Programme de 2ème année MP :

ANALYSE ET GEOMETRIE DIFFERENTIELLE

I- Suites et fonctions :

1. Espaces vectoriels normés de dimension finie.
2. Séries de nombres réels ou complexes.
3. Suites et séries de fonctions.

II- Fonction d'une variable réelle : Dérivation et intégration

1. Dérivation des fonctions à valeurs vectorielles.
2. Intégration sur un segment d'une fonction à valeurs vectorielles.
3. Dérivation et intégration.
4. Intégration sur un intervalle quelconque.
5. Courbes d'un espace vectoriel normé de dimension fine.

III- Séries entières, Séries de Fourier :

1. Séries entières.
2. Séries de Fourier

IV- Equations différentielles linéaires :

1. Systèmes différentiels linéaires à coefficient constants d'ordre 1.
2. Equations différentielles linéaires scalaires d'ordre k = 1 ou 2.

V- Fonctions de plusieurs variables réelles :

1. Calcul différentiel.
2. Calcul intégral

ALGEBRE ET GEOMETRIE

I- Algèbre générale :

1. Groupes
2. Anneaux et corps

II- Algèbre linaires et géométrie affine :

1. Espaces vectoriels, applications linéaires
2. Déterminants – systèmes linéaires

III- Réduction des endomorphines

1. Sous-espaces stables, polynômes d'un endomorphisme
2. Réduction d'un endomorphisme

IV- Espaces euclidiens – Géométrie euclidienne – espaces hermitiens

1. Formes bilinéaires symétriques et formes quadratiques.
2. Espaces préhilbertiens réels – Espaces euclidiens
3. Espaces préhilbertiens complexes – Espaces hermitiens

PHYSIQUE

I-ELECTROMAGNETISME

1. Compléments d'électrostatique
   - Formulation locale des lois de l'électrostatique pour le champ et pour le potentiel
   - Conducteur en équilibre électrostatique
   - Condensateur
   - Energie et densité d'énergie électrostatique
2. Compléments de magnétostatique
   - Densités de courant et loi d'Ohm locale
   - Formulation locale des lois de la magnétostatique
   - Potentiel vecteur
   - Travail des forces de Laplace sur un circuit indéformable
   - Dipôle magnétique- Action d'un champ non uniforme sur un dipôle
3. Induction
   - Loi de Faraday- Auto –induction
   - Induction mutuelle entre deux circuits
   - Energie et densité d'énergie magnétostatique
4. Equations de Maxwell
   - Formulation locale du principe de conservation de la charge électrique
   - Formulation locale et forme intégrale des équations de Maxwell. Cas de l'ARQS
   - Existence des potentiels (V,A)
   - Jauge de Lorentz. Cas de l'ARQS
   - Relations entre les composantes du champ électromagnétique de part et d'autre d'une interface.
5. Energie électromagnétique
6. Propagation et rayonnement
   - Equations de propagation des champs
   - Structure de l'onde plane progressive
   - Etats de polarisation d'une onde plane monochromatique
   - Réflexion d'une OPPM sur un conducteur
   - Propagation guidée
   - Structure à grande distance du champ d'un dipôle oscillant électrique et magnétique
7. Electrocinétique
   - Composition en fréquence d'un signal périodique
   - Valeur moyenne, fondamentale et harmonique
   - Utilisation de la fonction de transfert
   - Effet d'un filtre de 1er ou de 2eme ordre. Passe – bas, passe –haut, passe – bande
   - Caractère dérivateur ou intégrateur dans un domaine limite de fréquences

PS. La majeure partie de l'électrocinétique est traitée dans le cadre des TP.

II -OPTIQE PHYSIQUE

1. Interférences non localisées à deux ondes cohérentes
2. Interférences à deux ondes localisées
3. Effet de l'élargissement de la fente source sur la visibilité des franges

4. Le principe de Huygens Fresnel
5. Diffraction à l'infini d'une onde plane par une ouverture plane.
6. Réseaux plans

III – THERMODYNAMIQUE

1. Bilan d'énergie interne et d'entropie pour écoulements en régime permanent
2. Premier principe et second principe appliqués à un système en régime permanent
3. Présentation et phénoménologie des modes de transfert thermique d'énergie : conduction, convection et rayonnement.

Remarque importante

Les thèmes traités en TP un complément constituent intégrante du programme officiel

TP PHYSIQUE

I- ELECTRONIQUE ET ELECTROCINETIQUE

- Initiation à l'utilisation de l'oscilloscope numérique
- Analyse Harmonique d'un signal périodique
- Etude de filtres de premier ordre et de second ordre

II- ONDES CENTIMETRIQUES

- Propagation libre
- Propagation guidée : Guide d'onde à section rectangulaire

III- OPTIQUE ONDULATOIRE

- Polarisation des ondes lumineuses : par polaroïd et par biréfringence
- Diffraction par une fente – Filtrage spatial
- Interférence par division de front d'onde – Cohérence spatiale
- Interférence par division d'amplitudes – Cohérence temporelle
- Les réseaux de diffraction – Etudes des spectres

CHIMIE INORGANIQUE

Les Diagrammes d'état et les matériaux inorganiques

Thermodynamique : Diagramme d'état

Ch I : Notion de potentiel chimique

- Définition
- Expression du potentiel chimique
- Loi de Raoult

Ch II : Equilibres de phases des systèmes à un constituant

- **La variance – règle des phases**
- **Les transformations de phases d'un corps pur**
- **L'équation de Clausius – Clapeyron**
- **Diagramme d'un corps pur**

CH III : Equilibres de phases des systèmes à plusieurs constituants – Equilibres binaires

- **Rappels et définitions des solutions**
- **Systèmes liquide – vapeur**
    - **Cas solvant volatil et soluté non volatil**
        - **Diagramme P = f (T)**
    - **Solvant et soluté volatils**
        - **Diagramme (P,X) et (T, X) pour des mélanges idéal et réel**
- **Systèmes condensés**
    - **Diagrammes binaires L –L**
    - **Diagrammes binaires L – S**

Matériaux inorganiques

Architecture de la matière

Ch I : Architecture de la matière condensée

- **Rappels et définitions de la cohésion cristalline**
- **Introduction de la symétrie cristalline et des systèmes cristallines**
- **Difractions des rayons X**

Ch II : A) Assemblage compacts.

- **Hexagonal**
- **Cubique**

B) Assemblage pseudo – compact centré

C) Solutions solides

D) Assemblage ioniques

- **Réseaux C.F.C du type Na Cl, ZNS et CaF2**
- **Réseau C.S du type Cs Cl**

E) modèle covalent

- **Diamant**
- **Graphite**

Matériaux métalliques :

Ch I : Digrammes d'Ellingham

Ch II : Digrammes E-pH

Ch III : Courbes intensité – potentiel

Ch IV : Corrosion

TP - CHIMIE INORGANIQUE

Thème : Diagramme d'équilibre isobare de phases liquide- vapeur d'un binaire Totalement miscible

Manipulation : Etablissement expérimental du diagramme isobare de phases liquide vapeur du binaire H2O-HCl (ou HNO3 : Notion d'azéotropique).

Thème : Diffraction des rayons X

Manipulation : Identification d'un solide cristallin par dépouillement de son diagramme de diffraction des rayons X.

Thème : cristallographie

Manipulation 1 : Etude des empilements compacts : Assemblages et mailles conventionnelles.

Manipulation 2 : Etude des modèles types de la structure cristalline ionique et de la structure cristalline covalente.

Thème : Diagramme de Pourbaix

Manipulation : Construction et exploitation du diagramme E-pH du fer en milieu aqueux.

A/ STI – MECANIQUE:

1- Rappel sur la Cinématique et la statique :

- Torseur cinématique
- Torseur statique
- Principe fondamental de statique

2- Cinétique et principe fondamental de la dynamique

- Géométrie des masses
- Torseur cinétique et dynamique

3- Energétique :

- Puissances et travail
- Théorème de l'énergie cinétique

B/ STI – AUTOMATIQUE :

1- Systèmes Combinatoires

2- Systèmes Séquentiels et Graf cet

3- Systèmes linéaires continus et invariants

- Outils mathématiques - Transformée de Laplace
- Systèmes du 1ère et 2nd ordre
    - Etude temporelle
    - Etude harmonique
- Performances des systèmes asservis
- Correction des systèmes asservis

TP INFORMATIQUE

1ère Partie : Application aux mathématiques

Séances 1 :

- Calcul matriciel
- Déclaration des matrices et des vecteurs
- Opération sur les matrices : addition, multiplication par un scalaire et produit de deux matrices
- Inverse, Puissance
- Trace, Noyau, Déterminant
- Exercices d'applications

Séances 2 :

- Calcul matriciel (suite)
- Polynômes caractérisations
- Valeurs propres et Vecteurs propres
- Résolution de système
- Exercices d'application

Séances 3 :

- Programmation de la solution d'un système linéaire "méthode de Gauss"
- Rappel de la méthode de Gauss
- Ecriture de l'algorithme
- Traduction en Maple
- Comparaison du résultat avec la solution (solve)

Séances 4 :

- Suites numériques
- Calcule d'un terme quelconque
- Somme des termes
- Produit des termes
- Suites récurrentes

- Convergence
- Exercices d'application

Séances 5 :

- Nombre complexe
- Définition
- Formes cartésienne et polaire
- Evaluation dans C
- Nombre conjugué, argument, module
- Résolution des équations à variables complexes
- Exercices d'application

Séance 6 :

- Fonctions complexes
- Domaine de définition
- Images, zéros et points fixes d'une fonction complexe
- Transformation géométrique dans le plan complexe
- Exercices d'application

Séance 7 :

- Fonctions réelles a 1 seule variable
- Domaine de définition
- Continuité
- Dérivées
- Primitives et intégrales
- Asymptotes
- Courbe des fonctions
- Exercices d'application

Séance 8 :

- Fonctions réelles à 2 variables et développement limités
- Domaine de définition
- Dérivées partielles
- Courbes
- Développement limité
- Exercices d'apllication

Séance 9 :

- Polynômes et fractions rationnelles à une et plusieurs variables
- Factorisation
- Simplification
- Développement
- Tri
- Arrangement
- Substitution
- Exercices d'application

Séance 10 :

- Equations différentielles

- Rapport général sur les équations différentielles du premier et second ordre
- Exercices d'application
- Systèmes différentiels
- Exemple de solution
- Exercices d'application

2ème Partie : Application à la physique (*)

Séance 11 :

- Application aux systèmes linéaires
- Exemple en mathématique ou Exemple en physique
- Calcul des réseaux maillés courants continus
- Méthode simple (solve)
- Par le calcul matriciel (linsolve)

Séance 12 :

- Application calcul matriciel dans l'ensemble des complexes C
- Exemple en mathématique ou Exemple en physique
- Calcul des réseaux maillés en courant alternatif
- Méthode simple (solve)
- Par le calcul matriciel (linsolve)

Séance 13:

- Application à la résolution d'équations différentielles
- Exemple en mathématiques ou Exemple en physique
- Régime transitoire (circuits RL-RC-RLC, pendules, projectiles)
- Equations différentielles du 1er ordre (RC-RC)
- Charge d'un condensateur courant continu
- Etablissement s'un courant dans une bobine
- Rupture d'un courant dans une bobine
- Equations différentielles du 2ème ordre (RLC) : charge et décharge d'un condensateur
- Régime critique
- Régime fortement amorti
- Régime oscillatoire

COURS FRANÇAIS

Objectifs généraux : Préparer l'épreuve du concours à travers deux activités.

Le résumé

Objectifs : savoir comprendre et résumer un texte argumentatif

Thèmes : actuels et civilisationnels à travers l'études d'articles récents

A titre indicatif

- Mondialisation et identité culturelle
- Progrès scientifique et éthique
- Les nouvelles technologies d'information
- Les jeunes et le travail
- L'intolérance et la solidarité
- Guerre et violence
- L'énergie

Démarche :Initier à la technique du résumé à travers des exercices ponctuels :

- Comprendre le fonctionnement du texte en identifiant Thèse et Arguments
- Apprendre à supprimer le superflu et à réduire à l'essentiel
- Faire des exercices de réduction et de transformation de la phrase simple à la phrase complexe et vice-versa pour maîtriser la technique du résumé.
- Reformuler de façon personnelle en étant fidèle à l'ordre des idées, à l'opinion de l'auteur et en respectant le nombre de mots exigés
- Résumer des textes et corriger des concours.

L'essai :

objectifs :

- - Faire réfléchir sur les problèmes de notre temps
- - Développer le sens critique et la compétence argumentative

Démarche :

- Interroger des essais pour savoir en dégager une problématique
- Construire un plan respectant la consigne présentée par le sujet
- Trouver thèse et arguments à développer des arguments
- Apprendre à insérer des exemples
- S'exprimer dans une langue correcte en travaillant les articulateurs logiques/les verbes d'opinion/ les transitions d'une partie à une autre
- S'entraîner à éviter les verbes passe-partout et à varier les expressions de reprise.

COURS ANGLAIS

I- Science and Techology :

- The positive and negative impacts of sience and technology on ou lives
- Future possibilitées of science and technology
- Ethis and science : the misuse manipulation of science
- Know ledqe and pouver

II- Globalisation :

- Science / technolopy and globalisation (unfair-accem to science and technology)
- Global Economy
- Globalisation and cultural identity

III- Technolosy and the Environment

- Science and technology : sawiours or destroyers of earth.
- Globalisation and the Environment (the Ryoto Protocol).

IV- Technolosy / Environoment and Energy problèmes

- Energy and the Environnement : Sources of Energy Alternate Sources of Energy
- Globalisation and Energy.

V- Privacy versus threat of escessive computerisation

- Thecnology of surveilland vs privacy.
- Industrial spyring

VI- Space Exploration

- Achivements and future possibilities
- Space/ Globalisation/ surveillance (Industrial spyying)

VII Genetic Engineering

- The Pros and Cons of cloniong/ tampering with Serres
- Genetically Modified Food G.M.F : Hopes and Feass.

GRAMMAR : Structures

- Tenses
- Conditionals
- Comparatives and Superlatives
- Compound adjectives
- Reported Speach
- Passive
- Inversiou
- Relatives

TRANSLATION

The students learm hon to translate the grammatical structures mentioned – aliove from french into English and from English into Frensch.

WRITTING TECHNIQUES

- Writing an opinion paragraph
- Writing an argumentative paragraph