

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

## Parcours PMRC-Maths-Economie (Habilitation 2022-2027 en cours de validation)

### 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.



- > 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

### 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

### Infos pratiques

Faculté des Sciences et Techniques à Brest

### Contacts

Responsable pédagogique  
ROUSSEAU Erwan

## Programme

### Licence 2ème année

#### Semestre 3

<b>Analyse 2</b>	54h
<b>Espaces euclidiens</b>	54h
<b>S3_ME_Microéconomie 2</b>	36h
<b>S3_ME_Macroéconomie</b>	68h
<b>Bloc PMRC S3</b>	
- Compétences numériques	
- Renforcement Maths S3	
- Renforcement Mathématiques	44h
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement langues S3	
- Renforcement Langues	44h
- Langues : colles et devoirs	8h

#### Semestre 4

<b>Optimisation 1</b>	54h
<b>Probabilités discrètes et continues</b>	54h
<b>Equilibre général et optimalité</b>	33h
<b>Python, R et applications</b>	54h
<b>Bloc PMRC S4</b>	
- Renforcement Maths S4	
- Renforcement Mathématiques	44h
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement langues S4	
- Renforcement Langues	44h
- Langues : colles et devoirs	8h

### Licence 3ème année

#### Semestre 5

<b>Optimisation 2 et recherche opérationnelle</b>	54h
---	-----

<b>S5_ME_Economie 4</b>	60h
-------------------------	-----

<b>Théorie des jeux, analyse de données, simulation stochastique</b>	54h
- Théorie des jeux	16h
- Analyse de données	22h
- Simulations stochastiques	16h
<b>Probabilités</b>	54h

<b>Bloc PMRC S5</b>	
- Renforcement Maths S5	
- Renforcement Mathématiques	44h
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement langues S5	
- Renforcement Langues	44h
- Langues : colles et devoirs	8h

#### Semestre 6

<b>Statistiques</b>	54h
<b>Regression linéaire</b>	27h
<b>Econométrie</b>	44h
<b>Analyse numérique</b>	54h
<b>Finance de marché ou Analyse fonctionnelle ou TER (2 parmi 3)</b>	
- T.E.R.	70h
- S6_ME_Finance de marché	36h
- Analyse fonctionnelle	22h

<b>Bloc PMRC S6</b>	
- Renforcement Maths S6	
- Renforcement Mathématiques	22h
- Maths : colles et devoirs	24h
- Renforcement langues S6	
- Renforcement Langues	44h
- Langues : colles et devoirs	8h

Dernière mise à jour le 02 mars 2022

## 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= $\max((2/3)*CT + (1/3)*CC, CT)$
	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	

#### 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 - devoir surveillé		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	

## S3\_ME\_Microéconomie 2

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 12h

### 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= $\max((2/3)*CT$
	CC	Ecrit - devoir surveillé		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	90	1/1	

## S3\_ME\_Macroéconomie

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 20h

Cours Magistral : 48h

### 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	6/15	macroéconomie
	CC	Ecrit - devoir surveillé		4/15	macroéconomie
	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/3	Economie internationale

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	2/3	macroéconomie
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1/3	Economie internationale

## Bloc PMRC S3

**8 crédits ECTS**

## Compétences numériques

**2 crédits ECTS**



## Renforcement Maths S3

**3 crédits ECTS**

## Renforcement Mathématiques

**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 - devoir surveillé		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 S3

**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

## 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 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 = $\max((2/3)*CT, (1/3)*CC, CT)$
	CC	Ecrit - devoir surveillé		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	

# 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 - devoir surveillé		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 - devoir surveillé		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

## 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	

### 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

## Bloc PMRC S4

**8 crédits ECTS**

## Renforcement Maths S4

**3 crédits ECTS**

## Renforcement Mathématiques

**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 - devoir surveillé		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 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



## 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 sélles. 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 - devoir surveillé		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	

## S5\_ME\_Economie 4

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 48h

Travaux Dirigés : 12h

### 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 - devoir surveillé		1/6	CC économie du risque
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/3	Ecrit économie du risque, note de l'UE : $\max((1/3)*CC+(2/3)*CT,CT)$
	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/6	CC économie publique
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/3	Ecrit économie publique : note de l'UE : $\max((2/3)*CT+(1/3)*CC,CT)$

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1/2	Economie du risque
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/2	Economie publique

## 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 - devoir surveillé	1	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= $\max((2/3)*CT$
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		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	

# 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= $\max((2/3)*CT, (1/3)*CC, CT)$
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	

### 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.
- Variables aléatoires réelles.
- Convergences. Loi des grands nombres, 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 = $\max((2/3)*CT + (1/3)*CC, CT)$
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		1/3	Note de l'UE = $\max((2CT + CC)/3, CT)$

### Session 2 : Contrôle de connaissances

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



## Bloc PMRC S5

**6 crédits ECTS**

## Renforcement Maths S5

**3 crédits ECTS**

## Renforcement Mathématiques

**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 - devoir surveillé		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

## 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

# Statistiques

## 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-Darmois-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 - devoir surveillé		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= $\max((2/3)*CT$
	CC	Ecrit - devoir surveillé		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	

# 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, R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup>Ajuste 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 - devoir surveillé		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	

**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

## S6\_ME\_Finance de marché

### 3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 12h

### 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	Finance de marché, Note UE = $0.4*CC+0.6*CT$
	CC	Autre nature			Finance de marché
	Autre modalité	Rapport écrit et soutenance orale		1/2	TER. Les étudiants de PMRC choisissent TER ou Finance de Marché (2 crédits ECTS en PMRC)

#### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Autres	CT	Autre nature	90		Finance de marché, Note UE = $=\max(0.4*CC+0.6*CT,CT)$

## Analyse fonctionnelle

**3 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 11h

Travaux Dirigés : 11h

## Bloc PMRC S6

**6 crédits ECTS**



## Renforcement Maths S6

**3 crédits ECTS**

## Renforcement Mathématiques

**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	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	Note de l'UE = $\text{Max}((2\text{CT} + \text{CC})/3, \text{CT})$
Autres	CC	Ecrit - devoir surveillé		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 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

## 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