

Licence mention Mathématiques et informatique appliquées aux sciences humaines et sociales (MIASHS)

Parcours PMRC-Maths-Economie

Objectifs

Le parcours PMRC (Parcours Mathématiques Renforcées et Concours)-maths-économie propose un renforcement en mathématiques et langues du parcours Maths-économie. Il est destinée aux étudiants intéressés par les mathématiques et leurs applications à l'économie.

Ce parcours permet aux étudiants de présenter dès la fin de la deuxième année des concours (école d'actuariat, de statistiques, de commerce). Les étudiants peuvent également poursuivre en troisième année et présenter sur dossier des écoles ou poursuivre en Master.



Compétences acquises

- > Maîtriser le socle fondamental des mathématiques appliquées et de l'économie ;
- > Construire et rédiger une démonstration mathématique ;
- > Analyser et traiter mathématiquement et statistiquement un problème économique et/ou social;
- > Utiliser des tableurs et logiciels de statistiques (Excel, R, Python, SPSS) ;
- > Faire des simulations, présenter des résultats ;
- > Maîtriser l'anglais économique et scientifique (écrit et oral).

Conditions d'accès

Sur dossier pour des étudiants titulaires du baccalauréat ou équivalent ou sur validation des acquis de l'expérience (VAE). Le portail conseillé pour une candidature est le portail MPMEI (Maths-Physique-Maths-Economie-Informatique).

Poursuite d'études

Les titulaires de cette licence peuvent accéder à différents Masters (Mathématiques appliquées, Statistique, Actuariat, Économie, Économétrie, Enseignement...), à des licences professionnelles à l'issue de la 2ème année (par exemple la licence professionnelle Assurance-Banque-finances, UBO), ou à des Grandes écoles (de statistique, d'actuariat, de commerce...) sur concours ou dossier.

Insertion professionnelle

Le diplômé peut exercer dans les secteurs d'activité suivants :

- > Assurances et mutuelles
- > Finance, Sociétés d'étude et de services
- > Statistique, collecte, traitement et analyse des données
- > Économie, Économétrie
- > Comptabilité, gestion
- > Ingénierie mathématique
- > Enseignement, Recherche

Cette licence n'est pas une formation destinée à donner un accès direct au marché du travail.

Liste non exhaustive des écoles accessibles sur concours dès la fin de la deuxième année et sur dossier en fin de troisième année : EURIA, ISFA, ISUP, ENSAI, EDHEC, ENSAE, ENSIMAG, concours passerelle ESC...

Après une poursuite d'études en master ou dans une école spécifique, l'étudiant pourra exercer des emplois tels que :

- > Actuaire
- > Chargé d'étude
- > Ingénieur mathématicien
- > Ingénieur financier
- > Statisticien
- > Économiste, économètre

Infos pratiques

Faculté des Sciences et Techniques à Brest

Contacts

Responsable pédagogique
ROUSSEAU Erwan

Programme

Licence 2ème année

Semestre 3

Analyse 2	54h
Espaces euclidiens	54h
Macroéconomie S3 MIASHS	
- Macroéconomie 2 (politique économique)	36h
Microéconomie S3 MIASHS	
- Microéconomie 2 (concurrence imparfaite)	36h
Economie Internationale S3 MIASHS	
- Economie internationale (échanges internationaux)	36h
Bloc PMRC S3 2023	
- Certification PIX	
- Renforcement Maths S3	
- Renforcement Mathématiques	44h
- Maths: colles et devoirs	24h
- Renforcement Langues S3	
- Renforcement Langues	
- Anglais PMRC S3	22h
- Français PMRC S3	22h
- Langues: colles et devoirs	8h

Semestre 4

Optimisation 1	54h
Probabilités discrètes et continues	54h
Equilibre général et optimalité	33h
Python, R et applications	54h
Macroéconomie S4 MIASHS	
- Macroéconomie 3 (analyse de la conjoncture)	30h
Bloc PMRC S4	
- Renforcement Maths S4	
- Renforcement Mathématiques	44h
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement langues S4	
- Renforcement Langues	44h
- Anglais PMRC S4	22h
- Français PMRC S4	22h
- Langues : colles et devoirs	8h

Licence 3ème année

Semestre 5

Optimisation 2 et recherche opérationnelle	54h
Théorie des jeux, analyse de données, simulation stochastique	54h
- Théorie des jeux	16h
- Analyse de données	22h
- Simulations stochastiques	16h
Probabilités	54h
Bloc PMRC S5	
- Renforcement Maths S5	
- Renforcement Mathématiques	44h
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement langues S5	
- Renforcement Langues	44h
- Anglais PMRC S5	22h
- Français PMRC S5	22h
- Langues : colles et devoirs	8h
Economie publique et de l'information	
- Economie publique	24h
- Economie de l'information	24h

Semestre 6

Statistique	54h
Regression linéaire	27h
Econométrie	44h
Analyse numérique	54h
Finance de marché ou Analyse fonctionnelle ou TER (2 parmi 3)	
- T.E.R.	70h
- Finance de marché MIASHS	
- Finance de marché	36h
- Analyse fonctionnelle PMRC MIASHS	22h
Bloc PMRC S6	
- Renforcement Maths S6	
- Renforcement Mathématiques	22h
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement langues S6	
- Renforcement Langues	44h
- Anglais PMRC S6	22h
- Français PMRC S6	22h
- Langues : colles et devoirs	8h

Dernière mise à jour le 22 mars 2023

Analyse 2

Présentation

- Séries numériques. Suites et séries de fonctions : convergence simple, uniforme, interversion de limites.
- Intégrale de Riemann
- Intégrales généralisées, fonction définie par une intégrale.
- Intégrales multiples, théorème de Fubini et d'inversion somme-intégrale

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	Note de UE= $\max((2/3)*CT$
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	$+(1/3)*CC,CT)$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	

Espaces euclidiens

Présentation

- Valeurs propres, vecteurs propres, polynôme caractéristique, diagonalisation (exemples en dimension 2 et 3). Théorème de Cayley-Hamilton.
- Formes bilinéaires sur \mathbb{R}^n , formes quadratiques sur \mathbb{R}^n , matrice d'une forme quadratique, changement de bases, décomposition de Gauss, bases orthogonales.
- Espaces euclidiens : produit scalaire, norme associée, procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt. Matrices symétriques et diagonalisation dans une base orthonormée, projection orthogonale et matrice associée, distance à un sous-espace vectoriel.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	Note de UE= $\max((2/3)*CT$
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	$+(1/3)*CC,CT)$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	

Macroéconomie S3 MIASHS

Présentation

UE de 4 ECTS composée d'un élément constitutif mutualisé avec l'UFR Droit-Economie-Gestion.

4 crédits ECTS

Macroéconomie 2 (politique économique)

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	120	50	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	50	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100	

Microéconomie S3 MIASHS

Présentation

UE de 4 ECTS composée d'un élément constitutif mutualisé avec l'UFR Droit-Economie-Gestion.

4 crédits ECTS

Microéconomie 2 (concurrence imparfaite)

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Contrôle ponctuel	Ecrit - rapport		40%	Rapport écrit individuel
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	60%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

Economie Internationale S3 MIA SHS

Présentation

UE de 4 ECTS composée d'un élément constitutif mutualisé avec l'UFR Droit-Economie-Gestion.

4 crédits ECTS

Economie internationale (échanges internationaux)

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Ecrit et/ou Oral		50%	
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	50%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		100% CT si note CC défavorable / ou 50% CC-50%CT si note de CC favorable à l'etudiant

Bloc PMRC S3 2023

8 crédits ECTS

Certification PIX

Présentation

L'UE PIX doit permettre aux étudiants de passer une certification en compétence numérique (actuellement la certification PIX).

Le descriptif de la certification est accessible sur le lien suivant : <https://pix.fr/>

2 crédits ECTS

Objectifs

Disposer d'une certification nationale de leurs compétences numériques.

Pré-requis nécessaires

Aucun

Compétences visées

Dans le référentiel PIX, les compétences sont accessibles sur le lien suivant : <https://pix.fr/competences/>

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Pratique - examen en ligne		100/100	Validation conditionnée par passage de la certification PIX. Validation par badge.

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Pratique - examen en ligne		100/100	Validation conditionnée par passage de la certification PIX. Validation par badge.

Renforcement Maths S3

3 crédits ECTS

Renforcement Mathématiques

Présentation

Analyse

Compléments et approfondissement de l'UE "Suites et séries" du S3.

- Séries numériques.
- Suites et séries de fonctions
- Séries entières
- Séries de Fourier

Algèbre linéaire

Compléments et approfondissement de l'UE "Réduction des endomorphismes" du S3.

- Valeurs propres, vecteurs propres, polynôme caractéristique, polynôme minimal, diagonalisation, trigonalisation, sous-espaces caractéristiques.
- Forme de Jordan, exponentielle de matrice, système d'équations différentielles linéaires.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE = $\text{Max}((2\text{CT} + \text{CC})/3, \text{CT})$
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = $\text{Max}((2\text{CT} + \text{CC})/3, \text{CT})$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

Maths: colles et devoirs

Présentation

4 devoirs avec correction

8 h de colles par groupe de 3 étudiants

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			UE non évaluée

Renforcement Langues S3

3 crédits ECTS

Renforcement Langues

3 crédits ECTS

Anglais PMRC S3

1.5 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1/1	

Français PMRC S3

1.5 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1/1	

Langues: colles et devoirs

Présentation

2 devoirs (1 anglais, 1 communication)

4 h de colles (2 anglais, 2 communication) par groupe de 3 étudiants

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			UE non évaluée

Optimisation 1

Présentation

- Topologie de \mathbb{R}^n (ouvert, fermé, compact). Normes dans \mathbb{R}^n , équivalence de normes.
- Continuité et limites pour les fonctions de plusieurs variables.
- Calcul différentiel dans \mathbb{R}^n , formule de Taylor, gradient.
- Convexité dans \mathbb{R}^n
- Extrema de fonctions de \mathbb{R}^n vers \mathbb{R} , théorème de Weierstrass.
- Conditions nécessaires d'optimalité, conditions suffisantes, cas des fonctions convexes.
- Extremas liés par des contraintes d'égalités, multiplicateurs de Lagrange.
- Extremas liés par des contraintes d'inégalités, multiplicateurs de Kuhn et Tucker.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 30h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	Note de UE= $\max((2/3)*CT$
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	$+(1/3)*CC,CT)$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	

Probabilités discrètes et continues

Présentation

- Espace probabilisé, probabilité conditionnelle, indépendance, variables et vecteurs aléatoires, fonction de répartition.

- Variables et vecteurs aléatoires discrètes : lois, espérance, variance, lois classiques (Bernoulli, binomiale, géométrique et de Poisson).

- Variables et vecteurs aléatoires absolument continus : densité, espérance, variance, lois classiques (uniforme, exponentielle, gaussienne).

- Illustration avec Python ou R (simulations des lois usuelles,...)

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	Note de UE= $\max((2/3)*CT$
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	$+(1/3)*CC,CT)$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	

Equilibre général et optimalité

Présentation

- la théorie du consommateur (relation de préférence, fonction d'utilité, TMS, résolution du problème du consommateur)
- l'équilibre général dans une économie d'échange (définition, existence, calcul)
- la théorie des optima au sens de Pareto (définition, conditions marginales), les 2 Théorèmes du Bien-être.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 11h

Cours Magistral : 22h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	Note de UE= $\max((2/3)*CT, (1/3)*CC, CT)$
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1	

Python, R et applications

Présentation

Partie "Python et applications" (12hCM, 6hTD)

- Algorithmes de Gauss et Cholesky

- Algorithmes de tri efficaces : Introduction à la stratégie « Diviser pour régner », Tri Fusion, Tri Rapide (QuickSort)

- Algorithmes gloutons : Principe des algorithmes gloutons, Maximisation d'activités, Rendu de monnaie

Partie "R et applications" (6hCM, 12hTD)

- Introduction à R

- Statistique descriptive univariée et bivariée : tableaux, résumés numériques et graphiques usuels

Projet avec R ou Python (18hTP)

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h

Travaux Dirigés : 18h

Travaux Pratiques : 18h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/2	Note de UE=1/2CT+1/2CC
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	Note reportée en deuxième session

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/2	Note de UE=1/2CT+1/2CC

Macroéconomie S4 MIASHS

3 crédits ECTS

Macroéconomie 3 (analyse de la conjoncture)

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	90	50	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	50	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		100% CT si note CP défavorable ou 50% CP/50%CT si note de CP favorable à l'étudiant

Bloc PMRC S4

6 crédits ECTS

Renforcement Maths S4

3 crédits ECTS

Renforcement Mathématiques

Présentation

Analyse

Compléments et approfondissement de la partie intégration de l'UE « Intégration et probabilités » du S3 et de l'UE « Analyse dans \mathbb{R}^n » du S3.

1- Intégration :

- Intégrales généralisées (avec comparaison série-intégrale).
- Intégrales dépendant d'un paramètre.
- Théorèmes de convergence dominés (admis), interversion somme-intégrale.

2- Analyse dans \mathbb{R}^n :

• Normes dans \mathbb{R}^n , boule, ouvert, fermé. Limites de suites et de fonctions, continuité. Ensembles compacts : propriété de Bolzano-Weierstrass.

• Applications différentiables de \mathbb{R}^n à valeurs dans \mathbb{R}^p : différentielle, dérivées partielles, matrice jacobienne, jacobien; dérivées partielles d'ordre 2, formule de Taylor à l'ordre 2, application au calcul des extrema; formule de changement de variables dans les intégrales doubles et triples.

Algèbre linéaire

Compléments et approfondissement de l'UE «Espaces euclidiens et coniques» du S4.

• Formes linéaires et dualité, espace dual, orthogonalité par rapport à la dualité, transposée d'une application linéaire (au sens de la dualité).

• Formes bilinéaires et formes quadratiques, orthogonalité, bases orthogonale, réduction de Gauss, classification des formes quadratiques sur \mathbb{R} et \mathbb{C} .

• Espaces euclidiens, produit scalaire, norme associée, orthogonalisation de Gram-Schmidt, projection orthogonale, adjoint d'un endomorphisme, endomorphismes symétriques et diagonalisation dans une base orthonormée de vecteurs propres, endomorphismes orthogonaux, orientation, produit mixte et produit vectoriel.

• Engendrement du groupe orthogonal par les réflexions, groupe orthogonal en dimension 2 et 3. (Pas fait en licence de maths classique.)

• Formes hermitiennes, espaces hermitiens, orthogonalisation de Gram-Schmidt, projections orthogonale, endomorphismes hermitiens et diagonalisation dans une base orthonormée de vecteurs propres, endomorphismes unitaires.

• Coniques dans l'espace affine euclidien \mathbb{R}^2 , classification et équation réduite.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE = $\text{Max}((2CT + CC)/3, CT)$
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = $\text{Max}((2CT + CC)/3, CT)$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

Maths : colles et devoirs

Présentation

4 devoirs avec correction
8 h de colles par groupe de 3 étudiants

0 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Autres : 8h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			UE non évaluée

Renforcement langues S4

3 crédits ECTS

Renforcement Langues

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/2	Ecrit d'anglais (1h30) et français(1h30) de coefficients 1/4 chacun
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	CC d'anglais et de français de coefficients 1/4 chacun

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	Ecrit d'anglais (1h) et français(1h) de coefficients 1/2 chacun

Anglais PMRC S4

1.5 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

Français PMRC S4

1.5 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/2	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

Langues : colles et devoirs

Présentation

2 devoirs (1 anglais, 1 communication)

4 h de colles (2 anglais, 2 communication) par groupe de 3 étudiants

0 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 4h

Autres : 4h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			UE non évaluée

Optimisation 2 et recherche opérationnelle

Présentation

-**Optimisation 2 (14h CM, 20h TD)** : Théorème de Kuhn et Tucker. Dualité lagrangienne, points sèlles. Algorithme de descente de gradients, algorithme d'Usawa. Projection, méthode des moindres carrés.

- **Recherche opérationnelle (10h CM, 10hTD)** : programmation linéaire, exemples, **dualité**. Méthode du simplexe.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	Note de UE= $\max((2/3)*CT$
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	$+(1/3)*CC,CT)$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	

Théorie des jeux, analyse de données, simulation stochastique

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 22h

Travaux Dirigés : 20h

Travaux Pratiques : 12h

Théorie des jeux

Présentation

- jeux à un coup et à somme nulle
- jeux à un coup et à somme non nulle
- jeux dynamiques

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8h

Travaux Dirigés : 8h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	2/3	Note de UE= $\max((2/3)*CT$
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	$+(1/3)*CC,CT)$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

Analyse de données

Présentation

- analyse factorielle (ACP)
- méthode de classification supervisée

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8h

Travaux Dirigés : 8h

Travaux Pratiques : 6h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	2/3	Note de UE= $\max((2/3)*CT, (1/3)*CC, CT)$
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

Simulations stochastiques

Présentation

- algorithmes de simulation de lois discrètes et continues
- méthodes de Monte Carlo

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 6h

Travaux Dirigés : 4h

Travaux Pratiques : 6h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	2/3	Note de UE= $\max((2/3)*CT$
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	$+(1/3)*CC,CT)$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1	

Probabilités

Présentation

Axiomatique de Kolmogorov, tribu engendrée, premier lemme de Borel-Cantelli, variables aléatoires réelles et lois usuelles, vecteurs aléatoires, loi conjointe et lois marginales (densités marginales), loi conditionnelle, différentes caractérisations de la loi de vecteurs aléatoires (densité s'il y en a une, fonction de répartition, fonction caractéristique), lien entre intégrabilité de la variable aléatoire et dérivabilité de la fonction caractéristique, formule de transfert, indépendance de sous-tribus et de variables aléatoires, densité de la somme de variables indépendantes, vecteurs gaussiens, types de convergence de suites de vecteurs aléatoires, convergence en probabilité (définition), inégalités de Markov et de Bienaymé-Chebychev, convergence presque sûre, loi forte des grands nombres, convergence en loi, théorème de Lévy, théorème central limite.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 30h

Cours Magistral : 24h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de UE= $\max((2/3)*CT$
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	$+(1/3)*CC,CT)$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

Bloc PMRC S5**6 crédits ECTS**

Renforcement Maths S5

3 crédits ECTS

Renforcement Mathématiques

Présentation

Intégration

Compléments et approfondissement de l'UE "Intégration" du S5 :

- Théorie de la mesure : tribu, tribu borélienne, mesures positives, mesure de Lebesgue dans \mathbb{R} et \mathbb{R}^n .
- Intégrale de Lebesgue : fonctions mesurables, construction de l'intégrale de Lebesgue. Théorèmes de passage à la limite. Intégrales dépendant d'un paramètre. Intégration sur les espaces produit (théorème de Fubini), changements de variables.

Probabilités

Compléments et approfondissement de l'UE "Probabilités" du S5 :

- Axiomatique de Kolmogorov. Variables aléatoire réelles et lois usuelles. Vecteurs aléatoires, loi conditionnelle, indépendance, vecteurs gaussiens.
- Type de convergence de suites de vecteurs aléatoires. Loi des grands nombres. Théorème Central Limite.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE = $\text{Max}((2\text{CT} + \text{CC})/3, \text{CT})$
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = $\text{Max}((2\text{CT} + \text{CC})/3, \text{CT})$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

Maths : colles et devoirs

Présentation

4 devoirs avec correction
8 h de colles par groupe de 3 étudiants

0 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Autres : 8h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			UE non évaluée

Renforcement langues S5

3 crédits ECTS

Renforcement Langues

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/2	Ecrit d'anglais (1h30) et français(1h30) de coefficients 1/4 chacun
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	CC d'anglais et de français de coefficients 1/4 chacun

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	Ecrit d'anglais (1h) et français(1h) de coefficients 1/2 chacun

Anglais PMRC S5

1.5 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		1	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

Français PMRC S5

1.5 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/2	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

Langues : colles et devoirs

Présentation

2 devoirs (1 anglais, 1 communication)

4 h de colles (2 anglais, 2 communication) par groupe de 3 étudiants

0 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 4h

Autres : 4h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			UE non évaluée

Economie publique et de l'information

6 crédits ECTS

Economie publique

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100	

Economie de l'information

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	60	40	
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	60	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		100% CT si note CP défavorable ou 40% CP/60%CT si note de CP favorable à l'étudiant

Statistique

Présentation

- Echantillons, statistiques, estimateurs.
- Théorie paramétrique de l'estimation (vraisemblance, estimateur du maximum de vraisemblance, estimateur sans biais de variance minimale, information de Fisher, borne de Frechet-Darmonis-Cramer-Rao).
- Intervalles de confiance
- Tests de comparaison de moyenne ou fréquence, tests de conformité à une loi théorique (Kolmogorov-Smirnov, Chi-deux).
- Analyse de variance.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 30h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	Note de UE= $\max((2/3)*CT$
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	$+(1/3)*CC,CT)$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	

Regression linéaire

Présentation

- Régression linéaire simple et multiple
- Méthode des moindres carrés
- Tests et intervalles de confiance dans le modèle linéaire gaussien
- Préviation

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 9h

Cours Magistral : 9h

Travaux Pratiques : 9h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	Note de UE= $\max((2/3)*CT, (1/3)*CC, CT)$
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	

Econométrie

Présentation

- Modèle de Régression multiple (simple) : Structure du modèle, Structure des données, Choix du modèle empirique, Hypothèses du modèle de régression, Estimation par les techniques des MCO et procédure STATA, Qualité de l'estimateur des MCO
- Tests de fiabilité : Fiabilité globale : ANOVA, R², R²Ajuste et F, Fiabilité ponctuelle : Student
- Tests d'hypothèses : Normalité, Colinéarité, Hétéroscédasticité, Indépendance sérielle, Exogénéité
- Les Moindres Carrés Généralisés : Modèle hétéroscédastique, MA(1), AR(1)
- Estimateur du maximum de vraisemblance. Application : Exponentielle, Binomial (Logit-Probit), Poisson, Gaussien..., avec hétérogénéité
- Modèle à variable qualitative : Structure des données, Forme fonctionnelle du modèle, Estimation et procédure sous STATA, Signification des paramètres (Effets marginaux), Fiabilité des estimations (Table de Contingence, LR,...)
- Modèle avec troncature (de Tobin) ou censure (de durée)
- Application avec STATA de 6 dossiers : Introduction à STATA, Effet des facteurs de production (travail et capital) sur le PIB, Les déterminants de la demande de champagne, Les déterminants du tabagisme chez les jeunes, Les effets des investissements en capital humain et financier sur le développement de la criminalité, Les déterminants des prêts bancaires ?

5 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 29h

Travaux Dirigés : 15h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/2	
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/1	

Analyse numérique

Présentation

- Compléments sur les matrices : normes et suites de matrices, décomposition de Schur, décomposition en valeurs singulières.
- Les méthodes de Gauss et de Choleski.
- La méthode de Newton.
- Interpolation polynomiale, intégration numérique, schéma à un pas.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 30h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE = $\text{Max}((2\text{CT} + \text{CC})/3, \text{CT})$
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/1	

Finance de marché ou Analyse fonctionnelle ou TER (2 parmi 3)**6 crédits ECTS**

T.E.R.

3 crédits ECTS

Volume horaire

T.E.R. : 70h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Projet tutoré	CT	Ecrit - rapport		1/2	Note reportée en deuxième session
Projet tutoré	CT	Oral		1/2	Note reportée en deuxième session

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Projet tutoré	Report de notes	Rapport écrit et soutenance orale			

Finance de marché MIASHS

Présentation

Cette UE comprend un EC mutualisé avec la licence d'Economie et Gestion.

3 crédits ECTS

Finance de marché

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	50	
	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	120	50	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		100% CT si note CP défavorable ou 50% CP/50%CT si note de CP favorable à l'étudiant

Analyse fonctionnelle PMRC MIASHS

Présentation

Cette UE est mutualisée avec l'UE "[Analyse fonctionnelle](#)" de la licence mention Maths (mais comprend 3 ECTS au lieu de 2).

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 11h

Travaux Dirigés : 11h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	Note de l'UE= $\text{Max}((2\text{CT} + \text{CC})/3, \text{CT})$
	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1	

Bloc PMRC S6

6 crédits ECTS

Renforcement Maths S6

3 crédits ECTS

Renforcement Mathématiques

Présentation

- Autopsie de matériel électronique
- Rétro-analyse de spécifications et normes informatiques
- Réalisation de script Python en vues de connecter des logiciels hétérogènes
- Validation par le code informatique ou par l'objet matériel final réalisé au Fablab
- Aide à l'innovation technique

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Oral	15	2/3	Note de l'UE = $\text{Max}((2\text{CT} + \text{CC})/3, \text{CT})$
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	Note de l'UE = $\text{Max}((2\text{CT} + \text{CC})/3, \text{CT})$

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Oral	15	1/1	

Maths : colles et devoirs

Présentation

4 devoirs avec correction
8 h de colles par groupe de 3 étudiants

0 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Autres : 8h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			UE non évaluée

Renforcement langues S6

3 crédits ECTS

Renforcement Langues

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 44h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/2	Ecrit d'anglais (1h30) et français(1h30) de coefficients 1/4 chacun
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	CC d'anglais et de français de coefficients 1/4 chacun

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	Ecrit d'anglais (1h) et français(1h) de coefficients 1/2 chacun

Anglais PMRC S6

1.5 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	165	1/2	CLES
	CT	Oral	15	1/2	CLES

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

Français PMRC S6

1.5 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral		1	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

Langues : colles et devoirs

Présentation

2 devoirs (1 anglais, 1 communication)

4 h de colles (2 anglais, 2 communication) par groupe de 3 étudiants

0 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 4h

Autres : 4h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Autre modalité	Autre nature			UE non évaluée