



**Université de Sébha**

**Collège d'éducation Tchad**

**FACULTE DES ENSEIGNANTS  
DU TCHAD**

1983

**PROGRAMME**

**DU**

**DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUE**

## Introduction

La Grande Révolution de septembre attache une attention spéciale au secteur de l'éducation, et a travaillé pour la multiplication des écoles, des facultés et des instituts supérieurs afin que les services éducationnels atteignent toutes les couches de la société et du public libyen. C'est un honneur aujourd'hui qu'il n'y ait aucun enfant ayant atteint l'âge scolaire sans qu'il n'ait une classe, ce qui lui pourrait continuer son instruction, en fonction de ses moyens et de prédisposition dans diverses spécialités.

Cette expansion globale et énorme ainsi que ces grandes réalisations s'accompagnent souvent de la pensée dans l'amélioration de la qualité de l'enseignement, de son développement, de sa révolution, en harmonie avec le progrès scientifique et technique imposé par le temps, de manière à atteindre l'important objectif stratégique incarné dans la transformation de la communauté du retard dans le progrès. Si l'intérêt tant quantitatif que qualitatif dans le domaine de l'éducation est un outil pour faire assurer le développement de la communauté, l'intérêt dans la préparation de la qualification des enseignants scientifiquement et talentueusement constitue une condition indispensable pour parvenir au développement du processus éducatif des éducateurs. Pour atteindre cet objectif, puis la création et l'ouverture d'instituts supérieurs, qui portent la responsabilité de la préparation de l'enseignant compétent, viable et en mesure de la création et l'innovation afin d'atteindre ses objectifs visés et assurer son rôle dans la société de manière parfaite.

Et dans le souci du comité populaire générale pour l'éducation et la recherche scientifique pour développer des programmes des instituts supérieurs et de leurs développements, il a mis sur pied des commissions de professeurs et des experts dans les universités libyennes et leur a assigné cette tâche, et ce, par l'émission d'une décision du Secrétaire du Comité Populaire Général pour l'éducation et la recherche scientifique (n °) pour l'année (1428) pour la formation des comités devant élaborer les programmes pour toutes les sections des instituts spécialisés dans les instituts supérieurs ainsi que la formation d'une commission centrale pour le suivi des activités des commissions. Ces commissions ont fait de grandes réalisations dans les missions qui leur sont confiées en se basant sur les principes suivants :

- 1 - dans la perspective de la mise sur pied des programmes d'études dans la dimension sociale, culturelle, éducative et psychologique, en tenant compte de l'orientation culturelle et idéologique de la Grande Révolution de Al Fateh, et imbu de la philosophie de l'éducation dans la communauté libyenne comme guide et comme assistant et comme guide de travail pour elle;
- 2 - dans la perspective que les programmes de ces instituts soient au niveau de leurs homologues des institutions universitaires à l'intérieur et à l'extérieur de la Grande Jamahiriya, ce qui fera atteindre la formation scientifique, spécifique et professionnelle et culturelle. Le comité a veillé sur le principe de l'équilibre et de l'intégration dans ses aspects, afin de soutenir la croissance intégrale des finissants en vue d'atteindre les objectifs pour lesquels ces programmes sont élaborés.
- 3 - dans la perspective de la prise en compte du temps des programmes scolaires, et ce, pour la réalisation de meilleurs résultats, y compris les matières qui n'exigent pas de l'étudiant des heures excédentaires qui l'épuisent et ne lui accordent pas du temps pour la recherche, à l'accès et aux activités des activités scientifiques, culturelles et idéologiques, et ce, par la prise en compte d'un nombre d'heures quotidiennes et hebdomadaires pour le programme d'études.
- 4 – la prise en compte de l'équilibre dans les heures entre les matières et aussi l'équilibre dans le programme annuel de telle sorte qu'il soit accordé un taux des matières de spécialisation, des matières professionnelles et des matières générales;

5 – Le Comité central a veillé sur le fait que le travail de chaque sous-comité de préparation soit précédé des objectifs des sections ainsi que l'élaboration d'ouvrages scolaires et des ouvrages de référence pour les programmes scolaires et la détermination des besoins de chacune comme des équipements, des laboratoires et des activités requises par chaque programme du curriculum;

6 - La Commission tient à souligner que leur travail se limite à l'élaboration des programmes d'études contenus dans la décision avec l'observation qu'il existe des spécialités et d'autres sections dont on n'a pas encore élaboré le programme d'études, par exemple le programme des lycées des sciences géométriques, des lycées des sciences de la vie et des lycées techniques et des médias.

Le comité considère que ce travail comme d'autres activités similaires dans le cadre de l'élaboration des programmes d'enseignement ne peut être une œuvre définitive puisque ce genre d'action, y compris sa fonctionnalité caractérisée par le mouvement et la rapidité des changements et la nécessité qui s'ensuit de la poursuite continue et l'évaluation globale et durable de tous les éléments y compris la correspondance des institutions d'enseignement de se tenir au courant des derniers développements des différents changements dans tous les domaines.

Le comité central recommande de prendre toutes les dispositions scientifiques et techniques afin que le lien entre l'aspect scientifique et théorique ait lieu.

Enfin, nous espérons que ce travail requière les soins et la supervision, ce qui lui permettra d'être mis en œuvre au début de l'année scolaire 1998 - 1999 après JC.

Comité central pour l'élaboration des programmes d'études

D. Abdullah Mohammed Al Ach-Hab

D. Mohamed Abdel Salam Al Mashriqi

D. Abdul Momin Omar Al Faqi

D. Abdul Karim Aljowaily



## Objectifs des Sections

- Permettre à l'étudiant une sensibilisation et une compréhension des concepts mathématiques et de la construction logique mathématique, le développement de sa capacité de critique, de raisonnement, d'analyse, de montage et de comparaison.
- Faire acquérir des compétences à l'étudiant dans la procédure des opérations en utilisant des moyens variés avec une compréhension exacte et efficace.
- Enseigner à l'étudiant le langage de la mathématique et ses caractéristiques et le rôle des symboles dans le langage de mathématiques comme gain de précision, de clarté et de concision.
- Encourager l'étudiant à développer des orientations positives vers les mathématiques.
- Fournir à l'étudiant les applications pratiques des mathématiques devant les aider à comprendre et à reconnaître le rôle joué par la matière dans le développement des sociétés.
- Faire acquérir à l'étudiant des connaissances mathématiques qui lui permettront de continuer sa formation.
- Faire acquérir à l'étudiant l'aptitude à résoudre des problèmes.
- Orienter l'étudiant vers la créativité et l'encourager à l'innovation dans la poursuite de la découverte de talents.
- Apprendre à l'étudiant les tendances et les traditions de la masse populaire en termes d'objectivité dans la pensée et la précision dans le changement et la capacité d'organisation et du travail profitable.
- Permettre à l'étudiant d'assimiler le contenu du programme d'études de mathématiques pour l'enseignement moyen.
- Donner à l'étudiant les tendances et l'évolution moderne des programmes d'études sur le programme d'enseignement des mathématiques au stade de l'enseignement moyen.
- Permettre à l'étudiant d'utiliser des méthodes rationnelles pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques.
- Faire connaître à l'étudiant les points forts et les points faibles dans le programme d'études pour l'enseignement du cycle moyen, afin de lui permettre de remédier la faiblesse et de développer la force.

**Première Année**

| N°           | Indice de l'UV | Dénomination de l'UV                        | Volume Horaire | coefficients |
|--------------|----------------|---|----------------|--------------|
| 1            | MT110          | Mathématique Générale                       | 2+2            | 6            |
| 2            | MT111          | Géométrie Analytique                        | 2              | 4            |
| 3            | MT112          | Algèbre Linéaire                            | 2              | 4            |
| 4            | MG114          | Principes de statistique et de probabilité  | 2+1            | 5            |
| 5            | MG120          | Principe d'informatique et de programmation | 2+1            | 4            |
| 6            | MG101          | Langue Arabe                                | 2              | 4            |
| 7            | MG102          | Etude Coranique                             | 2              | 4            |
| 8            | MG103          | Culture politique                           | 2              | 4            |
| 9            | MG104          | Psychologie Générale                        | 2              | 4            |
| 10           | MG105          | Langue Anglaise                             | 2              | 4            |
| 11           | MG106          | Introduction à la pédagogie                 | 2              | 4            |
| <b>TOTAL</b> |                |   | <b>22</b>      | <b>47</b>    |

**Deuxième Année**

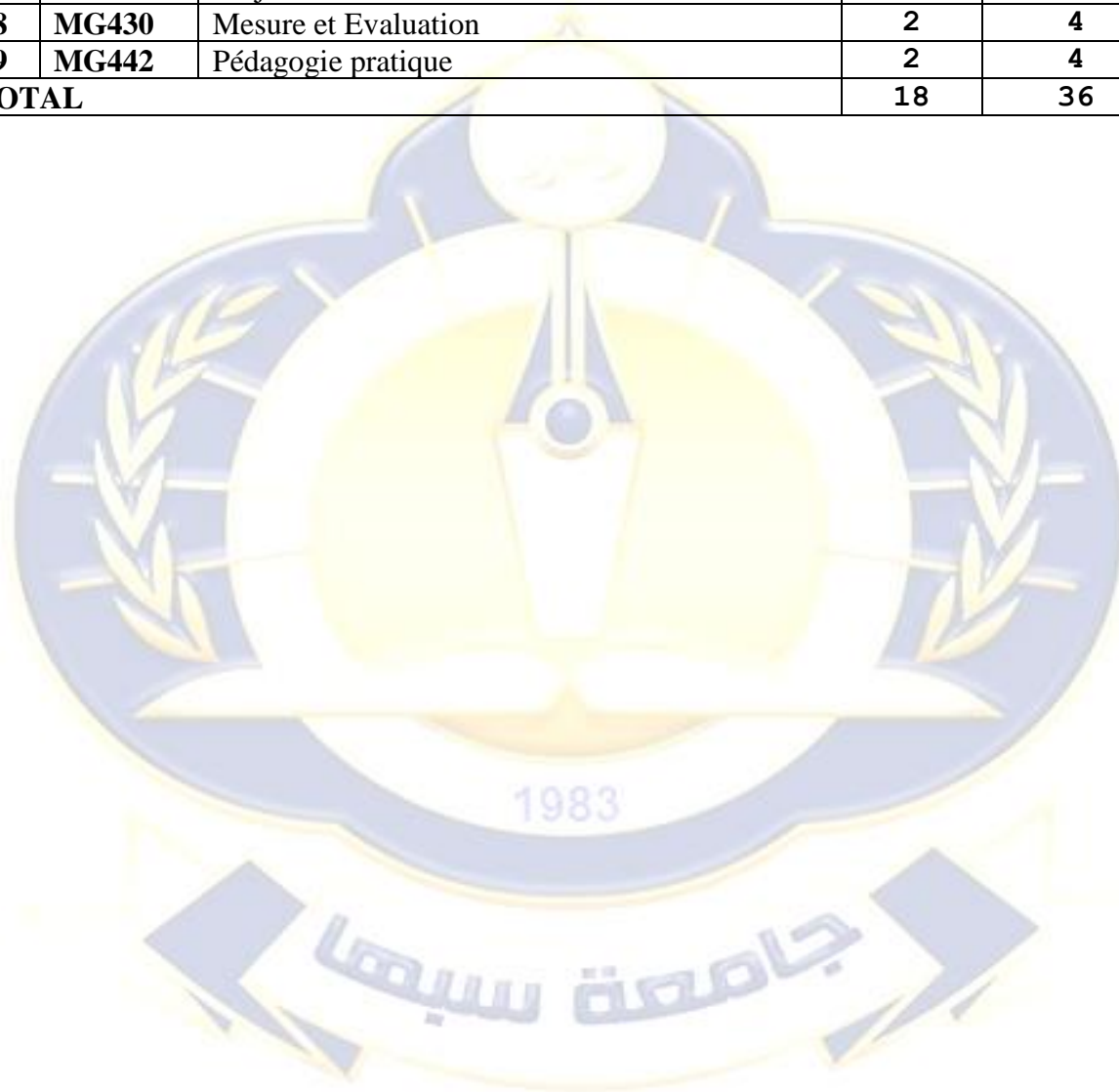
| N°           | Indice de l'UV | Dénomination de l'UV                   | Volume Horaire | coefficients |
|--------------|----------------|--|----------------|--------------|
| 1            | MT220          | Mathématique Générale II               | 3              | 6            |
| 2            | MT221          | Fondements de Mathématique             | 2              | 4            |
| 3            | MT222          | Équations différentielles ordinaires   | 3              | 6            |
| 4            | MT223          | Mécanique                              | 2              | 4            |
| 5            | MT224          | Géométrie de l'espace                  | 2              | 4            |
| 6            | MT224          | Mathématique scolaire I                | 2              | 4            |
| 7            | MG210          | Psychopédagogie                        | 1              | 2            |
| 8            | MG211          | Fondements de programmation            | 2              | 4            |
| 9            | MG212          | Méthodes générales d'enseignement      | 1              | 2            |
| 10           | MG213          | Méthodologie de recherche scientifique | 2              | 4            |
| <b>TOTAL</b> |                |  | <b>20</b>      | <b>40</b>    |

**Troisième Année**

| N°           | Indice de l'UV | Dénomination de l'UV                       | Volume Horaire | coefficients |
|--------------|----------------|--|----------------|--------------|
| 1            | MT330          | Analyse réelle I                           | 2              | 4            |
| 2            | MT331          | Analyse composée I                         | 2              | 6            |
| 3            | MT332          | Algèbre pure I                             | 3              | 4            |
| 4            | MT333          | Analyse méthodique                         | 2              | 4            |
| 5            | MT334          | Mécanique II                               | 2              | 4            |
| 6            | MT245          | Statistique mathématique                   | 2              | 4            |
| 7            | MG246          | Mathématique scolaire II                   | 2              | 4            |
| 8            | MG335          | Assistance et orientation pédagogique      | 1              | 2            |
| 9            | MG331          | Pédagogie générale et application spéciale | 2              | 4            |
| 10           | MG322          | Psychologie de la croissance               | 1              | 2            |
| 11           | MG334          | Didactique                                 | 2              | 4            |
| <b>TOTAL</b> |                |  | <b>20</b>      | <b>40</b>    |

**Quatrième Année**

| <b>N°</b>    | <b>Indice de l'UV</b> | <b>Dénomination de l'UV</b>                         | <b>Volume Horaire</b> | <b>coefficients</b> |
|--------------|-----------------------|---|-----------------------|---------------------|
| 1            | MT440                 | Equations différentielles, partielles et intégrales | 3                     | 6                   |
| 2            | MT441                 | Analyse réelle II                                   | 2                     | 4                   |
| 3            | MT442                 | Analyse composée II                                 | 2                     | 4                   |
| 4            | MT443                 | Algèbre pure II                                     | 2                     | 4                   |
| 5            | MT445                 | Analyse numérique                                   | 2                     | 4                   |
| 6            | MT455                 | Mathématique pédagogique III                        | 2                     | 4                   |
| 7            | MG499                 | Projet de sortie                                    | 2                     | 4                   |
| 8            | MG430                 | Mesure et Evaluation                                | 2                     | 4                   |
| 9            | MG442                 | Pédagogie pratique                                  | 2                     | 4                   |
| <b>TOTAL</b> |                       |   | <b>18</b>             | <b>36</b>           |



|              |                                |           |               |
|--------------|--------------------------------|-----------|---------------|
| <b>MT110</b> | <b>Mathématique Générale I</b> | <b>4H</b> | <b>Coef 6</b> |
|--------------|--------------------------------|-----------|---------------|

Les ensembles et les opérations de manière générale - Système des entiers réels et leurs propriétés algébriques - Les variantes, les intervalles et les valeurs nécessaires -les relations et les fonctions : les fonctions définies – les fonctions paires et les fonctions impaires - les fonctions limites et leurs racines - les fonctions ordinaires et les fractions partielles, - les fonctions trigonométriques et identités trigonométriques – les limites: (définition mathématique) - Quelques démonstrations sur les limites – les limites unilatérales - les lignes rapprochées verticales et horizontales – la continuité "le contact": les propriétés des fonctions continues – les différentielles : " la première dérivée " - la loi générale des différentielles des fonctions trigonométriques - Applications sur les différentielles – les fonctions exponentielles et logarithmiques - et la trigonométrie inverse et ses différentielles – l'intégration : l'intégration limitée de Riemann "théorème fondamental" - intégration illimité – les méthodes d'intégration (compensation - fractionnement - fractions partielles – les compensations trigonométriques – les règles de la réduction)  
 -- Applications sur l'intégration (la surface – la longueur du radian – le volume)

### Références

1. Fondements de l'analyse mathématique - D. Hassan Azaadani - D. Abdullah douche – Université du Jil Gharbi.
2. Différentielles et intégration. D. Ahmed est le vent / j. Ramadan Aghimh - Université de défi.
3. Les principes de base des mathématiques. D. Azwam Dallah - D. Kamal Race - A. Omar Abdel-Muttalib - Centre National de la Recherche Scientifique et des études.

|       |                      |    |        |
|-------|----------------------|----|--------|
| MT111 | Géométrie Analytique | 2H | Coef 4 |
|-------|----------------------|----|--------|

Systèmes des coordonnées: coordonnées cartésiennes - coordonnées polaires - conversion de l'un à l'autre – le changement des systèmes de coordonnées (rotation et déplacement) – les vecteurs : le déplacement et le vecteur – Algèbre des vecteurs - analyse vectorielle – les propriétés des opérations algébriques sur les vecteurs et leurs sens géométriques - Applications du lieu géométrique - (représentation des courbes et des courbes polaires)

-La droite – les différentes figures d'équations de la droite - Distance d'un point de la ligne droite - systèmes des droites (parallèles, orthogonales, séquentielles en un point) – les bilinéaires – les inéquations linéaires - quelques aspects de conduite des courbes -: la symétrie, la tangente, le *nazim*, les lignes rapprochées.

-- les hyperboles : le cercle – L'hyperbole isométrique, la régressive et la progressive - propriétés des hyperboles - Les inéquations carrées - données de l'équation carrée dans deux variables.

### Références

1. Géométrie Analytique - D. Jomaa Sawisse / j. Ahmed Abdel-Motaal - Maison de la sagesse
2. Géométrie Analytique - D. Ali Awaïne - D. Ahmed Faramani - Fateh University.





|       |                  |    |        |
|-------|------------------|----|--------|
| MT112 | Algèbre Linéaire | 2H | Coef 4 |
|-------|------------------|----|--------|

Matrices : définitions fondamentales des matrices, certains types de matrices, la somme et le produit des matrices, le produit d'une matrice par un nombre, l'axe matriciel – les conversions initiales, les matrices primaires – les matrices non anormales – Calcul de l'inverse de la matrice non anormale - l'inverse d'une matrice.

Les déterminants : la définition des déterminants d'une matrice carrée en utilisant le concept d'échange – les propriétés des déterminants – les déterminants utilisés dans le calcul de l'inverse de la matrice non anormale – l'inverse de la matrice - égalité des matrices - Figure linéaire distinct de la matrice et la figure réduite d'une matrice– le degré de la matrice.

-- Systèmes d'équations linéaires : calcul du système des solutions des systèmes d'équations linéaires, l'étude des conditions nécessaires et suffisantes pour que le système d'équations soit compatible – la solution générale des équations linéaires homogènes – l'espace vectoriel – la définition de l'espace vectoriel – l'espace partiel – la composition linéaire - l'indépendance linéaire et la corrélation linéaire - le fondement, l'indépendance et la corrélation des colonnes ou des rangs d'une matrice (les considérer comme des éléments dans l'espace vectoriel) et la relation avec le rang d'une matrice – l'espace des solutions du système d'équations linéaires homogènes – les limites des matrices – la limite dont la variable est une matrice – la limite distincte d'une matrice carrée – la limite inférieure - Théorème de Kelly Hamilton .

-- Les valeurs autonomes et les vecteurs d'une matrice et son indépendance linéaire - les matrices identiques à la matrice d'une trigonométrie - les matrices identiques à la matrice polaire - Applications sur les formes carrées.

## Références

Algèbre linéaire - (traduit) Howard Anton - Bureau de presse algérienne

|              |   |           |               |
|--------------|---|-----------|---------------|
| <b>MG114</b> | <b>Principes de statistique et de probabilité</b> | <b>3H</b> | <b>Coef 5</b> |
|--------------|---|-----------|---------------|

Répartition répétitive : l'organisation des données, les tableaux des fréquences, tableaux des fréquences relatives et les tableaux de répartition fréquentielle cumulée (comptabilisation), la représentation graphique des répartitions des fréquences.

Mesure de la propension centrale, la moyenne arithmétique, la médiane, le cadre, la moyenne géométrique, la moyenne convergente des quartiles des déciles, et des centiles.

La mesure de dispersion : la durée, la déviation moyenne - la variance, la déviation référentielle, le coefficient de la différence, les mesures de flexuosité, mesure d'expansion.

Corrélation et régression : l'équation de la régression simple, le coefficient de la corrélation du moment (Pearson), le coefficient de corrélation graduelle (Superman)

Concepts de base des probabilités : l'expérience aléatoire, l'espace de l'échantillon, les échanges et les identités, la définition de la probabilité, la probabilité conditionnelle et indépendante, les lois de la somme et du produit des probabilités, la théorie de Berr.

Les variables aléatoires : Concept des variables aléatoires : les types des variables aléatoires (séparées et connexes), les fonctions des répartitions probabilistes, les variables aléatoires.

Les moments : définition de l'espérance et de la disparité, définition du moment, les propriétés de l'espérance mathématique (la propriété de la somme et du produit).

La répartition spécifique : l'échantillonnage, Boson, la répartition naturelle, la répartition  $\alpha$  la répartition globale – le puissance au carré et la répartition.

L'échantillonnage : la notion d'échantillon, les méthodes d'échantillonnage, la répartition moyenne de l'échantillon, la théorie de la finalité centrale, la répartition du taux d'échantillonnage, la répartition de la différence entre les deux moyennes et les deux taux (du point de vue application).

les évaluations : concepts de base de l'évaluation rectiligne, les intervalles de confiance pour la moyenne communautaire, les intervalles de confiance pour la différence entre les deux moyennes, les intervalles de confiance pour le taux et la différence entre les deux taux et les intervalles de confiance pour les disparités.

Essai des hypothèses : Essai des hypothèses de la moyenne communautaire et la différence entre les deux moyennes de deux communautés et essai du taux et de la différence entre les deux taux de deux communautés.

|              |  |           |               |
|--------------|--|-----------|---------------|
| <b>MG120</b> | <b>Principe d'informatique et de programmation</b> | <b>3H</b> | <b>Ceof 4</b> |
|--------------|--|-----------|---------------|

Aperçu général : Introduction - définition de l'outil informatique – méthode de fonctionnement de l'ordinateur- propriétés de l'ordinateur – Applications sur l'ordinateur. Les composants ordinaires de l'ordinateur - dispositifs d'entrée – dispositifs de sortie – l'unité centrale - Stockage supplémentaire RAM - CPU - le système d'exploitation de l'ordinateur.

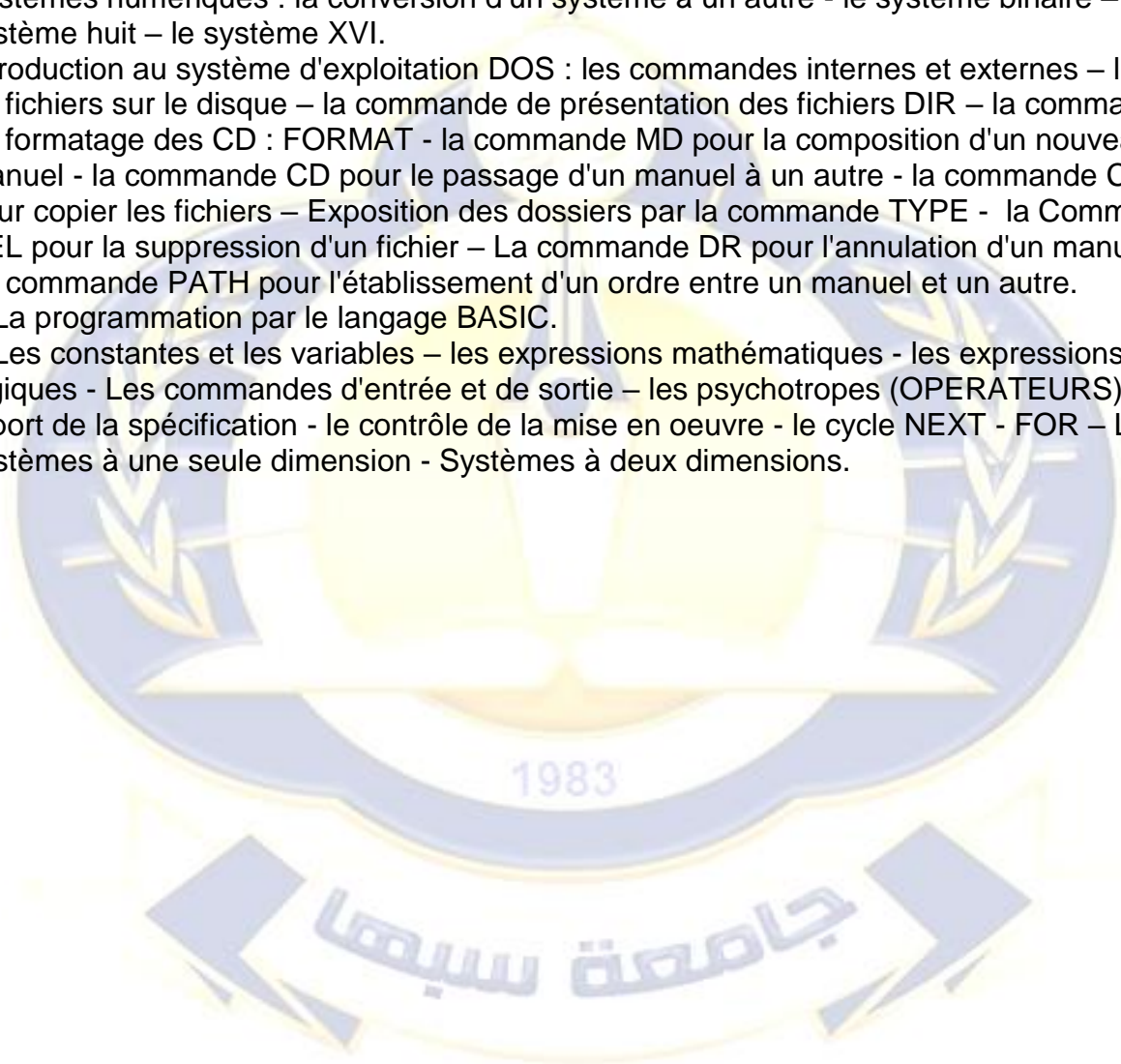
Composants logiciels de l'ordinateur : les concepts de base du système d'exploitation - les applications logicielles et les langages de programmation.

Systèmes numériques : la conversion d'un système à un autre - le système binaire – le système huit – le système XVI.

Introduction au système d'exploitation DOS : les commandes internes et externes – l'arbre de fichiers sur le disque – la commande de présentation des fichiers DIR – la commande de formatage des CD : FORMAT - la commande MD pour la composition d'un nouveau manuel - la commande CD pour le passage d'un manuel à un autre - la commande COPY pour copier les fichiers – Exposition des dossiers par la commande TYPE - la Commande DEL pour la suppression d'un fichier – La commande DR pour l'annulation d'un manuel – La commande PATH pour l'établissement d'un ordre entre un manuel et un autre.

-- La programmation par le langage BASIC.

-- Les constantes et les variables – les expressions mathématiques - les expressions logiques - Les commandes d'entrée et de sortie – les psychotropes (OPERATEURS) – Le report de la spécification - le contrôle de la mise en oeuvre - le cycle NEXT - FOR – Les systèmes à une seule dimension - Systèmes à deux dimensions.



|              |                                 |           |               |
|--------------|---------------------------------|-----------|---------------|
| <b>MT220</b> | <b>Mathématique Générale II</b> | <b>3H</b> | <b>Coef 6</b> |
|--------------|---------------------------------|-----------|---------------|

Les fonctions avec quelques variables – les paramètres – les groupes des points dans un niveau euclidien – les groupes sur des espaces euclidiens à un degré supérieur – les limites – La continuité "la communication" – la différenciation partielle – Règle de la série de dérivation globale "intégrale" – les dérivés orientés - Al Yacoubi – L'intégration - L'intégration linéaire - L'intégration spatiale - L'intégration volumique – Conversion sous le signe de l'intégration répétitive – les suites et les séquences des nombres réels - la convergence – Essai de convergence – les séquences des puissances – les coordonnées généralisées orthonormées - les coordonnées cylindriques – les coordonnées circulaires – les coordonnées des courbes orthonormées – les conversions effectives orthonormées.

### Références

1. Fondement de l'analyse mathématique - D. Hussein Azaadani - D. Abdullah douche - Université de Western génération.
2. Différenciation et intégration – deux tomes . Ahmed Habba Rih- Ramadan Aghimh - Université de Tahaddi.
3. Calcul (Partie I - intégration) - Juma Souisse d - d. Ahmed Abdel-Motaal - Maison de la sagesse.



|              |                                   |           |               |
|--------------|-----------------------------------|-----------|---------------|
| <b>MT221</b> | <b>Fondements de Mathématique</b> | <b>2H</b> | <b>Coef 4</b> |
|--------------|-----------------------------------|-----------|---------------|

Concepts de base: les constantes et les variables, les formes et les enjeux – les opérations et les liens logiques dans une question composée – le lien de séparation - le lien de connexion – la table de la véracité – la question logiquement vraie et celle logiquement fausse – Principe d'allusion - la question conditionnelle - la condition double – la simplification des problèmes – la résiliation, l'égalité inversée du problème, la condition nécessaire et suffisante, le principe de remplacement, le principe d'indemnisation – les quantificateurs, la phrase ouverte, les fonctions logiques, le quantificateur global et le quantificateur d'existence, les variables liés et les variables libres, les relations entre les quantificateurs et les opérations logiques, la preuve logique, la preuve juste, la preuve fausse, les règles d'inférence, la méthode de démonstration mathématique, la preuve de l'irrationalité d'une évidence avec un exemple amusant, les systèmes mathématiques pures : les composantes fondamentales de tout système mathématique dénué d'indépendance et la compatibilité, le complément d'un ensemble de preuves tangibles - le système des nombres naturels – l'évidence de déclaration et la déduction mathématique – un modèle pour un système géométrique minimal – les ensembles : la notion d'ensemble – ses éléments et ses méthodes de désignation, leur appartenance – leur limitation – l'ensemble partiel, l'ensemble de puissance - la communauté (la famille), les ensembles globaux – la complémentarité de l'ensemble - des opérations sur les ensembles – l'union et l'intersection et la différence analogique – l'ensemble catalogué – l'algèbre des ensembles – les relations et les fonctions – les binaires classifiés – le produit cartésien de deux ensembles - les relations, les relations asymétriques, symétriques et transitives, la relation de parité, les rangs de parité, l'ensemble de partition, le concept de fonction – la distance et l'amplitude – les fonctions supérieures et les fonctions introductives, l'inverse de la fonction, la fonction complexe, le produit cartésien généralisé, le produit cartésien d'un des ensembles et ses propriétés, la fonction de choix, l'évidence de choix, l'usage du produit cartésien pour l'exposition des figures paritaires à l'évidence de choix, la parité des ensembles : la définition de la parité et ses propriétés, les ensembles finis et non finis et leurs propriétés, les ensembles dénombrables et non dénombrables, théorème de Cantor – Bernchening – l'ensemble ordonné : le bon ordonnément partiel inverse, l'ordonnément linéaire (total-simple) la séquence, le segment, le bon ordonnément et l'ordonnément alphabétique, l'élément microscopique, la limite inférieure, la plus grande limite inférieure, le plus grand élément, l'élément le plus grand, la plus grande limite, la plus petite limite supérieure, le théorème de l'ordonnément décisif, le grand principe, Struve, le préambule de Zorn .

|       |                                      |    |        |
|-------|--------------------------------------|----|--------|
| MT222 | Équations différentielles ordinaires | 3H | Coef 6 |
|-------|--------------------------------------|----|--------|

Définitions préliminaires: l'origine de l'équation différentielle – les équations différentielles de premier degré - la séparation des variables – les équations homogènes - Les équations intégrales – Les équations linéaires – l'équation de Bernoulli – les repères orthonormés – les équations différentielles linéaires de degré supérieur – la rétrogradation des degrés – la corrélation linéaire – les équations linéaires de coefficients constants - Méthode d'équations non désignées – Procédé de changement des intermédiaires – Méthode des psychotropes inverses – Equation de Oular – Kochi – Théorème de l'unité de l'existence et l'unicité de solution – Période de la définition de la solution - Equations non linéaires - les blocages et les solutions unilatérales - Système d'équations différentielles linéaires à coefficients constants - Théorème de l'existence l'unicité de la solution du système (sans preuve) – la matrice fondamentale - La solution générale - la résolution du système d'équations différentielles linéaires aux coefficients constants - résolution des équations linéaires de second degré dans une séquence de puissances .  
 Le point ordinaire, le point unilatéral systémique – le système de Sterm – Lebeau ville – les équations supra géométriques – l'équation de Bessel - Equation de Legendre – Equation de Laguerre.

### Références

1. Équation différentielle ordinaire - d / Tawfiq Alolaty - d. Khalifa Hadi - D. Abou Bakr Hassan - Université de Western génération.
2. Équation différentielle initiale – Traduction de Dr. Munir Nassif - D. Alfaïttori Omar - Dr. Mohamed Youssef - Ahmed Faramani; Al Fateh University.

|       |           |    |        |
|-------|-----------|----|--------|
| MT223 | Mécanique | 2H | Coef 4 |
|-------|-----------|----|--------|

Application de l'algèbre vectoriel dans la statique - la moment d'un vecteur sur un point - la moment d'un vecteur sur un axe – la stabilité des particules au niveau l'ensemble des puissances similaires - les résultats des puissances – les puissances sélectives sur un point – les puissances parallèles – l'équilibre du corps – les conditions d'équilibre – les puissances spatiales (à trois dimensions) - la définition de la puissance dans l'espace triangulaire selon la notion de capacité et de deux points sur la trajectoire de son activité – l'ensemble des puissances réceptives – le dédoublement dans l'espace – le moment du dédoublement obtenu – le théorème de Farnion – la réduction de l'ensemble des puissances – la force et la spirale – l'équilibre dans un corps rigide dans un niveau et dans l'espace – les réactions – Le frottement – Le centre massique : la détermination du centre des masses par partition – par intégration – Le centre des masses dans des espaces, dans des volumes et des longueurs – La règle de Papass – le moment de la défaillance autonome : la seconde instantanéité des espaces, et des volumes – Calcul des instantanéités par intégration – le moment de la défaillance polaire - Théorème des axes parallèles – les moments principaux et centraux – le travail virtuel – le travail de la puissance - le principe de travail virtuel et ses applications.

### Références

1. La mécanique (Partie I) d. Ahmed Abdel-Motaal.
2. La mécanique - c 1 – la Fondation Venus pour la publication, Le Caire - (d. Ouane)

|       |                       |    |        |
|-------|-----------------------|----|--------|
| MT224 | Géométrie de l'espace | 2H | Coef 4 |
|-------|-----------------------|----|--------|

Géométrie vectorielle : le système de coordonnées (cartésiennes, cylindriques, sphériques) – la conversion de l'une à l'autre – Les vecteurs : Algèbre des vecteurs – les applications sur les vecteurs – la droite et le plan - les plans rotatifs – le cylindrique de stature circulaire – le cône circulaire – le cercle - les plans circulaires en général – quelques aspects des situations des plans – l'identité – le *nazim* – le plan – la tangente – les plans quadratiques et les figures juridiques de ses équations – la forme quadratique à trois variables et sa réduction à des figures juridiques – énoncé de l'équation carrée générale à trois variables. les courbes spatiales - la longueur du radian – la représentation paramétrique – la vitesse et la tangente - l'accélération et la courbe – la torsion – les lois *feriniennes* - l'équation ordinaire de la courbe – Les courbes régulières - Les domaines normaux et orientés : le domaine normal – des plans égaux à la valeur – la progression – l'éloignement – la rotation - le symbole de Nayla - Laplace – les identités vectorielles contenant le symbole de Laplace - Introduction à la théorie des plans : le plan simple – le plan initial – le plan général – le plan ordinaire – les données du plan de manière analytique – les représentations paramétriques du plan – les points spécifiques sur le plan ordinaire - le niveau tangentiel et le niveau vertical - touche de la courbe et du plan – la couverture de la famille des plans de deux paramètres - la longueur de la courbe sur le plan – la surface du plan - les théories intégratives dans l'analyse vectorielle : la théorie d'espacement, la théorie de Green, Théorie de Stokes, la théorie de la transition - l'application de la théorie électromagnétique - Equations de Maxwell ou de la mécanique.

## Références

Géométrie Analytique - D. Gomaa Bu'ishy; D. Ahmed Abdel-Motaal - Maison de la sagesse.



## Mathématique scolaire

Ce programme vise à aider les étudiants du cycle moyen, et ce, par l'étude des éléments clés des thèmes arrêtés dans l'enseignement secondaire par le biais de:

-- l'étude des normes de base du livre scolaire;

-- l'étude analytique critique des livres, et elle comprend :

A – l'étude de la matière de mathématique de manière détaillée;

B – l'étude des méthodes d'exposition de ces thèmes à la lumière des critères ci-dessus;

C – la recherche et le travail des moyens didactiques indispensables pour la présentation de ces thèmes de manière adéquate.



|       |                  |    |        |
|-------|------------------|----|--------|
| MT330 | Analyse réelle I | 2H | Coef 4 |
|-------|------------------|----|--------|

Espaces euclidiens de dimension  $n$  (il est étudié les différents concepts relatifs à ces espaces de manière brève, mais précise) - Des définitions (le point - le point euclidien, l'intervalle dans la droite  $\mathbb{R}$ : les ensembles limités, des opérations dans  $\mathbb{R}$ , telles que les compositions rectilignes – la norme pyramidale...etc

-- Séquences des points dans  $\mathbb{R}$  : les définitions – la convergence – les limites – les propriétés des limites - existence des limites (la norme de Kochi dans la convergence sur  $\mathbb{R}$  – Topologie de  $\mathbb{R}$  – les ensembles ouverts – les ensembles fermés - les ensembles internes - fermetures d'un ensemble – les ensembles limités – les ensembles alignés – les ensembles denses – les ensembles interconnectés – Théorème de la relaxe (Théorème de Paulus Anefayr Strass), Théorème des points (Théorème de Haydn Borel) – les séquences de points  $\mathbb{R}$ , - les définitions de la convergence - la norme de Kochi sur les séquences - la norme de Abel sur la convergence - les séquences absolument convergentes – les séquences numériques - le critère de comparaison - le critère de taux - la norme de racine - la séquence de comparaison de Riemann – le critère logarithmique - Les fonctions définies sur  $\mathbb{R}$  – il sera étudié les concepts suivants avec détail, approfondissement et analyse :

-- La définition des fonctions réelles : la valeur définie dans les ensembles  $\mathbb{R}$  - la définition de concepts tels que l'amplitude de la fonction et la distance de la fonction - l'égalité de deux fonctions dans  $\mathbb{R}$  (et la comparaison entre deux fonctions sur  $\mathbb{R}$ , les fonctions positives et les fonctions négatives sur  $\mathbb{R}$ , l'extension d'une fonction, la limitation et la définition d'une fonction, l'agencement rectiligne des fonctions, les produits des fonctions, le taux entre les deux fonctions) - les fonctions complexes – les parties positives et négatives des fonctions – les fonctions définies sur  $\mathbb{R}$  – les fonctions définies de haut et de bas sur  $\mathbb{R}$  – les zéros des fonctions.

-- les limites des valeurs des fonctions : définitions diverses - condition nécessaire et suffisante pour l'existence des limites.... etc

-- les fonctions continues sur  $\mathbb{R}$  – Définition de la continuité sur  $\mathbb{R}$  – Propriétés des fonctions continues sur  $\mathbb{R}$ , exemple les complexes ou les coordonnées d'un point sur  $\mathbb{R}$ , la fonction de la distance  $d(x, a)$  entre  $(\dots)$  – Théorème de la continuité des fonctions complexes - les fonctions continues dans des ensembles cohérents sur  $\mathbb{R}$  (la mise de l'accent sur la généralisation du théorème de la valeur moyenne sur  $\mathbb{R}$ ) - théorème de la valeur moyenne sur  $\mathbb{R}$  - Théorème de Rose - Théorème de la limitation des fonctions continues dans les ensembles alignés - Les fonctions continues définies sur les ensembles alignés -Extension de la fonction définies sur un ensemble partiel de  $\mathbb{R}$

## Références

Eléments de l'analyse réelle. Robert Barthe

|       |                    |    |        |
|-------|--------------------|----|--------|
| MT331 | Analyse composée I | 2H | Coef 6 |
|-------|--------------------|----|--------|

Nombres composées : le système des nombres composées – les opérations algébriques sur les nombres composées – l'angle principal ( $(Z \text{ Arg})$ ) et l'angle général ( $(Z \text{ Arg})$ ) du nombre composé - la formule de Demouafer - Annexe Composite de l'ensemble, le produit et le quotient de la division - la mesure et l'angle du produit de la multiplication du quotient de l'inéquation trigonométrique et sa généralisation sur  $N$  des nombres et des conditions d'égalité - Théorème de Stern - l'inéquation de Schwartz – Topologie du niveau composé – les radians et les ensembles des points sur le niveau composé – Les points internes et marginaux et les points de la limites de l'ensemble - les ensembles ouverts, les ensembles fermés et les ensembles limités – Les ensembles en liaison et de lien simple – les étendues et les zones, des exemples et graphiques approximatifs des ensembles – les fonctions avec des variables composées – La fonction composée comme relation mathématique unique de la valeur  $W = F(z)$  définie sur une zone du niveau composée – La continuité, et la possibilité de dérivation de la fonction composée – Analyticité de la fonction – Définition du point anormal - équations de Kochi et de Riemann et les conditions nécessaires à la viabilité de dérivation de la formule cartésienne et polaire - Les conditions suffisantes pour le calcul du dérivé sur point et sur une zone – la détermination d'une fonction analytique sur une zone  $D$  dont l'une de ses composantes est donnée dans  $D$  - Les fonctions compatibilités – Les fonctions initiales :les fonctions exponentielles et leurs propriétés – Les fonctions logarithmiques – Les fonctions trigonométriques et hyperboliques - les relations générales des puissances - quelques exemples sur des relations à des valeurs multiples et leurs fonctions secondaires – typologie des points anormaux - - Les conversions :Les conversions trigonométriques et l'étude théorique à cette dernière - Des exemples sur les conversions trigonométriques modèles.



|       |                |    |        |
|-------|----------------|----|--------|
| MT332 | Algèbre pure I | 3H | Coef 4 |
|-------|----------------|----|--------|

-- Concepts de base: La deuxième opération – ses attributs – L'élément neutre – L'inverse – L'étude de la singularité de l'élément neutre et de la singularité de l'inverse de tout élément – La limitation de l'opération binaire sur un ensemble partiel et l'ensemble partiel fermé par rapport à l'opération binaire – Le groupe : Définition du groupe – Le groupe partiel- Ses propriétés – l'intersection des groupes partiels - Exemple sur le groupe – Le groupe d'échange - les ensembles générateurs des groupes – Les groupes rotatifs – Les ensembles participatifs de droite et de gauche et leurs attributs - Théorème de Laguerre Ang – Le groupe partiel anormal (Nazemiah) et ses propriétés – Le groupe de division et des exemples sur ce dernier – Le groupe des restes  $Z/Z_n$  - configurations de groupes : Ses types – Ses propriétés – Les théorèmes des configurations fondamentales - les produits directs internes et externes – Les groupes de rechange – la structuration des groupes de rechange terminal - Définition du groupe P et certains de ses attributs – Les séries dans les groupes – leurs types – leurs propriétés – les groupes convertibles - Théorème de Silof.

### Références

1. Algèbre pure - A. Key Sawy - Maison de la Libye pour la publication.
2. Introduction à l'algèbre pure - d. Le Abrajim –Université Al Fateh.



|       |                    |    |        |
|-------|--------------------|----|--------|
| MT333 | Analyse méthodique | 2H | Coef 4 |
|-------|--------------------|----|--------|

--Les fonctions – Les vecteurs dans une variable – Les courbes spatiales - la longueur du radian – la représentation paramétrique – La vitesse et la tangente – l'accélération et l'inclinaison – la torsion – Les lois *feriniennes* - l'équation ordinaire de la courbe et des courbes régulières - Les domaines normaux et orientés – le domaine ordinaire – Des plans égaux à la valeur – la progression – l'espacement – la rotation – Les groupes de Laplace – Les identités vectorielles contenant le groupe de Laplace – Introduction sur la théorie des plans: le plan simple – le plan primaire – le plan général - le plan ordinaire - Donnée d'un plan de manière analytique – Les représentations paramétriques du plan - Les points spécifiques sur le plan ordinaire - Le niveau tangentiel et le niveau vertical - contact entre la courbe et le plans-la couverture de la famille des plans sur un paramètre et sur deux paramètres – La longueur de la courbe sur le plan - surface du plan – Intégration de la courbe et du plan - complémentarités courbé - Intégration de la courbe – l'hyperbole de corrélation simple – Espaces conservateurs – l'effet vectoriel – Les surfaces orientées L'intégration superficielle – L'intégration volumétrique - théorie intégrative sue l'analyse vectorielle - la théorie de l'espacement – La théorie de Green - la théorie de Stocks La théorie de transition.



|              |                     |           |               |
|--------------|---------------------|-----------|---------------|
| <b>MT334</b> | <b>Mécanique II</b> | <b>2H</b> | <b>Coef 4</b> |
|--------------|---------------------|-----------|---------------|

Mécanique des corps - le mouvement sur une trajectoire droite - la vitesse et l'accélération dans les ensembles de coordonnées (cartésiennes et polaires, et naturelles)- mouvement rotatif - la vitesse angulaire - l'accélération angulaire - mouvement compatible simple – La dynamique du corps - la deuxième loi de Newton – L'équation du mouvement – la résolution de l'équation lors de l'attribution d'une puissance spéciale au mouvement – force centripète – Les lois du mouvement des planètes de Keller - - L'équation intermédiaire – le volume du mouvement – le travail – Energie du mouvement - Puissances conservatrices et l'énergie de l'état - La force motrice et le choc – le mouvement restreint - la dynamique de l'organisme rigide et le groupe de particules : Le mouvement superficiel parallèle - mouvement général d'un objet – Le mouvement autour d'un axe fixe - les angles de Oweler et le mouvement autour d'un point fixe - La dynamique de l'organisme rigide - les lois générales de l'organisme et d'un groupe de particules - maintien de la quantité de mouvement - La conservation de l'énergie du mouvement.

### Références

1. Mécanique - c 2 Dar Al Jamahirya - Misurata (d. Ouane)
2. Mécanique moyenne ga - Malte ELGA (d. Ouane)



## Statistique mathématique

- Trois modules de 3 heures (théoriques)
- Révision rapide
- propriétés des variables aléatoires
- La fonction génératrice de l'instantanéité et de probabilité.
- Certaines répartitions pratiques de la famille intermittente
- (définition – espérance et discordance - fonction génératrice de l'instantanéité et de la probabilité – le mode et les points de renversement)
- répartition lâche
- répartition régulière
- répartition à limites doubles
- répartition de Boson
- répartition géométrique
- répartition à limites doubles négatives
- répartition géométrique supérieure
- répartition à des limites multiples
- Certaines distributions indicatrices de la famille continue  
(La définition – l'espérance – la fonction génératrice de l'instantanéité – le mode et les points de renversement – composition linéaire)
- répartition régulière
- répartition naturelle
- fonction de Kama, distribution de Kama
- répartition du carré de Kay
- répartition exponentielle
- répartition bêta
- répartition à multiples limites naturelles
- La fonction probabiliste commune
- La fonction probabiliste marginale
- La fonction probabiliste conditionnelle
- espérance conditionnelle
- variance conditionnelle

## Statistiques mathématique

Trois modules scolaires(3 heures théoriques)

- Introduction à la théorie de distribution  
(La définition – l'espérance – la fonction génératrice de l'instantanéité – le mode et les points de renversement – composition linéaire)
- répartition de Kochi
- répartition de Laplace
- répartition de Whipple
- La répartition des fonctions des variables aléatoires
- fonction de la combinaison
- fonction du produit
- Déduction de certaines distributions par l'utilisation de:
- la fonction de distribution
- la méthode de conversion

- O la méthode de la fonction génératrice d'instantanéité
- O répartitions d'échantillonnage
- O Dérivation de la répartition du carré de Kay de la répartition naturelle ordinaire, ses propriétés et ses applications
- O Dérivation de la répartition étudiants-t, ses propriétés et ses applications
- O Dérivation de la répartition F, ses propriétés et ses
- O approximations de grands échantillons
- O statistiques classifiées
- O Variances de Chitchiv
- O loi des grands chiffres (le faible et le fort)
- O théorie de la finalité centrale





|       |   |    |        |
|-------|---|----|--------|
| MT440 | Equations différentielles, partielles et intégrales | 3H | Coef 6 |
|-------|---|----|--------|

L'origine des équations différentielles partielles : la suppression des fonctions facultatives – Le changement de certains phénomènes physiques et géométriques - la résolution des équations semi-linéaires du premier degré - la question de Kochi – L'équation de Pfaff et la résolution des équations de premier degré non linéaires (la méthode de Charrette, la méthode de Jaconnie).

Équations linéaires de deuxième degré : les résolutions des équations à coefficient constant – Typologie des équations et leur réduction à des figures géométriques – La méthode de Riemann pour résoudre les équations hyperboliques – la question des valeurs limites - la question des deux conditions des points limites – L'équation d'ondes – La thermie - Equation de Laplace – Théorie de résolution par la séparation des variables - Equations intégrales : les définitions de Freud Holm et Voltaire - la relation des questions intégrales par les questions des valeurs primitives et des limites - les équations intégrales à noyau dissout - Méthode de Descartes de l'approximation successive de manière générale puis dans le cas du noyau dissout – Théorème de Freud Holm - Système des fonctions orthonormées -les noyaux identiques -, la question des valeurs autonomes - Théorème de Hilbert ..... - certaines équations intégrales non linéaires et les équations individuelles.

### Références

1. Equations différentielles Initiales – Traduction de Munir Nassif, d. Alfittori Omar, D. Mohamed Youssef, D. Ahmed Alqurmani – Al Fateh University.
2. Les équations partielles - D. Azwam Dallah - Al Fateh University.
3. Mathématiques Appliquées Universitaires - D. Ahmed Abdel-Motaal, Mohamed Jaziri,- Le Caire

|              |                          |           |               |
|--------------|--------------------------|-----------|---------------|
| <b>MT441</b> | <b>Analyse réelle II</b> | <b>2H</b> | <b>Coef 4</b> |
|--------------|--------------------------|-----------|---------------|

Les dérivés des fonctions sur  $\mathbb{R}^n$  - Définitions - concepts - Théorème de la médiane - théorème de différenciation de Rolle - les relations entre le concept de continuité et de la possibilité de dérivation.

Fonctions susceptibles de dérivation continue classée dans  $\mathcal{P}$  : les définitions et les concepts – les propriétés des fonctions définies (CP), d'où  $(\cdot)$  est l'ensemble ouvert sur  $\mathbb{R}^n$  – La formule générale pour les expressions de dérivation - (agencements linéaires, la formule de Leibniz, la formule généralisée de Leibniz.... etc) la formule terminale de Taylor - La conversion des variables dans des opérations de dérivation dans  $\mathbb{R}^n$  – les concepts généraux - la formule de base pour la conversion des variables – Les initiales dans les fonctions sur  $\mathbb{R}^n$  - Les initiales dans  $\mathbb{R}^n$  - Les initiales dans  $\mathbb{R}^n$  – La convergence régulière des séquences des fonctions : la convergence de points – la convergence régulière - la convergence régulière des fonctions continues - la convergence régulière des fonctions continues de dérivation possible - la théorie de l'intégration sur  $\mathbb{R}^n$  – les ensembles à petite norme - Les fonctions graduées sur  $\mathbb{R}^n$  et leurs intégrations – Les fonctions mesurables (allant des fonctions graduées) et leurs intégrations – les fonctions susceptibles d'intégration sur  $\mathbb{R}^n$  et leurs intégrations - théorème de convergence graduelle et la convergence prévalue – Théorème de Fubini – le critère de Bernoulli de la possibilité d'intégration - les fonctions susceptibles d'intégration sur  $\mathbb{R}^n$  et leurs intégrations – les initiales et les intégrales sur les intervalles dans  $\mathbb{R}^1$  - les critères de susceptibilité d'intégration – Réduction des intégrations sur les ensembles  $\mathbb{R}^n$  – La conversion des variables dans les intégrations – Les intégrations intermédiaires susceptibles de dérivation sous le signe de l'intégration.

## Références

Les éléments de l'analyse réelle - Robert Barthe

|       |                     |    |        |
|-------|---------------------|----|--------|
| MT442 | Analyse composée II | 2H | Coef 4 |
|-------|---------------------|----|--------|

Étude théorique des séquences à des limites composées – les séquences réelles - test de la comparaison – test du taux - test de la racine nième - la convergence absolue - les composantes des séquences des composants des fonctions – les séquences de P – les séquences des puissances – l'intégration composée : la représentation intermédiaire des radians et des courbes - la définition des fonctions composées – le théorème de l'intégration de Kochi – l'indépendance de l'intégration sur l'espace - le théorème du cycle et sa généralisation - le théorème fondamental de l'intégration - la formule d'intégration de Kochi – le théorème de Taylor – le théorème de Laurent – le théorème de Moureira – la convergence régulière - le test de Rirshtray pour la convergence ordinaire pour la séquence de la continuité de l'ensemble des séquences – la différenciation limite par limite – Application sur les séquences des puissances – calcul des restes – les points isolés de la séquence de Laurent – théorie des restes – l'intégrité de la séquence de Laurent dans la zone de sa convergence par le calcul de l'intégrale réelle argumentée par l'usage du théorème des restes.



|       |                 |    |        |
|-------|-----------------|----|--------|
| MT443 | Algèbre pure II | 2H | Coef 4 |
|-------|-----------------|----|--------|

Les cycles : la définition du cycle – les propriétés des cycles et des exemples - les cycles partiels - la définition de la zone véritable - définition du champ - la caractéristique du cycle ou du champ – Les modèles : Opérations sur les modèles - types de modèles – le groupe générant le modèle – Le modèle à générateur clos – les cycles des sections - ses propriétés – des exemples sur eux comme  $Z/Z_n$  – les configurations cycliques : ses propriétés – les ambiguïtés fondamentales sur les configurations cycliques – le cycle de position - les cycles des modèles principaux – le champ de la proportion – un point réel – le cycle des limites - les zones d'analyse unique – les cycles euclidiens – la caractérisation des champs et certains de ses types et ses propriétés - Les champs finis.

### Référence

L'algèbre pure - Dr. Ali Ibrahim – Université d'Al Fateh.



|              |                                     |           |               |
|--------------|-------------------------------------|-----------|---------------|
| <b>MT455</b> | <b>Mathématique pédagogique III</b> | <b>2H</b> | <b>Coef 4</b> |
|--------------|-------------------------------------|-----------|---------------|

### Les objectifs

Ce programme vise à aider les étudiants à l'étape de l'enseignement secondaire à étudier les éléments de base dans les matières arrêtées en première année de l'enseignement moyen à travers :

1. l'étude des normes fondamentales du livre scolaire ;
2. Une étude analytique critique des thèmes du livre mentionné ci-dessus, et elle comprend:
  - l'étude de la matière de mathématique de manière détaillée ;
  - l'étude de la méthode de présentation de ces thèmes, à la lumière des critères précédents ;
  - La recherche et le travail des moyens didactiques nécessaires pour présenter ces thèmes de manière adéquate ;

Algèbre - géométrie - Calcul différentiel et intégral - mécanique - 1 (deuxième année)

Algèbre - géométrie - Calcul différentiel et intégral - mécanique - 11 (troisième année)



|       |                   |    |        |
|-------|-------------------|----|--------|
| MT445 | Analyse numérique | 2H | Coef 4 |
|-------|-------------------|----|--------|

1. Introduction: Le point fixe et négatif - l'erreur absolue et relative – les erreurs dans le calcul numérique;
2. Équations algébriques : Résolution des équations algébriques – Méthode de la répétition - Méthode de Newton - Raffen - Méthode de partition - Méthode du mi-intervalle - la résolution du système d'équations non linéaires;
3. le système d'équations linéaires: Méthode de Kramer - Méthode de suppression de Jos - Méthode de la matrice inverse;
4. les mises à jour : les tables des différences - des différences divisées - les erreurs dans les différences divisées - les mises à jour et ses méthodes - les différences par la tendance frontale – la formule de Newton pour la mise à jour frontale - l'impact de l'erreur sur l'utilisation du tableau des différences - les différences par la tendance postérieure – la formule de Newton pour la mise à jour postérieure - Méthode de la division des différences (différences divisées) - Méthode de Lagrange pour la mise à jour.
5. L'intégration et la différenciation numérique : la méthode de Descartes pour la différenciation numérique - intégration numérique (la règle de la semi-déviaton – la règle de Simpson.....)
6. La résolution numérique des équations différentielles: les questions des valeurs initiales – la méthode de Taylor – la méthode de Hiller - la méthode de (Dong - Kota) – la méthode d'Adams - Basheford - questions des valeurs limitatives.

