectres du premier ordre spectre AMX
- Spectre en protins ou en deutérons de quelques solvants deuteriés
- Analyse de quelques spectres en protons de molécules organiques simples-identification d'un composé à partir de son spectre R.M.N. en proton

S.T.M .M 4 - **Océanographie Physique II** (36 H annuelles)

On présente la théorie des marées . On développe ensuite en délails les processus d'échanges océans - atmosphère : échanges d'énergie et de masse, échanges particulières, échanges gazeux.

- Introduction
- Les échanges radiatifs
- Les transferts turbulents de chaleur et de masse
- Les Interactions réciproques entre les processus de transfert
- Résultats sur les échanges océans-Atmosphère de chaleur et de masse

S.T.M .M 4 - **Dynamique des Fluides Géophysiques**(25 H annuelles)

On développe la dynamique des fluides géophysiques. Ecoulements stratifiés, en rotation. Des éléments de mécanique des fluides diphasiques sont présentés en liaison avec les applications maritimes.

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

S.T.M .M 4 - **Télédéction marine (sous forme des séminaires)**

Après une revue des bases physiques (éléments du bilan radiatif) et techniques de la télédétection . On présente les principaux capteurs utilisés ou utilisables pour l'étude de la surface océanique à partir d'avions ou de satellites : analyseurs multispectraux, radiomètres, infrarouge et microondes, radars de différents types (altimètres, diffusiomètres, radars imageurs)

S.T.M .M 4 - **Chimie générale marine** (36 H annuelles)

Les mélanges complexes sont étudiés dans le cadre des équilibres en phases hétérogènes.

L'étude et l'exploitation des diagrammes d'équilibre d'ordre supérieur sont présentés en liaison avec les applications en chimie marine (extraction, séparation des produits, optimisation des procédés, distillation, dessalement) et en géochimie des fonds marins.

S.T.M .M 4 - **Chimie marine spécialisée** (50 H annuelles)

* Les procédés de dessalement de l'eau de mer et des eaux saumâtres sont étudiés sur le plan technique et économique.
* L'extraction de produits chimiques à partir d'eau de mer et de saumures ainsi que les procédés industriels qui en découlent sont présentés.
* Corrosion marine. Corrosion chimique et électrochimique. Protection. Etude de quelques problèmes liés au comportement des matériaux en milieu marin.
* Chimie de coordination. Complexes organométalliques en chimie marine
* Pesticides - Télomères en milieu marin

S.T.M .M 4 - **Analyse Numérique - Informatique** (25 H annuelles)

Le programme comporte l'initiation aux microprocesseurs ainsi que la programmation en langage machine. Le cours s'oriente ensuite vers les techniques d'interfaçage et vers la description des interfaces les plus couramment utilisées. Les méthodes d'analyses numériques sont exposées (différences finies...) et utilisées pour résoudre des problèmes concrets .

- Quelques exemples de problèmes physiques modélisés par des équations aux dérivées partielles
- Méthodes des différences finies
- Résolution des systèmes linéaires
- Méthodes des éléments finis
- Equation de convection diffusion et oscillations des schémas

S.T.M .M 4 - **Traitement du Signal II** (25 H annuelles)

Dans cet enseignement, la relation entre les signaux à temps continus et les signaux à temps discrets sera établie : théorème d'échantillonnage, transformée de Fourrier discrète, transformée en Z, filtrage numérique.

Les problèmes d'estimation spectrale seront traités et les aspects nouveaux seront abordés.

Des algorithmes classiques de transformée de Fourrier rapide seront présentés.

Un exemple de système sera décrit (sonar, système de navigation ou système de communication sous-marine).

S.T.M .M 4 - **Météorologie** (25 H annuelles)

Ce cours traite des notions élémentaires de météorologie en vue de la compréhension des principaux phénomènes et d'une utilisation pratique des renseignements diffusés sous diverses formes par les services météorologiques.

- Généralités
- Erreurs
- Capteurs de mesure

S.T.M .M 4 - **Pollution - Protection et Aménagement du Littoral** (25 H annuelles)

Des notions de pollution marine sont exposées dans leur contexte physique chimique et géographique. les principales sources de pollution marine (physique ou chimique) sont définies et recensées. On décrit ensuite les processus physiques qui régissent le transport et la dilution des polluants dans la masse océanique.

S.T.M .M 4 - **Gestion** (25 H annuelles)

On présente quelques éléments des aspects suivants : structure juridique de l'entreprise, comptabilité, gestion financière, gestion des personnels, trésorerie, problèmes d'organisation et d'investissement, techniques commerciales.

S.T.M .M 4 - **Anglais** (36 H annuelles)

Langage usuel. Langage technique et scientifque

S.T.M .M 4 - **Stages en Entreprises** (2 Mois)

Dont l'objectif d'assurer à l'étudiant une formation pratique, une connaissance de l'entreprise et une confrontation entre ses connaissances théoriques et l'application pratique.

## L I - LICENCE ES SCIENCES NATURELLES APPLIQUEES
## MENTION: GESTION ET PROTECTION DES RESSOURCES EN EAU ( G.P.R.E.)

**Volume horaire hebdomadaire**

| G.P.R.E | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année G.P.R.E 3 | - Hydrogéologie I | 2 h | 30 mn | 1 h 15 | 3 h 45 |
| | - Géophysique appliquée I | 2 h | 30 mn | 1 h 30 | 4 h |
| | - Sédimentologie I | 2 h | 30 mn | 1 h 30 | 4 h |
| | - Tectonique analytique | 45 mn | - | 1 h 15 | 2 h |
| | - Télédétection et Topographie | 45 mn | 1 h 15 | 15 mn | 2 h 15 |
| | - Informatique et Techniques mathématiques I | 2 h | 1 h 15 | 1 h 15 | 4 h 30 |
| | MATIERES OBLIGATOIRES: | | | | |
| 2ème année G.P.R.E 4 | - Hydrogéologie II | 2 h 30 | 45 mn | 1 h 45 | 5 h |
| | - Géophysique appliquée II | 2 h | 30 mn | 1 h 30 | 4 h |
| | - Sédimentologie II | 1 h 15 | 30 mn | 1 h 15 | 3h |
| | - Géologie du Maroc | 45 mn | 15 mn | 20 mn | 1 h 20 |
| | - Informatique et Techniques mathématiques II | 1 h 15 | 30 mn | 2 h 30 | 4 h 15 |
| | - Stage ( 1 à 2 mois ) | | | | |
| | MATIERES A OPTION : | | | | |
| | - Géologie de l'ingénieur | 1 h | 30 mn | 45 mn | 2 h 15 |
| | - Etude de cas réels | 1 h | 30 mn | 45 mn | 2 h 15 |

## PROGRAMMES

G.P.R.E. 3- **Hydrogéologie I** (50H annuelles )

-Hydrologie de surface : Précipitations, ruissellements, évapotranspiration, infiltration, bilan hydrique. bassins versants,barrage, écoulement, régime des cours d'eau, jaugeage.
-Hydrogéologie : zone non saturée, zone saturée, loi de Darcy, typologie des nappes, surface piézométrique, cartographie des nappes, forage.

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

G.P.R.E. 3- **Géophysique appliquée I** (50H annuelles )

Les méthodes de prospection géophysique appliquées à l'hydrogéologie : prospection électrique, prospection gravimétrique, diagraphie.

G.P.R.E. 3- **Sédimentologie I** (50H annuelles )

Les phénomènes sédimentaires, les grandes familles de roches sédimentaires, étude des paramètres qui caractérisent les environnements sédimentaires, introduction aux milieux de sédimentation.
Altération des roches sous les principaux climats, principaux types du sol.

G.P.R.E. 3- **Tectonique analytique** (19H annuelles )

Déformation cassante, fractures conjuguées de Riedel, tectoglyphes, failles et fracturation, microtectonique, déformation ductile.

G.P.R.E. 3- **Télédétection & Topographie** (19H annuelles )

Principes physiques de la Télédétection, Photogramétrie, Thermographie- Topographie.

G.P.R.E. 3- **Informatique et Techniques mathématiques I** (50H annuelles)

Informatique : Eléments d'algorithmiques , Langage de programmation Pascal, Fonctionnement des ordinateurs.
Techniques mathématiques :
- complément de mathématiques : fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles, integrales multiples, analyse vectorielle.

- Géostatistique I : Notion de variable aléatoire finie et continue, fonction de répartition, densité, valeur moyenne, écart-type, variance. Variables indépendantes. Loi des grands nombres. Distributions expérimentales : lois limitées, distributions binomiales, de Poisson, de Laplace-Gauss. Echantillonnage, ajustement à une distribution théorique. Test X de K. Pearson, tests non paramétriques. Intervalle de confiance d'une moyenne. Test T de Student-Fisher.

G.P.R.E. 4- **Hydrogéologie II** (61H annuelles )

Milieu discontinu, milieu continu, nappes multicouches, hydrochimie, essais de pompage, captage des eaux, écoulement souterrain, équation de continuité, simulation mathématique, pollution des nappes, géothermie.

G.P.R.E. 4- **Géophysique appliquée II** (50H annuelles )

Les méthodes de prospection géophysique appliquées à l'hydrogéologie : prospection sismique, prospection magnétique, prospection électromagnétique.

G.P.R.E. 4- **Sédimentologie II** (31H annuelles )

Les grands types d'environnements, généralités sur leur signification pour les reconstitutions paléogéographiques, paléoclimatiques et paléoécologiques (à l'aide d'exemples régionaux).

G.P.R.E. 4- **Géologie du Maroc** (19H annuelles )

Les domaines régionaux et leur évolution structurale, répartition des systèmes aquifères marocains.

G.P.R.E. 4- **Informatique et Techniques mathématiques II** (31H annuelles)

- Informatique langage de programmation: Fortran, utilisation de logiciels
Techniques mathématiques :
Analyse numérique (approximation et interpolation, résolution numérique de systèmes d'équations linéaires), séries et transformation de Fourier, distributions, convolution.
-Géostatistique II :
Régression linéaire et coefficients de corrélations. Analyse de variance. Plans expérimentaux. Expériences multivectorielles.

G.P.R.E. 4- **Géologie de l'ingénieur** (25H annuelles )

Les barrages, mécanique des fluides, techniques de forages.

G.P.R.E. 4- **Etude de cas réels** (25H annuelles )

Réalisation d'un petit projet traitant un problème réel. Ce travail doit comprendre, dans la mesure du possible, les différentes étapes nécessaires pour l'étude du problème en question à savoir l'acquisition, la synthèse et l'interprétation des données.

G.P.R.E. 4- **Stage**

Stage d'une durée allant de 1 à 2 mois dans une entreprise, un bureau d'étude ou tout organisme public ou privé travaillant dans le domaine de l'eau. Son objectif est de permettre aux étudiants de découvrir le monde du travail où ils vont apprendre à appliquer tout le savoir faire acquis durant ces deux années de formation. C'est également une occasion de faire connaître leurs aptitudes pour une éventuelle embauche.
A la fin du stage un rapport doit être réalisé.

## LII - LICENCE ES-SCIENCES NATURELLES APPLIQUEES
## MENTION : HYDROBIOLOGIE PISCICOLE ET AQUACULTURE ( H.P.A.)

### Volume horaire hebdomadaire

| H.P.A. | MATIERES OBLIGATOIRES ET A OPTION | COURS | T.D | T.P | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ère année H.P.A 3 | - Aquaculture (I) | 2 h | 1 h | 2 h | 5 h |
| | - Hydrobiologie piscicole | 2 h | 30 mn | 1 h 30 | 4 h |
| | - Hydrologie appliquée | 2 h | 30 mn | 1 h 30 | 4 h |
| | - Pollutions & écotoxicologie | 2 h | 30 mn | 1 h 30 | 4 h |
| | - Analyse des données & statistiques | 2 h | 30 mn | 30 mn | 3 h |
| | - Sorties sur le terrain, stages et visites de laboratoires | - | - | 100h annuelles | 100h annuelles |
| | - Anglais I | 1h 30 | 1 h | - | 2 h 30 |
| | - Informatique I | 1h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |
| 2ème année H.P.A 4 | MATIERES OBLIGATOIRES: | | | | |
| | - Aquaculture (II) | 2 h | 1 h | 1 h 30 | 4 h 30 |
| | - Technologies aquacoles | 2 h | 30 mn | 1 h 30 | 4 h |
| | - Reproduction et développement | 2 h | 30 mn | 1 h 30 | 4 h |
| | - Economie et gestion aquacole | 1 h 30 | 30 mn | - | 2 h |
| | - Mémoire de fin d'étude | - | - | - | ouvert |
| | - Sorties sur le terrain, stages et visites de laboratoires | - | - | 100h annuelles | 100h annuelles |
| | MATIERES A OPTION : | | | | |
| | - Anglais II | 1 h 30 | 1 h | - | 2 h 30 |
| | - Informatique II | 1 h 30 | 1 h | 1 h | 3 h 30 |

## PROGRAMMES

H.P.A.3- **Aquaculture I** (50H annuelles )

1- Les écosystèmes piscicoles du Maroc
2- Bioécologie et élevage des Mollusques bivalves
Ostreiculture (Huitres), Mytiliculture (Moules), culture de la Palourde

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

3- Bioécologie et élevage des Crustacés
Péneiculture (Crevettes japonaises), Astciculture (Ecrevisses), Culture du Homard
4- Bioécologie et élevage des poissons
Salmoniculture en eau douce (Truites), Pisciculture en étang (Carpes), élevages du Loup et de la Daurade, Anguilliculture (Anguille)

H.P.A.3- **Hydrobiologie piscicole** (50H annuelles )

1- Ressources trophiques du milieu : Biologie, Ecologie et Systématique de la faune et de la flore aquatique:
2- Ecologie du plancton (phytoplancton et zooplancton): Biologie, Ecologie et systématique
3- Microbiologie des eaux piscicoles
4- Facteurs abiotiques et biotiques
5- mesure de la production primaire et secondaire en milieu aquatique
6- Notion d'eutrophisation
7- Les relations trophiques dans les milieux piscicoles

H.P.A.3- **Hydrologie appliquée** (50H annuelles )

1- Cycle de l'eau
2- Caractéristiques et dynamique des eaux de surface : cours d'eau, lacs naturels, retenues de barrage, milieux lagunaires, milieux marins
3- Hydrogéologie: génèse et écoulement des nappes souterraines
4- Téchniques piézométriques
5- Les paramètres physiques de l'eau

H.P.A.3- **Pollutions et Ecotoxicologie** (50H annuelles )

1- Méthodes d'analyse des cations, anions et métaux lourds dans le milieu aquatique
2- Révélation biologique et chimique de la pollution des eaux
3- Pollution de l'eau par les pesticides et les hydrocarbures
4- Contrôle physico-chimiques des eaux de culture
5- Effet des toxiques sur l'homme et les ressources halieutiques
6- Devenir des polluants dans l'environnement

H.P.A.3- **Analyses des données et Statistiques** (50H annuelles )

1- Présentation graphique des données
2- Statistiques descriptives, Probabilités, Variables aléatoires, Echantillonnage, Estimations,Tests paramétriques et non paramétriques, Analyse de la variance et Régressions
3- Analyses multivariables

H.P.A.3- **Informatique I:** (36H annuelles )

Initiation à la micro-informatique
Application de logiciels scientifiques
Traitement de texte, Tableurs et Graphismes

H.P.A.3- **Anglais I:** (36H annuelles )

- Language usuel, téchnique, commerciale et scientifique
- Téchniques de négociation
- Expression écrite et orale

H.P.A.4- **Aquaculture II** (50H annuelles )

1- Aménagement des milieux lagunaires pour l'aquaculture
2- Techniques d'éclosrie : poissons, crustacés et bivalves
3- Techniques de prégrossissement et de grossissement des poissons, crustacés et bivalves

H.P.A.4- **Technologies aquacoles** (50H annuelles )

1- L'eau : milieu de culture, approvisionnement en eau, traitement de l'eau et recyclage. Filtre biologique, Tuyautrie, Pompes, Vannes, Echangeurs, Contrôle de la température etc...
2- Conception et réalisation du matériel de pêche
3- Culture des microalgues: multiplication asexuée et photosynthèse4- Culture des Rotifères et des Artemies
4- Estimation de la production et du recrutement en milieu naturel et artificiel
5- Récolte et collection du zooplancton
6- L'aliment artificiel: composition et préparation
7- Méthodes de diagnostiques et de traitements préventifs et pathologiques
8- Contrôle de la qualité des produits aquacoles
9- Conditionnement et conservation des produits aquacoles

H.P.A.4- **Reproduction et développement** (50H annuelles )

1- Spermatogenèse et ovogenèse des espèces d'élevage
2- Développement embryonnaire des espèces d'élevage
3- Contrôle de la reproduction
4- Estimation de la production et du recrutement en milieu naturel et artificiel

H.P.A.4- **Economie et gestion aquacole** (36H annuelles )

1- Bases élémentaires en économètrie
2- Gestion du milieu d'élevage et de l'entreprise aquacole
3-Fonctionnement et sécurité des entreprises
4-Principe et téchnique du marqueting (commercialisation et distribution des produits aquacoles sur le marché national et international
5-Législation et droit maritime
6-Téchnique de rédaction et de mise en place des projets aquacoles

**Matières à option**

H.P.A.4- **Informatique II**: (36H annuelles )

Application de logiciels scientifiques
Traitement de texte
Tableurs et Graphismes

H.P.A.4- **Anglais II:** (36H annuelles )

- Language usuel, téchnique, commerciale et scientifique
- Téchniques de négociation
- Expression écrite et orale

H.P.A.4- **Modalités de stage:**

Au cours de leur formation les étudiants de cette licence appliquée, en plus de leur travaux sur le terrain et les visites des diverses stations aquacoles du pays, devront faire un stage dans une entreprise aquacole ou un organisme équivalent d'intéret pour cette formation obligatoire sa durée est de un à deux mois. Pendant cette période l'étudiant appliquera ses connaissances théoriques aquises, apprendra le métier de pisciculteur ou de gestionnaire du milieu aquatique et développera son sens de responsabilité et ses relations humaines . A la fin de son stage, l'étudiant fournira un rapport de fin d'étude qui sera corrigé et noté conjointement par l'encadrant et le corps enseignant de cette licence appliquée .

bomaroc.com

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

EPREUVES

## ANNEXE IV

**FIXANT LES EPREUVES DES EXAMENS DE LA PREMIERE ET DE LA DEUXIEME ANNEES DU DEUXIEME CYCLE EN VUE DE LA LICENCE ES-SCIENCES AINSI QUE LEURS DUREES ET LEURS COEFFICIENTS**
**LICENCE ES - SCIENCES MATHEMATIQUES**
*********

**MENTION : STATISTIQUE ( S )**

| S | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 1ère année S.3 | - Probabilité et Statistique I | 3 h | 1 |
| | - Mesure et Intégration | 3 h | 1 |
| | - Equations différentielles | 3 h | 1 |
| | - Analyse numérique | 3 h | 1 |
| | - Algorithmique et logique | 2 h | 0.75 |
| | - Initiation aux logiciels | 2 h | 0,75 |
| | - Anglais | 2 h | 0.75 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Probabilité et Statistique I | - | 0,5 |
| | - Mesure et Intégration | - | 0,5 |
| | - Equations différentielles | - | 0,5 |
| | - Analyse numérique | - | 0,5 |
| 2ème année S.4 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Probabilités II | 3 h | 1 |
| | - Statistique mathématique II | 3 h | 1 |
| | - Processus stochastiques | 3 h | 1 |
| | - Informatique | 3 h | 1 |
| | - Matière à option | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Probabilités II | - | 0,5 |
| | - Statistique mathématique II | - | 0,5 |
| | - Processus stochastiques | - | 0,5 |
| | - Informatique | - | - |
| | - Matière à option | - | 0,5 |
| | - Rapport de stage | - | 1,5 |

**LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES**
**MENTION:ELECTRONIQUE ET TELECOMMUNICATIONS ( E.T.)**

| E.T. | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 1ère année E.T. 3 | - Mathématiques | 3 h | 2 |
| | - Eléctronique analogique | 3 h | 2 |
| | - Eléctronique numérique | 3 h | 1 |
| | - Automatique | 2 h | 1 |
| | - Traitement du signal | 3 h | 2 |
| | - Propagation et hyperfréquence des ondes | 3 h | 2 |
| | - Opto-éléctronique | 2 h | 1 |
| | - Informatique | 2 h | 1,5 |
| | - Gestion | 2 h | 1 |
| | - Anglais et techniques d'expression | 2 h | 1 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Eléctronique analogique | 3 h | 2 |
| | - Eléctronique numérique | 3 h | 1 |
| | - Automatique | 3 h | 1 |
| | - Propagation et hyperfréquence des ondes | 3 h | 2 |
| | - Opto-éléctronique | 3 h | 1 |
| | - Informatique | 3 h | 2 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Mathématiques | - | 1 |
| | - Eléctronique analogique | - | 1 |
| | - Eléctronique numérique | - | 0,5 |
| | - Automatique | - | 0,5 |
| | - Traitement du signal | - | 1 |
| | - Propagation et hyperfréquence des ondes | - | 1 |
| | - Opto-éléctronique | - | 0,5 |
| | - Informatique | - | - |
| | - Gestion | - | 0,5 |
| | - Anglais et techniques d'expression | - | 0,5 |
| 2ème année E.T. 4 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Systèmes à microprocesseur | 3 h | 1,5 |
| | - Signaux et communications | 3 h | 1,5 |
| | - Antennes et faisceaux hertziens | 3 h | 1 |
| | - Télé-Informatique | 2 h | 1,5 |
| | - Introduction aux télécommunications | 2 h | 1,5 |
| | - Gestion | 2 h | 1 |
| | - Anglais et techniques d'expression | 2 h | 1 |
| | - Planification des réseaux | 2 h | 1 |
| | - Systèmes de transmission | 2 h | 1 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Systèmes à microprocesseur | 3 h | 2 |
| | - Antennes et faisceaux hertziens | 3 h | 1 |
| | - Introduction aux télécommunications | 3 h | 1 |
| | - Informatique | 3 h | 1 |
| | - Stage | 2 mois | 4 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Systèmes à microprocesseur | - | 1 |
| | - Signaux et communications | - | 1 |
| | - Antennes et faisceaux hertziens | - | 0,5 |
| | - Télé-Informatique | - | 1 |
| | - Introduction aux télécommunications | - | 1 |
| | - Gestion | - | 0,5 |
| | - Anglais et techniques d'expression | - | 0,5 |
| | - Planification des réseaux | - | 0,5 |
| | - Systèmes de transmission | - | 0,5 |

**LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES**
**MENTION : CERAMIQUES ET VERRES ( C.V.)**

| C.V | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 1ère année C.V 3 | - Informatique | 3 h | 2 |
| | - Anglais | 1 h 30 | 1 |
| | - Gestion | 1 h 30 | 1 |
| | - Mathématique | 2 h | 1 |

bomaroc.com

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

| C.V | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | - Mécanique des matériaux ..... | 3 h | 2 |
| | - Propriétés physico-chimiques des matériaux ..... | 3 h | 2 |
| | - Cristallographie géométrique ..... | 3 h | 2 |
| | - Cristallographie instrumentale..... | 3 h | 2 |
| | - Spectroscopie ..... | 3 h | 2 |
| | - Chimie structurale ..... | 3 h | 2 |
| | - Thermodynamique et diagrammes de phases ..... | 3 h | 2 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Informatique ..... | 4 h | 1 |
| | - Anglais ..... | 2 h | 1 |
| | - Mécanique des matériaux ..... | 4 h | 1 |
| | - Propriétés physico-chimiques des matériaux ..... | 4 h | 1 |
| | - Cristallographie géométrique ..... | 4 h | 1 |
| | - Cristallographie instrumentale..... | 4 h | 1 |
| | - Spectroscopie ..... | 4 h | 1 |
| | - Chimie structurale ..... | 4 h | 1 |
| | - Thermodynamique et diagrammes de phases ..... | 4 h | 1 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Informatique ..... | (20-30) mn | 1 |
| | - Anglais ..... | (20-30) mn | 1 |
| | - Gestion ..... | (20-30) mn | 1 |
| | - Mathématique ..... | (20-30) mn | 1 |
| | - Mécanique des matériaux ..... | (20-30) mn | 1 |
| | - Propriétés physico-chimiques des matériaux ..... | (20-30) mn | 1 |
| | - Cristallographie géométrique ..... | (20-30) mn | 1 |
| | - Cristallographie instrumentale..... | (20-30) mn | 1 |
| | - Spectroscopie ..... | (20-30) mn | 1 |
| | - Chimie structurale ..... | (20-30) mn | 1 |
| | - Thermodynamique et diagrammes de phases ..... | (20-30) mn | 1 |
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Informatique ..... | 2 h | 2 |
| 2ème année C.V 4 | - Anglais ..... | 1 h 30 | 1 |
| | - Gestion ..... | 1 h 30 | 1 |
| | - Polymères ..... | 2 h | 2 |
| | - Matières premières des céramiques et des verres ..... | 2 h | 2 |
| | - Applications industrielles ..... | 2 h | 2 |
| | - Mémoire de fin de stage ..... | 2-3 mois | 2 |
| | - Elaboration et caractérisation des céramiques et des verres ..... | 3 h | 3 |
| | - Propriétés physico-chimiques des céramiques ..... | 2 h | 2 |
| | - Propriétés physico-chimiques des verres ..... | 2 h | 2 |
| | - Métallurgie ..... | 2 h | 2 |
| | - Matériaux composites ..... | 2 h | 2 |
| | - Etude de la microstructure des céramiques et des verres ..... | 2 h | 2 |
| | - Fabrication des pièces en céramiques techniques ..... | 2 h | 2 |
| | - Production et mise en forme des verres ..... | 2 h | 2 |
| | - Dégradation et vieillissement des céramiques et des verres ..... | 3 h | 3 |
| | - Résistance des céramiques et des verres à la corrosion et aux contraintes mécaniques ..... | 2 h | 2 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Informatique ..... | 4 h | 1 |
| | - Anglais ..... | 4 h | 1 |
| | - Gestion ..... | 4 h | 1 |
| | - Polymères ..... | 4 h | 1 |
| | - Matières premières des céramiques et des verres ..... | 4 h | 1 |
| | - Applications industrielles ..... | 4 h | 1 |
| | - Mémoire de fin de stage ..... | 2-3 mois | 1 |
| | - Elaboration et caractérisation des céramiques et des verres ..... | 4 h | 1,5 |
| | - Propriétés physico - chimiques des céramiques ..... | 4 h | 1 |
| | - Propriétés physico - chimiques des verres ..... | 4 h | 1 |
| | - Métallurgie ..... | 4 h | 1 |
| | - Matériaux composites ..... | 4 h | 1 |
| | - Etude de la microstructure des céramiques et des verres ..... | 4 h | 1 |
| | - Fabrication des pièces en céramiques techniques ..... | 4 h | 1 |
| | - Production et mise en forme des verres ..... | 4 h | 1 |
| | - Dégradation et vieillissement des céramiques et des verres ..... | 4 h | 1,5 |
| | - Résistance des céramiques et des verres à la corrosion et aux contraintes mécaniques ..... | 4 h | 1 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Informatique ..... | 20 mn | 1 |
| | - Anglais ..... | 20 mn | 1 |
| | - Gestion ..... | 20 mn | 1 |
| | - Polymères ..... | 20 mn | 1 |
| | - Matières premières des céramiques et des verres ..... | 20 mn | 1 |
| | - Applications industrielles ..... | 20 mn | 1 |
| | - Mémoire de fin de stage ..... | 30 mn | 1 |
| | - Elaboration et caractérisation des céramiques et des verres ..... | 20 mn | 1,5 |
| | - Propriétés physico - chimiques des céramiques ..... | 20 mn | 1 |
| | - Propriétés physico - chimiques des verres ..... | 20 mn | 1 |
| | - Métallurgie ..... | 20 mn | 1 |
| | - Matériaux composites ..... | 20 mn | 1 |
| | - Etude de la microstructure des céramiques et des verres ..... | 20 mn | 1 |
| | - Fabrication des pièces en céramiques techniques ..... | 20 mn | 1 |

bomaroc.com

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

| C.V | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | - Production et mise en forme des verres | 20 mn | 1 |
| | - Dégradation et vieillissement des céramiques et des verres | 20 mn | 1,5 |
| | - Résistance des céramiques et des verres à la corrosion et aux contraintes mécaniques | 20 mn | 1 |

## LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES
## MENTION : TRAITEMENT DE SURFACE ET REVETEMENT
## ( T.S.R.)

| T.S.R | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 1ère année T.S.R 3 | - Chimie organique | 2 h | 2 |
| | - Chimie analytique | 2 h | 2 |
| | - Chimie macromoléculaire | 2 h | 2 |
| | - Electrochimie appliquée | 2 h | 2 |
| | - Corrosion | 1 h | 1 |
| | - Eléments de génie chimique | 2 h | 2 |
| | - Matières premières et procédés de fabrication des revêtements | 2 h | 2 |
| | - Calorimétrie en revêtement | 2 h | 2 |
| | - Marketing et Gestion | 1 h | 1 |
| | - Anglais | 1 h | 1 |
| | - Informatique | 1 h | 1 |
| | - Mémoire | - | 2 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Chimie organique | 3 h | 1 |
| | - Chimie analytique | 3 h | 1 |
| | - Chimie macromoléculaire | 3 h | 1 |
| | - Electrochimie appliquée | 3 h | 1 |
| | - Corrosion | 3 h | 1 |
| | - Eléments de génie chimique | 3 h | 1 |
| | - Matières premières et procédés de fabrication des revêtements | 3 h | 1 |
| | - Calorimétrie en revêtement | 3 h | 1 |
| | - Marketing et Gestion | 3 h | 1 |
| | - Anglais | 3 h | 1 |
| | - Informatique | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Chimie organique | - | 1 |
| | - Chimie analytique | - | 1 |
| | - Chimie macromoléculaire | - | 1 |
| | - Electrochimie appliquée | - | 1 |
| | - Corrosion | - | 1 |
| | - Eléments de génie chimique | - | 1 |
| | - Matières premières et procédés de fabrication des revêtements | - | 1 |

| T.S.R | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | - Calorimétrie en revêtement | - | 1 |
| | - Marketing et Gestion | - | 1 |
| | - Anglais | - | 1 |
| | - Informatique | - | 1 |
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 2ème année T.S.R 4 | - Peinture à eau | 1 h | 2 |
| | - Méthodes d'étude de la qualité d'un revêtement | 2 h | 2 |
| | - Préparation et analyse de surface | 1 h | 1 |
| | - Normalisation | 1 h | 1 |
| | - Anglais | 1 h | 1 |
| | - Informatique | 1h | 1 |
| | - Marketing et gestion | 1 h | 1 |
| | - Mémoire | - | 2 |
| | - Revêtement dans le bâtiment et le génie civil | 3h | 3 |
| | - Environnement | 3 h | 3 |
| | - Revêtement dans l'industrie métallique et autres | 3 h | 3 |
| | - Matières premières et procédés de fabrication | 3 h | 3 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Peinture à eau | 3 h | 1 |
| | - Méthodes d'étude de la qualité d'un revêtement | 3 h | 1 |
| | - Préparation et analyse de surface | 3 h | 1 |
| | - Normalisation | 3 h | 1 |
| | - Anglais | 3 h | 1 |
| | - Informatique | 3 h | 1 |
| | - Marketing et gestion | 3 h | 1 |
| | - Revêtement dans le bâtiment et le génie civil | 3 h | 1 |
| | - Environnement | 3 h | 1 |
| | - Revêtement dans l'industrie métallique et autres | 3 h | 1 |
| | - Matières premières et procédés de fabrication | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Peinture à eau | - | 1 |
| | - Méthodes d'étude de la qualité d'un revêtement | - | 1 |
| | - Préparation et analyse de surface | - | 1 |
| | - Normalisation | - | 1 |
| | - Anglais | - | 1 |
| | - Informatique | - | 1 |
| | - Marketing et gestion | - | 1 |
| | - Revêtement dans le bâtiment et le génie civil | - | 1 |
| | - Environnement | - | 1 |
| | - Revêtement dans l'industrie métallique et autres | - | 1 |
| | - Matières premières et procédés de fabrication | - | 1 |

bomaroc.com

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

## LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES MENTION: MICRO-INFORMATIQUE ET MICRO-ELECTRONIQUE ( MI.ME.)

| MI.ME | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 1ère année MI.ME 3 | - Eléctronique Analogique | 3 h | 1 |
| | - Les interfaces et Les protocoles de liaisons | 3 h | 1 |
| | - Les langages | 3 h | 1 |
| | - Analyse des Données | 3 h | 1 |
| | - Les Systèmes d'Exploitation | 3 h | 1 |
| | - Utilisation et Architecture des Systèmes à microprocesseurs | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Eléctronique Analogique | 3 h | 1 |
| | - Les interfaces et Les protocoles de liaisons | 3 h | 1 |
| | - Les langages | 3 h | 1 |
| | - Analyse des Données | 3 h | 1 |
| | - Les Systèmes d'Exploitation | 3 h | 1 |
| | - Utilisation et Architecture des Systèmes à microprocesseurs | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Eléctronique Analogique | - | 0,5 |
| | - Les interfaces et Les protocoles de liaisons | - | 0,5 |
| | - Les langages | - | 0,5 |
| | - Analyse des Données | - | 0,5 |
| | - Les Systèmes d'Exploitation | - | 0,5 |
| | - Utilisation et Architecture des Systèmes à microprocesseurs | - | 0,5 |
| 2ème année MI.ME 4 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Contrôle Stochastique | 3 h | 1 |
| | - Eléments d'Automatisme | 3 h | 1 |
| | - Les Réseaux et Les systèmes de gestion des Bases de Données Relationnelles | 3 h | 1 |
| | - La programmation mathématique et la recherche opérationnelle | 3 h | 1 |
| | - Traitement du Signal | 3 h | 1 |
| | - Matière à option | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Contrôle Stochastique | 3 h | 1 |
| | - Eléments d'Automatisme | 3 h | 1 |
| | - Les Réseaux et Les systèmes de gestion des Bases de Données Relationnelles | 3 h | 1 |
| | -La programmation mathématique et la recherche opérationnelle | 3 h | 1 |
| | - Traitement du Signal | 3 h | 1 |
| | - Matière à option | 3 h | 1 |
| | - Stage de fin d'étude | - | 4 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Contrôle Stochastique | - | 0,5 |
| | - Eléments d'Automatisme | - | 0,5 |
| | - Les Réseaux et Les systèmes de gestion des Bases de Données Relationnelles | - | 0,5 |
| | -La programmation mathématique et la recherche opérationnelle | - | 0,5 |
| | - Traitement du Signal | - | 0,5 |
| | - Matière à option | - | 0,5 |

## LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES MENTION : CHIMIE DES MATERIAUX ( C.M.)

| C.M | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 1ère année C.M 3 | - Chimie structurale minérale | 3 h | 3 |
| | - Spectroscopie | 3 h | 2 |
| | - Chimie analytique minérale | 3 h | 2 |
| | - Electrochimie et méthodes électrochimiques | 3 h | 3 |
| | - Traitement des minerais | 2 h | 2 |
| | - Thermodynamique | 3 h | 2 |
| | - Gestion et droit de l'entreprise. | 1 h 30 | 1 |
| | - Anglais | 1 h 30 | 1 |
| | - Informatique | 2 h | 1 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Chimie structurale minérale | 4 h | 1,5 |
| | - Spectroscopie | 4 h | 1 |
| | - Chimie analytique minérale | 4 h | 1,5 |
| | - Electrochimie et méthodes électrochimiques | 4 h | 1,5 |
| | - Traitement des minerais | 4 h | 1,5 |
| | - Thermodynamique | 4 h | 1 |
| | - Informatique | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Chimie structurale minérale | - | 1,5 |
| | - Spectroscopie | - | 1 |
| | - Chimie analytique minérale | - | 1 |
| | - Electrochimie et méthodes électrochimiques | - | 1,5 |
| | - Traitement des minerais | - | 1 |
| | - Thermodynamique | - | 1 |
| | - Anglais | - | 0,5 |
| | - Stage au laboratoire | - | 3 |
| 2ème année C.M 4 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Métallurgie | 3 h | 2 |
| | - Méthodes de synthèse des matériaux | 3 h | 2 |
| | - Techniques de caractérisation des matériaux | 3 h | 2 |
| | - Réactivité des solides | 3 h | 2 |
| | - Traitement de surfaces | 3 h | 2 |
| | - Structure et propriétés des matériaux | 3 h | 2 |
| | - Droit et gestion de l'entreprise | 1 h 30 | 1 |
| | - Anglais | 1 h 30 | 1 |
| | - Informatique | 2 h | 1 |
| | - Matière à option | 2 h | 2 |

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

| C.M | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Métallurgie | 4 h | 1,5 |
| | - Méthodes de synthèse des matériaux | 4 h | 1,5 |
| | - Techniques de caractérisation des matériaux | 4 h | 1,5 |
| | - Réactivité des solides | 4 h | 1,5 |
| | - Traitement de surfaces | 4 h | 1,5 |
| | - Structure et propriétés des matériaux | 4 h | 1,5 |
| | - Informatique | 3 h | 1 |
| | - Matière à option | 4 h | 1,5 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Métallurgie | - | 1 |
| | - Méthodes de synthèse des matériaux | - | 1 |
| | - Techniques de caractérisation des matériaux | - | 1 |
| | - Réactivité des solides | - | 1 |
| | - Traitement de surfaces | - | 1 |
| | - Structure et propriétés des matériaux | - | 1 |
| | - Anglais | - | 0,5 |
| | - Stage en entreprise | - | 4 |
| | - Matière à option | - | 1 |

## LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES
## MENTION : TECHNIQUES NUCLEAIRES ET ATOMIQUES (T.N.A.)

| T.N.A | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| 1ère année T.N.A. 3 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Physique nucléaire | 3 h | 2 |
| | - Détecteurs de rayonnements | 3 h | 2 |
| | - Eléctronique et instrumentation | 3 h | 2 |
| | - Mathématiques | 3 h | 2 |
| | - Informatique et analyse numérique | 2 h | 2 |
| | - Anglais | 2 h | 0,5 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Physique nucléaire et détecteurs de rayonnements | 3 h | 1 |
| | - Eléctronique et instrumentation | 3 h | 1 |
| | - Informatique e t analyse numérique | 2 h | 1 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Physique nucléaire | - | 0,5 |
| | - Détecteurs de rayonnements | - | 0,5 |
| | - Eléctronique et instrumentation | - | 0,5 |
| | - Mathématiques | - | 0,5 |
| | - Anglais | - | 0,5 |
| 2ème année T.N.A. 4 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Méthodes nucléaires d'analyse | 3 h | 2 |
| | - Physique atomique et techniques des lasers | 3 h | 2 |
| | - Mécanique quantique | 3 h | 2 |
| | - Anglais | 2 h | 0,5 |
| | - Energie nucléaire | 2 h | 2 |
| | - Radioprotection | 2 h | 2 |
| | - Application des techniques nucléaires | 2 h | 2 |
| | - Spectroscopie " atomique instrumentale" | 2 h | 2 |

| T.N.A | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Méthodes nucléaires d'analyse | 3 h | 1 |
| | - Physique atomique et techniques des lasers | 3 h | 1 |
| | - Matières à options | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Méthodes nucléaires d'analyse | - | 0,5 |
| | - Physique atomique et techniques des lasers | - | 0,5 |
| | - Mécanique quantique | - | 0,5 |
| | - Anglais | - | 0,5 |
| | - Energie nucléaire | - | 0,5 |
| | - Radioprotection | - | 0,5 |
| | - Application des techniques nucléaires | - | 0,5 |
| | - Spectroscopie " atomique instrumentale" | - | 0,5 |
| | - Rapport du stage | (1mois) | 4 |

## LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES
## MENTION : CHIMIE INDUSTRIELLE (C.I)

| C.I. | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| 1ère année C.I.3 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Méthodes analytiques en chimie | 3 h | 3 |
| | - Thermodynamique appliquée | 3 h | 3 |
| | - Eléments de génie chimique | 3 h | 4 |
| | - Les techniques spectroscopiques | 3 h | 3 |
| | - Chimie organique | 3 h | 3 |
| | - Chimie minérale | 3 h | 3 |
| | - La Cinétique chimique et catalyse | 3 h | 2 |
| | - Anglais | 2 h | 1 |
| | - Gestion | 2 h | 2 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Méthodes analytiques en chimie | 4 h | 3 |
| | - Thermodynamique appliquée | 4 h | 3 |
| | - Eléments de génie chimique | 4 h | 4 |
| | - Les techniques spectroscopiques | 4 h | 3 |
| | - Chimie organique | 4 h | 3 |
| | - Chimie minérale | 4 h | 3 |
| | - La Cinétique chimique et catalyse | 2 h | 3 |
| | - Informatique | 2 h | 2 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Méthodes analytiques en chimie | - | 1 |
| | - Thermodynamique appliquée | - | 1 |
| | - Eléments de génie chimique | - | 1 |
| | - Les techniques spectroscopiques | - | 1 |
| | - Chimie organique | - | 1 |
| | - Chimie minérale | - | 1 |
| | - La Cinétique chimique et catalyse | - | 1 |
| | - Anglais | - | 1 |
| | - Gestion | - | 1 |

bomaroc.com

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

| C.I. | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 2ème année C.I.4 | - Eléctrochimie appliquée | 3 h | 2 |
| | - Chimie minérale appliquée | 3 h | 2 |
| | - La chimie des produits naturels et des polymères | 3 h | 2 |
| | - Analyse et traitement des eaux | 3 h | 2 |
| | - Anglais | 3 h | 1 |
| | - Matières à option | 3 h | 1,5 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Eléctrochimie appliquée | 4 h | 2 |
| | - Chimie minérale appliquée | 4 h | 2 |
| | - La chimie des produits naturels et des polymères | 4 h | 2 |
| | - Analyse et traitement des eaux | 4 h | 2 |
| | - Informatique et statistiques | 3 h | 2 |
| | - Matières à option | 4 h | 2 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Eléctrochimie appliquée | - | 1 |
| | - Chimie minérale appliquée | - | 1 |
| | - La chimie des produits naturels et des polymères | - | 1 |
| | - Analyse et traitement des eaux | - | 1 |
| | - Matières à option | - | 1 |
| | - Anglais | - | 1 |
| | - Séminaires spécifiques aux industries régionales | - | 2 |
| | - Rapport de stage | - | 4 |

## LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES
## MENTION : COSMETOLOGIE
## ( C )

| C | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 1ère année C3 | - Chimie organique appliquée à la cosmétologie I | 3 h | 3 |
| | - Produits cosmétiques I | 3 h | 4 |
| | - Opérations de séparation | 3 h | 3 |
| | - Physiologie et pathologie cutanée | 3 h | 3 |
| | - Méthodes Spectroscopiques d'analyse | 3 h | 3 |
| | - Lipides et cosmétologie | 3 h | 3 |
| | - Informatique et analyse des données | 3 h | 2 |
| | - Marketing et Techniques d'exportation | 2 h | 2 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Chimie organique appliquée à la cosmétologie I | 4 h | 1,5 |
| | - Produits cosmétiques I | 4 h | 2 |
| | - Opérations de séparation | 4 h | 1,5 |
| | - Méthodes Spectroscopiques d'analyse. | 4 h | 1,5 |
| | - Lipides et cosmétologie | 4 h | 1,5 |
| | - Informatique et analyse des données.. | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Chimie organique appliquée à la cosmétologie I | - | 1,5 |
| | - Produits cosmétiques I | - | 2 |

| C | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | - Opérations de séparation | - | 1,5 |
| | - Physiologie et pathologie cutanée | - | 1,5 |
| | - Méthodes Spectroscopiques d'analyse.. | - | 1,5 |
| | - Lipides et cosmétologie | - | 1,5 |
| | - Informatique et analyse des données .. | - | 1 |
| | - Marketing et Techniques d'exportation | - | 1 |
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 2ème année C4 | - Produits cosmétiques II | 3 h | 4 |
| | - Chimie organique appliquée à la cosmétologie II | 3 h | 3 |
| | - Toxicologie, innocuité et efficacité des cosmétiques | 3 h | 3 |
| | - Microbiologie des cosmétiques | 3 h | 3 |
| | - Importance de l'assurance qualité et de contrôle qualité | 3 h | 3 |
| | - Méthodes informatiques et gestion | 2 h | 2 |
| | - Marketing et législation des produits cosmétiques | 2 h | 2 |
| | - Anglais | 2 h | 1 |
| | - Technique de contrôle analytique | 3 h | 2 |
| | - Techniques de production | 3 h | 2 |
| | - Les produits minéraux utilisés dans l'industrie cosmétique | 2 h | 2 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Produits cosmétiques II | 4 h | 2 |
| | - Chimie organique appliquée à la cosmétologie II | 4 h | 1,5 |
| | - Toxicologie, innocuité et efficacité des cosmétiques | 4 h | 1,5 |
| | - Microbiologie des cosmétiques | 4 h | 1,5 |
| | - Méthodes informatiques et gestion | 3 h | 1 |
| | - Technique de contrôle analytique | 4 h | 1 |
| | - Les produits minéraux utilisés dans l'industrie cosmétique | 4 h | 1 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Produits cosmétiques II | - | 2 |
| | - Chimie organique appliquée à la cosmétologie II | - | 1,5 |
| | - Toxicologie, innocuité et efficacité des cosmétiques | - | 1,5 |
| | - Microbiologie des cosmétiques | - | 1,5 |
| | - Importance de l'assurance qualité et de contrôle qualité | - | 1,5 |
| | - Méthodes informatiques et gestion | - | 1 |
| | - Marketing et législation des produits cosmétiques | - | 1 |
| | - Anglais | - | 0,5 |
| | - Technique de contrôle analytique | - | 1 |
| | - Techniques de production | - | 1 |
| | - Les produits minéraux utilisés dans l'industrie cosmétique | - | 1 |
| | - Stage (1 mois) | 0h30 | 2 |

bomaroc.com

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

## LICENCE ES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUEES
## MENTION : TECHNIQUES DE L'ELECTRONIQUE PRATIQUE (T.E.P)

| T.E.P | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| 1ère année T.E.P 3 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Informatique appliquée | 3 h | 1 |
| | - Langues ( niveau I) | 2 h | 0,5 |
| | - Circuits électriques | 2 h | 0,5 |
| | - Technologie des composants | 2 h | 0,5 |
| | - Eléctronique Fondamentale I | 3 h | 1 |
| | - Eléctronique numérique I | 3 h | 1 |
| | - Automatique I | 2 h | 0,5 |
| | - Mathématique | 2 h | 0,5 |
| | - Systèmes informatisés et microprocesseurs I | 2 h | 0,5 |
| | - Techniques de réparation | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Informatique appliquée | 2 h | 0,5 |
| | - Circuits électriques et technologie des composants éléctroniques | 2 h | 0,5 |
| | - Eléctronique Fondamentale | 3 h | 0,5 |
| | - Eléctronique numérique I | 3 h | 0,5 |
| | - Automatique I | 2 h | 0,5 |
| | - Techniques de réparation | 2 h | 0,5 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Informatique appliquée | - | 0,5 |
| | - Circuits électriques et technologie des composants | - | 0,5 |
| | - Eléctronique Fondamentale | - | 0,5 |
| | - Eléctronique numérique I | - | 0,5 |
| | - Automatique I et mathématique | - | 0,5 |
| | - Systèmes informatisés et micro-processeurs | - | 0,5 |
| | - Techniques de réparation | - | 0,5 |
| 2ème année T.E.P 4 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Systèmes informatisés et microprocesseurs II | 2 h | 0,5 |
| | - Langues ( niveau II) | 2 h | 0,5 |
| | - Eléctronique fondamentale II | 3 h | 1 |
| | - Eléctronique numérique II | 3 h | 1 |
| | - Traitement du signal | 2 h | 0,5 |
| | - Automatique II | 2 h | 0,5 |
| | - Informatique industrielle | 3 h | 1 |
| | - Eléctronique | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Systèmes informatisés et microprocesseurs II | 3 h | 0,5 |
| | - Eléctronique fondamentale II | 3 h | 0,5 |
| | - Eléctronique numérique II | 3 h | 0,5 |
| | - Automatique II | 2 h | 0,5 |
| | - Informatique industrielle | 3 h | 1 |
| | - Eléctronique | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Systèmes informatisés et microprocesseurs II | - | 0,5 |
| | - Eléctronique fondamentale II | - | 0,5 |
| | - Eléctronique numérique II | - | 0,5 |
| | - Traitement du signal et automatique II | - | 0,5 |
| | - Informatique industrielle | - | 0,5 |
| | - Eléctronique | - | 0,5 |
| | - Mémoire (20 à 30 pages ) | - | 1 |
| | - Exposé | 30 à 40 mn | 1 |

## LICENCE ES SCIENCES NATURELLES APPLIQUEES
## MENTION : NUTRITION ET ALIMENTATION ( N.A.)

| N.A. | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| 1ère année N.A.3 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Nutrition | 4 h | 3 |
| | - Microbiologie | 4 h | 3 |
| | - Biomembrane | 4 h | 2 |
| | - Biochimie et chimie analytique | 4 h | 2 |
| | - Informatique I | 2 h | 1 |
| | - Biométrie I | 2 h | 1 |
| | - Anglais I | 2 h | 1 |
| | - Législation I (droit) | 2 h | 1 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Nutrition | 4 h | 3 |
| | - Microbiologie | 4 h | 3 |
| | - Biomembrane | 4 h | 2 |
| | - Biochimie et chimie analytique | 4 h | 2 |
| | - Informatique I | 4 h | 2 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Nutrition | - | 1,5 |
| | - Microbiologie | - | 1,5 |
| | - Biomembrane | - | 1 |
| | - Biochimie et chimie analytique | - | 1 |
| | - Informatique I | - | 1 |
| | - Biométrie I | - | 0,5 |
| | - Anglais I | - | 0,5 |
| | - Législation I (droit) | - | 0,5 |
| 2ème année N.A.4 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Industries Alimentaires | 4 h | 3 |
| | - Technologie Alimentaire | 4 h | 3 |
| | - Automatisme/Chimie alimentaire | 2 h | 2 |
| | - Bactéries et l'environnement alimentaire | 4 h | 3 |
| | - Informatique II | 2 h | 1 |
| | - Biométrie II | 2 h | 1 |
| | - Anglais II | 2 h | 1 |
| | - Gestion/Législation II | 2 h | 1 |
| | - Matières à option | 2 h | 1 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Industries Alimentaires | 4 h | 3 |
| | - Technologie Alimentaire | 4 h | 3 |
| | - Bactéries et l'environnement alimentaire | 4 h | 3 |
| | - Informatique II | 4 h | 2 |
| | - Matières à option | 4 h | 1 |

bomaroc.com

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

| N.A. | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Industries Alimentaires | - | 1,5 |
| | - Technologie Alimentaire | - | 1,5 |
| | - Automatisme/Chimie alimentaire | - | 0,5 |
| | - Bactéries et l'environnement alimentaire | - | 1,5 |
| | - Informatique II | - | 0,5 |
| | - Biométrie II | - | 0,5 |
| | - Anglais II | - | 0,5 |
| | - Gestion/Législation II | - | 0,5 |
| | - Matières à option | - | 0,5 |
| | - Rapport de stage | - | 2 |
| | - Soutenance | - | 1,5 |

## LICENCE ES SCIENCES NATURELLES APPLIQUEES
## MENTION : SCIENCES ET TECHNIQUES DU MILIEU MARIN ( S.T.M.M.)

| S.T.M.M | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| 1ère année S.T.M.M 3 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Mathématiques et méthodes numériques | 3 h | 2 |
| | - Physique | 3 h | 2 |
| | - Mécanique des fluides | 3 h | 2 |
| | - Océanographie physique I | 4 h | 3 |
| | - Chimie analytique | 4 h | 3 |
| | - Techniques spéctroscopiques | 4 h | 3 |
| | - Chimie générale Marine I | 4 h | 3 |
| | - Traitement du signal I | 4 h | 3 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Mécanique des fluides et physique | 4 h | 3 |
| | - Océanographie physique I | 4 h | 3 |
| | - Mécanique des fluides | 4 h | 3 |
| | - Techniques spéctroscopiques | 4 h | 3 |
| | - Chimie générale Marine I | 4 h | 3 |
| | - Traitement du signal I | 3 h | 3 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Mathématiques et programmation | - | 1,5 |
| | - Mécanique des fluides et physique | - | 1,5 |
| | - Océanographie physique I | - | 1,5 |
| | - Chimie analytique et techniques spéctroscopiques | - | 1,5 |
| | - Traitement du signal I | - | 1,5 |
| | - Métrologie-Mesures | - | 1,5 |
| | - Anglais | - | 1,5 |
| 2ème année S.T.M.M 4 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | -Analyse numérique et informatique | 3 h | 2 |
| | - Océanographie physique II | 4 h | 3 |
| | - Dynamique des fluides géophysiques | 4 h | 3 |
| | - Chimie générale Marine II | 4 h | 3 |
| | - Chimie marine spécialisée | 4 h | 3 |
| | - Traitement du signal II | 4 h | 3 |

| S.T.M.M | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Océanographie physique II | 4 h | 3 |
| | - Dynamique des fluides | 4 h | 3 |
| | - Chimie générale Marine II | 4 h | 3 |
| | - Chimie marine spécialisée | 4 h | 3 |
| | - Traitement du signal II | 4 h | 3 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Océanographie physique II | - | 1,5 |
| | - Dynamique des fluides | - | 1,5 |
| | - géophysique | - | 1,5 |
| | - Chimie générale Marine II | - | 1,5 |
| | - Chimie marine spécialisée | - | 1,5 |
| | - Traitement du signal II | - | 1,5 |
| | - Pollution - Protection et aménagement du littoral | - | 1,5 |
| | - Météorologie | - | 1,5 |
| | - Gestion | - | 1,5 |
| | - Anglais | - | 1,5 |
| | - Rapport du stage | - | 4 |

## LICENCE ES SCIENCES NATURELLES APPLIQUEES
## MENTION : GESTION ET PROTECTION DES RESSOURCES EN EAU ( G.P.R.E.)

| GPRE | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| 1ère année G.P.R.E 3 | **EPREUVES ECRITES** | | |
| | - Hydrogéologie I | 3 h | 2 |
| | - Géophysique appliquée I | 3 h | 2 |
| | - Sédimentologie I | 3 h | 2 |
| | - Tectonique analytique | 3 h | 1 |
| | - Télédétection et Topographie | 3 h | 1 |
| | - Informatique et Techniques mathématiques I | 3 h | 2 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Hydrogéologie I | 3 h | 2 |
| | - Géophysique appliquée I | 3 h | 2 |
| | - Sédimentologie I | 3 h | 2 |
| | - Tectonique analytique | 3 h | 1 |
| | - Télédétection et Topographie | 3 h | 1 |
| | - Informatique et Techniques mathématiques I | 3 h | 2 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Hydrogéologie I | - | 2 |
| | - Géophysique appliquée I | - | 2 |
| | - Sédimentologie I | - | 2 |
| | - Tectonique analytique | - | 1 |
| | - Télédétection et Topographie | - | 1 |
| | - Informatique et Techniques mathématiques I | - | 2 |

bomaroc.com

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

| GPRE | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 2ème année G.P.R.E 4 | - Hydrogéologie II | 3 h | 3 |
| | - Géophysique appliquée II | 3 h | 2 |
| | - Sédimentologie II | 3 h | 1 |
| | - Géologie du Maroc | 3 h | 1 |
| | - Informatique et Techniques mathématiques II | 3 h | 2 |
| | - Matière à option | 3 h | 1 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Hydrogéologie II | 3 h | 3 |
| | - Géophysique appliquée II | 3 h | 2 |
| | - Sédimentologie II | 3 h | 1 |
| | - Géologie du Maroc | 3 h | 1 |
| | - Informatique et Techniques mathématiques II | 3 h | 2 |
| | - Rapport du stage | - | 3 |
| | - Matière à option | 3 h | 3 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Hydrogéologie II | - | 3 |
| | - Géophysique appliquée II | - | 2 |
| | - Sédimentologie II | - | 1 |
| | - Géologie du Maroc | - | 1 |
| | - Informatique et Techniques mathématiques II | - | 2 |
| | - Soutenance du rapport du satge | - | 1 |
| | - Matière à option | - | 1 |

## LICENCE ES SCIENCES NATURELLES APPLIQUEES
## MENTION : HYDROBIOLOGIE PISCICOLE ET AQUACULTURE ( H.P.A.)

| H.P.A. | EPREUVES | DUREE | COEFFICIENT |
|---|---|---|---|
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 1ère année H.P.A 3 | - Aquaculture (I) | 4 h | 3 |
| | - Hydrobiologie piscicole | 3 h | 2 |
| | - Hydrologie appliquée | 3 h | 2 |
| | - Pollutions et écotoxicologie | 3 h | 2 |
| | -Analyse des données et statistiques | 2 h | 2 |
| | - Matière à option | 1 h | 1 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Aquaculture (I) | 4 h | 1,5 |
| | - Hydrobiologie piscicole | 4 h | 1,5 |
| | - Hydrologie appliquée | 4 h | 1,5 |
| | - Pollutions et écotoxicologie | 4 h | 1,5 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Aquaculture (I) | - | 1,5 |
| | - Hydrobiologie piscicole | - | 1 |
| | - Hydrologie appliquée | - | 1 |
| | - Pollutions et écotoxicologie | - | 1 |
| | -Analyse des données et statistiques | - | 1 |
| | - Matière à option | - | 0,5 |
| | **EPREUVES ECRITES** | | |
| 2ème année H.P.A 4 | - Aquaculture (II) | 4 h | 3 |
| | - Technologies aquacoles | 3 h | 2 |
| | - Reproduction et développement | 3 h | 2 |
| | - Economie et gestion aquacole | 3 h | 2 |
| | - Matière à option | 1 h | 1 |
| | **EPREUVES PRATIQUES** | | |
| | - Aquaculture (II) | 4 h | 1,5 |
| | - Technologies aquacoles | 4 h | 1,5 |
| | - Reproduction et développement | 4 h | 1,5 |
| | - Mémoire de fin d'étude | - | 5 |
| | **EPREUVES ORALES** | | |
| | - Aquaculture (II) | - | 1 |
| | - Technologies aquacoles | - | 1 |
| | - Reproduction et développement | - | 1 |
| | - Economie et gestion aquacole | - | 1 |
| | - Matière à option | - | 0,5 |

bomaroc.com

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

**Arrêté du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 307-97 du 9 chaoual 1417 (17 février 1997) relatif à la fixation des prix de vente au public des tabacs bruts ou manufacturés.**

LE MINISTRE DES FINANCES ET DES INVESTISSEMENTS EXTERIEURS,

Vu l'arrêté du Premier ministre n° 3-334-71 du 18 hija 1391 (4 février 1972) fixant la liste des produits et services dont les prix peuvent être réglementés, tel qu'il a été modifié et complété ;

Vu l'arrêté du secrétaire d'Etat auprès du Premier ministre chargé des affaires économiques et de la coopération n° 3-171-72 du 1er joumada I 1392 (13 juin 1972) classant en listes « A » « B » « C » les marchandises, produits et services dont les prix peuvent être réglementés, tel qu'il a été modifié et complété ;

Vu le décret n° 2-76-335 du 20 joumada II 1396 (19 juin 1976) portant délégation de pouvoir au ministre des finances pour la fixation des prix de vente au public des tabacs bruts ou manufacturés ;

Vu le décret n° 2-95-221 du 14 kaada 1415 (14 avril 1995) portant délégation d'attributions et de pouvoirs à M. Mohamed Hama, ministre délégué auprès du Premier ministre chargé de l'incitation de l'économie ;

Après avis de la commission centrale des prix,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – A compter du 17 février 1997 les prix de vente au public des tabacs bruts ou manufacturés sont fixés conformément au tableau annexé au présent arrêté.

ART. 2. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel.*

*Rabat, le 9 chaoual 1417 (17 février 1997).*

MOHAMMED KABBAJ.

*Le ministre délégué*
*auprès du Premier ministre*
*chargé de l'incitation de l'économie,*
MOHAMED HAMA.

*
* *

## REGIE DES TABACS

*Tarif des ventes applicable à compter du 17 février 1997*

| LIBELLE | PRIX PUBLIC (en DH) |
|---|---|
| *Cigarettes :* | |
| Casa-Sports | 4,40 |
| Favorites | 4,20 |
| Troupe FAR | 3,00 |
| Olympic rouge RS | 5,00 |
| Olympic bleue RS | 5,50 |
| Olympic rouge KS | 5,00 |
| Olympic bleue KS | 5,50 |
| Al Massira F | 4,20 |
| Maghreb | 6,00 |
| Dakhla | 6,50 |
| Riad | 12,50 |
| Marquise | 13,50 |
| Koutoubia KS | 12,50 |
| Koutoubia Sup | 13,00 |
| Louka | 12,50 |
| The Best Menth | 12,50 |
| The Best KS Box | 12,50 |
| The Best 85 mm | 12,50 |
| The Best Sup | 13,00 |
| Five Stars KS | 12,50 |
| Five Stars Sup | 13,00 |
| Marvel | 15,00 |
| Gauloises Caporal | 17,50 |
| Gauloises Filtre | 17,50 |
| Gitanes Caporal | 18,00 |
| Gitanes Filtre | 18,00 |
| Gallia | 18,00 |
| Benson & Hedges | 25,50 |
| Craven 20 F | 25,00 |
| Rothmans 20 F | 25,00 |
| Dunhill | 25,50 |
| Peter Stuyvesant | 25,00 |
| ST Moritz | 25,50 |
| Laurens | 17,50 |
| Salem | 25,50 |
| Kool | 25,00 |
| Marlboro KS | 25,00 |
| Pall-Mall KS | 25,00 |
| Kent KS | 25,00 |
| Winston KS | 25,00 |
| Camel KS Filtre | 25,00 |
| L & M KS | 25,00 |
| Winston Super | 25,50 |
| Marlboro Super | 25,50 |
| More 120 | 25,50 |
| Kent Super | 25,50 |
| Kent KS Super Light | 25,00 |
| Camel KS Light | 25,00 |
| Marlboro KS Light | 25,00 |
| Winston KS Light Box | 25,00 |
| Kent Super Light | 25,50 |
| *Tabacs :* | |
| Amsterdamer | 24,00 |
| ST Claude | 24,00 |
| Clan | 26,00 |
| Tangerina | 5,30 |
| Nefha supérieure | 3,30 |
| Tabac Ktami | 2,70 |
| Zlag Chtouka | 5,50 |
| Al Hoceima | 10,50 |

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

| LIBELLE | PRIX PUBLIC (en DH) |
|---|---|
| *Cigarillos :* | |
| Montego | 5,50 |
| Panter Mignon | 6,30 |
| Altorette | 3,50 |
| Robert Burns | 4,30 |
| Tipparillo | 4,70 |
| Café Crème | 4,70 |
| Havana Stompen | 6,90 |
| Red Seal | 18,00 |
| Demi Corona VA | 8,50 |
| *Cigares :* | |
| Monte Cristo Esp 1 | 120,00 |
| Monte Cristo Esp 2 | 100,00 |
| Monte Cristo N 4 | 70,30 |
| Rey Del Mundo PC | 60,00 |
| Rey Del Mundo CL | 75,30 |
| Partagas Londres | 40,00 |
| Quinteros Panatelas | 25,00 |
| Quinteros Nacionales | 33,00 |
| Romeo N 1 de Luxe | 90,00 |
| Monte Cristo 3 | 90,00 |
| Bolivar 1 | 84,00 |
| Bolivar 3 | 52,00 |
| Monte Cristo Tubos | 110,00 |
| Amerino Especiales | 77,00 |
| Amerino N° 3 | 30,00 |
| Belvederes | 33,00 |
| Chiquitos | 26,00 |

**Arrêté du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 160-97 du 13 chaoual 1417 (21 février 1997) fixant les conditions et les modalités de l'émission par le Crédit immobilier et hôtelier de bons à souscrire par la Caisse de dépôt et de gestion et les banques à concurrence d'un montant de cinq milliards trois cent millions de dirhams (5.300.000.000 DH).**

LE MINISTRE DES FINANCES ET DES INVESTISSEMENTS EXTÉRIEURS,

Vu le décret n° 2-97-72 du 12 chaoual 1417 (20 février 1997) accordant la garantie de l'Etat aux bons du Crédit immobilier et hôtelier souscrits par la Caisse de dépôt et de gestion et les banques à concurrence d'un montant de cinq milliards trois cent millions de dirhams (5.300.000.000 DH),

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Dans le cadre de la garantie accordée par le décret n° 2-97-72 du 12 chaoual 1417 (20 février 1997) susvisé, le Crédit immobilier et hôtelier est autorisé à émettre des emprunts sous forme de bons à concurrence d'un montant maximum de cinq milliards trois cent millions de dirhams (5.300.000.000 DH).

Ces émissions sont réservées aux banques et à la Caisse de dépôt et de gestion dans la limite des montants respectifs indiqués dans la liste annexée au présent arrêté.

ART. 2. – Les émissions susvisées sont effectuées aux conditions suivantes :

– pour la phase de préfinancement des promoteurs : des bons d'une durée de 2 ans renouvelable sur une période maximale de 4 ans, émis au pair, qui produiront intérêts au taux de 9 % l'an payables annuellement à la date anniversaire de la souscription ;

– pour la phase de financement des acquéreurs : des bons d'une durée de 5 ans renouvelable sur une période globale de 20 ans émis au pair, qui produiront intérêts au taux fixe de 10 % l'an. Le remboursement du principal et des intérêts de cette catégorie de bons s'effectuera selon la formule des annuités constantes sur une période de 20 ans.

ART. 3. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 13 chaoual 1417 (21 février 1997).*

MOHAMMED KABBAJ.

*
* *

*Répartition par établissement du montant maximum des bons du CIH garantis par l'Etat souscrits dans le cadre du financement de la première tranche du programme de 200.000 logements*

| ÉTABLISSEMENTS | MONTANTS EN MILLIONS DE DIRHAMS |
|---|---|
| CDG | 2300,0 |
| BCP | 751,5 |
| BCM | 491,4 |
| BMCE | 438,0 |
| Wafabank | 291,0 |
| SGMB | 222,0 |
| CDM | 207,9 |
| BMCI | 194,4 |
| BNDE | 118,2 |
| SMDC | 77,7 |
| UNIBAN | 62,1 |
| ABM | 54,0 |
| BMAO | 49,8 |
| Arab Bank | 26,7 |
| UMB | 12,9 |
| Bank Al-Amal | 2,4 |
| TOTAL | 5300,0 |

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

**Arrêté du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 410-97 du 1er kaada 1417 (11 mars 1997) relatif à l'émission d'un emprunt du Trésor à un an auprès du public.**

LE MINISTRE DES FINANCES ET DES INVESTISSEMENTS EXTÉRIEURS,

Vu la loi de finances n° 8-96 pour l'année budgétaire 1996-1997, promulguée par le dahir n° 1-96-77 du 12 safar 1417 (29 juin 1996), notamment son article 25 ;

Vu le décret n° 2-96-281 du 13 safar 1417 (30 juin 1996) portant délégation de pouvoir, au ministre des finances et des investissements extérieurs, en matière d'emprunts intérieurs,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Sur l'autorisation d'emprunter donnée par l'article 25 de la loi de finances susvisée, le Trésor émettra du 24 au 28 mars 1997 un emprunt auprès du public à un an d'échéance avec date de jouissance du 31 mars 1997.

ART. 2. – Les souscriptions à cette émission sont ouvertes aux personnes physiques et morales résidentes et non résidentes.

ART. 3. – Les souscriptions seront reçues en dirhams, en dirhams convertibles et en devises. Les bons seront libellés en dirhams.

Les bons souscrits en dirhams convertibles ou en devises porteront la mention « souscrit en dirhams convertibles ».

ART. 4. – L'emprunt sera représenté par des bons du Trésor de cinq mille dirhams (5.000 DH) et cinquante mille dirhams (50.000 DH) qui seront délivrés sous la forme « au porteur ». Ces bons seront cotés à la Bourse des valeurs.

ART. 5. – Les bons produiront des intérêts au taux de 8,5 % l'an, payables à terme échu et seront remboursés à leur valeur nominale.

ART. 6. – L'amortissement de l'emprunt s'effectuera, en totalité le 31 mars 1998.

ART. 7. – Bank Al-Maghrib est chargée du placement et du service financier de cet emprunt conformément aux dispositions qui seront arrêtées avec cet établissement.

ART. 8. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 1er kaada 1417 (11 mars 1997).*

MOHAMMED KABBAJ.

---

**Arrêté du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 411-97 du 1er kaada 1417 (11 mars 1997) relatif à l'émission d'un emprunt du Trésor à trois ans auprès du public.**

LE MINISTRE DES FINANCES ET DES INVESTISSEMENTS EXTÉRIEURS,

Vu la loi de finances n° 8-96 pour l'année budgétaire 1996-1997, promulguée par le dahir n° 1-96-77 du 12 safar 1417 (29 juin 1996), notamment son article 25 ;

Vu le décret n° 2-96-281 du 13 safar 1417 (30 juin 1996) portant délégation de pouvoir, au ministre des finances et des investissements extérieurs, en matière d'emprunts intérieurs,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Sur l'autorisation d'emprunter donnée par l'article 25 de la loi de finances susvisée, le Trésor émettra du 24 au 28 mars 1997 un emprunt auprès du public à trois ans d'échéance avec date de jouissance du 31 mars 1997.

ART. 2. – Les souscriptions à cette émission sont ouvertes aux personnes physiques et morales résidentes et non résidentes.

ART. 3. – Les souscriptions seront reçues en dirhams, en dirhams convertibles et en devises. Les bons seront libellés en dirhams.

Les bons souscrits en dirhams convertibles ou en devises porteront la mention « souscrit en dirhams convertibles ».

ART. 4. – L'emprunt sera représenté par des bons du Trésor de cinq mille dirhams (5.000 DH) et cinquante mille dirhams (50.000 DH) qui seront délivrés sous la forme « au porteur ». Ces bons seront cotés à la Bourse des valeurs.

ART. 5. – Les bons produiront des intérêts au taux de 9 % l'an, payables à terme échu et seront remboursés à leur valeur nominale.

ART. 6. – L'amortissement de l'emprunt s'effectuera, en totalité le 31 mars 2000.

ART. 7. – Bank Al-Maghrib est chargée du placement et du service financier de cet emprunt conformément aux dispositions qui seront arrêtées avec cet établissement.

ART. 8. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 1er kaada 1417 (11 mars 1997).*

MOHAMMED KABBAJ.

---

**Arrêté du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 412-97 du 1er kaada 1417 (11 mars 1997) relatif à l'émission d'un emprunt du Trésor à cinq ans auprès du public.**

LE MINISTRE DES FINANCES ET DES INVESTISSEMENTS EXTÉRIEURS,

Vu la loi de finances n° 8-96 pour l'année budgétaire 1996-1997, promulguée par le dahir n° 1-96-77 du 12 safar 1417 (29 juin 1996), notamment son article 25 ;

Vu le décret n° 2-96-281 du 13 safar 1417 (30 juin 1996) portant délégation de pouvoir, au ministre des finances et des investissements extérieurs, en matière d'emprunts intérieurs,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Sur l'autorisation d'emprunter donnée par l'article 25 de la loi de finances susvisée, le Trésor émettra du 24 au 28 mars 1997 un emprunt auprès du public à cinq ans d'échéance avec date de jouissance du 31 mars 1997.

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

ART. 2. – Les souscriptions à cette émission sont ouvertes aux personnes physiques et morales résidentes et non résidentes.

ART. 3. – Les souscriptions seront reçues en dirhams, en dirhams convertibles et en devises. Les bons seront libellés en dirhams.

Les bons souscrits en dirhams convertibles ou en devises porteront la mention « souscrit en dirhams convertibles ».

ART. 4. – L'emprunt sera représenté par des bons du Trésor de cinq mille dirhams (5.000 DH) et cinquante mille dirhams (50.000 DH) qui seront délivrés sous la forme « au porteur ». Ces bons seront cotés à la Bourse des valeurs.

ART. 5. – Les bons produiront des intérêts au taux de 9,5 % l'an, payables à terme échu et seront remboursés à leur valeur nominale.

ART. 6. – L'amortissement de l'emprunt s'effectuera, en totalité le 31 mars 2002.

ART. 7. – Bank Al-Maghrib est chargée du placement et du service financier de cet emprunt conformément aux dispositions qui seront arrêtées avec cet établissement.

ART. 8. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 1er kaada 1417 (11 mars 1997).*

MOHAMMED KABBAJ.

bomaroc.com

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

## TEXTES PARTICULIERS

**Arrêté du ministre des travaux publics n° 17-97 du 22 chaabane 1417 (2 janvier 1997) portant approbation du cahier des prescriptions communes (CPC) applicables aux marchés passés pour le compte du ministère des travaux publics relatifs aux travaux de revêtements muraux en carreaux céramiques, pierres calcaires et marbres.**

LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS,

Vu le décret n° 2-76-479 du 19 chaoual 1396 (14 octobre 1976) relatif aux marchés des travaux, fournitures ou services au compte de l'Etat, notamment son article 4, paragraphe 2,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Est approuvé, tel qu'il est annexé à l'original du présent arrêté, le cahier des prescriptions communes (CPC) applicables aux marchés passés pour le compte du ministère des travaux publics, relatifs aux travaux de revêtements muraux en carreaux céramiques, pierres calcaires et marbres.

ART. 2. – Ce cahier annule les dispositions contenues dans le cahier des prescriptions communes applicables aux constructions scolaires : fascicule n° 3 lot n° 1 : gros œuvre revêtement-étanchéité-aménagements, relatives aux revêtements muraux.

ART. 3. – Il est prescrit aux services du ministère des travaux publics d'appliquer le cahier des prescriptions communes (CPC) visé à l'article premier ci-dessus aux marchés des travaux de revêtements muraux en carreaux céramiques, pierres calcaires et marbres passés par ledit ministère.

Les dérogations éventuelles aux dispositions de ce cahier doivent être obligatoirement précisées dans le cahier des prescriptions spéciales.

ART. 4. – Les services des marchés sont tenus de mettre à la disposition des personnes intéressées le cahier des prescriptions communes dans les bureaux des directions relevant du ministère des travaux publics.

ART. 5. – Le cahier des prescriptions communes relatives aux travaux de revêtements muraux en carreaux céramiques, pierres calcaires et marbres entrera en vigueur trois mois après la publication du présent arrêté au « Bulletin officiel ».

Toutefois, les marchés pour lesquels la construction aura été lancée avant cette date resteront soumis aux dispositions antérieures.

ART. 6. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 22 chaabane 1417 (2 janvier 1997).*

ABDELAZIZ MEZIANE BELFKIH.

**Arrêté du ministre des travaux publics n° 18-97 du 22 chaabane 1417 (2 janvier 1997) portant approbation du cahier des prescriptions communes (CPC) applicables aux marchés passés pour le compte du ministère des travaux publics relatifs aux travaux des enduits muraux.**

LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS,

Vu le décret n° 2-76-479 du 19 chaoual 1396 (14 octobre 1976) relatif aux marchés des travaux, fournitures ou services au compte de l'Etat, notamment son article 4, paragraphe 2,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Est approuvé, tel qu'il est annexé à l'original du présent arrêté, le cahier des prescriptions communes (CPC) applicables aux marchés passés pour le compte du ministère des travaux publics, relatifs aux travaux des enduits muraux.

ART. 2. – Ce cahier annule les dispositions contenues dans le cahier des prescriptions communes applicables aux constructions scolaires : fascicule n° 3 lot n° 1 : gros œuvre revêtement-étanchéité-aménagements extérieurs, relatives aux enduits muraux.

ART. 3. – Il est prescrit aux services du ministère des travaux publics d'appliquer le cahier des prescriptions communes (CPC) visé à l'article premier ci-dessus aux marchés des travaux des enduits muraux passés par ledit ministère.

Les dérogations éventuelles aux dispositions de ce cahier doivent être obligatoirement précisées dans le cahier des prescriptions spéciales.

ART. 4. – Les services des marchés sont tenus de mettre à la disposition des personnes intéressées, le cahier des prescriptions communes dans les bureaux des directions relevant du ministère des travaux publics.

ART. 5. – Le cahier des prescriptions communes relatives aux travaux des enduits muraux entrera en vigueur trois mois après la publication du présent arrêté au « Bulletin officiel ».

Toutefois, les marchés pour lesquels la construction aura été lancée avant cette date resteront soumis aux dispositions antérieures.

ART. 6. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 22 chaabane 1417 (2 janvier 1997).*

ABDELAZIZ MEZIANE BELFKIH.

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

**Arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 282-97 du 25 ramadan 1417 (3 février 1997) portant agrément de la société Toutagri pour commercialiser des semences certifiées des légumineuses fourragères et des oléagineuses.**

LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA MISE EN VALEUR AGRICOLE,

Vu le dahir portant loi n° 1-69-169 du 10 joumada I 1389 (25 juillet 1969) réglementant la production et la commercialisation des semences et des plants, tel qu'il a été modifié et complété par le dahir portant loi n° 1-76-472 du 5 chaoual 1397 (19 septembre 1977), notamment ses articles 1, 2 et 5 ;

Vu l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 857-75 du 8 chaoual 1397 (22 septembre 1977) portant homologation du règlement technique relatif à la production, au contrôle, au conditionnement et à la certification des semences des légumineuses fourragères ;

Vu l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 858-75 du 8 chaoual 1397 (22 septembre 1977) portant homologation du règlement technique relatif à la production, au contrôle, au conditionnement et à la certification des semences oléagineuses ;

Vu l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 966-93 du 28 chaoual 1413 (20 avril 1993) fixant les conditions d'importation et de commercialisation des semences à cultiver au Maroc, tel qu'il a été modifié,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – La société Toutagri, sise 24, avenue des F.A.R., Sidi Bennour, est agréée pour commercialiser des semences certifiées des légumineuses fourragères et des oléagineuses.

ART. 2. – Conformément à l'article 2 des arrêtés d'homologation du règlement technique susvisés n° 857-75 et 858-75, la société Toutagri est tenue de déclarer mensuellement à la direction de la protection des végétaux des contrôles techniques et de la répression des fraudes (ministère de l'agriculture et de la mise en valeur agricole) les entrées, les sorties, ainsi que les stocks disponibles desdites semences.

ART. 3. – Le présent agrément peut être retiré en cas d'infraction à la législation et à la réglementation concernant la commercialisation des semences et des plants.

ART. 4. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 25 ramadan 1417 (3 février 1997).*
HASSAN ABOU AYOUB.

**Arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 283-97 du 25 ramadan 1417 (3 février 1997) portant agrément de la société Maranta pour commercialiser des semences certifiées des légumineuses fourragères et des semences standard de légumes.**

LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA MISE EN VALEUR AGRICOLE,

Vu le dahir portant loi n° 1-69-169 du 10 joumada I 1389 (25 juillet 1969) réglementant la production et la commercialisation des semences et des plants, tel qu'il a été modifié et complété par le dahir portant loi n° 1-76-472 du 5 chaoual 1397 (19 septembre 1977), notamment ses articles 1, 2 et 5 ;

Vu l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 857-75 du 8 chaoual 1397 (22 septembre 1977) portant homologation du règlement technique relatif à la production, au contrôle, au conditionnement et à la certification des semences des légumineuses fourragères ;

Vu l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 971-75 du 8 chaoual 1397 (22 septembre 1977) portant homologation du règlement technique relatif au contrôle des semences standard de légumes ;

Vu l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 966-93 du 28 chaoual 1413 (20 avril 1993) fixant les conditions d'importation et de commercialisation des semences à cultiver au Maroc, tel qu'il a été modifié,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – La société Maranta, sise 3, rue Taieb Abdelkrim, Casablanca est agréée pour commercialiser des semences certifiées des légumineuses fourragères et des semences standard de légumes.

ART. 2. – Conformément à l'article 2 des arrêtés d'homologation des règlements techniques susvisés n° 857-75 et 971-75, la société Maranta est tenue de déclarer mensuellement à la direction de la protection des végétaux des contrôles techniques et de la répression des fraudes (ministère de l'agriculture et de la mise en valeur agricole) les entrées, les sorties, ainsi que les stocks disponibles desdites semences.

ART. 3. – Le présent agrément peut être retiré en cas d'infraction à la législation et à la réglementation concernant la commercialisation des semences et des plants.

ART. 4. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 25 ramadan 1417 (3 février 1997).*
HASSAN ABOU AYOUB.

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

**Arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 284-97 du 25 ramadan 1417 (3 février 1997) portant agrément de la société KROMAP pour commercialiser des plants certifiés de pomme de terre.**

LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA MISE EN VALEUR AGRICOLE,

Vu le dahir portant loi n° 1-69-169 du 10 joumada I 1389 (25 juillet 1969) réglementant la production et la commercialisation des semences et des plants, tel qu'il a été modifié et complété par le dahir portant loi n° 1-76-472 du 5 chaoual 1397 (19 septembre 1977), notamment ses articles 1, 2 et 5 ;

Vu l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 968-78 du 27 chaoual 1398 (30 septembre 1978) portant homologation du règlement technique relatif à la production, au contrôle, au conditionnement et à la certification des plants de pomme de terre ;

Vu l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 966-93 du 28 chaoual 1413 (20 avril 1993) fixant les conditions d'importation et de commercialisation des semences à cultiver au Maroc, tel qu'il a été modifié,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – La société KROMAP, sise rue Essanoussou, Hay Raha, villa Khaima, Casablanca, est agréée pour commercialiser des plants certifiés de pomme de terre.

ART. 2. – La durée de validité de cet agrément est de trois ans (3 ans). Il peut être renouvelé pour des durées de 3 ans à condition que la demande de renouvellement soit formulée trois mois avant l'expiration de sa validité.

ART. 3. – Conformément à l'article 2 de l'arrêté d'homologation du règlement technique susvisé n° 968-78 la société KROMAP est tenue de déclarer à la direction de la protection des végétaux des contrôles techniques et de la répression des fraudes (ministère de l'agriculture et de la mise en valeur agricole) les entrées, les sorties, ainsi que les stocks disponibles desdits plants.

ART. 4. – Le présent agrément peut être retiré en cas d'infraction à la législation et à la réglementation concernant la commercialisation des semences et des plants.

ART. 5. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 25 ramadan 1417 (3 février 1997).*

HASSAN ABOU AYOUB.

**Arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 285-97 du 25 ramadan 1417 (3 février 1997) portant agrément de la société Maranta pour commercialiser des plants certifiés de pomme de terre.**

LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA MISE EN VALEUR AGRICOLE,

Vu le dahir portant loi n° 1-69-169 du 10 joumada I 1389 (25 juillet 1969) réglementant la production et la commercialisation des semences et des plants, tel qu'il a été modifié et complété par le dahir portant loi n° 1-76-472 du 5 chaoual 1397 (19 septembre 1977), notamment ses articles 1, 2 et 5 ;

Vu l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 968-78 du 27 chaoual 1398 (30 septembre 1978) portant homologation du règlement technique relatif à la production, au contrôle, au conditionnement et à la certification des plants de pomme de terre ;

Vu l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 966-93 du 28 chaoual 1413 (20 avril 1993) fixant les conditions d'importation et de commercialisation des semences à cultiver au Maroc, tel qu'il a été modifié,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – La société Maranta, sise 3, rue Taieb Abdelkrim, Casablanca, est agréée pour commercialiser des plants certifiés de pomme de terre.

ART. 2. – La durée de validité de cet agrément est de trois ans (3 ans). Il peut être renouvelé pour des durées de 3 ans à condition que la demande de renouvellement soit formulée trois mois avant l'expiration de sa validité.

ART. 3. – Conformément à l'article 2 de l'arrêté d'homologation du règlement technique susvisé n° 968-78 la société Maranta est tenue de déclarer à la direction de la protection des végétaux des contrôles techniques et de la répression des fraudes (ministère de l'agriculture et de la mise en valeur agricole) les entrées, les sorties, ainsi que les stocks disponibles desdits plants.

ART. 4. – Le présent agrément peut être retiré en cas d'infraction à la législation et à la réglementation concernant la commercialisation des semences et des plants.

ART. 5. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 25 ramadan 1417 (3 février 1997).*

HASSAN ABOU AYOUB.

**Arrêté du ministre de l'agriculture et de la mise en valeur agricole n° 286-97 du 25 ramadan 1417 (3 février 1997) portant agrément de la société Aphysem pour commercialiser des semences certifiées du blé, orge, avoine, seigle, triticale et de riz.**

LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA MISE EN VALEUR AGRICOLE,

Vu le dahir portant loi n° 1-69-169 du 10 joumada I 1389 (25 juillet 1969) réglementant la production et la commercialisation des semences et des plants, tel qu'il a été modifié et complété par le dahir portant loi n° 1-76-472 du 5 chaoual 1397 (19 septembre 1977), notamment ses articles 1, 2 et 5 ;

Vu l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 721-91 du 19 ramadan 1411 (5 avril 1991) modifiant l'arrêté n° 860-75 du 8 chaoual 1397 (22 septembre 1977) portant homologation du règlement technique relatif à la

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

production, au contrôle, au conditionnement et à la certification des semences de blé, orge, avoine, seigle, triticale et de riz ;

Vu l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la réforme agraire n° 966-93 du 28 chaoual 1413 (20 avril 1993) fixant les conditions d'importation et de commercialisation des semences à cultiver au Maroc, tel qu'il a été modifié,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – La société APHYSEM, sisc 17, rue Al Hoceima, Bloc C, Atlas, Fès est agréée pour commercialiser les semences certifiées du blé, orge, avoine, seigle, triticale et de riz.

ART. 2. – Conformément à l'article 2 de l'arrêté d'homologation du règlement technique susvisé n° 721-91 la société Aphysem est tenue de déclarer mensuellement à la direction de la protection des végétaux des contrôles techniques et de la répression des fraudes (ministère de l'agriculture et de la mise en valeur agricole) les entrées, les sorties, ainsi que les stocks disponibles desdites semences.

ART. 3. – Le présent agrément peut être retiré en cas d'infraction à la législation et à la réglementation concernant la commercialisation des semences et des plants.

ART. 4. – Le présent arrêté sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 25 ramadan 1417 (3 février 1997).*

HASSAN ABOU AYOUB.

---

**Arrêté conjoint du ministre de l'énergie et des mines et du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 210-97 du 15 ramadan 1417 (24 janvier 1997) approuvant l'accord pétrolier conclu le 12 chaabane 1417 (23 décembre 1996) entre l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières, représentant l'Etat et la société chérifienne des pétroles.**

LE MINISTRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES,

LE MINISTRE DES FINANCES ET DES INVESTISSEMENTS EXTÉRIEURS,

Vu la loi n° 21-90 relative à la recherche et à l'exploitation des gisements d'hydrocarbures promulguée par le dahir n° 1-91-118 du 27 ramadan 1412 (1er avril 1992), notamment les articles 4 et 34 ;

Vu le décret n° 2-93-786 du 18 joumada I 1414 (3 novembre 1993) pris pour l'application de la loi n° 21-90 susvisée, notamment l'article 60 ;

Vu l'accord pétrolier conclu le 12 chaabane 1417 (23 décembre 1996) entre l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières, représentant l'Etat et la Société chérifienne des pétroles pour la recherche et l'exploitation des hydrocarbures dans la zone d'intérêt nommée Moulay Bousselham et Sidi Fili,

ARRÊTENT :

ARTICLE PREMIER. – Est approuvé, tel qu'il est annexé à l'original du présent arrêté, l'accord pétrolier conclu le 12 chaabane 1417 (23 décembre 1996) entre l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières, représentant l'Etat et la Société chérifienne des pétroles pour la recherche et l'exploitation des hydrocarbures dans la zone d'intérêt nommée Moulay Bousselham et Sidi Fili.

ART. 2. – Le présent arrêté conjoint sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 15 ramadan 1417 (24 janvier 1997).*

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

*Le ministre des finances et des investissements extérieurs,*
MOHAMMED KABBAJ.

---

**Arrêté du ministre de l'énergie et des mines n° 233-97 du 27 ramadan 1417 (5 février 1997) accordant un permis de recherche des hydrocarbures dit « Moulay Bousselham » à l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières et la Société chérifienne des pétroles.**

LE MINISTRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES,

Vu la loi n° 21-90 relative à la recherche et à l'exploitation des gisements d'hydrocarbures promulguée par le dahir n° 1-91-118 du 27 ramadan 1412 (1er avril 1992), notamment son article 22 ;

Vu le décret n° 2-93-786 du 18 joumada I 1414 (3 novembre 1993) pris pour l'application de la loi n° 21-90 susvisée, notamment ses articles 1, 2, 3, 6, 7 et 8 ;

Vu la demande du permis de recherche d'hydrocarbures dit « Moulay Bousselham » déposée le 23 décembre 1996 par l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières et la Société chérifienne des pétroles ;

Vu l'accord pétrolier conclu le 23 décembre 1996 entre l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières, représentant le Royaume du Maroc et la Société chérifienne des pétroles pour la recherche et l'exploitation des hydrocarbures dans la zone d'intérêt nommée « Moulay Bousselham » et « Sidi Fili »,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Il est accordé conjointement à l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières, représentant le Royaume du Maroc et la Société chérifienne des pétroles le permis de recherche d'hydrocarbures dit « Moulay Bousselham ».

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

ART. 2. – Les limites du permis visé à l'article premier ci-dessus, qui couvre une superficie de 1080 km² telles qu'elles figurent sur la carte annexée à l'original du présent arrêté, sont définies comme suit :

*a)* par les lignes droites joignant successivement les points A à F de coordonnées Lambert suivantes :

| Points | X | Y |
|---|---|---|
| A | Intersection de y avec la côte | 500.000 |
| B | 450.000 | 500.000 |
| C | 450.000 | 460.000 |
| D | 422.000 | 460.000 |
| E | 422.000 | 476.000 |
| F | Intersection de y avec la côte | 476.000 |

*b)* par la ligne côtière joignant les points F à A.

ART. 3. – Le permis de recherche visé à l'article premier ci-dessus est délivré pour une période initiale de quatre années.

ART. 4. – Le présent arrêté sera notifié aux intéressés et publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 27 ramadan 1417 (5 février 1997).*

ABDELLATIF GUERRAOUI.

**Arrêté du ministre de l'énergie et des mines n° 234-97 du 27 ramadan 1417 (5 février 1997) accordant un permis de recherche des hydrocarbures dit « Sidi Fili » à l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières et la Société chérifienne des pétroles.**

LE MINISTRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES,

Vu la loi n° 21-90 relative à la recherche et à l'exploitation des gisements d'hydrocarbures promulguée par le dahir n° 1-91-118 du 27 ramadan 1412 (1er avril 1992), notamment son article 22 ;

Vu le décret n° 2-93-786 du 18 joumada I 1414 (3 novembre 1993) pris pour l'application de la loi n° 21-90 susvisée, notamment ses articles 1, 2, 3, 6, 7 et 8 ;

Vu la demande du permis de recherche d'hydrocarbures dit « Sidi Fili » déposée le 23 décembre 1996 par l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières et la Société chérifienne des pétroles ;

Vu l'accord pétrolier conclu le 23 décembre 1996 entre l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières, représentant le Royaume du Maroc et la Société chérifienne des pétroles pour la recherche et l'exploitation des hydrocarbures dans la zone d'intérêt nommée « Moulay Bousselham » et « Sidi Fili »,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Il est accordé conjointement à l'Office national de recherches et d'exploitations pétrolières, représentant le Royaume du Maroc et la Société chérifienne des pétroles le permis de recherche d'hydrocarbures dit « Sidi Fili ».

ART. 2. – Les limites du permis visé à l'article premier ci-dessus, qui couvre une superficie de 1680 km² telles qu'elles figurent sur la carte annexée à l'original du présent arrêté, sont définies comme suit :

*a)* par les lignes droites joignant successivement les points A à F de coordonnées Lambert suivantes :

| Points | X | Y |
|---|---|---|
| A | 450.000 | 426.000 |
| B | 510.000 | 426.000 |
| C | 510.000 | 386.000 |
| D | 490.000 | 386.000 |
| E | 490.000 | 404.000 |
| F | 450.000 | 404.000 |

*b)* par la ligne droite joignant les points F à A.

ART. 3. – Le permis de recherche visé à l'article premier ci-dessus est délivré pour une période initiale de quatre années.

ART. 4. – Le présent arrêté sera notifié aux intéressés et publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 27 ramadan 1417 (5 février 1997).*

ABDELLATIF GUERRAOUI.

**Arrêté du ministre des finances et des investissements extérieurs n° 327-97 du 13 chaoual 1417 (21 février 1997) portant agrément de la société « Credicom » en qualité de société de financement.**

LE MINISTRE DES FINANCES ET DES INVESTISSEMENTS EXTÉRIEURS,

Vu le dahir portant loi n° 1-93-147 du 15 moharrem 1414 (6 juillet 1993) relatif à l'exercice de l'activité des établissements de crédit et de leur contrôle, notamment son article 21 ;

Vu la demande formulée par la société « Credicom » en date du 18 septembre 1995 ;

Vu l'avis conforme du comité des établissements de crédit émis le 26 avril 1996,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – La société « Credicom » dont le siège social est sis à Casablanca, 2, rue Molière, est agréée en qualité de société de financement pour effectuer les opérations de crédit à la consommation conformément aux dispositions du dahir portant loi n° 1-93-147 du 15 moharrem 1414 (6 juillet 1993) précité.

ART. 2. – Bank Al-Maghrib est chargée de l'application des dispositions du présent arrêté qui sera publié au *Bulletin officiel*.

*Rabat, le 13 chaoual 1417 (21 février 1997).*

MOHAMMED KABBAJ.

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 DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA FORMATION DES CADRES ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**Décret n° 2-96-744 du 20 ramadan 1417 (29 janvier 1997) modifiant le décret n° 2-91-265 du 22 kaada 1413 (14 mai 1993) portant statut particulier du corps des enseignants-chercheurs de médecine, de pharmacie et de médecine dentaire.**

LE PREMIER MINISTRE,

Vu le décret n° 2-91-265 du 22 kaada 1413 (14 mai 1993) portant statut particulier du corps des enseignants-chercheurs de médecine, de pharmacie et de médecine dentaire, notamment son article 26 ;

Après examen par le conseil des ministres réuni le 8 ramadan 1417 (17 janvier 1997),

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. – L'article 26 du décret n° 2-91-265 du 22 kaada 1413 (14 mai 1993) susvisé est modifié ainsi qu'il suit :

« *Article 26.* – .....
« .....

« Toutefois peuvent être recrutés, à titre transitoire, « en qualité d'assistants du grade A :

« *a)* Pour les facultés de médecine et de pharmacie sur « titre, parmi :

« – .....
« – .....

« – Pour une période de deux ans, les médecins et « pharmaciens militaires sélectionnés par les soins de « l'inspection de santé militaire des Forces armées royales pour « être admis aux hôpitaux français des armées en vue de « l'obtention du titre d'assistant, antérieurement à la date de « publication du présent décret au « Bulletin officiel ».

« La nomination des intéressés en qualité d'assistants est « prononcée dès l'obtention du titre d'assistant des hôpitaux « français. »

ART. 2. – Les dispositions du présent décret, qui sera publié au *Bulletin officiel*, prennent effet à compter du 2 juin 1993.

*Fait à Rabat, le 20 ramadan 1417 (29 janvier 1997).*

ABDELLATIF FILALI.

Pour contreseing :

*Le ministre de l'enseignement supérieur, de la formation des cadres et de la recherche scientifique,*
DRISS KHALIL.

*Le ministre des finances et des investissements extérieurs,*
MOHAMMED KABBAJ.

*Le ministre délégué auprès du Premier ministre chargé des affaires administratives,*
MESSAOUD MANSOURI.

## MINISTÈRE D'ETAT A L'INTÉRIEUR

**Arrêté du Premier ministre n° 3-114-96 du 5 joumada I 1417 (19 septembre 1996) modifiant et complétant l'arrêté n° 3-39-78 du 14 rabii II 1398 (24 mars 1978) relatif à l'attribution de la prime de responsabilité à une catégorie du personnel d'encadrement des Forces auxiliaires.**

LE PREMIER MINISTRE,

Vu le dahir portant loi n° 1-72-014 du 5 safar 1392 (21 mars 1972) relatif à l'institution et à l'attribution d'une prime de responsabilité à certains hauts fonctionnaires, tel qu'il a été modifié ou complété, notamment par le dahir n° 1-77-227 du 20 chaoual 1397 (4 octobre 1977) ;

Vu le dahir portant loi n° 1-75-73 du 12 rabii II 1396 (12 avril 1976) relatif à l'organisation générale des Forces auxiliaires ;

Vu l'arrêté du Premier ministre n° 3-39-78 du 14 rabii II 1398 (24 mars 1978) relatif à l'attribution d'une prime de responsabilité à une catégorie du personnel des Forces auxiliaires ;

Sur proposition du ministre d'Etat à l'intérieur,

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

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – L'article premier de l'arrêté du Premier ministre n° 3-39-78 du 14 rabii II 1398 (24 mars 1978) est modifié et complété ainsi qu'il suit :

« *Article premier.* – Le personnel d'encadrement relevant « des Forces auxiliaires est classé, pour l'attribution de la prime « de responsabilité, instituée par le dahir n° 1-72-014 du « 5 safar 1392 (21 mars 1972) susvisé, comme suit :

**« Groupe I :**

« – Inspecteur général des Forces auxiliaires – zone « Sud ;

« – Inspecteur général des Forces auxiliaires – zone « Nord.

**« Groupe II :**

*« Etat-major de la zone Sud*

« – Inspecteur général adjoint des Forces auxiliaires ;

« – Chef du service du personnel, de la chancellerie et « de l'action sociale ;

« – Chef du service d'emploi et d'instruction ;

« – Chef du service administratif ;

« – Chef du service d'inspection et de contrôle ;

« – Chef du service de sécurité des Forces auxiliaires ;

« – Chef du service du matériel ;

« – Chef du service des transmissions.

*« Etat-major de la zone Nord*

« – Inspecteur général adjoint des Forces auxiliaires ;

« – Chef du service du personnel, de la chancellerie et « de l'action sociale ;

« – Chef du service d'emploi et d'instruction ;

« – Chef du service administratif ;

« – Chef du service d'inspection et de contrôle ;

« – Chef du service de sécurité des Forces auxiliaires ;

« – Chef du service du matériel ;

« – Chef du service des transmissions.

**« Groupe III :**

« – Commandants préfectoraux des Forces auxiliaires – « zone Sud ;

« – Commandants provinciaux des Forces auxiliaires – « zone Sud ;

« – Commandants de groupements des makhzens « mobiles – zone Sud ;

« – Commandants préfectoraux des Forces auxiliaires – « zone Nord ;

« – Commandants provinciaux des Forces auxiliaires – « zone Nord ;

« – Commandants de groupements des makhzens « mobiles – zone Nord ;

« – Commandant du makhzen hors rang de Rabat. »

ART. 2. – Le présent arrêté prend effet à compter de la date de sa publication au *Bulletin officiel.*

*Rabat, le 5 joumada I 1417 (19 septembre 1996).*

ABDELLATIF FILALI.

## MINISTÈRE DE LA SANTÉ PUBLIQUE

**Arrêté du ministre de la santé publique n° 273-97 du 4 chaoual 1417 (12 février 1997) modifiant et complétant l'arrêté n° 1653-94 du 23 hija 1414 (3 juin 1994) portant régime des concours d'admission aux instituts de formation aux carrières de santé.**

LE MINISTRE DE LA SANTÉ PUBLIQUE,

Vu l'arrêté du ministre de la santé publique n° 1653-94 du 23 hija 1414 (3 juin 1994) portant régime des concours d'admission aux instituts de formation aux carrières de santé, tel qu'il a été modifié et complété,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. – Les articles 2 et 3 de l'arrêté du ministre de la santé publique n° 1653-94 susvisé sont complétés et modifiés comme suit :

« *Article 2.* – Peuvent être admis à subir les épreuves « du concours d'admission au premier cycle ;

« 1) Les candidats titulaires du baccalauréat de « l'enseignement secondaire, toute série, ou d'un diplôme « équivalent, présélectionnés sur la base de l'étude des dossiers « de candidature au vu des critères établis par le jury du « concours.

« 2) Dans la limite de 15% des postes ouverts.

« .....

« ..... »

*(Le reste sans changement.)*

« *Article 3.* – Le concours d'admission au premier « cycle des instituts de formation aux carrières de santé « comporte :

« *a)* Une épreuve écrite en langue française portant sur « un sujet d'ordre général (durée 2 heures, coefficient 3) ;

« *b)* Un entretien avec une équipe multidisciplinaire d'au « moins trois membres. Cet entretien vise à explorer les « aptitudes du candidat à suivre la formation à laquelle il « postule, (durée 15 mn, coefficient 2) ;

« Sont admis à subir cet entretien, les candidats qui « obtiennent, sans note éliminatoire, une note au moins égale « à 10 sur 20 à l'épreuve écrite. »

ART. 2. – Le présent arrêté prend effet à compter de la date de sa publication au *Bulletin officiel.*

*Rabat, le 4 chaoual 1417 (12 février 1997).*

Dr AHMED ALAMI.

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