

# UTC501 - Outils mathématiques pour Informatique

## Présentation

### Prérequis

Avoir le niveau L2 en informatique ou mathématiques

### Objectifs pédagogiques

Présenter des notions mathématiques indispensables pour aborder des études d'ingénieur informaticien. L'objectif n'est pas d'étudier ces notions et outils pour eux-mêmes mais de montrer également leur utilité dans l'analyse de problèmes qui se posent en informatique.

### Compétences

Les compétences visées sont multiples :

- acquérir des éléments de logique en particulier le mode de raisonnement par déduction ;
- maîtriser les notions de relations et d'ordre total et partiel, indispensables pour les questions de structuration de données ;
- se réappropriier les notions de base du calcul matriciel et de l'analyse utiles pour la résolution de systèmes linéaires et le traitement du signal ;
- acquérir des notions d'arithmétique utiles en informatique, notamment pour la cryptographie ;
- comprendre le formalisme des systèmes de transitions pour la description et le contrôle de l'évolution des systèmes informatiques ;
- enfin aborder la modélisation de phénomènes aléatoires nécessaire à prendre en compte dans divers contextes comme les réseaux informatiques.

## Programme

### Contenu

1. Éléments de logique : proposition, prédicats, validité, satisfiabilité.
2. Les techniques de raisonnement : direct, par cas, par contraposition, par récurrence, par l'absurde.
3. Éléments d'arithmétique : divisibilité, nombres premiers, propriétés du PGCD, algorithme d'Euclide, décomposition en produit de facteurs premiers, arithmétique modulaire, algorithme RSA.
4. Relations et ordres : relations binaires, d'équivalence, ordres partiels et totaux.
5. Calcul matriciel et analyse : résolution de systèmes linéaires, méthode de Gauss, Gauss Jordan et manipulation de séries de Fourier avec l'aide d'un logiciel.
6. Systèmes de transition : traces, exécutions, états accessibles, états récurrents, transitions récurrentes, systèmes de transitions étiquetées, propriétés générales (de sûreté, de vivacité), introduction aux réseaux de Pétri.
7. Processus stochastiques et modélisation : chaînes de Markov à temps discret ; distribution stationnaire, processus de Markov continus ; processus de Poisson ; processus de naissance et de mort ; application aux files d'attente simples.

### Modalités de validation

- Examen final

### Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Mathématiques concrètes. Fondations pour l'informatique. Vuibert (2ème édition).	R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik

Mis à jour le 11-04-2024



**Code : UTC501**

Unité d'enseignement de type cours

3 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **30 heures**

**Responsabilité nationale :**

EPN05 - Informatique / 1

**Contact national :**

EPN05 - Informatique

2 rue Conté

75003 Paris

01 40 27 22 40

Agnès Lapierre

[agnes.lapierre@lecnam.net](mailto:agnes.lapierre@lecnam.net)

Mathématique discrete. Outil pour l'informaticien. Michel Marchand  
Editions DeBoeck Université

---

Mathématiques discrètes. Editions Schaum's – S. Lipschutz  
McGraw-Hill

---

Mathématiques pour l'informatique - Exercices et problèmes. Editions Dunod Jacques Vélu, Geneviève Avérous,  
Isabelle Gil, Françoise Santi

---

Mathématiques pour l'Informatique. Dunod 2005 A. Arnold, I. Guessarian

---

Introduction à la calculabilité. 2ème édition, Dunod 2001. P. Wolper

---

Algorithmics. The spirit of computing. Addison Wesley 2004. D. Harel (with Y. Feldman)

---

Éléments de mathématiques discrètes. Ellipses, 2016. M. Jaume.