

Année universitaire 2024/2025

Talents Mathématiques-Informatique - 2e année de Licence

Crédits ECTS : 38

LES OBJECTIFS DE LA FORMATION

Le parcours Talents permet aux étudiants sportifs de haut niveau ou artistes (musique, danse, arts, art dramatique) de suivre exactement le programme de L1-L2 tout en bénéficiant d'un aménagement : étalement des cours sur six semestres au lieu de quatre. Ils poursuivent en Licence de Mathématiques ou en Licence d'Informatique.

Connaissances de base en mathématiques,
Connaissance de base en informatique,
Connaissance de base en économie.

POURSUITE D'ÉTUDES

Cette formation peut être naturellement prolongée par la Licence Mathématiques Appliquées ou Informatique des Organisations puis par un Master dans le département MIDO.

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Semestre 3T
 - UE Obligatoires Semestre 3T
 - Analyse 3
 - Algorithmique et programmation 1
 - Introduction à la microéconomie
 - UE libre Talent
- Semestre 4T
 - UE Obligatoires Semestre 4T
 - Analyse 4
 - Algorithmique et programmation 2
 - Outils en informatique
 - Macroéconomie : analyse de long terme

DESCRIPTION DE CHAQUE ENSEIGNEMENT

Algorithmique et programmation 1

ECTS : 6

Description du contenu de l'enseignement :

Instructions de base en pseudo-code et en Python : variables (type et valeur), affectation, structures conditionnelles (et expressions logiques), boucles.

Tableaux en pseudo-code.

Structures séquentielles en Python : chaînes de caractères, listes, tuples, dictionnaires.

La modularité : les fonctions et la récursivité.

Manipulation de fichiers?.

Compétence à acquérir :

Initiation à la programmation avec le support du langage Python. Le cours mettra principalement l'accent sur les éléments de base d'un langage de programmation (type, variable, instructions, méthodes, appel de méthodes, exécution de programme). Le cours devra également introduire les bases de l'utilisation des systèmes (fichiers, chemins, processus, etc.)

Algorithmique et programmation 2

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

Introduction: algorithms and their analysis.

Searching elements in an array: linear search, binary search (bisection), hashing.

Recursion: principle and limitations induced by the recursion stack.

Classical sorting algorithms: Insertion sort, merge sort, quicksort, heap sort and their respective complexity.

Data structures: heaps, stacks, queues, linked lists, hash tables. Short introduction to object oriented programming in Python to ease the implementation of these data structures.

Compétence à acquérir :

This class covers algorithm design and performance analysis. It introduces various sorting algorithms, and data structures such as heaps, stacks, queues, linked lists and has tables. Python is used to implement these algorithms.

Mode de contrôle des connaissances :

Mid-terms exams and final exam.

Bibliographie, lectures recommandées :

Introduction to Algorithms, third edition, Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein.

MIT Press.

Problem Solving with Algorithms and Data Structures, Release 3.0, Brad Miller, David Ranum, Franklin,

Beedle & Associates, ISBN 978-1590282571

Analyse 3

ECTS : 8

Description du contenu de l'enseignement :

1. Suites de Cauchy, propriétés, complétude de \mathbb{R} .

2. Séries numériques ; propriétés et exemples usuels, reste. Série absolument convergente. Séries positives. Séries de Riemann. Comparaison, équivalence. Critère de Cauchy, de D'Alembert, en n , d'Abel

3. Intégrale généralisée sur un intervalle borné ou non. Intégrale de Riemann. Propriétés usuelles. Intégrale absolument convergente, semi-convergente. Intégrales positives. Critère de comparaison, critère d'équivalence, en $(x-a)$. Intégrale doublement généralisée. Exemples.

4. Suites de fonctions : convergence simple, uniforme, interversion de limites. Continuité, intégration, dérivation.

5. Séries de fonctions : convergence simple, absolue, uniforme et normale. Séries entières. Rayon de convergence. Lemme d'Abel. Critères de Cauchy, de D'Alembert, critères de comparaison, d'équivalence. Somme et produit, convergence uniforme, série primitive, série dérivée. Fonction développable en série entière. Régularité. Utilisation des formules de Taylor.

Compétence à acquérir :

Introduction de différents procédés de sommation comme l'intégrale généralisée, les séries numériques et de fonctions.

Analyse 4

ECTS : 6

Description du contenu de l'enseignement :

1. Espaces métriques. Exemples : espaces euclidiens, espaces vectoriels normés.
2. Boules ouvertes, fermées, sphères.
3. Parties bornées.
4. Suites : convergence, bornitude, unicité de la limite. Suites extraites, valeurs d'adhérence.
5. Ouvert, voisinage. Fermé, point adhérent. Intérieur, adhérence, frontière.
6. Caractérisations séquentielles.
7. Compacité (au sens de Bolzano-Weierstrass).
8. Densité, exemples.
9. Restrictions à une partie.
10. Complétude : suites de Cauchy et définition d'un espace de Banach.
11. Convergence normale dans un Banach.
12. Exemple de l'exponentielle de matrice (TD).
13. Comparaison des topologies, distances, normes. Normes équivalentes. Exemples de normes non équivalentes (TD).
14. Limite en un point. Propriétés.
15. Continuité. Caractérisation séquentielle.
16. Image réciproque d'un ouvert, fermé.
17. Compacité et continuité.
18. Applications (bi)linéaires continues, norme. Exemple d'applications linéaires non continues (TD).
19. Connexité et connexité par arcs.
20. Dimension finie : équivalence des normes. Complétude.
21. Convergence des coordonnées. Caractérisation des compacts.
22. Calcul différentiel élémentaire en dimension finie (pas de différentielle) :
23. Dérivées partielles d'ordre 1 ou 2, fonctions de classe C1 ou C2.

Compétence à acquérir :

Notions de Topologie : savoir démontrer qu'un ensemble est ouvert, fermé, borné ; calculer l'intérieur, l'adhérence, la frontière dans des cas simples ; savoir étudier les suites à valeurs dans \mathbb{R}^n ou des espaces de matrices ; savoir utiliser la compacité en dimension finie, la notion d'ensemble dense, savoir utiliser la continuité pour montrer qu'un ensemble est ouvert, fermé ; savoir utiliser la caractérisation séquentielle de la continuité ; savoir étudier la norme d'applications (bi)linéaires en dimension finie ; savoir calculer des dérivées partielles.

Introduction à la microéconomie

ECTS : 4

Description du contenu de l'enseignement :

1. Le marché concurrentiel: concurrence pure et parfaite, demande et offre de marché, équilibre offre-demande, détermination du prix et de la quantité d'équilibre.
2. Comment et pourquoi l'équilibre est-il modifié ? Analyse des modifications de l'équilibre - l'élasticité et ses applications.
3. Bien-être et marché: notion de surplus du consommateur et du producteur, optimalité de l'équilibre concurrentiel.
4. L'Etat et le marché. Pourquoi l'Etat est-il nécessaire ? Qui porte le poids des taxes ? Notion de charge excédentaire. Les externalités - taxes dissuasives et subventions - rente de rareté.
5. Les fondements de la demande de marché: le choix du consommateur. Contrainte budgétaire, courbes d'indifférence, optimum. Effets d'une variation de revenu et des prix relatifs - effet revenu et effet substitution. Arbitrages travail-loisir & consommation-épargne.
6. Les fondements de l'offre du marché: le comportement du producteur. Géométrie de coûts de l'entreprise. Optimum de production. Profit et fonction d'offre.
7. La concurrence imparfaite (1): le comportement du monopole.
8. La concurrence imparfaite (2): la concurrence monopolistique.

Compétence à acquérir :

Présentation des concepts de base de la microéconomie

Mode de contrôle des connaissances :

QCM en salle d'examen

Macroéconomie : analyse de long terme

ECTS : 4

Description du contenu de l'enseignement :

- 1/ Introduction à la croissance économique
- 2/ Expliquer la croissance économique avec le modèle de Solow
- 3/ Macroéconomie de court terme et politique économique
- 4/ Création monétaire, crises financières et crypto-monnaies

Compétence à acquérir :

Une introduction à la macroéconomie de long terme, c'est-à-dire la théorie de la croissance, à l'aide entre autres du simple mais puissant modèle de Solow. Lien avec les grands débats de la macroéconomie de court terme. Enfin introduction à la macroéconomie monétaire et financière par le biais de l'étude de la création monétaire par les banques, des crises financières, et des alternatives au système monétaire actuel, notamment les crypto-monnaies.

Bibliographie, lectures recommandées :

En classe.

Outils en informatique

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

1. Excel, recherche opérationnelle et IA
Notions de base et avancées avec Excel
Utilisation du solveur de programmation linéaire et des outils d'analyse statistique
Illustration par le machine learning
Représentation des préférences (relations binaires)
VBA.
2. BD relationnelles et SQL
Access
MySQL
3. Outils de l'internet
Fonctionnement d'internet
Sites web statiques et dynamiques
Éthique informatique
Programmation web : HTML, PHP, CSS.

Compétence à acquérir :

Familiariser les étudiants à l'utilisation des outils informatiques (tableur, base de données, programmation web).

UE libre Talent
