



---

# Programme des enseignements 3<sup>e</sup> année

**Filière Statistique des territoires et de la santé**

ANNEE SCOLAIRE 2017 / 2018

---



École nationale  
de la statistique  
et de l'analyse  
de l'information

**FILIÈRE INGENIERIE STATISTIQUE DES TERRITOIRES  
ET DE LA SANTE**

**ANNÉE SCOLAIRE 2017/2018**

***Data Modeling for Spatial Analysis and  
Health Economics***

***2017/2018 ACADEMIC YEAR***

# Table des matières

<b>Présentation de la filière .....</b>	<b>5</b>
<b>Descriptifs des enseignements du tronc commun.....</b>	<b>11</b>
UE – Tronc commun .....	12
Simulation d’entretien .....	12
Droit des entreprises.....	13
Droit du Travail.....	15
Anglais .....	17
Sport.....	19
<b>Descriptifs des enseignements de la filière.....</b>	<b>21</b>
UE – Econométrie avancée.....	22
Micro économétrie avancée .....	22
Modélisation avancée des choix discrets.....	24
Econométrie des données de panels .....	25
Statistique et économétrie spatiale .....	27
Statistique bayésienne .....	30
Apprentissage statistique.....	31
Méthodes d’évaluation des programmes .....	32
UE – Territoire .....	34
Diagnostic territorial .....	34
Démographie.....	36
UE territoire.....	38
Dynamique industrielle .....	38
Dynamique de l’emploi .....	39
Economie publique.....	40
UE – Economie de la santé et de la protection sociale .....	42
Modélisation économique de la santé .....	42
Démographie médicale et modèles de prescription .....	44
Mécanismes assurantiels et actuariels.....	45
Offre et demande de soins.....	46
Evaluation des préférences de santé .....	48
Economie spatiale et migrations.....	49
Economie urbaine .....	50
Politique et économie de l’énergie .....	51
Analyse des réseaux sociaux, spatiaux et complexes.....	52
UE optionnelle spécialisation santé .....	53
Méta-Analyse .....	53
Evaluation médico-économique .....	55
Essais cliniques : méthodologie et analyses statistiques .....	56
UE – Projet de spécialisation .....	57
Projet de spécialisation .....	57
UE – Séminaires professionnels .....	58
Séminaires professionnels.....	58



## Présentation de la filière

Cette filière vise à donner un bagage en ingénierie statistique et économétrie appliqué à la connaissance des dynamiques territoriales et à la santé, et permettant l'évaluation des politiques publiques. Elle mobilise un grand nombre d'outils statistiques et économétriques, notamment en micro-économétrie. Différents concepts sont mis en exergue afin d'étudier les liens entre systèmes de santé, de retraite, de dynamique des territoires et donc des politiques publiques à l'œuvre dans ces domaines d'activité. Les liens entre démographie et santé, urbanisation et économie spatiale sont, par exemple, étudiés avec l'œil à la fois du politique public et du statisticien.

Cette filière ouvre sur de très nombreux domaines de la décision économique, que ce soit dans le secteur public (ministères, santé, sécurité sociale...) ou privé (cabinets d'étude, laboratoires pharmaceutiques, consultants...).

### Six domaines d'enseignements

La formation représente un aboutissement à la pluridisciplinarité développée lors des deux premières années en statistique, probabilités, économie, informatique et anglais. Ces savoirs maîtrisés à l'issue des deux premières années sont appliqués aux deux domaines spécifiques : analyse des problématiques de la santé et analyse des problématiques du territoire.

Pour répondre aux exigences de la filière, en plus du tronc commun à tous les élèves de troisième année, l'enseignement est divisé en trois grands domaines auxquels s'ajoutent des domaines de spécialisation. De ce fait, l'ensemble des élèves reçoivent une solide formation de base dans les deux sous-domaines de la filière, santé et territoire, puis se spécialisent, les uns en santé, les autres en territoire. Les élèves travaillent, de plus, sur un projet de spécialisation qui leur permet d'appliquer les outils acquis à leur domaine de spécialisation.

Les trois domaines communs à tous les élèves sont :

#### 1. Compléments en Econométrie

Approfondissement en économétrie dépassant le cadre des applications en santé et territoire et développant une culture générale poussée en techniques économétriques, indispensable à tout ingénieur statisticien, mais avec une forte composante des méthodes utilisés dans le monde de la santé et du territoire (Méthodes d'évaluation des programmes, Économétrie spatiale, Économétrie des données de panel).

#### 2. Territoire

Enseignement des théories et des applications économiques et économétriques nécessaire à la compréhension des problématiques liées au territoire : diagnostique du territoire, démographie, économie spatiale et migration, dynamique du travail, économie publique.

#### 3. Santé et Protection Sociale

Enseignement des théories et des applications économiques et économétriques nécessaire à la compréhension des problématiques liées à la santé : modélisation économique de la santé, mécanismes assurantiels et actuariels, offre et demande de soin, évaluation des préférences de santé.

Les domaines de spécialisation sont:

### Spécialisation Territoire

Continuation de l'enseignement des théories et applications nécessaire à la compréhension de la problématique du territoire, couplé avec des méthodes avancées d'analyse importantes pour l'analyse du territoire : économie urbaine, réseaux physiques et sociaux, politique et économie de l'énergie, économie industrielle, apprentissage statistique.

### Spécialisation Santé

Continuation de l'enseignement des théories et applications nécessaire à la compréhension de la problématique de la santé, et enseignement et application de méthodes avancées d'analyse importante pour l'analyse du territoire : statistique bayésienne, méta-analyse, évaluation médico-économique, essais clinique, démographie médicale et modèle de prescription.

Des séminaires professionnels présentent la richesse des métiers du monde de la santé et du territoire à travers des sujets d'actualité et des témoignages de professionnels.

La langue anglaise n'est pas négligée puisque le projet de spécialisation donne lieu à l'écriture d'un mémoire en anglais ainsi qu'à une soutenance dans cette langue ; un enseignement est également dispensé en anglais.

### Des partenaires dynamiques et à la pointe

Pour appuyer son savoir-faire et son expertise, la filière bénéficie de partenariats avec des acteurs économiques de premier plan. En plus de la reconnaissance de la formation, ces partenariats permettent de développer des échanges privilégiés notamment via des cours et des séminaires professionnels.



BANQUE DE FRANCE

EUROSYSTÈME



INSTITUT  
NATIONAL  
D'ÉTUDES  
DÉMOGRA  
PHIQUES



BIPE



*Commissariat général à l'égalité des territoires*



### ***Option Formation Par la Recherche***

Une formation par la recherche en Finance est ouverte aux étudiants de haut niveau de la filière Ingénierie statistique des territoires et de la santé désirant compléter leur cursus ingénieur par une formation universitaire en économie de la santé de grande qualité à l'Université d'Aix Marseille school of Economics.



Le diplôme proposé est la spécialité économie de la santé du Master « AMSE », dirigée par Bruno Ventelou.

## Équipe pédagogique

Nom	Fonction
Beauguitte Laurent	Chargé de recherche CNRS
Beaudy, Karine	AUDIAR
Bouayad Agha Salima	Enseignante-chercheuse, Université du Maine
Camarda Giancarlo	Chargé de recherche, INED
Caponi Vincenzo	Enseignant-chercheur, ENSAI
Carpentier Alain	Directeur de recherche, INRA Rennes
Cawston, Hélène	AMARIS, Royaume-Uni
Danthine Samuel	Enseignant, ENSAI
De Rycke Yann	Ingénieur biostatisticien, Institut Curie
Doguet Anne	Avocat en droit social, Awen
Dourgnon Paul	Maître de recherche, IRDES
Garcia Serge	Chargé de recherche, INRA Nancy
Gauthier Aline	Directrice, Amaris Royaume-Uni
Lepage-Saucier Nicolas	Enseignant-chercheur, ENSAI
Loss Frédéric	Enseignant-chercheur, Paris Dauphine
Lucchini Stéphane	Chargé de recherche CNRS - GREQAM
Mousques Julien	Maître de recherche, IRDES
Or Zeynep	Directrice de recherche, IRDES
Paraponaris Alain	Maître de conférence, Université de la Méditerranée
Parent, Eric	Enseignant-chercheur, AgroParisTech
Perronnin Marc	Maître de recherche, IRDES
Pichetti Sylvain	Maître de recherche, IRDES
Rouvière Laurent	Enseignant-chercheur, Rennes 2
Taieb, Vanessa	Creativ Ceutical Royaume-Uni
Tourtoulou Marc	Associé, cabinet SPAC actuaires
Tuvaandorj, Purevdorj	Enseignant-chercheur. ENSAI
Védrine Lionel	Chercheur en économie, INRA Dijon
Ventelou Bruno	Directeur de recherche, CNRS - GREQAM



**Enseignements de 3<sup>e</sup> année :**  
**Filière "ISTS spécialisation territoire"**

Enseignements	Volume horaire				Crédits Coefficients
	Cours	Atelier	Projet	Total	
<b>Tronc commun</b>					
Communication		3		3	
Droit des entreprises	6			6	0,5
Droit du Travail	9			9	1
Anglais	30			30	2,5
Sport		30		30	
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>33</b>		<b>78</b>	<b>4</b>
<b>UE - Econométrie avancée</b>					
Micro-économétrie avancée	12	6		18	1
Modélisation avancée des choix discrets	12	6		18	1
Econométrie des données de panels	21			21	1
Statistique et économétrie spatiale	15	6	6	27	1
Statistique bayésienne	9	9		18	1
Apprentissage statistique	12	6		18	1
Méthodes d'évaluation des programmes	12	3		15	1
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>135</b>	<b>7</b>
<b>UE - Territoire</b>					
Diagnostic territorial	9	9	6	24	1
Démographie	12	6		18	1
Industrial organization	15			15	1
Dynamique de l'emploi	15			15	1
Economie publique	15			15	1
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>87</b>	<b>5</b>
<b>UE - Santé et protection sociale</b>					
Modélisation économique de la santé	18			18	0,5
Démographie médicale et modèles de prescription	12			12	0,5
Evaluation des préférences de santé	18		3	21	1
Mécanismes assurantiels et actuariels	21			21	1
Offre et demande de soins	24		6	30	2
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>102</b>	<b>5</b>
<b>UE optionnelle spécialisation Territoire</b>					
Economie spatiale et migrations	12	3		15	1
Economie urbaine	15			15	1
Economie et politique de l'énergie	15			15	1
Analyse des réseaux sociaux, spatiaux et complexes	18	9		27	1
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>4</b>
<b>UE - Projet de spécialisation</b>					
			30	30	5
<b>Total</b>			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>5</b>
<b>Séminaires professionnels</b>					
		20		20	
<b>Total</b>		<b>20</b>		<b>20</b>	
<b>Total</b>	<b>357</b>	<b>116</b>	<b>51</b>	<b>524</b>	<b>30</b>

*Partie stage*

<b>UE Stages</b>	<b>Crédits</b> <b>30</b>
------------------	-----------------------------

**Enseignements de 3<sup>e</sup> année :**  
**Filière "ISTS spécialisation santé"**

Enseignements	Volume horaire				Crédits
	Cours	Atelier	Projet	Total	Coefficients
<b>Tronc commun</b>					
Communication		3		3	
Droit des entreprises	6			6	0,5
Droit du Travail	9			9	1
Anglais	30			30	2,5
Sport		30		30	
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>33</b>		<b>78</b>	<b>4</b>
<b>UE - Econométrie avancée</b>					
Micro-économétrie avancée	12	6		18	1
Modélisation avancée des choix discrets	12	6		18	1
Econométrie des données de panels	21			21	1
Statistique et économétrie spatiale	15	6	6	27	1
Statistique bayésienne	9	9		18	1
Apprentissage statistique	12	6		18	1
Méthodes d'évaluation des programmes	12	3		15	1
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>135</b>	<b>7</b>
<b>UE - Territoire</b>					
Diagnostic territorial	9	9	6	24	1
Démographie	12	6		18	1
Industrial organization	15			15	1
Dynamique de l'emploi	15			15	1
Economie publique	15			15	1
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>87</b>	<b>5</b>
<b>UE - Santé et protection sociale</b>					
Modélisation économique de la santé	18			18	1
Démographie médicale et modèles de prescription	12			12	1
Evaluation des préférences de santé	18		3	21	1
Mécanismes assurantiels et actuariels	21			21	1
Offre et demande de soins	24		6	30	1
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>102</b>	<b>5</b>
<b>UE optionnelle spécialisation Santé</b>					
Essais cliniques	18			18	1
Méta -Analyse	12	6		18	1
Evaluation médico-économique	12	12	6	30	2
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>66</b>	<b>4</b>
<b>UE - Projet de spécialisation</b>			30	30	5
<b>Total</b>			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>5</b>
<b>Séminaires professionnels</b>		20		20	
<b>Total</b>		<b>20</b>		<b>20</b>	
<b>Total</b>	<b>339</b>	<b>122,0</b>	<b>57</b>	<b>518,0</b>	<b>30</b>

*Partie stage*

<b>UE Stages</b>	<b>Crédits</b> 30
------------------	----------------------

## **Descriptifs des enseignements du tronc commun**

UE – Tronc commun

**Simulation d'entretien**

***Job interviews, CVs and Cover Letters***

Atelier : 3h

Enseignant : Divers intervenants

Correspondant : Patrick GANDUBERT

*Cours facultatif*

**Objectif pédagogique**

L'objectif est de préparer les étudiants aux entretiens d'embauche : stage ou premier emploi

**Contenu de la matière**

Au delà des savoir-faire technique, le caractère humain de l'entretien d'embauche

Travail sur le CV

Envoi de candidature : rédaction du mail et de la lettre de motivation

Mise en situation : candidat – RH – Responsable technique - Observateur

**Pré-requis**

Préparer son CV

**Contrôle des connaissances**

Cours non évalué

**Références bibliographiques**

Seront données en cours

**Langue d'enseignement**

Français

UE – Tronc commun

## **Droit des entreprises**

### ***Corporate Law***

Cours : 6h

Enseignant : Divers intervenants

Correspondant : Ronan LE SAOUT

### Objectif pédagogique

- Acquérir les connaissances de base en droit social concernant les relations du travail dans l'entreprise : sources du droit du travail, formation, exécution et rupture du contrat de travail, droits et devoirs du salarié ;
  - Acquérir quelques notions en droit commercial : typologie des entreprises, les sociétés commerciales, les entreprises en difficulté.
- Favoriser débats et échanges sur des problèmes concrets du domaine.

### Contenu de la matière

Première partie : Notions essentielles de droit du travail

Chapitre 1 : Statut du travailleur français à l'étranger et du travailleur étranger en France

Section 1 : Le statut de salarié à l'étranger

Section 2 : Travailler en France lorsque l'on est étranger

Chapitre 2 : Les sources du droit du travail

Chapitre 3 : Formation, modification et contenu du contrat de travail

Section 1 : Le cas particulier des contrats à durée déterminée

Section 2 : La période d'essai

Section 3 : Les fonctions

Section 4 : Le lieu de travail

Section 5 : La rémunération

Section 6 : La durée du travail

Section 7 : La clause de non-concurrence

Section 8 : L'évolution du contrat

Chapitre 4 : Droits et devoirs au sein de l'entreprise

Section 1 : Liberté d'expression et vie privée

Section 2 : Protection contre les discriminations et le harcèlement

Section 3 : Protection de la femme enceinte, congés maternité et paternité

Section 4 : Congés payés

Section 5 : Droit à la formation

Section 6 : Maladie, accident de trajet, accident du travail

Section 7 : Les représentants du personnel

Chapitre 5 : La rupture du contrat de travail et ses suites

Section 1 : La démission et la rupture conventionnelle

Section 2 : Le licenciement pour motif personnel

Section 3 : Le licenciement pour motif économique

Section 4 : La prise en charge par Pôle Emploi

**Deuxième partie** : Notions essentielles de droit commercial

**Chapitre 1 : Introduction au droit des entreprises :**

1 – La définition de la société

2 – L’adaptation de droit des sociétés au cycle de vie de l’entreprise

3- Le droit de l’entreprise au travers du prisme du droit des sociétés

4 – Le droit des sociétés, technique d’organisation de l’entreprise (avantages –inconvénients)

5- Les grandes classifications des sociétés (données juridiques et économiques)

**Chapitre 2 : Les différentes structures individuelles disponibles au créateur**

Introduction : Le choix primaire : structure individuelle – structure sociétaire ?

Section 1 : Le choix de l’entreprise individuelle

§1. L’absence de personnalité morale – pas de séparation patrimoniale

§2. Le risque et la possible limitation du risque patrimonial

Section 2 : Le choix du statut de la micro-entreprise (ou autoentreprise)

§1. Le public concerné

§2. Le fonctionnement

§3. La fiscalité

Section 3 : La création d’une EURL (entreprise individuelle à responsabilité limitée)

Section 4 : Le choix d’une société unipersonnelle

§1. L’EURL (distinction avec EURL)

§2. La SASU (société par actions simplifiée unipersonnelle)

**Chapitre 3 : La constitution des sociétés commerciales**

Section 1 : Les conditions générales de validité du contrat de société (consentement-capacité-licéité de l’objet)

Section 2 : Les éléments spécifiques du contrat de société

§1. Le nombre et la qualité d’associés (statut du conjoint ?)

§2. L’affectio societatis

§3. Les apports (en numéraire – en nature – en industrie)

§4. Les droits et les devoirs des associés (droit à bénéfice- au boni – droit de vote)

§5. La vocation à profiter des bénéfices et à contribuer aux pertes (la prohibition des clauses léonines)

§6. Les autres groupements de personnes voisins de la société (GIE – GEIE – associations)

Section 3 : Le formalisme de la constitution des sociétés

Exposition du schéma directeur des opérations de constitution et des formalités obligatoires (rédaction de statuts et signature – domiciliation (bail ?) – renonciation du conjoint – reprise des actes passés avant immatriculation de la société - CFE – RCS -Bodacc

**Pré-requis**

Aucun.

**Contrôle des connaissances**

Examen écrit final. QCM et/ou questions de cours.

**Références bibliographiques**

M. Cozian, A. Viandier, Fl. Deboissy, Droit des sociétés, LexisNexis.

**Langue d’enseignement**

Français

UE – Tronc commun

## **Droit du Travail**

### ***Work Law***

Cours : 9h

Enseignant : Charlotte Grundman, Avocat au Barreau de Paris.

Correspondant : Ronan LE SAOUT

### Objectif pédagogique :

La matière étant extrêmement vaste et complexe, il est ici proposé aux étudiants une approche didactique et vivante du sujet, l'objectif de l'enseignement étant de permettre aux étudiants qui travailleront dans un futur proche en entreprise d'avoir compris certaines notions pratiques essentielles en droit du travail.

A cette fin, et hormis le cours d'amphi, il sera systématiquement proposé aux étudiants, après l'étude d'une notion, un exercice visant à mettre en pratique la notion abordée.

Afin de satisfaire le plus possible à cet objectif, il est ainsi proposé l'organisation suivante des cours :

Cours commun (3 heures) :

Chapitre 1 : Comprendre d'où l'on vient pour savoir où on va :

- Introduction historique au droit du travail
- Les sources du droit du travail
  - sources imposées,
  - sources négociées
- Ordre public absolu et ordre public social

Chapitre 2 : les instances de contrôle du droit du travail

- L'inspecteur du travail
- Les multiples juges du droit du travail
- Point sur la procédure prud'homale

Chapitre 3 : Formation et exécution du contrat de travail

- la qualification du contrat de travail : « faux artisans, faux auto-entrepreneurs et vrai salarié ».
- le contrat à durée indéterminée, norme juridique et sociale
- la période d'essai après la loi du 25 juin 2008 : définition, durée et rupture
- les principales clauses du contrat de travail :
  - la clause de mobilité
  - la clause de non-concurrence

#### Chapitre 4 : la rupture du contrat à durée indéterminée

- le licenciement pour motif personnel
- le licenciement pour motif économique
- la démission du salarié
- les autres modes de rupture

Les TD :

La première heure de cours sera consacrée à l'étude d'un chapitre. Cet exposé sera suivi d'une mise en situation pratique, où les étudiants devront par groupe répondre à un cas pratique. Un rapporteur sera désigné par groupe, et la notation se fera à cette occasion.

#### Chapitre 1 : La modification du contrat de travail

##### *Modification du contrat de travail et changement des conditions de travail*

- la durée du travail (focus sur le forfait-jour)
- le lieu de travail
- la rémunération

#### Chapitre 2 : Le recrutement

#### Chapitre 3 : les droits fondamentaux du salarié

- Le fait religieux en entreprise
- Vie personnelle et technologies de l'information et de la communication (TIC)
- La mise en place de moyens de contrôle via les TIC en entreprise
- Harcèlements
- Maladie et maternité du salarié

#### Langue d'enseignement

Français



UE – Tronc commun

### **Anglais**

#### **English**

Cours : 30h (dont 15h d'aide au projet)

Enseignant : Divers intervenants

Correspondant : Esther LALAU-KERALY

#### **Objectif pédagogique**

Les élèves qui n'ont pas passé ou qui n'ont pas réussi le TOEIC l'année dernière auront progressé dans les compétences requises – c'est à dire, la compréhension orale, la reconnaissance des erreurs, les pièges grammaticaux, et la compréhension écrite. Les autres auront acquis les compétences nécessaires pour affronter le monde professionnel. Ils auront vu les tournures qui aident à diriger et à participer à des réunions, à prendre des décisions, et à négocier. Ils se seront entraînés à faire des présentations. Ils auront rédigé un projet en anglais et préparé la soutenance de ce projet.

#### **Contenu de la matière**

Pour les élèves qui n'ont pas eu un score d'au moins 785 au TOEIC : pendant les 5 premières séances, la plupart des cours seront basés sur la préparation à cet examen. Les ressources informatiques de l'Ecole doivent aussi être mises à profit (pages Moodle, TOEIC Mastery), ainsi que les méthodes disponibles à la bibliothèque.

Pour les autres élèves, les cours seront organisés par groupe de niveau et conçus afin de les préparer à affronter le monde professionnel sur le plan international. Les thèmes suivants seront traités : « Leading meetings », « Interviews », « Presentations », « Taking decisions », et « Negotiating deals », et « Cultural and Political Current Events ».

Ensuite, les 5 dernières séances seront consacrées au travail de rédaction/correction des rapports faits en anglais dans chaque filière ainsi qu'à la préparation des soutenances orales. Chaque responsable de filière indiquera aux élèves, en début d'année, le projet concerné et les modalités de notation. Les élèves recevront des consignes détaillées avant de démarrer ces cinq séances, afin d'arriver à la première séance avec une première version ou extrait de leur rapport en anglais prêt pour correction et relecture.

#### **Pré-requis**

Aucun

#### **Contrôle des connaissances**

L'examen final prend la forme d'une simulation d'entretien d'embauche. Cet examen oral durera environ 25 minutes, sera noté, et permettra d'évaluer le niveau d'expression orale sur l'échelle CECRL\*. Le CV et la lettre faite pour cet exercice seront évalués et feront partie de la note finale. Le niveau acquis apparaîtra sur le Supplément au diplôme. L'objectif de la CTI<sup>†</sup> pour tous les élèves ingénieurs est d'atteindre le niveau B2.

\* le Cadre européen commun de référence pour les langues.

<sup>†</sup> la Commission des Titres d'Ingénieur.

#### **Références bibliographiques**

- Arbogast, B., *30 Days to the TOEIC Test*, Canada: Peterson's, 2002.
- Schramper-Azar, B., *Understanding and Using English Grammar*, New York: Longman, 1999.
- Buckwalter, Elvis, et.al, *Boostez votre score au TOEIC-spécial étudiants*, Paris: Eyrolles, 2009.
- Gear, Jolene, *Cambridge Grammar and Vocabulary for the TOEIC Test*, Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

- Lecomte, Stéphane, et. al, *La Grammaire au TOEIC et au TOEFL : Mode d'emploi*, Paris: Ophrys, 2008.
- Loughed, Lin, *Tests complets pour le nouveau TOEIC (4<sup>ème</sup> ed.)*, Paris: Pearson Education France, 2008.
- MBA Center, *New TOEIC Study Book*, Paris: MBA Center Publications, 2007.

**Langue d'enseignement**

Anglais

***Pour tout complément d'information, chaque élève peut consulter le Programme des enseignements : Langues étrangères, distribué au début de l'année académique.***

UE – Tronc commun

## **Sport**

### ***Sport***

Atelier : 30h

Enseignant : Divers intervenants

Correspondant : Julien LEPAGE

*Cours facultatif*

### **Objectif de la matière**

L'objectif est d'amener les élèves à maintenir un esprit sportif, sortir du strict cadre académique et développer leurs capacités physiques.

### **Contenu de la matière**

8 activités sportives sont proposées par l'école :

- Badminton
- Basket
- Cross-Training
- Fitness
- Football
- Hand-ball
- Tennis de table
- Tennis débutant
- Volley-ball
- Course à pied/préparation physique/coaching sportif (nouveau)

Outre les entraînements, les élèves inscrits peuvent être amenés à participer à des compétitions.

### **Prise en compte dans la scolarité**

La participation à une activité sportive peut donner lieu à l'attribution d'un bonus ajouté sur la moyenne du semestre concerné. Le niveau de ce bonus est précisé dans une circulaire d'application en début d'année académique. Il varie selon l'assiduité aux séances, l'engagement et la participation aux compétitions tout au long de l'année.

Pour être définitive, la liste des élèves bénéficiant de ces bonus doit être validée par le directeur des études.

Un bonus peut être exceptionnellement attribué en dehors des activités sportives réalisées dans le cadre Ensaï. Pour y prétendre, les élèves concernés doivent remplir les 3 conditions suivantes :

- pratiquer régulièrement une activité sportive et participer aux compétitions liées ;
- posséder un niveau national (voir très bon niveau régional suivant le sport en question) ;
- déposer une demande argumentée auprès de la direction des études et du service sport en début d'année scolaire, afin de faire valider le programme d'entraînement, des compétitions et les modalités de diffusion des performances.

Pour certains ayant des contraintes sportives, des aménagements horaires pourront d'ailleurs être ainsi envisagés si besoin.



## **Descriptifs des enseignements de la filière**

UE – Econométrie avancée

### **Micro économétrie avancée**

#### ***Advanced econometrics***

Cours : 12h - TD : 6h

Enseignant : Alain CARPENTIER (INRA Rennes)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves des filières « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé » et « Gestion des Risques et Ingénierie Financière »*

#### **Objectif pédagogique**

Ce cours se situe dans le prolongement des cours d'Econométrie 2A et de Micro-économétrie appliquée. Il a deux objectifs principaux : la présentation de la modélisation micro-économétrique et la présentation des principales méthodes d'inférence statistique utilisées par les micro-économètres.

La modélisation économétrique concerne la première étape de l'analyse économétrique, celle qui commence par l'analyse du problème étudié et débouche sur la construction d'un modèle économétrique. Cette phase d'analyse est essentielle, d'une part pour répondre correctement à la question posée et d'autre part pour ensuite choisir les méthodes d'inférence appropriées. Le cours vise à présenter les grands types de questions analysées par les micro-économètres et les principaux modèles qu'ils utilisent.

Les méthodes d'inférence statistique utilisées par les micro-économètres sont assez variées (Moindres Carrés, Techniques à variables instrumentales, Maximum de Vraisemblance, ...). L'objectif de ce cours est d'une part de présenter ces méthodes dans un cadre unifié, celui de la Méthode des Moments Généralisée, et d'autre part d'exposer les principales astuces utilisées par les micro-économètres.

Les outils présentés ici sont à la base des travaux quantitatifs en marketing, scoring, économie de la santé, analyse des politiques publiques (consommation, emploi, production, ...).

#### **Contenu de la matière**

1. Econométrie linéaire et Méthode des Moments Généralisée
  - 1.1. Rappels : modèles de régression et de variables instrumentales
  - 1.2. Introduction à la méthode des Moments Généralisée
  - 1.3. Systèmes d'équation linéaire
  - 1.4. Estimation par étapes
2. Spécification des modèles économétriques
  - 2.1. Le modèle linéaire
  - 2.2. Hétérogénéité et flexibilité
3. Econométrie des variables dépendantes limitées et Maximum de Vraisemblance
  - 3.1. Rappels : choix dichotomiques, troncatures et censures
  - 3.2. Endogénéité dans les modèles paramétrique et estimation par le Maximum de Vraisemblance
4. Modélisation structurelle des effets de traitement
  - 4.1. Les effets de traitement, effet d'auto-sélection et biais de sélection
  - 4.2. Modélisation structurelle
  - 4.3. Sélection ignorable dans le traitement et aperçu des approches par les méthodes de régression et d'appariement

#### **Pré-requis**

Econométrie 2A, Micro-économétrie appliquée, Micro-économie.

#### **Contrôle des connaissances**

Examen écrit.

**Références bibliographiques**

- NEWEY W. & MCFADDEN, D., 1994, *Large Sample Estimation and Hypothesis Testing*, Chap 36 in Handbook of Econometrics, Vol IV, Edited by R.F. Engle and D.L. McFadden.
- WOOLDRIDGE, J.M., 2010, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data (2<sup>nd</sup> ed)*, MIT.

**Langue d'enseignement**

Français.

UE – Econométrie avancée

### **Modélisation avancée des choix discrets**

#### ***Advanced microeconometrics of discrete choices***

Cours : 12h - TD : 6h

Enseignant : Alain CARPENTIER (INRA Rennes)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Objectif pédagogique**

Ce cours se situe dans le prolongement des cours d'Econométrie 2A et de Micro-économétrie appliquée. Il a pour objectif principal de présenter les avancées récentes en matière de modélisation des choix discrets.

Après quelques rappels quant à la structure des modèles économétriques de choix discret (modèles à utilités aléatoires) et au modèle de référence employé par les économètres (le modèle Logit Multinomial), le cours vise à tout d'abord à présenter deux extensions essentielles des modèles de choix discret de référence : (a) les modèles de choix discret à paramètres aléatoires et (b) les modèles de choix discret avec effets d'agglomération et/ou de congestion. Ces modèles sont employés dans tous les domaines utilisant la micro-économétrie appliquée : choix des modes et des voies de transport, choix de localisation d'activité ou d'habitation, modélisation des parts de marchés en situation de concurrence imparfaite, choix de sites récréatifs, ...

Le cours abordera les questions liées à la spécification et à l'estimation de ces modèles, en théorie et à partir d'exemples traités en détail.

#### **Contenu de la matière**

1. Rappels
  - a. Modèles à utilités aléatoires
  - b. Le modèle Logit Multinomial
  - c. Cas des grands ensembles de choix
2. Modèles à paramètres aléatoires
  - a. Intérêt et spécification des modèles à paramètres aléatoires
  - b. Loi mélangeante continue : estimation par le MV
  - c. Loi mélangeante discrète : estimation par le MV via l'algorithme EM
  - d. Quelques aspects pratiques
3. Modèles de localisation avec effets de congestion et/ou d'agglomération
  - a. Effets de congestion et d'agglomération et équilibres
  - b. Spécification et estimation des modèles de choix discrets avec effets de congestion ou d'agglomération
4. Supplément. Modèles de parts de marché

#### **Pré-requis**

Econométrie 2A, Micro-économétrie appliquée, Micro-économie, Micro-économétrie avancée.

#### **Contrôle des connaissances**

Examen écrit.



UE – Econométrie avancée

### **Econométrie des données de panels**

#### ***Econometric analysis of panel data***

Cours : 21h

Enseignant : Serge GARCIA (INRA Nancy)

Correspondant : Laurent ROUVIÈRE (Ensaï)

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Marketing Quantitatif et Revenu management » et « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Objectif pédagogique**

L'objectif de ce cours est de fournir les outils utiles à l'estimation de modèles économétriques sur données de panel. Les méthodes et leur mise en application pratique seront décrites. Des exemples numériques ainsi que des travaux de recherche empiriques seront présentés tout au long de la formation pour illustrer l'utilisation de ces méthodes.

#### Contenu de la matière

##### 1 Introduction

Avantages des données de panel

Le contrôle de l'hétérogénéité inobservable

Ecritures des modèles de panel

##### 2 Les modèles linéaires à effets fixes

Les méthodes d'estimation pour effets individuels

La méthode Within

Test des effets individuels et autres tests

##### 3 Les modèles linéaires à effets aléatoires

Ecriture du modèle

La méthode GLS

Test des effets individuels et autres tests

##### 4 Les modèles linéaires à effets corrélés

L'hypothèse d'exogénéité des régresseurs

Les estimateurs VI : méthode Hausman-Taylor

Les tests d'Hausman

##### 5 Les modèles linéaires dynamiques

Le modèle dynamique de panel : spécification et hypothèses

Les estimateurs GMM : méthode Arellano et Bond

Les tests

##### 6 Extensions

Constante, effets individuels et temporels

Panel non cylindré

Les modèles pour échantillon en cluster

#### **Pré-requis**

Econométrie 2A, Micro-économétrie avancée 1

#### **Contrôle des connaissances**

Examen écrit

**Références bibliographiques**

- B. H. BALTAGI. *Econometric Analysis of Panel Data*, J. Wiley, 1995
- P. SEVESTRE. *Économétrie des données de panel*, Dunod, 2002
- J. M. WOOLDRIDGE. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, the MIT Press, 2002

**Langue d'enseignement**

Français

UE – Econométrie avancée

### **Statistique et économétrie spatiale**

#### ***Spatial statistics and econometrics***

Cours : 15h - TP 6h - Projet 6h

Enseignant : Salima BOUAYAD AGHA (U du Maine) et Lionel VEDRINE (INRA Dijon)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Objectif pédagogique**

L'utilisation de données spatiales connaît un développement important du fait de son utilisation dans de nombreux domaines : sciences de la terre, environnement et climatologie, épidémiologie, économétrie, analyse d'image, etc..... Pris dans son sens méthodologique le plus large, la statistique spatiale désigne toute analyse utilisant l'outil statistique et ayant une dimension spatiale, que cette dimension concerne l'outil proprement dit, l'objet analysé ou les variables utilisées comme descripteur de cet objet. Comme pour les séries temporelles, la statistique spatiale se différencie de la statistique classique par le fait que les observations sont dépendantes. Son originalité tient au fait que dans l'espace, les interactions peuvent être multidirectionnelles. Pour analyser des objets localisés il existe des outils statistiques spécifiques. L'un des plus classiques est la mesure de l'autocorrélation spatiale, qui rend compte à un niveau global de la tendance des lieux proches à se ressembler (autocorrélation positive) ou au contraire à s'opposer (autocorrélation négative). Les méthodes de l'économétrie spatiale permettent de tenir compte de cette dépendance spatiale dans les analyses statistiques classiques et d'éviter que celle-ci n'introduise des biais dans l'estimation des paramètres

Après avoir passé en revue les différents types de données spatiales le cours présente les outils de base de la statistique spatiale qui permettent de mesurer le degré de signification statistique des configurations et des relations spatiales de données géoréférencées, qui vont ainsi compléter et enrichir l'approche strictement cartographique.

Le cours s'attache ensuite plus spécifiquement à l'étude des données économiques. Les méthodes de l'économétrie spatiale sont de plus en plus utilisées dans de nombreux domaines (croissance, économie régionale et urbaine, marketing, étude des marchés immobiliers, ...). Favorisées par le développement des systèmes d'information géographique qui permettent de disposer simultanément des valeurs prises par les variables d'intérêt et de leur localisation géographique, ces méthodes permettent de prendre en compte dans la modélisation les phénomènes d'interaction spatiale de différentes manières.

Il s'agit d'étendre les méthodes de l'économétrie standard en considérant les principaux problèmes rencontrés dans l'utilisation de ces données (hétérogénéité des observations, interaction spatiale). Après avoir présenté les différentes manières de formaliser les effets spatiaux (effet de débordement et de dépendance spatiale, hétérogénéité) seront exposés les différentes spécifications économétriques spatiales ainsi que leur estimation par différentes méthodes (maximum de vraisemblance et méthode des moments généralisés). Les tests de spécifications les plus courants seront également exposés. Les exposés seront illustrés par des exemples issus de la littérature récente dans ce domaine.

De nombreux exemples utilisant R ou STATA illustrent les sujets abordés. Le cours sera complété de 3 TP, l'un sur la cartographie et les méthodes exploratoires des données, les 2 autres sur l'économétrie.

## Plan

### **Introduction générale : nécessité de la prise en compte de la dimension spatiale**

- Statistiques spatiales et séries temporelles
- L'intérêt de prendre en compte la dimension spatiale
- Les étapes d'une étude spatiale
- Divers types de données spatiales
- Spécificité des données spatiales : hétérogénéité et autocorrélation

### **PARTIE 1 : Statistique Spatiale**

#### **La boîte à outils d'analyse des données spatiales**

- Matrices de voisinage
- Matrices de pondération spatiale
- Autres outils spécifiques de la statistique spatiale

#### **Analyse exploratoire des données spatiales et tests**

- Outils de représentation
- Tests d'autocorrélation spatiale
- Indices locaux d'autocorrélation spatiale
- Tests d'homogénéité

### **PARTIE 2 : Econométrie spatiale sur données en coupe**

#### **L'étude de l'autocorrélation spatiale en économétrie**

- Une typologie des modèles spatiaux
- L'effet multiplicateur et l'effet de diffusion spatial
- Le modèle spatialement autorégressif
- Le modèle à erreur spatialement autocorrélée
- Le modèle de Durbin spatial
- Les tests de spécification
- Les modèles en présence de données spatiales manquantes
- Le choix de la matrice de pondération affecte-t-il l'interprétation des résultats?

#### **Rationaliser son choix**

- Critiques de l'identification dans les modèles autorégressifs spatiaux
- L'approche quasi-expérimentale dans l'estimation de modèles spatiaux

#### **L'étude de l'hétérogénéité spatiale en économétrie**

- Instabilité des paramètres et inférence statistique
- La régression géographique pondérée
- Les modèles à régimes spatiaux
- La régression spatiale par quantile
- Interactions entre autocorrélation et hétérogénéité spatiale

### **PARTIE 3 : Introduction à l'économétrie spatiale sur données de panel**

#### **L'économétrie spatiale en données de panel**

- Typologie des modèles
- Les panels statiques avec effets spatiaux
- Les panels dynamiques avec effets spatiaux
- Les tests de spécifications

**Pré-requis :**

Econométrie 2A, R, statistiques exploratoire

**Modalités d'évaluation :**

Mini projet

**Bibliographie :**

- Dreesbeke, J.J., Lejeune, M. et Saporta, G. (2006), *Analyse statistique des données spatiales*, Technip
- Anselin, L., Florax, R.J.G.M. et Rey, S.J. (2004), *Advances in Spatial Econometrics*, Springer
- LeSage, J. et Pace, K.R. (2009), *Introduction to Spatial Econometrics*, CRC Press
- Anselin, L., Le Gallo, J., et Jayet, J. (2007), *Spatial Panel Econometrics*, In L. Matyas and P. Sevestre (Eds.), *The Econometrics of Panel Data, Fundamentals and Recent Developments in Theory and Practice* (3rd Edition). Dordrecht, Kluwer
- Arbia, G. (2006), *Spatial Econometrics: Statistical Foundations and Applications to Regional Growth Convergence*, New York: Springer
- Corrado, L. and Fingleton, B. (2011), Where is the economics in spatial econometrics ?, *Journal of Regional Science*, 52(2)
- McMillen, Daniel P. (2010), Issues in spatial data analysis, *Journal of Regional Science*, 50(1)

**Langue d'enseignement**

Français

UE optionnelle spécialisation santé

### **Statistique bayésienne**

#### ***bayesian statistics***

Cours : 9h - Atelier : 10,5h - Projet : 3h

Enseignant : PARENT, Éric (AgroParisTech)

Correspondant : Salima El Kolei

*Enseignement destiné aux élèves des filières « Génie statistique » et « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Aim and Scheme**

The aim is to introduce students to statistical modelling, parameter estimation and model choice in a Bayesian framework. They practice through a small project using the software R/Openbugs.

#### **Course Content**

- 1- Bayesian toolbox : prior selection, Bayesian estimation, confidence regions and Bayesian testing.
- 2- Computational toolbox : accept-reject algorithms, Monte-Carlo methods and MCMC methods.
- 3- Bayesian modelling in practice : mixture models, dependent data and hierarchical models.

#### **Prerequisites**

Statistical modelling, testing and computational statistics.

#### **Examination and Evaluation**

Project (in groups) with a presentation.

#### **Recommended Texts / Bibliography**

- D. KELLY, C. SMITH, Bayesian Inference for probabilistic Risk Assessment, Springer, 2011
- I. NTZOUFRAS, Bayesian Modeling Using WinBugs, Wiley 2009
- P. WOODWARD, Bayesian Analysis Made Simple, Chapman&Hall 2012
- J. MARIN, C. ROBERT, Bayesian Core, A practical Approach to Computational Bayesian Statistics, Springer 2007

#### **Language of Instruction**

English

UE optionnelle spécialisation territoire

### **Apprentissage statistique**

#### ***Statistical learning***

Cours : 12h - Atelier : 6h

Enseignant : Laurent ROUVIERE (Ensaï)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves des filières « Marketing Quantitatif et Revenu management », « Statistique et ingénierie des données » et « ingénierie statistique des territoires et de la santé »*

#### **Objectif pédagogique**

Ce cours présente quelques méthodes issues de l'apprentissage statistique dans le contexte de la régression et de la classification supervisée. Les approches classiques non-paramétriques (noyau, plus proches voisins, arbres) seront d'abord présentées. Des méthodes d'agrégation plus récentes telles que le boosting ou les forêts aléatoires, bien adaptées au problème de la grande dimension, seront par la suite abordées. La mise en application de ces méthodes sera faite sur le logiciel R.

#### **Contenu de la matière**

Régression et classification supervisée : cadre théorique

1. Approche non-paramétrique : noyau, plus proches voisins, arbres
2. Agrégation : Boosting et forêts aléatoires

Pré-requis : notions de statistique vues en première et deuxième année d'école : estimation non-paramétrique, bootstrap

Contrôle des connaissances : Examen sur machines

#### **Bibliographie**

L. Györfi, M. Kohler, A. Krzyżak, H. Walk (2002), A Distribution-Free Theory of Nonparametric Regression, Springer

- L. Devroye, L. Györfi, G. Lugosi (1996). A Probabilistic Theory of Pattern Recognition, Springer.
- Y. Freund, E. Schapiré (1996). Experiments with a new boosting algorithm

#### **Contrôle des connaissances**

À déterminer

#### **Langue d'enseignement**

Français

UE – Économétrie avancée

### **Méthodes d'évaluation des programmes**

#### ***Econometrics of Program Evaluation***

Cours : 12h - TD : 3h

Enseignant : P. TUVAANDORJ (ENSAI)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Objective**

This course will introduce students to the principles and practice of evaluating economic and social programs. The course covers the fundamentals of causal models, empirical techniques for estimating counterfactual outcomes, methods for identifying parameters of policy interest. The objective of the course is to give the students a solid theoretical and empirical background that enables to analyze economic policies and integrates the analysis into policy decision making. The techniques that will be covered range from randomized field experiments and natural/quasi-experiments to econometric methods such as matching, instrumental variables, and difference-in-differences.

#### **Plan**

1. Introduction to causal inference: Rubin Causal Model (RCM) and counterfactual framework
2. Randomized experiment
3. Matching estimator
4. Regression discontinuity and kink designs
5. Panel data methods: difference-in-differences and synthetic controls
6. Quantile regression and quantile treatment effects
7. IV estimator and LATE
8. Nonparametric bounds

#### **Pre-requisites**

Econometrics 1, 2

#### **References**

- Angrist, J. D. & Pischke, J.-S. (2008), *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*, Princeton university press.
- Angrist, J. D. & Pischke, J.-S. (2014), *Mastering 'Metrics: The Path from Cause to Effect*, Princeton University Press.
- Bertrand, M., Duflo, E. & Mullainathan, S. (2004), 'How Much Should We Trust Differences-in-Differences Estimates?', *The Quarterly journal of economics* **119**(1),249–275.
- Imbens, G. W. (2014), 'Instrumental Variables: An Econometrician's Perspective', *Statistical Science* **29**(3), 323–358.
- Imbens, G. W. & Lemieux, T. (2008), 'Regression Discontinuity Designs: A Guide to Practice', *Journal of Econometrics* **142**(2), 615–635.
- Imbens, G. W. & Rubin, D. B. (2015), *Causal Inference in Statistics, Social, and Biomedical Sciences*, Cambridge University Press.



Koenker, R. (2005), *Quantile Regression*, Vol. 38 of *Econometric Society Monographs*, Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

Manski, C. (2003), *Partial Identification of Probability Distributions*, Springer Series in Statistics, Springer-Verlag, New York.

Manski, C. F. (1999), *Identification Problems in the Social Sciences*, Harvard University Press.

Wooldridge, J. M. (2010), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, second edn, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

**Language of Instruction**

English

UE – Territoire

### **Diagnostic territorial**

#### ***Territorial diagnostic study***

Cours : 9h - TD : 9h - Projet : 6h

:

Enseignant : Karine BEAUDY (AUDIAR)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Objectif pédagogique**

Cet enseignement a pour objectif de sensibiliser les élèves aux différentes facettes de l'analyse de territoire, de leur donner une méthode de travail afin qu'ils puissent au mieux s'approprier une problématique et identifier le fil conducteur du raisonnement pour y répondre, mais aussi mobiliser des données, les analyser et les présenter dans un ensemble cohérent. L'analyse de territoire permet d'améliorer la connaissance économique, démographique, sociale, environnementale d'un territoire, de comprendre son organisation et son fonctionnement. Elle peut revêtir différentes formes qui vont de l'état des lieux initial, sorte de première pierre de l'observation, au diagnostic en passant par le suivi-évaluation.

#### **Contenu de la matière**

Module 1 : Etablir un diagnostic territorial, le cahier des charges

Selon les "patients" le cahier des charges du diagnostic à établir est différent. On examinera ainsi successivement ;

- les prescripteurs territoriaux du diagnostic (les décideurs politiques, les compétences d'une collectivité, l'Autorité Organisatrice, le projet de territoire)
- les catégories d'analyse à priori (l'écoute du "patient")
- les périmètres d'étude et les périmètres opérationnels (aire urbaine, bassin de vie, zone d'emploi, EPCI)
- l'approche qualitative ; les "comprehensive studies"
- l'analyse rétrospective (les antécédents du "patient")

Module 2 : Base de données, questions-clés, variables pilotes,

On s'interrogera sur l'accessibilité, la fiabilité, la cohérence des informations ;

- la base de données territoriales (socio-démographie, marché du travail, foncier, revenus, habitat, mobilité, activités, etc.)
  - les variables clés (taux de renouvellement de la population sur le territoire, point-mort de la construction, inégalités socio-spatiales, attractivité économique, mobilité domicile-travail...)
- Des exemples ;
- le constat de situation (la démographie rennais)
  - le tableau de bord (chiffres clés 35, tableau de bord rennais)

Module 3 : Méthodes d'analyse, modèles, restitution

On examinera différentes méthodes d'analyse du territoire ;

- le diagnostic AFOM (atouts faiblesses, opportunités menaces)
  - le 'benchmarking', les méthodes de 'scoring',
  - la restitution visuelle de l'information (sémiologie graphique)
  - la prospective exploratoire
- Des exemples ;
- le diagnostic systémique (réseau de villes St Malo Rennes Nantes)
  - le suivi-évaluation du territoire (le baro'métropole rennais)
  - le scoring territorial (notation du capital immatériel du territoire)
  - le diagnostic AFOM du territoire Rennes Nantes

**Pré-requis**

Aucun

**Bibliographie**

- Faure A., Négrier E. (dir.), Les politiques publiques à l'épreuve de l'action locale. Critiques de la territorialisation, L'Harmattan, 2009.
- Talandier M. et Davezies L., Repenser le développement territorial ? Confrontation des modèles d'analyse et des tendances observées dans les pays développés, Éditions du PUCA, série « Recherche », 2009.
- Revue GEOCARREFOUR, 2005, le diagnostic des territoires, vol. 80 n°2, p. 70-162.
- Vanier M., Debarbieux B., Ces territorialités qui se dessinent, Édition de l'Aube, Datar, 2002.
- Veltz P., Le nouveau monde de production, revue Sciences humaines, n° 210, décembre 2009, p. 46.
- Gérard-François Dumont, Diagnostic et gouvernance des territoires - *Concepts, méthode, application*. U, 2012

**Langue d'enseignement**

Français

UE – Territoire

## **Démographie**

### ***Demography***

Cours : 12h - TD : 6

Enseignant : Giancarlo CAMARDA (Ined)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

### **Objectif pédagogique**

Cet enseignement a deux objectifs principaux, d'une part présenter les modes de calcul des principaux indicateurs démographiques en temps continu afin de construire un bilan démographique classique sur un territoire ad-hoc, d'autre part elle permet de comprendre les causes et conséquences possibles des phénomènes démographiques constatés.

### **Contenu de la matière**

1. Demographic accounting:
  - the balancing equation and growth rates
  - rates and person-years
  - the Lexis diagram
  - rates vs. probabilities
  - age-specific rates
  - age-standardization
  - decomposition of differences between rates
2. Life-table construction
  - a toy example
  - period life-tables
  - the issues of the  $a_x$ , rate/probability conversion and open-ended interval
  - life-table in a continuous frame
  - life-table as a stationary population
3. Demographic models for aggregate data
  - parametric models over age
  - Relational models
  - Lee-Carter model and its variations
4. Smoothing methods in mortality
  - Quick Smoothing
  - Generalized Additive Model: a short overview
  - Direct Smoothing
  - P-splines
5. Fertility and reproduction
  - Period fertility rates
  - Cohort Fertility
  - Tempo effects
  - Reproduction measures
  - Coale-McNeil and Coale-Trussell models
  - Henry's "Natural Fertility"
6. Population projection
  - Cohort component method
  - Projection matrix and age-classified model
  - Forecasting model parameters
  - The Lee-Carter model for forecasting mortality

**Pré-requis**

Programme des enseignements statistique de 2A (modélisation linéaire et non linéaire, analyse de données...)

**Références bibliographiques**

- Preston, Heuveline et Guillot. Demography: Measuring and Modeling Population Processes, Blackwell Pub

**Langue**

Anglais

UE territoire

### **Dynamique industrielle**

#### ***Industrial Organization : Competition and Market Strategies***

Cours : 15 h

Enseignant : Frédéric LOSS (Université Paris Dauphine)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Objectif pédagogique :**

L'objectif du cours avancé d'économie industrielle, est de donner aux étudiants les « clefs » nécessaires à la compréhension du fonctionnement des marchés en situation de concurrence imparfaite. Ce cours présentera tout un ensemble de modèles qui permet d'analyser un grand nombre de situations économiques différentes, mais caractérisées par des interactions entre firmes.

#### **Contenu de la matière**

##### Plan du cours :

- Interactions sur les marchés en situation d'information asymétrique ou incomplète.
- Interactions entre le marché des produits et la structure de financement des entreprises.
- Théorie de la firme.

##### • **Pré-requis**

Avoir suivi un cours de micro économie, ainsi qu'un cours d'organisation industrielle, de niveau intermédiaire.

##### Contrôle des connaissances :

Le contrôle des connaissances sera un examen écrit de 2 heures. Les documents seront interdits. Une calculatrice simple sera autorisée.

##### Références bibliographiques :

- Théorie de l'organisation industrielle, Jean Tirole, 1988, Economica.
- Competition Policy: Theory and practice, Massimo Motta, 2004, MIT Press.
- Handbook of Industrial Organization, volumes I, II et III, North Holland.
- The theory of the firm, Daniel F. Spulber, 2009, Cambridge University Press.

#### **Contrôle des connaissances**

À déterminer

#### **Langue d'enseignement**

Français ou anglais

UE – Territoire

## **Dynamique de l'emploi**

### ***Labor dynamics***

Cours : 15 h

Enseignant : Samuel DANTHINE (Ensaï)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Course Description:**

The objective of this course is to provide an introduction to modern dynamic labor economics and its empirical implications

#### **Topics:**

1. Neoclassical model
2. One sided search
3. Diamond's paradox
4. Two-sided search:
  1. Random search
  2. Directed search
5. Applications

#### **Evaluation**

To be announced

#### **References :**

Pissarides, C.: *Equilibrium Unemployment Theory*, 2<sup>nd</sup> edition, MIT Press, 2000

Shimer, R.: *Labor Markets and Business Cycles*, Princeton UP, 2010

Cahuc, P. and A. Zylberberg : *Labor Economics*, MIT Press, 2004

#### **Langue d'enseignement**

Anglais

UE – Territoire

## **Economie publique**

### ***Public economics***

Cours : 15h

Enseignant : Nicolas LEPAGE-SAUCIER (Ensaï)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

### **Objectif pédagogique**

Ce cours fournit une vue d'ensemble des principaux sujets dans le domaine de l'économie publique en mettant en exergue ses aspects microéconomiques. Ce cours doit permettre aux étudiants d'appréhender les outils théoriques de base ainsi que les résultats des principales applications (à la fois théoriques et empiriques) dans le domaine.

### **Contenu de la matière**

- 1 Qu'est-ce que l'économie publique ?
- 2 Les biens publics
  - 2.1 Types de biens publics
  - 2.2 Offre privée d'un bien public (non-rival et non-exclusif)
  - 2.3 Vote et répartition du fardeau de la provision d'un biens public
  - 2.4 L'équilibre de Lindahl et les prix personnalisés
  - 2.5 Le problème de la révélation
  - 2.6 Mécanisme de Vickrey-Clark-Grove
  - 2.7 Les biens de club et biens publics locaux
  - 2.8 Les clubs et l'économie
  - 2.9 Les biens publics locaux
  - 2.10 L'hypothèse de Tiebout
- 3 Les externalités
  - 3.1 Un exemple de base à deux consommateurs
  - 3.2 La pollution des rivières
  - 3.3 La congestion routière
  - 3.4 "Rat race"
  - 3.5 La tragédie des biens communaux (The tragedy of the commons)
  - 3.6 L'effet d'entraînement (bandwagon effect)
  - 3.7 L'éducation et les impôts
  - 3.8 Externalités appliquées à la santé : la vaccination
  - 3.9 Les taxes pigouviennes
  - 3.10 Les permis échangeables
  - 3.11 Le théorème de Coase
- 4 L'équité et la redistribution
  - 4.1 L'optimalité au sens de Pareto dans l'analyse économique
  - 4.2 L'optimalité au sens de Pareto et la comparaison des utilités
  - 4.3 Fonctions d'utilité sociale
  - 4.4 Le théorème d'impossibilité
  - 4.5 La pauvreté et l'inégalité
  - 4.6 La mesure de l'inégalité
  - 4.7 La pauvreté
  - 4.8 Les conséquences des inégalités
- 5 La taxation
  - 5.1 Les taxes forfaitaires
  - 5.2 Redistribution en nature et les programmes universels
  - 5.3 Les taxes à la consommation
  - 5.4 Taxes optimales à la consommation et la règle de Ramsey



- 5.5 Le cas de la France
- 5.6 La taxation du revenu
- 5.7 L'impôt optimale du revenu : Le modèle de Mirrlees (1971)
- 5.8 La taxation en France
- 5.9 Taxation des entreprises
- 6 La Santé

**Pré-requis**

Modélisation micro et macroéconomique

**Références**

- Myles, Gareth D., 1995. *Public Economics*, Cambridge. Description and scroll to chapter-preview links.
- Stiglitz, Joseph E., 1994. 'Rethinking the Economic Role of the State: Publicly Provided Private Goods' Unpublished.
- Jean Hindriks & Gareth D. Myles, 2013. "Intermediate Public Economics," MIT Press Books, The MIT Press, edition 2

**Evaluation**

A préciser

**Langue d'enseignement**

Français

UE – Economie de la santé et de la protection sociale

### **Modélisation économique de la santé**

#### ***Economics modeling for health***

Cours : 18h

Enseignant : Bruno VENTELOU (Aix-Marseille Université, INSERM)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Objectif pédagogique**

This course uses theoretical economic themes, both at micro and macro levels, to offer applications in the domain of health and healthcare: demand, supply and equilibrium in the healthcare markets; macroeconomics of health; development economics and health (epidemic trap). Some additional topics should include: Health and employability; population aging, etc

#### **Introduction**

Why using theoretical models in “health economics”?

#### **Part 1. Microeconomics of Health**

##### 1 The demand for health and healthcare

Different ways of introducing health in the utility function/ different way of deriving healthcare demand (Grossman, 1972)

##### 2 Health supply

Self employed physicians

Groups and networks of physicians

Payment schemes

##### 3 Public regulations in the healthcare market

Asymmetry of information: the consumer sovereignty in health

Public health policies: prevention programs; reducing social inequalities in health

#### **Part 2. Health and the macro-economy**

##### 4 Health as a sector in the macro-economy

The contribution of health to the economy in France and in the European Union

##### 5 Health, development and growth

Jeffrey Sachs: Health, Human capital, the development process

The econometrics of the health/growth relationship: The burden of diseases in Africa

##### 6 Health macro-dynamics

An augmented health Solow-model

Modelling health in an macroeconomic design: epidemic trap

#### **Part 3. Topics**

##### 7 Health and employability

Health and the labour market

##### 8 Health expenditures and population aging

Agent-based models, simulations, and mathematical models of aging

#### **Prerequisites**

Public economy, micro and macro modelling

#### **Evaluation**

A préciser

**Références bibliographiques**

- Baltagi, B.H., Bratberg, E., Holmas, T.H. (2005) A panel data study of physicians' labor supply: the case of Norway. *Health Economics* 14(10), 1035-1045.
- Clerc, I., L'Haridon, O., Paraponaris, A., Ventelou, B. (2012) Fee-for-service payment and consultation length in general Practice. A work-leisure trade-off model for French GPs. *Applied Economics* 44(25), 3323-3333.
- McGuire, T. (2000) Physician Agency. In: Culyer, A., Newhouse, J.P. (eds.) *The Handbook of Health Economics*. North-Holland
- Nicholson, S, Propper, C. (2011) Medical Workforce. In: Culyer, A., Newhouse, J.P. (eds.) *The Handbook of Health Economics*. North-Holland
- Rizzo, J.A, Blumenthal A. (1994) Physician labor supply: Do income effects matter? *Journal of Health Economics* 13, 433-453.
- Rochaix, L. (1993) Financial incentives for physicians: the Quebec experience. *Health Economics* 2(2), 163-176.
- Sæther, E.M. (2006) Physicians' Labour Supply: The Wage Impact on Hours and Practice Combinations. *Labour* 19(4), 673-703.
- Scott, A. (2000) Economics of general practice. In: Culyer, A., Newhouse, J.P. (eds.) *The Handbook of Health Economics*. North-Holland

**Langue d'enseignement**

Français

UE optionnelle spécialisation santé

### **Démographie médicale et modèles de prescription**

#### ***Medical Demographics and Prescription Models***

Cours : 12h

Enseignant : Alain PARAPONARIS (Aix-Marseille Université, INSERM)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Objectif pédagogique**

Cet enseignement explore l'économie des professions médicales, au premier rang desquelles les médecins libéraux (généralistes et spécialistes). Ces professions sont caractérisées par des traits qui les font déroger, en grande partie, à la figure du travail salarié, largement plus étudié par l'économie du travail que l'exercice libéral. L'étude du comportement des médecins libéraux (self employed physicians) reconnaît l'importance particulière des mécanismes incitatifs pouvant influencer les choix d'activité des médecins, les rythmes de travail ainsi que la composition qualitative de leurs actes. A cet effet, la grande majorité des dispositifs récents de politique publique en matière de santé ont cherché, à l'aide de jeux de motivations extrinsèques (du type paiement à la performance), à déplacer les choix d'offre de soins et les options prescriptives que les médecins auraient retenus en première intention. En lien avec les contraintes nées de l'évolution et de la composition de la démographie médicale, ce cours s'attache ainsi à l'analyse des décisions des médecins.

Des illustrations seront données à partir de données d'enquête tirées du panel d'observation des pratiques et des conditions d'exercice en médecine générale de ville (DREES, INSERM 912, ORS et URPS-ML Pays de La Loire et PACA).

#### **Contenu de la matière**

1. Offre de soins des médecins libéraux et régime tarifaire : un modèle général
2. Offre de soins et événements épidémiques : comment les médecins répondent-ils à des chocs sur la demande?
3. Offre de soins et niveau de rémunération : comment les médecins réagissent-ils à des revalorisations tarifaires?
4. Différences de genre dans l'exercice de la médecine générale de ville
5. Paiement à la performance : la rémunération sur objectifs de santé publique (ROSP) peut-elle rendre les médecins *vertueux*?
6. Faire et *faire-faire* : délégation des tâches et coopérations inter-professionnelles

#### **Pré-requis**

Microéconomie des comportements d'offre de travail, mécanismes incitatifs

#### **Contrôle des connaissances**

Examen final

#### **Langue d'enseignement**

français

UE – Economie de la Santé et de la protection sociale

### **Mécanismes assurantiels et actuariels**

#### ***Insurance***

Cours : 21h

Enseignants : Marc PERRONNIN (IRDES) - Marc TOURTOULOU (Spac actuaires)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Objectif pédagogique**

Les objectifs de cet enseignement sont triples :

- Permettre aux étudiants d'acquérir une connaissance globale du champ d'application de la science économique que constitue la santé et la retraite
- Présenter les adaptations des outils théoriques et économétriques à ce domaine
- Offrir des applications concrètes sur des données réelles.

#### **Contenu de la matière**

- 1- Les outils des mécanismes assurantiels  
Introduction à l'actuariat : tarification, calcul de provisions mathématiques  
Économie de l'assurance : risques, aléa moral, antisélection, sélection adverse
- 2- Application à la santé  
Demande d'assurance santé
- 3- Application à la retraite  
Organisation de la retraite en France  
Le pilotage des régimes obligatoires en répartition  
Les régimes supplémentaires en capitalisation  
La comptabilisation des engagements de retraite au sein des entreprises

#### **Pré-requis**

Aucun

#### **Contrôle des connaissances**

Examen final

#### **Références bibliographiques**

- Phelps, C., Les fondements de l'économie de la santé, Publi Union, 1995
- Nyman J. A. The economics of moral hazard revisited, Journal of Health Economics, 18, 1999, pp. 811-824.
- Bardey D., Couffinhal A., Grignon M. Trop d'assurance peut-il être néfaste ? Théorie du risque moral ex post en santé. QES n°53, série synthèse, juin 2002.
- Bardey D., Lesur R. (2005) Optimal health insurance contract : is a deductible useful ? Economics Letters
- Bardey D., Lesur R. (2006) Régulation optimale du système de santé dans un contexte de demande induite et de risque moral ex-post. Annales d'économie et statistiques.
- Petauton, Pierre : Théorie et pratique de l'assurance vie (Dunod)
- Charpentier François : Les retraites en France et dans le monde (Economica - 2009)

#### **Langue d'enseignement**

Français

UE – Economie de la santé et de la protection sociale

### **Offre et demande de soins**

#### ***Health Economics***

Cours : 24h – Projet : 6h

Enseignants : Zeynep OR, Paul DOURGNON, Julien MOUSQUES, Sylvain PICHETTI  
(IRDES)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Objectif pédagogique**

Les objectifs de cet enseignement sont triples :

- Permettre aux étudiants d'acquérir une connaissance globale du champ d'application de la science économique que constitue la santé
- Présenter les adaptations des outils théoriques et économétriques à ce domaine
- Offrir des applications concrètes sur des données réelles.

#### **Contenu de la matière**

Introduction générale

Histoire de l'économie de la santé

Démarche de l'économiste (rôle de la modélisation, apports de l'économétrie)

Particularités de l'objet d'analyse (quelques concepts clés de la microéconomie et de l'économie publique : externalités, biens publics, asymétries d'information, risque moral, sélection adverse)

Champs d'investigation de l'économie de la santé (régulation, évaluation) et critères (efficacité macroéconomique, microéconomie, équité)

Mise en perspective des différentes interventions à venir (articulation des modules)

Chapitre 1 : la demande de santé

La demande de santé : apports de la théorie du capital humain

La mesure de l'état de santé

Estimation de la demande de soins

Estimation de la demande de santé

Chapitre 2 : l'offre de soins en ambulatoire

Rappels sur l'architecture de l'offre de biens et services médicaux et les relations entre agents : médecine ambulatoire, hospitalisation et industrie pharmaceutique

Asymétries d'information et relation d'agence médecin-patient

L'hypothèse de demande induite : validations économétrique

Règles de paiement et stratégies des médecins

Régulation du médicament

Chapitre 3 : la régulation de la dépense pharmaceutique

La régulation de l'entrée sur le marché du médicament

La régulation du panier de médicament remboursable, du taux de remboursement et du prix

Chapitre 4 : l'offre de soins hospitaliers

Production et fonction de production des établissements de soins (introduction)

Règles de paiement et stratégies des offreurs de soins

Exploitation des données PMSI

**Pré-requis**

Aucun

**Contrôle des connaissances**

Dossiers et examen final

**Références bibliographiques**

Introduction

Rochaix L. L'analyse du marché des soins médicaux : quelle place pour l'économie de la santé, *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, 1996, 44, 498-510.

Hartmann L., Rochaix L. et de Kervasdoué J. L'économie de la santé en 1999, in *Le carnet de santé*, Mutualité Française, Editions Syros, 2000, pp. 59-122.

Chambaretaud S. et Hartmann L., *Economie de la santé : avancées théoriques et opérationnelles*, Revue de l'OFCE, octobre 2004.

Propper C., *Why Economics is good for your health*. 2004 Royal Economic Society Public Lecture, CMPO Working Paper Series N° 05/116.

Chapitre 1

Grossman M. The human capital model. *Handbook of health economics vol 1*. ch 7. North Holland

Le Pen, C. Demande de soins, demande de santé, *Revue d'économie politique* n°4, 1988

Levy E. La demande en économie de la santé. *Revue d'Economie Politique*, 1988, 4, 445-507.

Raynaud, D., *Les déterminants individuels des dépenses de santé*, *Etudes et résultats* n°182, DREES, juillet 2002

Références complémentaires

Barghava, A., D. T. Jamison, L. Lau and C. J. L. Murray, 2001, "Modeling the effects of health on economic growth", *Journal of Health Economics*, 20(3): 423-440

Chapitre 2

Rochaix L. Asymétrie d'information et incertitude en santé : les apports de la théorie des contrats. *Economie et Prévision*, 1997, N° 129-130, pp. 11-24.

Rochaix L et Jacobzone S. L'hypothèse de la demande induite : un bilan économique. *Economie et Prévision*, 1997, N° 129-130, pp. 25-36

Rochaix L, 'Les modes de rémunération des médecins', *Revue d'Economie Financière*, n°76, pp. 223 – 241, 2004

Chapitre 3

Pharmaceutical regulation in France 1980-2003. V. Paris, In " *Int J Health Plann Mgmt* ". 2005, n° 20, pp. 307-328.

Les laboratoires pharmaceutiques face à l'arrivée des génériques : quelles stratégies pour quels effets ? Nathalie Grandfils, Valérie Paris, Catherine Sermet. *Questions d'économie de la santé* n° 84. Série "Analyses". 8 pages.

Chapitre 4

Avis du Haut Conseil pour l'Avenir de l'Assurance Maladie du 23 mars 2006 relatif à la tarification à l'activité (T2A) et la convergence tarifaire des établissements de santé (MCO)

(Note : [http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/hcaam/avis\\_230306.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/hcaam/avis_230306.pdf) et Annexe :

[http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/hcaam/note\\_230306.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/hcaam/note_230306.pdf))

**Langue d'enseignement**

Français et anglais

UE – Economie de la santé et de la protection sociale

### **Evaluation des préférences de santé**

#### ***Valuing Health***

Cours : 18h - Projet 3h

Enseignants : Stéphane LUCHINI (Inserm – Aix-Marseille Université)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Objectif pédagogique**

Ce cours est une introduction à l'évaluation économique de la santé, en se focalisant sur l'évaluation des préférences en matière de santé. Il présentera les enjeux et difficultés de l'exercice et dressera un panorama des méthodes utilisées dans le champ. Les fondements théoriques de ces méthodes seront présentés ainsi que les modalités pratiques de leur mise en œuvre, y compris les outils statistiques mobilisés.

#### **Contenu de la matière**

- 1 Introduction : Evaluation en matière de santé -- enjeux et difficultés.
- 2 Le concept de Quality adjusted life year (qaly) : théorie, méthodes et discussion.
- 3 Méthodes alternatives: Evaluation contingente des programmes de santé
- 4 Efficacité, inégalités et évaluation : le revenu équivalent

#### **Pré-requis**

- 1 Théorie du consommateur
- 2 Econométrie : modèles de régression linéaires et non-linéaires

#### **Contrôle des connaissances**

Dossier

#### **Références bibliographiques**

- M.F. DRUMMOND et Coll. : "Méthodes d'Evaluation Economique des programmes de santé", Economica, 1998.

#### **Langue d'enseignement**

Français et anglais



UE – optionnelle spécialisation territoire

**Economie spatiale et migrations**

***Spacial economics and migrations***

Cours : 12h - TD : 3h

Enseignant : Vincenzo CAPONI (Ensaï)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

**Course Description**

The objective of this course is to provide an introduction to the economic and econometric analysis of migration. The course will analyze the determinants and consequences of immigration, for sending and receiving countries, with the help of theoretical models and the econometric analysis of data.

**Topics and Reading List**

1. Introduction. Chapter 1.
2. The determinants of International Migration: Theory. Chapter 2
3. Why People Migrates. Chapter 3
4. Who Migrates. Chapter 4
5. The Effects of Immigration. Chapters 5-7
6. The Effects of Emigration. Chapter 8
7. Migration and Growth. Chapters 9 & 10
8. Immigration Policies. Chapters 14-16

**Prerequisites**

Linear models

**Evaluation**

To be announced

**Language**

English

UE optionnelle spécialisation territoire

### **Economie urbaine**

#### ***Urban economics***

Cours : 15h

Enseignant : Samuel DANTHINE (Ensaï)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

#### **Objective**

**Urban Economics** is the economic study of urban areas. As such, it involves using the tools of economics to analyze urban issues such as crime, education, public transit, housing, and local government finance. More narrowly, it is a branch of **microeconomics** that studies urban spatial structure and the location of households and firms. Much urban economic analysis relies on a particular model of urban spatial structure, the monocentric city model pioneered in the 1960s by William Alonso, Richard Muth, and Edwin Mills. While most other forms of neoclassical economics do not account for spatial relationships between individuals and organizations, urban economics focuses on these spatial relationships to understand the economic motivations underlying the formation, functioning, and development of cities.

Since its formulation in 1964, William Alonso's monocentric city model of a disc-shaped Central Business District (CBD) and surrounding residential region has served as a starting point for urban economic analysis. Monocentricity has become weaker over time due changes in technology, particularly due to faster and cheaper transportation (which makes it possible for commuters to live farther from their jobs in the CBD) and communications (which allow back-office operations to move out of the CBD). Additionally, recent research has sought to explain the polycentricity described in Joel Garreau's Edge City. Several explanations for polycentric expansion have been proposed and summarized in models that account for factors such as utility gains from lower average land rents and increasing (or constant returns) due to **economies of agglomeration**.

#### **Description of the course**

- 1: Stylized facts: Cities around the world
- 2: The basic urban economics mode with identical agents.
- 3: Optimality of the equilibrium allocation and comparative statics of the urban model.
- 4: Agglomeration economics and city formation
- 5: Urban labor economics
- 6: Urban ghettos, poverty and spatial mismatch
- 7: Rural-urban migration

#### **Prerequisites**

Modélisation micro et macroéconomique, Dynamique labor economics

#### **Bibliography**

- Urban Labor Economics, Cambridge University Press, Apr 27, 2009
- Gautier, P. and Y. Zenou (2010), Car ownership and the labor market of ethnic minorities, *Journal of Urban Economics* 67, 392-403.

#### **Evaluation**

To be announced

#### **Langue d'enseignement**

Anglais

UE optionnelle spécialisation territoire

**Politique et économie de l'énergie*****Energy policy and economy***

Cours : 15 h

Enseignant : Ghislaine DESTAIS (EDDEN – UPMF)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »***Objectif**

La vocation de cet enseignement est de sensibiliser les élèves au contexte économique de l'énergie et aux enjeux d'une politique d'utilisation rationnelle de l'énergie. Ils reposent notamment sur la volonté de réduire les émissions de gaz à effet de serre afin de lutter contre le changement climatique.

**Contenu de la matière****Panorama et économie des ressources énergétiques primaires, évaluation des ressources épuisables disponibles**

Théorie de la gestion des ressources épuisables

Fonctionnement des marchés de ressources énergétiques primaires

Prospective du prix des énergies fossiles et de l'uranium

Evaluation du potentiel des ressources renouvelables

**Les enjeux de l'efficacité énergétique et du développement des énergies renouvelables****La lutte contre le changement climatique****La sécurité d'approvisionnement****Etude des technologies qui constituent la « frontière de production » du secteur**

Principes techniques de fonctionnement

Calcul des coûts complets

Prise en compte du risque, coût du capital, taux d'actualisation.

Avantages et inconvénients de chaque technologie

Evaluation de la maturité commerciale, innovation et apprentissage

Technologies de gestion de la demande : effacement, 'smart grids', stockage

**Les externalités de la production d'énergie**

La contrainte climatique : politiques publiques, impact sur le secteur énergétique

Les externalités locales : mines de charbon, hydroélectricité, éolien, pollution locale, déchets nucléaires

Problèmes d'acceptabilité pour les différentes technologies

La sécurité énergétique et la gouvernance mondiale de l'énergie

**Références****Contrôle des connaissances**

À déterminer

**Langue d'enseignement**

Français ou anglais

UE optionnelle spécialisation territoire

**Analyse des réseaux sociaux, spatiaux et complexes**

***Analysis of social, spatial, and complex networks***

Cours : 18h - Atelier : 9h

Enseignant : Laurent BEAUGUITTE, groupe fmr (flux, matrices, réseaux)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

**Objectif pédagogique**

- Acquérir le vocabulaire relatif à l'analyse de réseau ;
- Connaître les méthodes d'analyse de réseau mobilisées dans différentes disciplines (géographie, physique, sociologie) ;
- Analyser et visualiser un jeu de données avec R et interpréter les résultats obtenus

**Contenu de la matière :**

- Vocabulaire de l'analyse de réseau et éléments d'historiographie
- Mesures globales et locales des réseaux
- Recherche des communautés dans les réseaux : objectif, méthodes et limites
- Analyse des réseaux techniques et des réseaux planaires
- Analyse statistique des réseaux (modèles ERGM et SIENA, QAP analysis)
- Visualisation des réseaux : enjeux et limites

**Prérequis**

Aucun pour le cours, notions de R préférables pour les heures de TD

Contrôle des connaissances : analyse en binôme d'un jeu de données et justification des méthodes utilisées.

**Bibliographie**

- M. Hennig, U. Brandes, J. Pfeffer et I. Mergel, 2012, *Studying Social Networks. A Guide to Empirical Research*, Campus Verlag.
- M.E.J. Newman, *Networks : An introduction*, Oxford University Press, 2010.
- S. Wasserman et K. Faust, *Social Network Analysis. Methods and Applications*, Cambridge University Press, 1994.
- Synthèses méthodologiques du groupe fmr : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/FMR/fr/>
- Billets du blog fmr : <http://groupefmr.hypotheses.org/>

**Contrôle des connaissances**

À déterminer

**Langue d'enseignement:**

Français

UE optionnelle spécialisation santé

### **Méta-Analyse**

#### ***Meta Analysis***

Cours : 12h - Atelier : 6h

Enseignant : Vanessa TAIEB (Creativ Ceutical)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves des filières « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé » et « Statistique pour les sciences de la vie »*

#### **Objectif pédagogique**

"La méta-analyse est une démarche, plus qu'une simple technique, qui a pour but de combiner les résultats de plusieurs essais thérapeutiques, pour en faire une synthèse reproductible et quantifiée. Cette synthèse produit un gain de puissance statistique dans la recherche de l'effet d'un traitement, une précision optimale dans l'estimation de la taille de l'effet et permet en cas de résultats apparemment discordants d'obtenir une vue globale de la situation".

Trois types de méta-analyses sont distingués, en fonction des données utilisées:

1. La méta-analyse des données résumées de la littérature, donc uniquement des essais publiés (ce qui expose au biais de publication)
2. La méta-analyse exhaustive sur données résumées se basant sur les études publiées et sur les travaux non publiés
3. La méta-analyse sur données individuelles se basant sur les données de tous les patients inclus dans les essais pris en considération dans la méta-analyse.

Dans la démarche de la méta-analyse, la variabilité (l'hétérogénéité) est considérée comme un paramètre de nuisance; elle contredit l'hypothèse de l'existence d'un effet traitement commun à tous les essais. La méta-analyse est très utilisée, notamment dans les analyses médico-économiques qui utilisent dans leur modélisation des indicateurs de résultats issus de publications diverses.

#### **Contenu de la matière**

1. Introduction
  - 1.1. What is it? / Why do we do it?
  - 1.2. The use of meta-analysis in clinical trial / Health economic evaluation
  - 1.3. Meta-analysis vs. randomised clinical trials
2. Protocol development
  - 2.1. Objectives
  - 2.2. Outcome measure and baseline information
  - 2.3. Data sources / Study selection
  - 2.4. Data extraction
  - 2.5. Analyses / Sensitivity analyses
  - 2.6. Presentation of results
3. Estimating treatment difference
  - 3.1. Binary data
    - 3.1.1. Log-odds ratio
    - 3.1.2. Log-relative risk
  - 3.2. Normally distributed data
    - 3.2.1. Absolute mean difference
    - 3.2.2. Standardised mean difference
  - 3.3. Ordinal data
    - 3.3.1. Log-odds ratio (proportional odds model)
  - 3.4. Survival data
    - 3.4.1. Log hazard ratio

4. Combining estimates of treatment difference
  - 4.1. Fixed-effects parametric approach (FE)
    - 4.1.1. Definition/assumption
    - 4.1.2. Model
    - 4.1.3. Estimation of the treatment difference and hypothesis test
    - 4.1.4. Testing for heterogeneity
  - 4.2. Random-effect parametric approach (RE)
    - 4.2.1. Definition/assumption
    - 4.2.2. Model
    - 4.2.3. Estimation of the treatment difference and hypothesis test
    - 4.2.4. Testing for between studies heterogeneity
5. Dealing with heterogeneity
  - 5.1. Limited power of heterogeneity tests
  - 5.2. Choice between FE and RE models
  - 5.3. Can we always present an overall estimate of treatment difference?
  - 5.4. Choice of appropriate measure of treatment difference
  - 5.5. Meta regression
6. Presentation of results
7. Selection / publication bias
8. Direct comparison vs. Indirect comparison
  - 8.1. Eg. Drug A vs placebo & Drug B vs. placebo => Drug A vs. Drug B
9. An introduction to Bayesian approach
10. Conclusion
  - 10.1. The use of meta-analysis
  - 10.2. Contrast between useful and useless meta-analysis

**Pré-requis****Basic Winbugs knowledge****Contrôle des connaissances**

A déterminer

**Références bibliographiques**

*Higgins JPT, Green S (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Chichester (UK): John Wiley & Sons, 2008.*

*Dias, S., Welton, N.J., Sutton, A.J. & Ades, A.E. NICE DSU Technical Support Document 2: A Generalised Linear Modelling Framework for Pairwise and Network Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. 2011; last updated September 2016; available from <http://www.nicedsu.org.uk>*

**Langue d'enseignement**

Anglais

UE Optionnelle spécialisation santé

### **Evaluation médico-économique**

#### ***Economic Evaluation in Health Care***

Cours : 12h - Atelier : 12h - Projet : 6h

Enseignants : Aline GAUTHIER (Amaris) . Hélène CAWSTON (Amaris)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves des filières « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé » et « Statistique pour les sciences de la vie »*

#### **Objectif pédagogique**

L'objectif de ce cours est de présenter les méthodes de l'évaluation économique dans le domaine de la santé. Ce cours abordera d'abord les principes fondamentaux de l'évaluation sur le terrain, puis les différentes méthodes seront présentées et discutées, notamment du point de vue de résultats utilisés : l'évaluation coût-efficacité, l'évaluation coût-utilité, l'évaluation coût-bénéfice. Les aspects théoriques et techniques de l'évaluation médico-économique seront abordés, en particulier les techniques de modélisation statistique avancées permettant d'intégrer l'incertitude dans le calcul économique.

#### **Contenu de la matière**

- 1 Introduction à l'évaluation économique en santé
  - 1.1 Concepts
  - 1.2 Méthodes d'évaluation
- 2 Modélisation économique
  - 2.1 Arbres de décision
  - 2.2 Modèles de MARKOV
- 3 Analyse de l'incertitude
  - 3.1 Analyse classique
  - 3.2 Analyse probabiliste
- 4 Analyse critique d'un article

#### **Pré-requis**

#### **Contrôle des connaissances**

Atelier et rédaction d'un mini projet + examen écrit

#### **Références bibliographiques**

- M.F. DRUMMOND, B.J. O'BRIEN, G.L. STODDART, G.W. TORRANCE, *Méthodes d'évaluation économique des programmes de santé*, Economica, 2<sup>ème</sup> édition, 1998
- M.F. DRUMMOND, McGUIRE A, *Economic evaluation in health care*, 2001.

#### **Langue d'enseignement**

Français

UE – Spécialisation santé

## **Essais cliniques : méthodologie et analyses statistiques**

### ***Clinical Trials***

Cours : 18h

Enseignant : Yann DE RYCKE (Institut Curie)

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves des filières « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé » et « Statistique pour les sciences de la vie »*

### **Objectif pédagogique**

La nature et la structure des données recueillies dans le cadre d'essais cliniques (qui incluent les études sur les médicaments, les interventions médicales novatrices et les nouveaux matériels) nécessitent de recourir à des méthodes statistiques adaptées.

Cet enseignement permettra aux élèves de se familiariser avec les différents types d'études, les enjeux, les acteurs et plus particulièrement les méthodes statistiques utilisées dans le domaine des essais cliniques.

### **Contenu de la matière**

Après une présentation générale des essais cliniques, le cours comportera 2 parties. La première aura comme objectif de permettre aux élèves de se familiariser avec la méthodologie des essais cliniques et de découvrir le déroulement d'une étude du point de vue du biostatisticien. La seconde s'attachera à détailler certaines méthodes utilisées dans l'analyse des études cliniques.

Présentation générale des essais cliniques :

- Les différentes étapes d'une étude, les intervenants, le rôle du biostatisticien
- Aspects réglementaires et éthiques

Déroulement d'une étude pour le biostatisticien

- L'analyse statistique : du plan d'analyse aux résultats
- Choix d'une méthode adaptée aux objectifs et aux données
- Puissance et nombre de sujets nécessaires
- Rédaction d'un rapport statistique
- Divers éléments à prendre en considération : Biais, Indépendance, Normalité, Bilatéral / Unilatéral, Populations ITT et PP, ...

### **Pré-requis**

### **Contrôle des connaissances**

A déterminer

### **Références bibliographiques**

Seront distribuées en séance

### **Langue d'enseignement**

Français



UE – Projet de spécialisation

**Projet de spécialisation**

***Specialization project***

Projet : 30 h

Enseignant : Divers intervenants

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

**Objectif pédagogique**

Pour ce projet, les élèves travailleront par groupes de 2 ou 3, selon l'effectif de la promotion. Les sujets des projets ont une forte composante statistique ou économétrique et sont issus du monde de l'économie de la santé ou de l'évaluation des politiques publiques selon la spécialisation choisie.

L'objectif est de mettre les étudiants en situation d'appliquer les connaissances acquises au cours de leur scolarité à l'Ensaï en termes de méthodologie statistique et de problématique.

**Contrôle des connaissances**

Rapport et soutenance

**Langue d'enseignement**

Français ou anglais

UE – Séminaires professionnels

**Séminaires professionnels**

***Professional conferences***

Atelier : 20h

Enseignant : Divers intervenants

Correspondant : Samuel DANTHINE

*Enseignement destiné aux élèves de la filière « Ingénierie Statistique des Territoires et de la Santé »*

**Objectif pédagogique**

Les conférences métiers ont pour objectif de présenter aux étudiants diverses problématiques auxquelles ils seront confrontés dans leur environnement professionnel. Elles sont assurées par des professionnels, souvent anciens élèves de l'Ensaï, issus d'entreprises variées, représentatives du marché de l'emploi.

**Une liste actualisée en temps réel se trouve à l'adresse web suivante:**

<https://sites.google.com/site/seminairesproists1718/>