

MAQUETTE MASTER 2 EEET-EEDD (RP)					
	Heures de cours	Heures de conférences	Total UE	Crédits ECTS	Coefficient
SEMESTRE 3				30	
UE1 Fondamentaux de l'énergie			54	6	1
Comptabilité énergétique et carbone	18			3	0,5
Analyse et maîtrise de la demande d'énergie	18			3	0,5
Conférences Approches sectorielles et technologiques		18		0	
UE2 Régulation des marchés internationaux de l'énergie			63	7	1
Marchés internationaux de l'énergie	24			4	0,57
Gouvernance climat énergie commerce	18			3	0,43
Conférences Marchés (Bros, Martin, Alberola, etc)		21		0	0
UE3 Industries de réseaux			66	9	1
Economie et libéralisation des marchés électriques	30			4	0,44
Optimisation systèmes énergétiques	24			3	0,33
Fonctionnement des systèmes électriques	12			2	0,22
UE4 Outils			63	8	1
Calcul économique, choix d'investissement et analyse coûts-avantages	12			2	0,25
Développement personnel (CV, recherche de stages)	15			1	0,13
Anglais (ou langue étrangère)	24			3	0,38
Excel, bases de données	12			2	0,25
SEMESTRE 4				30	
UE5 Climat et énergie			60	7	1
Economie des politiques énergie/climat	18			3,5	0,5
Energy and development	18			3,5	0,5
Conférences Climat/Energie		24		0	0
UE6 Transition énergétique			36	6	1
Energie et développement territorial	12			2	0,33
Politiques publiques et nouvelles technologies de l'énergie	12			2	0,33
Efficience énergétique dans le bâtiment et politiques publiques	12			2	0,33
UE7 Outils d'analyse des systèmes énergétiques			36	6	1
Applied Econometrics for Energy	12			2	0,33
Economie expérimentale appliquée à l'environnement et aux produits innovants	12			2	0,33
Energy Investment under Uncertainty	12			2	0,33
UE8 Projets tutorés + stage ou mémoire				11	1,00
	303	63			
	Total général		378	60	

SYLLABUS DES COURS SEMESTRE 3

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>UE 1 : Fondamentaux de l'énergie</u>
Intitulé du cours	<u>Comptabilité énergétique et carbone</u>
Enseignant(e)	Odile BLANCHARD
Nombre d'heures d'enseignement	18 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	20 h
Nombre de crédits ECTS	3

- **Objectifs de l'enseignement**

Cet enseignement fait partie de la culture de base de l'économiste de l'énergie. Il vise à apporter des compétences pratiques en matière de comptabilisation des flux d'énergie et de gaz à effet de serre, tout en invitant à faire un usage éclairé des outils correspondants.

- **Contenu de l'enseignement**

- La chaîne des conversions énergétiques de l'énergie primaire au service énergétique
- Comment mesurer les flux d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre ?
- Le bilan énergétique, un outil au service d'une vision systémique et comparative
 - Application : comprendre et exploiter le bilan énergétique français, construction d'un diagramme de flux
- Les bilans d'émissions de gaz à effet de serre
 - Définitions, méthodologies
 - Outil de diagnostic, d'aide à la décision et à la construction de plans d'actions
 - Applications : étude approfondie du bilan gaz à effet de serre d'une entité ; construction d'un (mini) bilan gaz à effet de serre

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

- Capacité à comprendre un bilan énergétique, en exploiter les résultats
- Capacité à construire un bilan-gaz à effet de serre et à comparer les méthodes de comptabilisation

- Capacité à utiliser les bilans énergie et gaz à effet de serre dans le cadre de la mise en place de plans énergie-climat, pour définir des objectifs stratégiques et dans le cadre du dispositif d'évaluation des résultats des programmes d'actions mis en œuvre.

- **Pré-requis éventuels**

Maîtrise de base d'un tableur

- **Références bibliographiques de base**

- AIE (2005). Manuel sur les statistiques de l'énergie. Paris : OCDE.
- International Energy Agency (2015). Key world energy statistics.
https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld_Statistics_2015.pdf
- Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer. Observations et Statistiques Energies et climat
<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/966.html>
- Global Chance. Petit mémento énergétique - HS n°1, janvier 2003. Petit mémento des énergies renouvelables - HS n°3, septembre 2007. Petit mémento énergétique de l'Union européenne - HS n°4, avril 2009
<http://www.global-chance.org/spip.php?article10#MdGC>
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) and World Resources Institute (WRI), The Greenhouse Gas Protocol initiative,
<http://www.ghgprotocol.org/>
- Association Bilan Carbone© :
<http://www.associationbilancarbhone.fr/>

- **Méthodes d'enseignement :**

⇒ Présentations powerpoint, études de cas, construction de bilans

- **Modalités d'évaluation**

Contrôle continu

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>UE 1 : Fondamentaux de l'énergie</u>
Intitulé du cours	<u>Analyse et maîtrise de la demande énergétique</u>
Enseignant(e)	Odile Blanchard
Nombre d'heures d'enseignement	18 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	30 h
Nombre de crédits ECTS	3

- **Objectifs de l'enseignement**

L'enseignement comporte trois objectifs principaux :

- analyser l'évolution de la demande d'énergie sur longue période,
- évaluer les instruments des politiques publiques pouvant lever les barrières à la maîtrise de l'énergie
- explorer les voies possibles pour mener au changement de comportement individuel dans la consommation d'énergie

- **Contenu de l'enseignement**

- 1/ La demande d'énergie sur longue période : tendances et enjeux.
- 2/ Intensité énergétique, élasticités de la demande d'énergie : concepts et limites, tendances à long terme.
- 3/ Obstacles à la maîtrise de l'énergie
- 4/ Options pour lever ces obstacles : instruments des politiques d'incitation.
- 5/ Résultats de ces politiques d'incitation à la maîtrise de l'énergie
- 6/ Quel apport des sciences sociales pour le changement du comportement individuel ?

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

- Capacité à analyser l'évolution de la demande d'énergie et de l'efficacité énergétique.
- Capacité à préconiser des outils d'incitation à la maîtrise de l'énergie.
- Capacité à préconiser des actions pour changer le comportement individuel

- **Pré-requis éventuels**

Les concepts liés au bilan énergétique.

- **Références bibliographiques de base**

- Jansen J.P., Percebois J., 2010. *Energie, économie et politiques*. De Boeck.
- Ademe, 2015. Les chiffres clés, air, climat, énergie
- IEA, 2015. Energy efficiency market report 2015
- Eichhammer W., Lapillonne B., 2015. *Energy efficiency trends in the EU: an analysis based on the Odyssee and Mure databases*
- Cour des comptes, 2013. *Les certificats d'économies d'énergie*, octobre
- MEEDDM, *Règlementation thermique 'Grenelle Environnement 2012'*, 6 juillet 2011

- **Méthodes d'enseignement**

⇒ Cours interactif, études de cas, lectures et discussion d'articles, exposé

- **Modalités d'évaluation**

Présentiel : Contrôle continu (40%) + exam final (60 %)

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>UE 2 : Régulation des marchés internationaux de l'énergie</u>
Intitulé du cours	<u>Marchés internationaux de l'énergie</u>
Enseignants	Catherine Locatelli et Sylvain Rossiaud
Nombre d'heures d'enseignement	24 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	48 h
Nombre de crédits ECTS	4

- **Objectifs de l'enseignement**

Ce cours est une introduction aux problématiques d'économie politique afférentes au fonctionnement des marchés des hydrocarbures – pétrole et gaz naturel. Trois objectifs pédagogiques sont poursuivis. Tout d'abord, il s'agit pour les étudiants de comprendre la manière dont les spécificités des hydrocarbures (ressources naturelles épuisables, activités sources de rentes, souveraineté permanente sur les ressources...) façonnent le fonctionnement des marchés et les enjeux de régulation. Ensuite, il s'agit de comprendre les déterminants et les mécanismes de formation des prix (fondamentaux, stratégies des principaux acteurs, contrats d'approvisionnement en gaz, financiarisation des prix). Enfin, il s'agit de présenter les enjeux de régulation, nationaux et internationaux, qui traversent le secteur des hydrocarbures.

- **Contenu de l'enseignement**

- Les caractéristiques économiques des hydrocarbures et les problématiques d'économie politique
- Les fondamentaux des marchés des hydrocarbures
- Un focus sur les stratégies des grands acteurs
- Les régimes de prix : perspective historique et configuration actuelle
- Les structures de gouvernance du pétrole et du gaz
- La gouvernance globale des hydrocarbures

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

- Compréhension du fonctionnement des marchés des hydrocarbures et de la stratégie des principaux acteurs.
- Compréhension des problèmes de coordination entre les acteurs (Etats producteurs, compagnies pétrolières et gazières internationales).

- Compréhension et analyse du design des contrats pétroliers et gaziers.
- Compréhension de la forme et de la substance de la régulation internationale des hydrocarbures

- **Pré-requis éventuels**

Aucun.

- **Références bibliographiques de base**

- Adelman M. (1996), *The Genie Out of the Bottle. World Oil since 1970*, MIT Press, Cambridge.
- Boussena S., Pauwels J-P., Locatelli C., Swartenbroekx (2006), *Le défi pétrolier. Questions actuelles du pétrole et du gaz*, Vuibert, Paris.
- Bridge G., Le Billon P., (2013), *Oil*, Polity Press, Cambridge.
- Daniel P., Keen M., McPherson M. (eds) [2010], *The Taxation of Petroleum and Minerals: Principles, Problems and Practice*, Routledge, London
- Humphreys, Sachs, J. S. Stiglitz (eds.) [2007], *Escaping the Resource Curse*, Columbia University Press, New York
- IFP (2007), *Oil and Gas Exploration and Production: Reserves, costs, contracts*, Editions TECHNIP
- Percebois J., Hansen J-P., (2010), *Energie. Economie et politiques*, De boeck, Bruxelles.
 - Rojey, A. (2013). Le gaz naturel : de la production aux marchés. Editions TECHNIP
- Tordo S, Johnston D., Johnston D. (2010), ““Petroleum Exploration and Production Rights. Allocation Strategies and Design Issues”, *World Bank Working Papers*, n° 179, World Bank, Washington D.C.
- Victor D., Hults D., Thurber M. (eds) [2012], *Oil and Governance. State-Owned Enterprises and the World Energy Supply*, Cambridge University Press, Cambridge

- **Méthodes d’enseignement**

⇒ Cours magistral

- **Modalités d’évaluation**

Présentiel : examen final + exposé (avec note de synthèse)

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>UE 2 : Régulation des marchés internationaux de l'énergie</u>
Intitulé du cours	<u>Gouvernance Climat Energie Commerce</u>
Enseignant(e)	Mehdi Abbas
Nombre d'heures d'enseignement	18 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	54 h
Nombre de crédits ECTS	3

- **Objectifs de l'enseignement**

Le cours *Gouvernance Climat-Energie-Commerce* traite de la gouvernance internationale des questions énergétiques en les situant dans le contexte global de mondialisation économique et lutte contre les changements climatiques. Il développe une approche intégrée du triptyque climat-énergie-commerce dans les relations économiques internationales. Il s'inscrit dans les problématiques et les approches de l'Économie politique internationale, la théorie des régimes internationaux en particulier. Le cours présentera aux étudiants les principes de la régulation commerce-environnement, commerce-climat et commerce-énergie. Il analysera les conflits de normes, de préférences et d'intérêts d'acteurs en matière de régulation climat-énergie-commerce.

- **Contenu de l'enseignement**

- Economie politique internationale et théorie des régimes internationaux
- L'OMC et la régulation multilatérale des échanges internationaux
- La thèse du soutien mutuel libre-échange, protection de l'environnement et lutte contre les changements climatiques
- Les régulations multilatérales de l'énergie : portée et limites

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

Aux termes de ce cours, les étudiants seront en mesure de :

- Maîtriser les notions-clés en matière de régulation internationale du triptyque climat-énergie-commerce.
- Comprendre les dilemmes de la coopération internationale en matière d'environnement, de climat et d'énergie.
- Comprendre et rendre compte des enjeux de régulation commerce-environnement-climat-énergie.

- **Pré-requis éventuels**

Aucun.

- **Références bibliographiques de base**

Abbas M. 2010. *Economie politique globale des changements climatiques*, Grenoble, PUG.

Bulkeley H. et alii. 2014. *Transnational Climate Change Governance*, Cambridge, Cambridge University Press.

Keohane R., Victor D. 2010. « The Regime Complex for Climate Change », *The Harvard Project on International Climate Agreements Discussion Paper*, 10-33, January.

OMC et PNUE.2009. *Commerce et changement climatique*, Genève, OMC-PNUE.

Paquin S. 2013. *Théories de l'économie politique internationale*, Les Presses de SciencesPo, Paris.

- **Méthodes d'enseignement**

- Cours magistral
- Analyse de textes

- **Modalités d'évaluation**

- Examen final de synthèse
-

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>UE 3 : Industries de réseaux</u>
Intitulé du cours	<u>Economie et libéralisation des marchés électriques</u>
Enseignant(e)	Cédric Clastres
Nombre d'heures d'enseignement	30 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	54 h
Nombre de crédits ECTS	4

- **Objectifs de l'enseignement**

Cet enseignement a pour objectif de présenter aux étudiants le nouveau mode de fonctionnement des marchés électrique et gazier suite à l'introduction de la concurrence. Ces deux secteurs seront présentés et analysés afin de permettre aux étudiants d'une part de connaître les différents acteurs et leur rôle sur les marchés, et d'autres parts d'analyser et de comprendre les différentes problématiques (régulation, organisation des marchés de gros, équilibrage, etc) associées à ce nouveau mode de fonctionnement.

- **Contenu de l'enseignement**

- Les caractéristiques économiques des industries de réseau
- Les fondements de la déréglementation
- La régulation des réseaux
- Les réglementations comme réponses aux spécificités des industries énergétiques
- La libéralisation des marchés énergétiques
 - Les directives européennes
 - Le marché gazier
 - Le marché électrique et les marchés de gros
- Les stratégies et rôles des différents acteurs
 - Les producteurs électriques et les tarifications à l'utilisateur
 - Le rôle et missions du régulateur
 - Le rôle et missions du Gestionnaire de Réseau de Transport
 - Les autorités de concurrence

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

- Comprendre l'organisation des marchés.
- Capacités à analyser les décisions réglementaires ou concurrentielles.

- Tarifications des réseaux, usagers et clients.
- Connaître les périmètres d'actions et les missions de chaque acteur du marché.

- **Pré-requis éventuels**

Aucun.

- **Références bibliographiques de base**

- « Economie de la réglementation », François Lévêque, Repères, Edition La Découverte
- « Economie des réseaux », Nicolas Curien, Repères, Edition La Découverte
- « Energie : Economie et Politiques », Jean-Pierre Hansen et Jacques Percebois, De boeck
- « Competitive electricity markets and sustainability », F. Lévêque, Edward Elgar Publishing
- « Making competition work in electricity », Hunt S., Wiley Finance, John Wiley & sons ; Inc.
- « La déréglementation des marchés de l'électricité et du gaz », Mirabel F., Edition Les Presses Mines Paritech
- « Regulation Deregulation, Reregulation », Ménard C., Ghertman M., Edward Elgar, 2009

- **Méthodes d'enseignement**

⇒ Cours magistral

- **Modalités d'évaluation**

Présentiel : Examen final

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>UE 3 : Industries de réseaux</u>
Intitulé du cours	<u>Optimisation des systèmes énergétiques</u>
Enseignant(e)	Haikel Khalfallah
Nombre d'heures d'enseignement	24 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	60 h
Nombre de crédits ECTS	3

- **Objectifs de l'enseignement**

L'introduction de la concurrence dans le secteur de l'énergie s'est accompagnée par la création des marchés distincts mais interdépendants. Dans ce nouveau contexte, les entreprises agissent sur la base de décisions décentralisées et font face au risque et à l'incertitude. De la même manière, le régulateur a l'exigence de contrôler et superviser le comportement des marchés. Il est donc nécessaire de construire des modèles de support et d'aide à la décision adaptés au nouveau contexte concurrentiel. L'objectif de ce cours est de fournir les concepts de base de la modélisation des marchés énergétiques.

- **Contenu de l'enseignement**

Partie 1 : Modèles d'optimisation à un seul agent

- Outils d'optimisation.
- Processus de formation des prix: Prix exogènes VS Prix endogènes.
- Modèles déterministes VS Modèles stochastiques.
- Différents traitements de l'aversion aux risques.

Partie 2 : Modèles d'équilibre

- Concurrence à la Cournot (Analyse du pouvoir de marché, coordination entre production et transport, analyse du risque, etc..)
- Concurrence à la Cournot avec l'approche de variations conjoncturelles.
- Concurrence en fonction d'offres (Pouvoir de marché, formation des prix, etc.).

Partie 3 : Modèles de simulation

- Procédures itératives.
- Evolution des prix de l'électricité à partir des interactions passées (Simulation par apprentissage).

Partie 4: Classification des modèles

- Degré de concurrence (Concurrence parfaite, oligopole, monopole).
- Horizon temporel (court terme, moyen terme et long terme).
- Contraintes de transport (modèles à un seul nœud, modèles de réseau de transport).
- Modélisation de la fonction de production (prise en compte des contraintes techniques, spécificité des fonctions de coûts).
- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**
 - Etre capable d'identifier, classifier et caractériser les diverses approches empiriques de l'aide à l'analyse et à la décision des acteurs du marché.
 - Maîtriser les clés de lecture et de compréhension des modèles.
- **Pré-requis éventuels**

Connaissances basiques en microéconomie et en économie industrielle.

- **Références bibliographiques de base**

- « La programmation dynamique et ses applications », R.E. Bellmans et S.E. Dreyfus, finance et Economie Appliquée et Bibliothèque de l'Ingénieur Automaticien, 1965.
- « Making competition work in electricity », S. Hunt, John Wiley & Sons, 2002.
- « Competitive electricity markets and sustainability », F. Lévêque, Edward Elgar Publishing
- « Computable equilibrium models and the restructuring of the European electricity and gas markets », Y. Smeers. Energy Journal 18 (4),1–31, 1997.
- « La déréglementation des marchés de l'électricité et du gaz », Mirabel F., Edition Les Presses Mines Paritech.
- « Oligopoly Pricing », X. Vives, MIT Press, Cambridge,MA, 1999.

- **Méthodes d'enseignement**

⇒ Cours magistral

- **Modalités d'évaluation**

Présentiel : Examen final

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>UE 3 : Industries de réseaux</u>
Intitulé du cours	<u>Fonctionnement des systèmes électriques</u>
Enseignant(e)	Nouredine HadjSaid
Nombre d'heures d'enseignement	12 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	24 h
Nombre de crédits ECTS	2

- **Objectifs de l'enseignement**

Familiariser les étudiants avec les caractéristiques et problématiques techniques (génie électrique) des réseaux électriques. Comprendre leurs liens avec les mesures économiques et organisationnelles de l'industrie électrique.

- **Contenu de l'enseignement**

Ce cours s'attache à présenter les principales composantes d'un réseau de transport ou de distribution électrique (caractéristique des lignes, transformateurs, etc....). Les bases du génie électrique sont également abordées avec une présentation des différents courants (continu, alternatif) et des éclairages sur les choix qui ont été adoptés (utilisation du triphasé). Il se poursuit ensuite par une présentation des contraintes liées à une utilisation d'un réseau (fréquence, tension, puissance réactive), contraintes fortement sollicitées avec les insertions des nouvelles technologies (Energies renouvelables) et les modifications de gestion de l'équilibre offre/demande (activation de la demande/*Demand Response*). En complément avec d'autres cours du master, la nouvelle organisation du système électrique vue du point de vue d'un gestionnaire de réseau de transport/distribution ainsi que les mécanismes d'équilibrage mis en place par les opérateurs de réseaux seront abordés.

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

Connaître les éléments constitutifs d'un réseau, son organisation et sa gestion (tension, fréquence).

- **Pré-requis éventuels**

Aucun.

- **Références bibliographiques de base**

« La distribution d'énergie électrique en présence de production décentralisée », Sous la direction de N. Hadjsaid, Hermès-Lavoisier.

« Fonctionnement dans le cadre de la libéralisation des marchés : Ligne et réseaux électriques », Tome 3, Sabonnadière J.C., Hadjsaid N., Hermès, Paris, 2008.

- **Méthodes d'enseignement**

Cours magistral.

- **Modalités d'évaluation**

Examen final avec questions de compréhension des concepts abordés.

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>UE 4 : Outils</u>
Intitulé du cours	Calcul économique, choix d'investissement et analyse coûts-avantages
Enseignant(e)	Olivier Rousse
Nombre d'heures d'enseignement	12 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	24 h
Nombre de crédits ECTS	2

- **Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cet enseignement est de présenter les principes fondamentaux permettant d'aborder l'évaluation financière et économique des investissements. Parmi ces principes fondamentaux, une attention particulière est portée sur la prise en compte du coût du temps et du coût du risque dans les différentes méthodes d'actualisation des cash flows (valeur actuelle nette, taux de rentabilité interne, indice de profitabilité, temps de retour sur l'investissement, ...). Plus qu'une simple présentation successive des différents critères d'investissement, ce cours met l'accent sur les avantages et les inconvénients de chaque méthode à travers divers exemples chiffrés. Une fois les critères d'investissements maîtrisés, la prise en compte du risque dans l'évaluation des projets est abordée (analyses de sensibilité, scénarios, méthode des équivalents certains, ...) de manière à introduire le cours spécifique consacré à la théorie des options réelles. Après l'évaluation financière des investissements, cet enseignement aborde enfin l'évaluation économique des projets en présentant les principes et les grandes lignes de l'analyse coûts-bénéfices qui constitue l'outil d'aide à la décision et de formulation des politiques publiques.

- **Contenu de l'enseignement**

- Les principes fondamentaux relatifs à l'évaluation financière des investissements
 - Le coût du temps
 - Le coût du risque
 - La réflexion en termes de valeurs présentes
 - L'absence d'opportunité d'arbitrage
 - La relation rentabilité-risque
 - Le choix du taux d'actualisation

- Les différentes méthodes d'actualisation des cash flows
 - Le critère de la valeur actuelle nette
 - Le critère du taux de rentabilité interne
 - Le taux de rentabilité interne modifié
 - L'indice de profitabilité
 - L'annuité équivalente
 - La méthode du coût moyen actualisé (levelised cost methodology)
 - Le critère du délai de récupération du capital

- La prise en compte du risque
 - La notion de risque
 - Les mesures de dispersion
 - Les types de risque
 - La construction du plan d'affaires (business plan)
 - Les analyses de sensibilité
 - Les scénarios
 - Les simulations de Monte-Carlo
 - La méthode des équivalents certains
 - Le raccourcissement du délai de récupération du capital
 - La détermination du coût d'opportunité du capital

- Les principes fondamentaux relatifs à l'évaluation économique des investissements
 - Les fondements théoriques de l'analyse coûts-bénéfices (économie du bien-être, surplus du consommateur et notion de valeur économique totale)
 - Les méthodes des préférences révélées
 - Les méthodes des préférences déclarées
 - Les étapes pratiques d'une analyse coûts-bénéfices
 - Quelques éléments critiques sur l'analyse coûts-bénéfices

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

Evaluer financièrement un projet d'investissement en appliquant les principales méthodes d'actualisation des cash-flows.

Expliquer les avantages et les inconvénients de chaque critère d'investissement.

Inclure le risque dans les méthodes d'actualisation des cash-flows.

Connaître les difficultés liées à la détermination du taux d'actualisation ajusté du risque du projet.

Connaître les principes généraux de l'évaluation économique des investissements et les principales méthodes de l'analyse coûts-bénéfices

- **Pré-requis éventuels**

Aucun.

- **Références bibliographiques de base**

Brealey R.A., Myers S.C., Allen F., (2006), *Principes de gestion financière*, 8^{ème} Ed., Traduit par Thibierge C., Couderc N., Héricourt J., Pearson, Paris.

Damodaran A., (2007), *Finance d'entreprise : théorie et pratique*, Traduit par Hirigoyen G., De Boeck Université.

Ross S.A., Westerfield R.W., Jaffe J., (2005), *Corporate finance*, 7th Ed., McGraw-Hill, New York.

OCDE, *Analyse coûts-bénéfices et environnement*, Éditions OCDE, 2007.

- **Méthodes d'enseignement**

.Cours magistral

- **Modalités d'évaluation**

Présentiel : Examen final

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>U 4 : Outils</u>
Intitulé du cours	<u>Anglais économique</u>
Enseignant(e)	Séverine Wozniak
Nombre d'heures d'enseignement	24 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	72 h
Nombre de crédits ECTS	3

- **Objectifs de l'enseignement**

Cet enseignement a pour objectif de développer les connaissances des étudiant.e.s dans le domaine de la **langue de spécialité** (anglais économique : économie de l'énergie, développement durable).

- **Contenu de l'enseignement**

Des articles de presse et des documents audio et vidéo d'actualité seront étudiés en cours, donnant lieu à plusieurs travaux de compréhension et d'expression et à des débats et jeux de rôles. Le cours vise à approfondir les connaissances lexicales des étudiants et est organisé autour de l'étude de grands thèmes (*recruitment, the environment and climate change, energy markets, the electricity market and nuclear power, international negotiations and energy, pollution, renewable energies*).

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

Aptitude à maîtriser une langue vivante étrangère dans un contexte spécialisé

Capacité à communiquer en anglais, à l'oral et à l'écrit, dans un cadre professionnel

- **Pré-requis éventuels**

Les compétences d'un étudiant.e à l'issue de la licence et de la première année de master lui permettent d'intervenir dans n'importe quelle situation de communication, écrite ou orale et de comprendre un document écrit traitant des grands domaines de l'économie et de la gestion. Il/elle est capable de rendre compte de ce qu'il/elle a lu ou entendu, de s'exprimer dans un cadre imposé, de formuler une opinion personnelle et de porter un jugement motivé.

- **Références bibliographiques de base**

Les étudiantes peuvent se référer utilement au blog pédagogique : (<http://swozniak.edublogs.org>).

- **Méthodes d'enseignement**

Cours magistral : le cours est structuré de façon à travailler l'ensemble des compétences langagières en contexte professionnel.

- **Modalités d'évaluation**

Présentiel : contrôle continu

SYLLABUS DES COURS SEMESTRE 4

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>UE 5 : Climat et énergie</u>
Intitulé du cours	Economie des politiques énergie-climat
Enseignant(e)	Sandrine Mathy
Nombre d'heures d'enseignement	18 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	54 h
Nombre de crédits ECTS	3.5

- **Objectifs de l'enseignement**

Cet enseignement introduit les principes théoriques de l'économie du développement durable permettant la formulation de politiques énergie-climat. Il décrit et approfondit certaines politiques énergie-climat incontournables notamment autour de l'établissement d'un prix du carbone, les enjeux autour des négociations internationales sur le climat, met en évidence les interactions énergie – croissance – mode de développement pour mieux appréhender les outils de modélisation de prospective énergétique et la fabrique de trajectoires de décarbonation.

- **Contenu de l'enseignement**

- Introduction à l'économie de l'environnement et des politiques d'environnement: principes, outils, méthodes.
- Economie des politiques climatiques: les dommages, les coûts, l'actualisation.
- Les politiques climatiques: comment mettre un prix sur le carbone ?
- Les négociations internationales sur le changement climatique.
- Regard historique sur les stratégies contrastées d'adaptation à des chocs pétroliers ?
- Les outils de modélisation économie – énergie – climat.
- Les trajectoires de décarbonation.

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

- Comprendre les principes guidant la formulation des politiques énergie-climat et les critères de leur évaluation

- Comprendre les interactions économie – énergie – climat en œuvre dans la prospective énergie sous contrainte climat
- Maîtriser les enjeux des négociations internationales sur le changement climatique.
- **Pré-requis éventuels**

Connaissances de base sur le changement climatique et en économie de l'énergie.

Références bibliographiques de base

- Mireille Chiroleu-Assouline. Efficacité comparée des instruments de régulation environnementale. Notes de synthèse du SESP (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement durable et de l'Aménagement du territoire), 2007, 2 (167), pp.7-17.
- Nicholas Stern, Roger Guesnerie, Deux économistes face aux enjeux climatiques, Le Pommier, coll. « Savoirs et débats économique », 2012, 110 p., ISBN : 978-2-7465-0628-2.
- Aykut, S. C., & Dahan, A. (2015). Gouverner le climat? 20 ans de négociations internationales.
- Hourcade, J. C. (1998). Analyse économique, modélisation prospective et développement durable ou comment faire remonter des informations du futur. *Economies et sociétés*, 32(1), 175-192.
- Grubb, M. (2014). *Planetary economics: energy, climate change and the three domains of sustainable development*. Routledge.
- Hourcade, J. C., Shukla, P. R., & Mathy, S. (2008). Cutting the Climate-Development Gordian Knot- Economic options in a politically constrained world. *The design of climate policy*, 75.
- Deep Decarbonization Pathway Project network and website: <http://deepdecarbonization.org/>

- **Modalités d'évaluation**

Présentiel : Examen final

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	U 5 : Climat et énergie
Intitulé du cours	Energy and development
Enseignant(e)	Odile Blanchard
Nombre d'heures d'enseignement	18 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	30 h
Nombre de crédits ECTS	3.5

- **Objectifs de l'enseignement**

Le cours vise globalement à montrer l'enjeu de définir des politiques énergétiques et climatiques cohérentes avec les politiques de développement dans les pays en développement. Plus spécifiquement, il vise d'une part à s'interroger sur les conditions d'accès aux énergies modernes dans les pays en développement et d'autre part à approfondir les enjeux économiques liés au changement climatique dans les pays en développement.

- **Contenu de l'enseignement**

Enseignement assuré en anglais, couvrant les questions suivantes :

- Energie et pauvreté : panorama de l'accès à l'énergie dans les pays en développement.
- L'accès aux énergies modernes, une nécessité :
 - quelles options pour les politiques énergétiques ?
 - analyse coûts-avantages
- Le cercle vicieux changement climatique – pauvreté : quelle place pour l'adaptation et la réduction des émissions de gaz à effet de serre ?
- Analyse des contributions des pays en développement dans les négociations climatiques.

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

- Capacité à analyser et à définir des politiques énergétiques permettant l'accès des populations pauvres aux énergies modernes
- Capacité à mener une analyse coûts-avantages
- Capacité à analyser les politiques climatiques des pays en développement et à les replacer dans le contexte du développement économique et humain

- **Pré-requis éventuels**

Les cours suivants du master 2:

- économie et libéralisation des marchés électriques.
- économie des politiques énergie-climat.

Références bibliographiques de base

- UNDP & WHO, 2009. *The energy access situation in developing countries.*
- (under the leadership of) The World Bank & IEA, 2013. *Sustainable energy for all : global tracking framework, overview.*
- World Development Report, 2010. *Development and Climate Change.*
- IPCC, 2013 & 2014. *Fifth assessment report.*
- CDC Climat, 2010. *Cancun: year one of the post-Copenhagen era.* Climate report 24.
- UNFCCC website : <http://newsroom.unfccc.int/>
- Institute for climate economics : <http://www.i4ce.org/>

- **Méthodes d'enseignement**

⇒ Cours interactif, études de cas, lecture et discussion d'articles.

- **Modalités d'évaluation**

Présentiel : contrôle continu

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>U E 6 : Transition énergétique</u>
Intitulé du cours	Energie et développement territorial
Enseignant(e)	Catherine Lavallez
Nombre d'heures d'enseignement	12 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	12 h
Nombre de crédits ECTS	2

- **Objectifs de l'enseignement**

Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base (repères conceptuels associés à des retours d'expériences sur des cas pratiques) sur les politiques énergétiques territoriales et plus particulièrement les démarches de « planification énergétique territoriale », qui consistent à intégrer les enjeux énergétiques dans les projets d'aménagement du territoire.

- **Contenu de l'enseignement**

Les éléments traités au sujet des politiques et projets de planification énergétique territoriale se situent à trois niveaux :

- Enjeux techniques et socio-économiques qui les sous tendent (en quoi la transition énergétique implique une reconfiguration profonde des interactions territoriales) ;
- Composantes, étapes et principaux acteurs participants à ces politiques / projets énergétiques territoriaux
- Nouveaux outils (techniques, organisationnels) et nouvelles compétences nécessaires pour l'élaboration et la mise en œuvre de ces politiques et projets.

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

Connaissances sur les compétences et instruments dont disposent les collectivités françaises pour mener à bien les politiques et projets de planification énergétique territoriale (de la région au quartier).

Capacité à repérer et formuler les enjeux socio-économiques et techniques associés au projet de transition énergétique d'un territoire, ainsi que les principales articulations (synergies et concurrences) entre politiques territoriales (énergie, aménagement, développement économique...).

Capacité à repérer et caractériser les acteurs en jeu, les types d'outils et de compétences mobilisées dans le cadre d'une démarche / d'un projet donné de planification énergétique territoriale.

- **Pré-requis éventuels**

Pas de pré-requis spécifiques au delà d'une connaissance minimale des niveaux de collectivités et des grands axes de la politique énergétique française

- **Références bibliographiques de base**

Quelques articles / ouvrages / travaux de recherche :

- Billaudot, B. (2005). Le territoire et son patrimoine. Géographie, économie, société, 7, 83-107.
- Chanard C. (2011). Territoire et énergie : politiques locales, échelles d'intervention et instruments de mobilisation, de connaissance et d'action. Thèse de doctorat, Université de Franche Comté. (<http://indexation.univ-fcomte.fr/nuxeo/site/esupversions/4625c87a-76cf-49a9-9f3f-c2ff9590aa57>)
- Debizet G. (dir.) (2015). Scénarios de transition énergétique en ville : acteurs, régulations, technologies. La documentation Française, Paris.
- Faburel, G. (2010). Des mots de l'environnement aux maux des territoires. In Paquot, T. & Younes, C.(dir.), Philosophie de l'environnement et des milieux urbains (p. 101-116). Paris: La Découverte.
- Faessler J., Lachal B. (2010). Valorisation intensive des énergies renouvelables dans un territoire donné : le cas du PACA de St-Julien/Plaine de l'Aire. (pour l'approche en terme de « filière énergétique », disponible en ligne : <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:23299>)
- Laganier, R., Villalba, B., & Zuindeaux, B. (2002). Le développement durable face au territoire: éléments pour une recherche pluridisciplinaire. Revue développement durable et territoires, dossier n°1 (en ligne)
- Lascoumes, P. & Le Bourhis, P. (1998). Le bien commun comme construit territorial. Politix, 11(42), 37-66.
- Lavalley C. (2015). Territorialisation des politiques énergétiques dans l'agglomération franco-valdo-genevoise : la planification énergétique comme opportunité de réaménagement des zones frontalières ? Thèse de doctorat Unil-UGA. (principalement pour le chapitre 5, <https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-01287809>)
- Pinson, G. (2005). Le projet urbain comme instrument d'action publique. In Lascoumes, P. & Le Galès P. (dir.), Gouverner par les instruments (p. 199-233). Paris : Presses de Sciences Po.
- Zepf, M. (2011). La planification territoriale entre dynamiques socio-économiques et inerties politico-administratives : un processus permanent. In Zepf M. (dir.), Enjeux de la planification territoriale en Europe (p. 39-53). Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.

Guides à destination des collectivités :

- De Laburthe, C. & Wisner, V. (2012). Intégrer les questions énergétiques et la lutte contre le changement climatique dans les SCOT. Les Notes ETD. Paris : Centre de ressources en développement territorial.
- HESPUL (2014). Prise en compte de l'énergie dans les projets d'aménagement. De

l'urbanisme de planification aux projets opérationnels. Lyon.

- MEDDTL (2012). Etudes sur les énergies renouvelables dans les nouveaux aménagements. Conseils pour la mise en oeuvre de l'article 1 128-4 du code de l'urbanisme, 2ème version mise à jour au 18 avril 2012.
- Région Rhône-Alpes (2012). Guide d'accompagnement à destination des collectivités, pour décliner le projet de Schéma Régional Climat Air Energie dans son Plan Climat Energie Territorial, 1ere édition. Lyon.
- Spohr, C. & Theys, J. (2009). Vers une prospective territoriale post-Grenelle de l'environnement, Etudes et Documents n°12. Paris: Commissariat général au développement durable

- **Méthodes d'enseignement**

Cours magistral et travaux par groupes d'étudiants autour de cas d'étude.

- **Modalités d'évaluation**

Présentiel + rendu des travaux effectués en groupe (présentation orale, support)

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>U E 6 : Transition énergétique</u>
Intitulé du cours	Politiques publiques et nouvelles technologies de l'énergie
Enseignant(e)	Philippe Menanteau
Nombre d'heures d'enseignement	12 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	20 h
Nombre de crédits ECTS	2

- **Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cet enseignement est de présenter et d'analyser le contenu des politiques publiques de soutien au développement des nouvelles technologies de l'énergie et plus particulièrement des énergies renouvelables. Une partie essentielle du cours concerne la présentation et l'analyse des instruments d'incitation au déploiement des capacités de production d'électricité renouvelables : instruments prix (prix garantis / premium) et instruments quantités (enchères, certificats verts). L'étudiant doit être capable de caractériser ces instruments et d'analyser leurs avantages et inconvénients respectifs.

- **Contenu de l'enseignement**

1/ Les énergies renouvelables : état de l'art, politique européenne, économie des filières, scénarios de développement ...

2/ Dispositifs de soutien aux énergies renouvelables : les instruments prix (prix et primes d'achat garantis).

3/ Dispositifs de soutien aux énergies renouvelables : les instruments quantités (enchères concurrentielles et certificats vers).

4/ Economie des énergies renouvelables : construction et analyse des coûts actualisés de production d'électricité

5/ La filière hydrogène : vers l'émergence d'une nouvelle filière énergétique.

6/ Etudes de cas (par pays, par filière)

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

- Capacités à analyser / comparer / élaborer les politiques publiques de soutien au développement des nouvelles technologies de l'énergie.

- **Pré-requis éventuels**

Connaissances de base en économie de l'énergie.

- **Références bibliographiques**

- Renewable energy policies in Europe : Converging or diverging?
L. Kitzing, C. Mitchell, P.E. Morthorst
Energy Policy (51) 2012
- Support for solar PV deployment in Spain: Some policy lessons
P. del Río, P. Mir-Artigues
Renewable and Sustainable Energy Review (16) 2012
- Design and performance of policy instruments to promote the development of renewable energy
G.E. Azuela and L.A. Barroso

A World Bank Study

- Renewable energy auctions in developing countries
IRENA 2013
- Comparison of feed-in tariff, quota and auction mechanisms to support wind power development
L. Butler, K. Neuhoff
Renewable Energy 33 (2008)
- Fixed feed-in tariff versus premium: A review of the current Spanish system
J. Schallenberg-Rodriguez, R. Haas
Renewable and Sustainable Energy Reviews (16)2012
- The dynamic efficiency of feed-in tariffs : The impact of different design elements
P. del Rio
Energy Policy 41 (2012)

- **Méthodes d'enseignement**

⇒ Cours magistral et travaux dirigés

- **Modalités d'évaluation**

Présentiel : contrôle continu : exercice pratique + exposé.

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>UE 6 : transition énergétique</u>
Intitulé du cours	Efficienc e énergétique dans le bâtiment et politiques publiques
Enseignant(e)	Anna Risch
Nombre d'heures d'enseignement	12 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	24 h
Nombre de crédits ECTS	2

- **Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cet enseignement est (i) de mettre en évidence les enjeux actuels liés à la consommation énergétique dans le secteur du bâtiment, (ii) d'analyser les freins à l'investissement et (iii) d'étudier l'efficacité des instruments de politiques publiques visant à diminuer la consommation d'énergie dans ce secteur.

- **Contenu de l'enseignement**

- 1/ La consommation d'énergie dans le secteur du bâtiment : constats et objectifs.
- 2/ La précarité énergétique.
- 3/ Défaillances de marché et freins à l'investissement.
- 4/ Les instruments de politiques publiques.

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

- Capacité à analyser les enjeux liés à l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment.
- Capacité à analyser l'efficacité des politiques environnementales et à formuler des recommandations pour diminuer la consommation d'énergie.

- **Pré-requis éventuels**

Les concepts de bases de l'économie de l'énergie.

- **Références bibliographiques de base**

- ADEME, 2013, Les chiffres clés du bâtiment
- Bontems Ph, Rotillon G., 2013, Economie de l'environnement. Col. Repères, Ed. La Découverte (4e édition)
- European Commission, 2011, Energy Efficiency Plan 2011, Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.
- Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, *Bâtiment et énergie* (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Batiment-et-energie-.html>)
- ONPE, 2014, Premier rapport de l'ONPE – Observatoire national de la précarité énergétique

- **Méthodes d'enseignement**

⇒ Cours magistraux avec participation des étudiants, lectures et discussions d'articles.

- **Modalités d'évaluation**

Présentiel : Contrôle continu (100%)

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>UE7 : Outils d'analyse des systèmes énergétiques</u>
Intitulé du cours	Applied Econometrics for Energy
Enseignant(e)	Adélaïde Fadhuile
Nombre d'heures d'enseignement	12 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	36 h
Nombre de crédits ECTS	2

Outline: This course will introduce the econometric methods associated with energy economics. The course will first focus on linear models as the point of departure for studying more advanced techniques. Then it will focus on time series econometrics applications in the energy economics literature (e.g. unit root). The course emphasizes empirical applications, illustrating the practical methods and challenges raised from analyzing finite samples of economic data. Students will become familiar with the technical aspects of regressions and statistical inference, and will learn how these methods are used for applied energy research. Analysis and applications will be based on recent Energy Journal publications.

Grading: Most of the class time will be lecture-based. Student are asked to read the texts and active participation is encouraged. An empirical project to be defended at the end of the semester.

Prerequisites: Energy Economics and basic econometrics.

Bibliography:

Bhattacharyya, Subhes C. 2011. *Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance*. Springer.

Smyth, R., & Narayan, P. K. (2015). Applied econometrics and implications for energy economics research. *Energy Economics*, 50, 351-358.

Wooldridge, Jeffrey, 2013. *Introductory Economics: A Modern Approach*, 5th edition, South-Western (W). (Also available in french).

- **Modalités d'évaluation**

Présentiel : Exposé oral + remise d'un rapport final

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	<u>UE 7 : Outils d'analyse des systèmes énergétiques</u>
Intitulé du cours	Economie expérimentale appliquée à l'environnement et aux produits innovants
Enseignant(e)	Paolo Crosetto
Nombre d'heures d'enseignement	12 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	36 h
Nombre de crédits ECTS	2

- **Objectifs de l'enseignement**

Cet enseignement a pour objectif de présenter aux étudiants la méthodologie expérimentale en économie et son application aux enjeux de l'environnement et de l'énergie. L'enseignement se compose de deux parties. Une première partie permettra aux étudiants de se familiariser avec la méthode : formulation de la question et des hypothèses, protocole expérimental, traitements, analyse des résultats. Dans une deuxième partie on analysera quelques applications de la méthode : consentement à payer, problèmes de l'action collective, marchés des quotas et de l'énergie. Le but de l'enseignement est d'amener les étudiants à réfléchir à la démarche scientifique qui part des problèmes et arrive aux résultats, et à découvrir les enjeux centraux de l'économie de l'environnement et de l'énergie par le biais des expériences.

- **Contenu de l'enseignement**

- Les piliers de la méthode expérimentale : observation, hypothèse, expérience, résultats
- Les détails de la méthode expérimentale en économie : incitations, connaissance commune, traitements
- Trois protocoles expérimentaux de base : *Double Auction*, *Voluntary Contribution*, *Willingness to pay*
- Applications de l'économie expérimentale au domaine de l'environnement :
 - Consentement à payer pour un bien environnemental : prix vs. valeurs
 - La gestion des externalités négatives : ressources en commun
- Applications de l'économie expérimentale au domaine de l'énergie :
 - marchés des quotas
 - produits innovants, biais comportementaux, *feedback* informationnel, *nudge*

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

- Connaissance de la méthode expérimentale comme outil pour la résolution de problèmes.
- Connaissance des enjeux centraux de l'action collective.
- Acquisition de techniques de base pour l'élicitation de la valeur.
- Connaissance du poids des facteurs psychologiques sur le comportement du consommateur.
- Acquisition des bases du fonctionnement des marchés électriques.

- **Pré-requis éventuels**

Aucun.

- **Références bibliographiques de base**

En Français

- *L'économie expérimentale*, Nicolas Eber et Marc Willinger Coll. Repères, éd. La Découverte, 2005

En Anglais

- *Experimental Economics*, Douglas D. Davis & Charles A. Holt
- *Handbook on Experimental Economics and the Environment*, Edited by John A. List, and Michael K. Price, Edward Elgar 2013
- Nobel Lecture by Elinor Ostrom, available at:
https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/2009/ostrom_lecture.pdf
- Nobel Lecture by Vernon Smith, available at
http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/2002/smith-lecture.pdf

- **Méthodes d'enseignement**

Cours magistral + expériences en classe

- **Modalités d'évaluation**

Présentiel : Examen final

Intitulé de l'unité d'enseignement (UE)	UE7 Outils d'analyse des systèmes énergétiques
Intitulé du cours	Energy Investment under Uncertainty
Enseignant(e)	Oana IONESCU
Nombre d'heures d'enseignement	12 h
Nombre d'heures de travail pour l'étudiant	6 h
Nombre de crédits ECTS	2

- **Objectifs de l'enseignement**

Ce cours d'orientation microéconomique porte sur des aspects théoriques et empiriques de la prise de décision d'investissement dans le domaine de l'énergie. Plus particulièrement, on y traite les questions d'incertitude, de risque, de flexibilité et d'irréversibilité en utilisant les apports de la théorie des options réelles. Il s'agit ici de fournir les outils et les méthodes permettant de résoudre des problèmes de prise de décision, de recherche d'optimum ou de meilleures solutions dans un cadre incertain et dynamique.

- **Contenu de l'enseignement**

- Fondements économiques de la prise de décision et de l'évaluation d'un projet (méthodes traditionnelles)
- Incertitude et risque, actualisation
- Apprentissage, flexibilité et irréversibilité
- Valeur d'option et choix d'investissement
- Processus stochastiques et approximation binomiale
- Exemples de projets et diverses applications dans le secteur de l'énergie

- **Compétences acquises à l'issue de l'enseignement**

Ce cours vise à permettre aux étudiants :

- de comprendre l'importance de la prise en compte de l'incertitude dans un projet d'investissement
- d'acquérir un certain outillage mathématique permettant d'éclairer au mieux la décision d'investissement
- d'être apte à utiliser les techniques d'optimisation dynamique
- de développer un esprit critique par rapport aux méthodes d'évaluation d'investissement existantes dans la pratique et dans la littérature scientifique

- **Pré-requis éventuels**

Aucun.

- **Références bibliographiques de base**

- Dixit, A., Pindyck, R.S, 1994, Investment under Uncertainty, Princeton University Press: Princeton.
- Hull, J.C., 2011, Options, Futures and Other Derivatives, 8th edition, Pearson Prentice

- McDonald, R., Siegel, D., 1985, Investment and the Valuation of Firms When There is an Option to Shut Down, International Economic Review 26(June), 331-49.
- Trigeorgis, L., 1999, Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource allocation, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

- **Méthodes d'enseignement**

⇒ Cours magistral

- **Modalités d'évaluation**

L'évaluation prend la forme d'un contrôle continu (incluant diverses formes de participation : travaux pratiques, présentations et commentaires pendant le cours).
