



# *Cours de mathématiques, physique et chimie*

## *MPSI, MP\**

*(Ismaël Bouya)*

### Rubriques

MPSI		MP*	
Mathématiques	Physique, chimie	Mathématiques	Physique, chimie

Les documents présentés ci-dessous au format PDF ont été composés au cours d'une scolarité en classes préparatoires MPSI et MP\*. Je peux faire parvenir les fichiers `.doc` (Office XP) et `.docx` (Office 2007) à toute personne qui souhaiterait les convertir au format `LaTeX`. N'hésitez pas à me contacter pour la moindre coquille ou faute de frappe, qui doivent abonder dans les documents. Je compte sur vous.

[cours@mail.immae.eu](mailto:cours@mail.immae.eu)

## MPSI

### Mathématiques

Exemples à connaître de branches infinies

Formulaire de trigonométrie

Intervalles de  $\mathbb{R}$

### Algèbre générale

01 Vocabulaire sur les ensembles, la logique et les applications

02 Lois de composition interne

03 Relations d'ordre

04 L'ensemble  $\mathbf{N}$

05 Le symbole  $\Sigma$

06 Dénombrement

07 Rapides compléments sur  $\mathbf{Z}$  et  $\mathbf{Q}$

### Algèbre et géométrie

01 Groupes

02 Permutations

03 Anneaux

04 Arithmétique dans  $\mathbf{Z}$

05 Corps commutatif

06 Les polynômes formels à une indéterminée à coefficients dans un corps  $\mathbf{K}$

- 07 Fonctions polynomiales, racines
- 08 Espaces vectoriels
- 09  $\mathbf{K}$ -algèbres
- 10 Espaces vectoriels de type fini
- 11 Matrices
- 12 Déterminants
- 13 Fractions rationnelles
- 14 Produit scalaire sur un  $\mathbf{R}$ -ev
- 15 Espace vectoriel euclidien
- 16  $\mathbf{R}$ -ev euclidien orienté de dimension 2
- 17  $\mathbf{R}$ -ev euclidien orienté de dimension 3
- 18 Espaces affines
- 19 Géométrie dans un espace affine euclidien

## Analyse

- 01 Fonctions convexes
- 02 Intégrale sur un segment d'une fonction continue par morceaux
- 03 Propriétés de l'intégrale sur un segment d'une fonction continue
- 04 Intégrale d'une fonction continue sur un segment et dérivation
- 05 Intégration sur un segment de fonctions à valeurs dans  $\mathbf{R}$
- 06 Equations différentielles
- 07 Coniques
- 08 Cercles et sphères
- 09 Fonctions vectorielles à valeurs dans un espace euclidien
- 10 Courbes paramétrées planes
- 11 Longueur et courbure d'un arc paramétré
- 12 Courbes d'équation en coordonnées polaires
- 13 Espace  $\mathbf{R}^n$ . Limite et continuité des fonctions
- 14 Eléments de calcul différentiel
- 15 Champs de vecteurs sur  $\mathbf{R}^3$
- 16 Intégrales curvilignes, formes différentielles
- 17 Intégrale double

## Analyse réelle et complexe

- 01 Les réels
- 02 Suites réelles
- 03 Les complexes

04 Rudiments de topologie

05 Définitions relatives aux fonctions à valeurs réelles

06 Comparaison de fonctions

07 Limite en un point

08 Fonctions continues

09 Dérivation

10 Propriétés des fonctions dérivables

11 Formules de Taylor

12 Fonctions circulaires réciproques

13 Fonctions hyperboliques

14 Développements limités

## Physique, chimie

Optique géométrique

## Cinétique chimique

01 Vitesses de réaction

02 Mécanismes de réaction

## Électrocinétique

01 Lois de Kirchhoff, dipôles électrocinétiques

02 Dipôles linéaires, régime transitoire

03 Régime sinusoïdal forcé

04 Quadripôles, fonctions de transfert, filtres

05 L'amplificateur opérationnel

## Électrostatique

01 Le champ électrique

02 Potentiel électrique

03 Théorème de Gauss

04 Le dipôle électrostatique

## Magnétostatique

01 Distributions de courants, champ magnétostatique

02 Calcul de champs magnétiques

## Mécanique

01 Cinématique

- 02 Dynamique du point
- 03 Aspect énergétique de la mécanique du point
- 04 Oscillateur harmonique
- 05 Oscillateur mécanique en régime forcé
- 06 Théorème du moment cinétique
- 07 Mouvements à force centrale
- 08 Mouvement dans un champ newtonien
- 09 Changement de référentiels
- 10 Dynamique dans des référentiels non galiléens
- 11 Système de deux particules
- 12 Mouvement de particules chargées dans E et B

## Étude des solutions aqueuses

- 01 Loi d'action de masse
- 02 Réactions en solution aqueuse
- 03 Oxydoréduction

## Structure de la matière

- 01 Classification périodique des éléments
- 02 Quantification de l'énergie de l'atome d'hydrogène
- 03 Structure électronique des atomes
- 04 La liaison chimique
- 05 Systèmes cristallins

## Thermodynamique

- 01 Notions de pression et de température
- 02 Modèle microscopique du gaz parfait, pression et température
- 03 Propriétés thermoélastiques des gaz réels, phases condensées
- 04 Statique des fluides équilibre d'un fluide dans le champ de pesanteur
- 05 Transformations d'un système, 1er principe de la thermodynamique
- 06 Capacités thermiques, calorimétrie
- 07 Bilans énergétiques
- 08 Thermodynamique chimique
- 09 2nd principe de la thermodynamique
- 10 Application du 2nd principe aux systèmes fermés
- 11 Machines thermiques
- 12 Changement d'état du corps pur

MP\*

## Mathématiques

01 Ensembles dénombrables, topologie de  $\mathbb{R}$ , suites numériques

02 Séries numériques

03 Topologie des espaces vectoriels normés

04 Notes de cours

05 Compléments de théorie des ensembles et algèbre générale

06 Algèbre linéaire

07 Étude et réduction des endomorphismes

08 Changement de corps en algèbre linéaire

09 Fonctions d'une variable réelle

10 Suites et séries de fonctions

11 Séries entières

12 Espaces préhilbertiens réels ou complexes

13 Espaces euclidiens, hermitiens

14 Formes bilinéaires symétriques et formes quadratiques

15 Intégration

16 Intégration de fonctions continues par morceaux sur un intervalle

17 Intégrales dépendant d'un paramètre

18 Equations différentielles linéaires

19 Séries de Fourier

20 Fonctions de plusieurs variables réelles, calcul différentiel

21 Formes différentielles de degré 1, intégrales curvilignes

22 Equations et systèmes différentiels non linéaires

23 Propriétés des arcs paramétrés

24 Propriétés métriques des arcs plans et gauches

25 Courbes et surfaces

26 Méthodes de calcul des intégrales doubles

## Physique, chimie

L'amplificateur opérationnel

Constantes physiques fondamentales

Éléments d'analyse vectorielle

Spectre du rayonnement électromagnétique

## Électromagnétisme

01 Le champ électrostatique

- 02 Le dipôle électrostatique
- 03 Les conducteurs en équilibre dans le vide
- 04 Condensateurs
- 05 Energie électrostatique
- 06 Mouvement d'une particule chargée dans un champ électromagnétique
- 07 Distribution de charges et de courants
- 08 Le champ magnétostatique
- 09 Actions magnétiques subies par les courants
- 10 Dipôle magnétique
- 11 Les équations de Maxwell
- 12 L'énergie électromagnétique
- 13 Le phénomène d'induction électromagnétique
- 14 Autoinduction, induction mutuelle
- 15 Propagation des ondes électromagnétiques
- 16 Réflexion des ondes électromagnétiques sur un conducteur
- 17 Rayonnement dipolaire électrique
- 18 Réflexion et réfraction des ondes électromagnétiques
- 19 Propagation guidée
- 20 Approximation de l'optique géométrique
- 21 La diffraction
- 22 Généralités sur les interférences
- 23 Interférences par division du front d'onde
- 24 Interférences par division d'amplitude

## Mécanique

- 01 Torseurs
- 02 Cinématique du point
- 03 Cinématique du solide
- 04 Composition des vitesses et accélérations
- 05 Cinétique
- 06 Action exercée sur un système matériel
- 07 Le principe fondamental de la dynamique
- 08 Travail et puissance
- 09 Energie
- 10 Le principe fondamental de la dynamique dans un référentiel non galiléen
- 11 Application du principe fondamental de la dynamique
- 12 Oscillateurs

## Ondes

01 Eléments de théorie générale

02 Les ondes

## Oxydo-réduction

01 Oxydoréduction, aspect thermodynamique

02 Diagrammes potentiel-pH

03 Aspect cinétique de l'oxydoréduction

04 La corrosion

## Thermodynamique

01 Statistique de Maxwell-Boltzmann

02 Systèmes thermodynamiques

03 Les principes de la thermodynamique

04 Application des principes

05 Conduction thermique

06 Les fluides à l'équilibre

07 Transfert d'énergie par rayonnement

08 Le potentiel chimique

09 Application des principes de la thermodynamique à l'étude des réactions chimiques

10 L'équilibre chimique

11 Equilibre liquide-vapeur des mélanges binaires



Ismaël Bouya – 2005-2006