

Mathématiques discrètes

Domaine	Ingénierie et Architecture
Filière	Informatique
Orientation	Logiciel (IL)
Mode de formation	Plein temps

Informations générales

Nom:	:	Mathématiques discrètes
Identifiant:	:	MAD
Année académique	:	2019-2020
Responsable:	:	Jean-François Hêche
Charge de travail:	:	150 heures d'études
Périodes encadrées:	:	96 (= 72 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6
Cours		96							

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant-e doit connaître et savoir utiliser les notions suivantes :

- formalisme mathématique, algèbre élémentaire, définition et propriétés des fonctions usuelles, éléments de calcul vectoriel du programme de mathématiques de la Maturité Professionnelle Technique (MPT).

Objectifs

Ensembles :

- Expliquer les notions d'élément, d'ensemble, de sous-ensemble, d'ensemble des parties et de partition ; faire la différence entre une appartenance et une inclusion.
- Définir et utiliser les cinq opérations de base sur les ensembles : union, intersection, complément, différence et différence symétrique.
- Vérifier des identités ensemblistes à l'aide de diagrammes de Venn, de tables d'appartenance ou des propriétés des opérations de base sur les ensembles.
- Expliciter le produit cartésien de plusieurs ensembles donnés ; illustrer graphiquement le produit cartésien de sous-ensembles de nombres réels.
- Préciser les notions d'ensemble fini, dénombrable et non dénombrable.
- Calculer le cardinal d'un ensemble fini, de l'ensemble des parties d'un tel ensemble, du produit cartésien de plusieurs ensembles ou de l'union de deux ou trois ensembles.

Relations et fonctions :

- Définir les notions de relations binaires, de fonctions ainsi que celles de graphes d'une relation

ou d'une fonction.

- Identifier et justifier les propriétés d'une relation (réflexivité, symétrie, antisymétrie, transitivité).
- Décider si une relation est une relation d'équivalence et, le cas échéant, déterminer ses classes d'équivalence.
- Décider si une relation est une relation d'ordre et, le cas échéant, différencier un ordre partiel d'un ordre total ainsi que donner le diagramme de Hasse d'une relation d'ordre.
- Déterminer l'image d'une fonction ainsi que l'image d'un sous-ensemble de son domaine de définition ou la préimage d'un sous-ensemble de son codomaine.
- Déterminer si elle est injective ou surjective (et, le cas échéant, donner sa réciproque).
- Calculer la composition de plusieurs fonctions ou relations.

Suites et séries :

- Écrire, manipuler et simplifier des expressions mathématiques basées sur les symboles somme et produit.
- Calculer la valeur de séries, notamment arithmétiques et géométriques.
- Expliquer le principe du raisonnement par induction, la structure d'une démonstration par récurrence, en particulier dans le cadre du calcul de séries et de problèmes d'arithmétique entière, ainsi que la différence entre une induction faible et forte.

Combinatoire et probabilités discrètes :

- Résoudre des problèmes de dénombrement simples (principe d'addition et de multiplication, permutations, arrangements et combinaisons, formule du binôme et triangle de Pascal, formule d'inclusion-exclusion).
- Calculer la probabilité d'un événement dans une expérience aux issues élémentaires équiprobables.

Géométrie vectorielle et analytique :

- Définir et utiliser les vecteurs (composantes, addition, relation de Chasles, norme, multiplication par un scalaire, colinéarité).
- Définir et calculer les équations cartésiennes et paramétriques d'une droite dans le plan et dans l'espace et d'un plan dans l'espace.
- Définir et utiliser le produit scalaire dans le plan et l'espace (angles, projections orthogonales).
- Déterminer l'angle entre deux vecteurs, ainsi que la projection d'un vecteur sur un autre.
- Déterminer l'angle entre des droites ou des plans.
- Définir et utiliser les produits vectoriel et mixte.
- Calculer la distance entre des points, droites ou plans.
- Résoudre des problèmes de géométrie analytique dans le plan et l'espace.

Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

Cours: 96 périodes

- | | |
|---|----|
| - Ensembles : appartenance, inclusion, opérations sur les ensembles, produit cartésien, ensemble des parties, cardinal. | 14 |
| - Relations : représentation (graphes, matrices), composition, propriétés (réflexivité, symétrie, antisymétrie, transitivité), relations d'ordre, ordres partiels et totaux, diagrammes de Hasse, relations d'équivalence, classes d'équivalence, partitions. | 14 |

- Fonctions : domaine de définition et codomaine, image et préimage, composition, propriétés (injectivité, surjectivité, bijectivité), fonction réciproque, parties entières, ensembles dénombrables et non dénombrables.	6
- Suites et séries : suites numériques, équations de récurrence, symbole somme, sommes multiples, calcul de séries usuelles, manipulation de sommes, symbole produit, fonction factorielle, raisonnement par induction.	22
- Analyse combinatoire : principes d'addition et de multiplication, permutations, arrangements et combinaisons, formule du binôme et triangle de Pascal, formules d'inclusion-exclusion, introduction aux probabilités discrètes.	20
- Géométrie vectorielle et analytique : opérations vectorielles, produit scalaire, orthogonalité, produits vectoriel et mixte, équations de la droite dans le plan, équations de la droite et du plan dans l'espace, angles et distances.	20

Bibliographie

- Kenneth H. Rosen, Mathématiques discrètes, édition révisée, 2006, Chenelière, Montréal.
- Ronald L. Graham, Donald Ervin Knuth, Oren Patashnik, Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science, 1994, Addison-Wesley.
- Earl W. Swokowski, Jeffrey A. Cole, Trigonométrie, géométrie vectorielle et géométrie analytique, 2007, LEP Loisirs et Pédagogie, Lausanne.

Contrôle de connaissances

Cours:

l'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests et des travaux personnels tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 3 tests d'une durée totale d'au moins 6 périodes.

Examen:

L'atteinte de l'ensemble des objectifs de formation sera vérifiée lors d'un contrôle final commun écrit d'une durée de 90 minutes.

Matériel autorisé:

- Information communiquée directement par l'enseignant.

Calcul de la note finale

Note finale = moyenne cours x 0.5 + moyenne examen x 0.5

Fiche validée le 17.09.2019 par Donini Pier