Année universitaire 2026/2027

2eme année de licence - Mathématique-Informatique - Talents (3A) - Maths-Eco - FI

Responsables pédagogiques :

- Denis PASQUIGNON
- Juliette BOUHOURS

Crédits ECTS : 38

LES OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

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.

MODALITÉS D'ENSEIGNEMENT

Les Modalités des Contrôles de Connaissances (MCC) détaillées sont communiquées en début d'année.

Le programme de cours est identique à celui suivi par l'ensemble des étudiantes et les étudiants en L1 et L2, avec une progressivité du cursus organisée de manière adaptée sur trois ans. Des options sont fléchées pour permettre une valorisation du talent sportif, artistique ou entrepreneurial. Les étudiantes et les étudiants sont tenus de suivre au minimum deux demi-journées de cours par semaine et bénéficient d'un tutorat pour le reste des enseignements. Les examens sont communs à toute la promotion et la présence est obligatoire. Les enseignements des deux premières années de Licence MIDO sont organisés, dans le parcours Talents, en trois années et six semestres S1 à S6. Les semestres S3 et S4 sont communs pour les parcours Talents Mathématiques-Economie et Mathématiques-Informatique.

Langue d'enseignement : Français

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 5T
  - UE obligatoires Maths-Éco
    - Algèbre linéaire 3
    - Algorithmique et programmation 3
    - Macroéconomie : analyse de court et moyen terme
    - Microéconomie : théorie de l'équilibre général
- Semestre 6T
  - UE obligatoires Maths-Éco
    - Algèbre 4 et méthodes numériques
    - Analyse 4

- Introduction à la finance
- Macroéconomie internationale

DESCRIPTION DE CHAQUE ENSEIGNEMENT

SEMESTRE 5T

UE obligatoires Maths-Éco

Algèbre linéaire 3

ECTS : 8

Enseignant responsable : Guillaume LEGENDRE (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/legendre-guillaume)

Langue du cours : Français

Volume horaire : 78

Description du contenu de l'enseignement :

1. Réduction des endomorphismes : diagonalisation et trigonalisation.
2. Formes bilinéaires.3. Formes quadratiques.
4. Espaces euclidiens : produit scalaire, norme euclidienne, orthogonalité, isométries vectorielles et endomorphismes auto-adjoints.

Compétences à acquérir :

Réduction des endomorphismes, formes bilinéaires et quadratiques, espaces euclidiens.

Algorithmique et programmation 3

ECTS : 4

Enseignant responsable : Denis CORNAZ (https://www.lamsade.dauphine.fr/~cornaz/)

Langue du cours : Français

Volume horaire : 49

Description du contenu de l'enseignement :

Chacun des points suivants sera présenté et expérimenté en langage Python :

1. Algorithmes et fonctions logarithmes : logarithmes naturels dans les appels récursifs ou dans les boucles type série harmonique, preuves courtes des propriétés de base des logarithmes. Notations asymptotiques et arrondis récursifs.
2. Complexité : algorithmes en T(n)=aT(n-b) + poly(n), et application aux implémentations exponentielle/linéaire de Fibonacci et à l'algorithme d'Euler-Bachet-Bezout.
3. Récursivité de la forme T(n)=aT(n/b) + poly(n): (rappel tri fusion), preuve courte du "Master Theorem", calcul rapide de complexité à partir du cas n puissance de b.
4. Performance des algorithmes : application du "Master Theorem" à la conception d'algorithmes de multiplication rapide d'entiers (Karatsuba), et de matrices (Strassen).
5. Force brute : algorithmes énumératifs, application à la résolution de systèmes d'équations et aux placements de reines sur échiquiers nxn.
6. Complexités des Tris : variétés du concept de complexité (pire cas, moyenne, structure des données) avec les algorithmes classiques de tri (rappel: insertion, dénombrement, tas)

Compétences à acquérir :

Fondements mathématiques de la complexité algorithmique et idées précises, avec connaissances profondes des exemples emblématiques, de ses paradigmes centraux. Maîtrise des mécanismes de base du langage Python.

Macroéconomie : analyse de court et moyen terme

ECTS : 4

Enseignant responsable : Abd El Kader SLIFI

Langue du cours : Français

Volume horaire : 39

Description du contenu de l'enseignement :

Leçon 1 : Faits stylisés et cadre comptable stock-flux cohérent

Leçon 2 : Equilibre de court terme : le modèle IS-LM

Leçon 3 : Demande globale et chocs de demande

Leçon 4 : Etude d'impact des politiques budgétaires à court terme

Leçon 5 : Etude d'impact des politiques monétaires à court terme

Leçon 6 : Equilibres de moyen et long termes : le modèle AS-AD et le modèle WS PS

Leçon 7 : Etude d'impact des politiques économiques à moyen et long termes

Leçon 8 : Etude d'impact des chocs d'offre : progrès technique (IA & destruction créatrice) et crise énergétique (stagflation)

Leçon 9 : Etude d'impact des chocs d'offre : les salaires, effet de répartition et phénomènes d'indexation

Leçon 10 : Etude d'impact des chocs d'offre et de demande combinés (changement climatique, taxe carbone et quantitative easing)

Compétences à acquérir :

- Savoir lire les projections macroéconomiques et les points d'analyse de la conjoncture macroéconomique (OCDE, INSEE, Banque France).
- Connaitre le cadre stock-flux cohérent de la comptabilité nationale et les contraintes budgétaires des agents représentatifs : ménages, entreprises, Etat, Banque Centrale, en économie fermée.
- Comprendre les causes des fluctuations à court et moyen termes de l'activité économique, mesurée par le PIB réel, autour de sa tendance de long terme.
- Calculer les valeurs d'équilibre des variables endogènes d'une économie fermée : PIB réel, taux d'intérêt (réel et nominal) chômage, inflation, salaire (nominal et réel), dans le cadre du modèle IS-LM, du modèle AS-AD (offre globale-demande globale), en concurrence parfaite ou à partir des équations WS-PS (wage setting & price setting) en concurrence imparfaite.
- Etudier l'impact des chocs d'offre (salaire, progrès technique, crise énergétique, changement climatique) et de demande (consommation, investissement) sur les variables endogènes.
- Evaluer l'efficacité des politiques fiscales, budgétaires et monétaires, par le calcul des multiplicateurs, selon l'horizon temporel considéré.
- Distinguer entre chômage conjoncturel (keynésien) et chômage structurel (NAIRU : non accelerating inflation rate of unemployment).

Méthodes calculatoire, littéraire et graphique:

- calcul différentiel pour mesurer l'impact des chocs exogènes sur les variables endogènes
- explication des mécanismes économiques sous forme littéraire
- représentation graphique des équilibres d'horizons temporels différents

Pré-requis obligatoires

Econ 101

Pré-requis recommandés

Optimisation, calcul différentiel

Mode de contrôle des connaissances :

Contrôle continu (0,5) : partiel et note de travaux dirigés

Examen (0,5)

Bibliographie, lectures recommandées :

Polycopié du cours

Mankiw (2023): Macroéconomie, De Boeck, 9ème édition.

Acemoglu (2021), Macroeconomics, Pearson.

Microéconomie : théorie de l'équilibre général

ECTS : 4

Enseignant responsable : Emmanuel EVEN

Langue du cours : Français

Volume horaire : 39

Description du contenu de l'enseignement :

1. Le consommateur (Ps contrainte budgétaire optimum du consommateur).
2. Économies d'échange (Équilibre concurrentiel calcul pratique d'équilibres et boîte d'Edgeworth unicité).
3. Optimalité de Pareto (Les deux théorèmes du bien-être caractérisation des optima de Pareto).
4. Economies avec production (Optimum du producteur équilibre concurrentiel avec production économie de Robinson Crusoé caractérisation des optima de Pareto).
5. Défaillances du marché : effets externes et biens publics. (Effets externes : exemple ; externalités : conditions d'optimalité de Pareto. Biens publics : allocations Pareto optimales conditions de Bowen-Lindahl-Samuelson équilibre de Lindhal équilibre avec souscription).

Compétences à acquérir :

Familiarisation aux modèles de la micro-économie, et particulièrement à l'équilibre général.

SEMESTRE 6T

UE obligatoires Maths-Éco

Algèbre 4 et méthodes numériques

ECTS : 4

Enseignant responsable : Guillaume BONNET (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/bonnet-guillaume)

Langue du cours : Français

Volume horaire : 0

Description du contenu de l'enseignement :

1. Résolution numérique de systèmes linéaires (méthodes directes et itératives).
2. Calcul numérique de valeurs propres (méthode de la puissance).
3. Résolution numérique d'équations scalaires non linéaires (méthodes d'encadrement et de point fixe, méthode de la sécante).
4. Interpolation polynomiale.
5. Formules de quadrature interpolatoires.

Compétences à acquérir :

Présentation de méthodes numériques de résolution et d'éléments d'analyse numérique. Mise en œuvre : utilisation de Python, NumPy et Jupyter (travaux pratiques et projet).

Analyse 4

ECTS : 6

Enseignant responsable : Francois SIMENHAUS (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/simenhaus-francois)

Langue du cours : Français

Volume horaire : 0

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.

Compétences 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 Rn 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 finance

ECTS : 4

Enseignant responsable : Remi LASSALLE (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/lassalle-remi)

Langue du cours : Français

Volume horaire : 39

Description du contenu de l'enseignement :

1. Présentation des marchés financiers et produits dérivés.
2. Taux d'intérêt simples et composés.
3. Calcul actuariel, choix d'investissement, notion de taux de rentabilité interne.
4. Notion d'arbitrage et de prix d'arbitrage. Application aux obligations.
5. Produits dérivés 1 : contrats à terme, swaps.
6. Produits dérivés 2 : options européennes ; modèle binomial pour le calcul du prix d'arbitrage d'une option européenne ; extension au cas d'une option américaine.

Compétences à acquérir :

Culture générale en finance et finance internationale.
Présenter les concepts de base et les opérations classiques en finance faisant intervenir une réallocation des liquidités d'une période à l'autre.
Présenter le marché des changes et les techniques de base associées à la gestion du risque de change.
Présenter les marchés de produits dérivés : descriptions de contrats, des intervenants et du fonctionnement.

Macroéconomie internationale

ECTS : 4

Enseignant responsable : Abd El Kader SLIFI

Langue du cours : Français

Volume horaire : 39

Description du contenu de l'enseignement :

Leçon 1 : Mondialisation commerciale et globalisation financière
Leçon 2 : Balance des paiements et marché des changes
Leçon 3 : Le modèle de Mundell-Fleming : la représentation d'une économie ouverte
Leçon 4 : Le modèle de Mundell-Fleming en régime de taux de change fixe : : détermination de l'équilibre
Leçon 5 : Le modèle de Mundell-Fleming en régime de taux de change fixe : étude d'impact des chocs
Leçon 6 : Le modèle de Mundell-Fleming en régime de taux de change flexible : équilibre et chocs
Leçon 7 : Une extension à deux grands pays interdépendants : cadre théorique et régime de taux de change flexible
Leçon 8 : Deux grands pays en régime de taux de change fixe : détermination de l'équilibre
Leçon 9 : Deux grands pays en régime de taux de change fixe : impact des chocs
Leçon 10 : Deux grands pays en union monétaire : politique monétaire commune, coordination des politiques budgétaires et pacte de stabilité

Compétences à acquérir :

Savoir lire les projections macroéconomiques de l'OCDE, de la Banque Mondiale et du Fonds Monétaire International.

Connaître la balance des paiements et la position extérieure de la France (Banque de France), la balance des transactions courantes, le compte financier (entrées/sorties de capitaux, investissements directs à l'étranger, investissements de portefeuille).

Comprendre l'ouverture commerciale et de la globalisation financière et le fonctionnement du marché des changes.

Analyser l'impact des politiques économiques à court terme en économie ouverte, dans le cadre du modèle Mundell-Fleming, en régime de change flexible, en régime de change fixe et en union monétaire selon le degré de mobilité des capitaux et le degré d'ouverture commerciale mesuré par la propension à importer.

Méthodes calculatoire, littéraire et graphique :

- calcul différentiel pour mesurer l'impact des chocs exogènes sur les variables endogènes

- explication des mécanismes économiques sous forme littéraire

- représentation graphique des équilibres ex ante et ex post (avant et après les chocs).

Pré-requis obligatoires

Macroéconomie : analyse du court et du moyen terme.

Le modèle IS-LM.

Pré-requis recommandés

Calcul différentiel.

Méthode de Cramer.

Mode de contrôle des connaissances :

Contrôle continu (0,5) : partiel et note de travaux dirigés

Examen (0,5)

Bibliographie, lectures recommandées :

Lenoble et Ledezma (2021) : Economie Internationale, PUF.

Krugman, Obstfeld et Melitz (2022) : Economie Internationale, Pearson.