Année universitaire 2026/2027

Énergie, finance, carbone - 129/288 - 2ème année de Master

Responsables pédagogiques :

- JAN-HORST **KEPPLER** - https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/keppler-jan-horst
- SOPHIE **MERITET** - https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/meritet-sophie

Crédits ECTS : 60

LES OBJECTIFS DE LA FORMATION

Ce parcours Énergie, finance, carbone (EFC) forme des économistes capables de donner un caractère opérationnel aux stratégies industrielles et économiques des grands acteurs du monde de l'énergie et de l'environnement pour devant gérer les énergies de demain et répondre désormais à des problématiques énergie, finance, carbone.
Cette formation est centrée sur les enjeux énergétiques d'avenir en permettant aux étudiants d'acquérir de solides connaissances et compétences en économie de l'énergie, en finance avec la prise en compte du changement climatique pour répondre aux problématiques concrètes que rencontrent les entreprises. Elle permet d'approfondir leurs connaissances dans le domaine de l'environnement.

L'étudiant a la possibilité d'effectuer cette formation par la voie recherche ou professionnelle, formation initiale ou formation continue.
La mobilité internationale est également possible au sein de la mention au Semestre 2.

Une partie des cours est enseignée en anglais et ouverte aux étudiants internationaux. De nombreux enseignants dont des professionnels académiques et étrangers.

Les objectifs de la formation :

- Acquérir une formation d'économistes
- Analyser les marchés de l'énergie et de l'environnement
- Connaître le financement de projets énergétiques
- Comprendre les stratégies d'entreprises

MODALITÉS D'ENSEIGNEMENT

La formation représente 400 heures de cours, réparties de septembre à mars.

- Enseignement en petite promotion en français ou en anglais
- Pour la voie professionnelle, l'étudiant devra réaliser un stage obligatoire de 3 à 6 mois à partir d'avril
- Pour la voie recherche, le stage est facultatif
- Dans les deux parcours, le mémoire est obligatoire
- Le parcours est ouvert à la formation continue sans aménagement de maquette possible

Ce parcours offre :

- Deux parcours de formation initiale, un professionnel et un de recherche. Le parcours professionnel vise une vingtaine d'étudiants, le parcours de recherche une douzaine.
- Le parcours recherche a quelques spécificités :
- La 2ème année de master Recherche est un diplôme nationale DN
- Les options possibles en Recherche : 4 au moins dans la liste des 8
- Un lien avec les doctorants du CGEMP
- Un lien avec les Trois chaires de recherche
- Les enseignants du parcours habilités à encadrer des thésards

Cette formation offre également une formation continue ensemble avec sa formation initiale. Elle s'adresse à la fois à des professionnels travaillant déjà dans les domaines de l'énergie et du carbone et voulant approfondir leurs connaissances théoriques ainsi qu'à des professionnels venant d'autres horizons cherchant à acquérir des nouvelles compétences pour

compléter leur profil.

Elle permet à ses étudiants de maîtriser les implications de la financiarisation croissante et du couple énergie-environnement, tout en prenant en compte les problématiques d'un développement propre et faible en émissions carbone lié à la perspective de la lutte contre le changement climatique. Ces problématiques sont inscrites dans une organisation économique et financière globale en évolution.

Le parcours de 2ème année de master Énergie, Finance, Carbone offre ainsi les instruments et l'expertise nécessaire pour appréhender avec exhaustivité ces nouveaux enjeux stratégiques et agir dans un contexte à la fois national, européen et international.

ADMISSIONS

- Titulaires d'un diplôme BAC+4 (240 crédits ECTS) ou équivalent à Dauphine (1re année de master Economie Ingénierie Financière ou Affaires internationales et développement), d'une université, d'une grande école de commerce ou d'ingénieur, diplôme d'un Institut d'Etudes Politiques ou d'un autre établissement de l'enseignement supérieur français ou étranger
- Une expérience préalable dans le domaine de l'énergie ou de l'environnement, est très fortement souhaitée
- Au cas où les connaissances économiques des candidats acceptés ne seraient pas suffisantes, la participation à une remise à niveau pendant la période de la pré-rentrée est obligatoire

POURSUITE D'ÉTUDES

Ce parcours peut notamment être prolongé par une thèse de doctorat, pour des étudiants souhaitant se destiner à la recherche.

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Semestre 3
  - Obligatoire - 30 ECTS
    - Energy and environmental economics
    - Economics of climate change
    - Empirical Modeling of Electricity and Gas Markets
    - Geopolitics of energy
    - Green Finance : Market Finance and Project Financing
    - Économie : remise à niveau
- Semestre 4
  - Obligatoire - 6 ECTS
    - Mémoire
  - Optionnel - 24 ECTS
    - Interaction entre marchés de l'énergie et du carbone
    - Villes durables et systèmes de transport
    - Economie et finance du marché du gaz (en anglais)
    - Economie et finance du pétrole
    - Géopolitique des marchés de l'énergie
    - Dérivés énergétiques
    - Economie du secteur de l'électricité
    - Global Climate Finance
    - Energies renouvelables
    - Économie Industrielle des matières premières
    - Régulation des industries du gaz et de l'électricité
    - Efficacité Energétique
    - Econometrics
    - Evaluation des risques et analyse d'investissement dans les marchés de l'énergie

DESCRIPTION DE CHAQUE ENSEIGNEMENT

SEMESTRE 3

Obligatoire - 30 ECTS

Energy and environmental economics

ECTS : 6

Enseignant responsable : JAN-HORST **KEPPLER** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/keppler-jan-horst)

Langue du cours : Anglais

Description du contenu de l'enseignement :

- Economie de l'énergie et de l'environnement - Transmission de connaissances fondamentales en économie de l'énergie et de l'environnement The class will provide students with an overview of key concepts in both environmental economics and energy economics. It should enable students to apply these concepts to basic policy analysis. 1. Externalities, Fixed Costs and Information (Private, public goods, club goods and externalities, informational complexity, transaction costs and the Coase theorem) 2. The Optimal Internalisation of Externalities (The Pigouvian approach, instruments for internalisation (taxes, standards, emission trading etc.), efficiency considerations of different internalisation measures, the distributional impacts of different measures) 3. Dimensions of Social Cost (Categories of social costs, risk, uncertainty and real option value) 4. The Measurement of Externalities (Measuring abatement cost, methods to measure social costs I + II) 5. Special Topics: Distribution and Energy Efficiency (Compensating vs. equivalent variation: the impact of distribution on social costs; Energy efficiency and the rebound effect) 6. Electricity Markets I + II (Sustainable development in the energy sector, the functioning of electricity markets and price formation, working with screening curves, the investment challenge according to Joskow, capacity remuneration mechanisms (CRMs), storage and demand response) 7. The Full Costs of Low Carbon Electricity Systems (Projected costs of generating low carbon electricity, full costs and system costs of different generation technologies 8. The Interaction of Carbon and Electricity Markets (Carbon prices and electricity prices: theories of price formation in the carbon market, causality between CO2 prices and different energy variables, rents of electricity producers due to carbon pricing: grandfathering vs. auctioning)

Compétences à acquérir :

Compétencess en économie de l'énergie et de l'environnement

The class will provide students with an overview of key concepts in both environmental economics and energy economics with a special focus on the performance of European electricity markets. The class will develop those notions in a framework alternating between private and social utility maximisation.

Pré-requis obligatoires

Admission au Master EFC

Pré-requis recommandés

Microéconomie

Mode de contrôle des connaissances :

Mémoire sur un de dix sujets proposés en intégrant les acquis du cours

Coefficient : 2

Bibliographie, lectures recommandées :

Bibliographie

Arrow, Kenneth J. (1970). “The Organization of Economic Activity: Issues Pertinent to the Choice of Market versus Non-Market Allocation”, in Robert H. Haveman and J. Margolis (eds.), Public Expenditure and Policy Analysis. Chicago.

Barde, Jean-Philippe (1991), Économie de l’environnement, Presses universitaires de France, Paris.

Baumol William and W. Oates (1988). The Theory of Environmental Policy. New York: Cambridge University Press.

Coase, Ronald (1997), The Firm, the Market and the Law, Chicago: University of Chicago Press.

Coase, Ronald H. (1960). “The Problem of Social Cost”, Journal of Law and Economics 1(1): 1-21.

http://www.ecosystemvaluation.org/dollar_based.htm

Freeman, Myrick (1979). The Benefits of Environmental Improvements: Theory and Practice. Baltimore: Johns Hopkins

University Press.

Hicks, John R. (1932, 1963, The Theory of Wages, London: Macmillan.

Joskow, Paul L. (2006), “Capacity payments in imperfect electricity markets: Need and design”, Utilities Policy (16)3: 159-170.

Joskow, Paul L. (2007), “Competitive Electricity Markets and Investment in New Generating Capacity”, in Dieter Helm (ed.), The New Energy Paradigm, Oxford University Press, pp. 76-121 also at http://economics.mit.edu/files/1190.

Keppler, Jan Horst (2019), The Costs of Decarbonisation: System Costs with High Shares of Nuclear and Renewables, with Marco Cometto, OECD, Paris.

Keppler, Jan Horst (2018), The Full Costs of Electricity Provision, OECD, Paris.

Keppler, Jan Horst (2017), « Rationales for Capacity Remuneration Mechanisms: Security of Supply Externalities and Asymmetric Investment Incentives », Energy Policy 105, 2017, p. 562-570.

Keppler, Jan Horst (2011), Carbon Pricing, Power Markets and the Competitiveness of Nuclear Power, with Claudio Marcantonini, OCDE, Paris.

Keppler, Jan Horst (2010), « Causalities between CO2, Electricity, and other Energy Variables during Phase I and Phase II of the EU ETS » with M. Mansanet-Batailler, Energy Policy 38(7): 3329-41.

Keppler, Jan Horst (2010), « The Impact of the EU ETS on Prices and Profits in the Electricity Sector » with M. Cruciani, Energy Policy 38(8): 3280-90.

Keppler, Jan Horst (2010), « Going with Coase against Coase: The Dynamic Approach to the Internalization of External Effects », in The Economics and Finance of Sustainable Development, Economica, Paris, p. 118-139.

Keppler, Jan Horst (2000), « Prices, Technology Policy and the Rebound Effect » with F. Birol, Energy Policy 28 (6-7), p. 457-469.

Keppler, Jan Horst (1998), « Externalities, Fixed Costs and Information », Kyklos 52 (4), p. 547-563.

Keppler, Jan Horst (1992), « Abgabentariffierung vor dem Hintergrund konkreter Gesetzesvorhaben » with A. Eberhardt, Zeitschrift für Angewandte Umweltforschung 5(3), 1992, p. 360-373.

Léautier, Thomas-Olivier (2013), “The Visible Hand: Ensuring Optimal Investment in Electric Power Generation”, IDEI Working Paper 605, http://idei.fr/display.php?a=22628.

Lind, R. C., Ed. (1982), Discounting for Time and Risk in Energy Policy, Washington, DC: Resources for the Future.

Pearce, D. W. and R. K. Turner (1990), Economics of Natural Resources and the Environment, Baltimore, The Johns Hopkins University Press.

Pigou, Arthur Cecil. 1920. The Economics of Welfare. 2nd Edition. London: Macmillan.

Stoft, Steven (2002), Power System Economics, Piscataway (NJ), IEEE Press.

Viscusi, Kip (2005), “The Value of Life”, Harvard Law School, Discussion Paper No. 517, 06/2005, available at http://law.harvard.edu/programs/olin_center/.

Weitzman, Martin (1974), “Prices vs. Quantities”, Review of Economi

Economics of climate change

ECTS : 6

Enseignant responsable : PATRICE **GEOFFRON** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/geoffron-patrice)

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

Présentation générale Le changement climatique est principalement lié à un modèle énergétique historiquement basé sur les énergies fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel) depuis la première révolution industrielle. Limiter les principaux effets du changement climatique (événements climatiques extrêmes, pollution atmosphérique, élévation du niveau de la mer, ...) et leurs coûts économiques implique de déployer des moyens énergétiques bas carbone (éolien, solaire, ...), d'améliorer l'efficacité énergétique et, plus largement, de transformer l'organisation de nos sociétés. Dans ce contexte, le cours examine : - La théorie économique, les perspectives empiriques et l'économie politique de l'offre et de la demande d'énergie, tant pour les combustibles fossiles que pour les sources d'énergie renouvelables. - Les politiques publiques affectant les marchés de l'énergie, y compris la taxation, la régulation et la dérégulation des prix, l'efficacité énergétique et

le contrôle des émissions. - Une attention particulière sera accordée aux politiques économiques telles que les taxes sur le carbone et les permis d'émission négociables, ainsi qu'aux problèmes liés au remplacement des combustibles fossiles par de nouvelles technologies énergétiques.

Compétences à acquérir :

Compétences en économie du changement climatique

Mode de contrôle des connaissances :

Projet final en groupe (70%) et fiche d'analyse d'un texte théorique (30%)

Coefficient : 2

Bibliographie, lectures recommandées :

Tous les matériaux sont fournis dans le cadre du courts

Empirical Modeling of Electricity and Gas Markets

ECTS : 6

Enseignant responsable : ANNA **CRETI** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/creti-anna)

Langue du cours : Français et anglais

Description du contenu de l'enseignement :

Fondamentaux des marchés électricité et gaz Modélisation empirique des marchés de l'électricité et du gaz Analyse des principales source d'information pour la modélisation empirique des marchés de l'électricité et du gaz

Compétences à acquérir :

Compétences en modélisation empirique des marchés de l'électricité et du gaz

Pré-requis obligatoires

Economie Industrielle

Pré-requis recommandés

Econométrie

Mode de contrôle des connaissances :

Examen écrit

Coefficient : 2

Bibliographie, lectures recommandées :

Creti-Fontini, 2019, Economics of Electricity: markets, competiton and rules

---

Geopolitics of energy

ECTS : 6

Enseignant responsable : SOPHIE **MERITET** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/meritet-sophie)

Langue du cours : Anglais

Description du contenu de l'enseignement :

•This course explores the complex interplay between geopolitics and energy markets, examining how political, economic, and strategic factors influence the production, distribution, and consumption of energy resources globally.

•Students will gain insights into the dynamics of global energy markets, the role of key players, and the impact of geopolitical events on energy security, prices, and policies.

•The objective of the class will be to provide a global overview and understanding of the changing geopolitical landscape on the global energy scene. The course will address the geopolitical challenges of the energy transition, the dynamics and transition of the oil and gas sectors, the global governance of energy with a focus on regional energy and climate policies

The Geopolitical Landscape of Oil: Risks, Strategies, and Global Power Shifts
Analysis of how oil shapes global power dynamics, supply risks, and strategic interests.

Nuclear Power and Electricity
Exploration of nuclear energy's role in energy security, geopolitical tensions, and governance.

Energy Transition and Renewable Energies
Discussion on the geopolitical implications of the shift to renewables and energy independence.

Case Study: US
Examination of US energy policies, global influence, and market leadership.

Future Trends in Energy Geopolitics (Focus on Hydrogen)
Assessment of hydrogen's geopolitical role in the future energy landscape.

Compétences à acquérir :

By the end of this course, students will have developed the following skills:

1. **Geopolitical and Strategic Analysis**
    - Understand the geopolitical dynamics shaping global energy markets.
    - Assess the role of energy resources in international relations.
    - Analyze the impact of national and regional energy policies on global market stability.
2. **Energy Market Knowledge**
    - Evaluate supply and demand dynamics across different energy sources.
    - Understand the role of energy security in shaping political and economic decisions.
3. **Critical Thinking and Policy Assessment**
    - Examine geopolitical risks and their implications for energy investments.
    - Assess the effectiveness of energy transition strategies in different geopolitical contexts.
    - Compare and contrast policy approaches to energy security and sustainability.
4. **Data Analysis and Interpretation**
    - Analyze case studies on energy crises, conflicts, and strategic alliances.
5. **Communication and Negotiation**
    - Develop the ability to articulate geopolitical and energy-related arguments effectively.
    - Engage in simulations and debates on energy diplomacy and international cooperation.
    - Present well-structured analyses on contemporary energy geopolitics issues.

Mode de contrôle des connaissances :

Individual assignment (60%): Students write policy briefs on contemporary energy issues, providing recommendations to specific stakeholders (e.g., governments, international organizations).

Coefficient : 2

Green Finance : Market Finance and Project Financing

ECTS : 6

Enseignants : ANTOINE **BLAYAU**, CYRIL **KATCHOURINE**, AMAURY **TESTU DE BALINCOURT**, STEPHANE **VOISIN**

Langue du cours : Anglais

Description du contenu de l'enseignement :

Project Finance 1. Introduction to Project Finance (1/2) a. Comparison with corporate finance b. Risks analysis c. Impact on contractual framework d. Overview of the various lenders Debt raising process and syndication 2. Introduction to Project Finance (2/2) a. Introduction to financing documentation b. The investors' perspective c. Job industry Case study: offshore wind financing & refinancing 3. Cashflow modeling a. Introduction to financial model b. Key ratios Modeling exercise on excel 4. Speakers from a developer/bank and/or advisors to present various points of view and perspectives on PF and Q&A sessions Market Finance Chapter I. Introduction and Reminders The aim of this chapter is to (i) review the fundamentals as regards the functioning of financial markets and (ii) take stock of the impact of human activities on the environment, focusing in particular on climate change. Chapter II. The material effect of environmental risks on financial markets The chapter reviews recent studies on the physical and environmental transition risks, socially responsible investment and its motivations (Riedl and Smeets (2017)) and the major challenges of environmental finance, especially regarding regulatory projects and the design of guidelines to good practices (TCFD (2017), HLEG (2018)). The academic literature on companies' cost of capital in relation to their environmental impact is reviewed (Derwall et al. (2005), Renneboog et al. (2008), Sharfman and Fernando (2008), Capelle-Blancard and Laguna (2010), ElGhoul et al. (2011), Chava (2014), Kruger (2015), In et al. (2018), Capelle-Blancard et al. (2019), Zerbib (2020)). Chapter III. Investors' environmental and sustainable practices This chapter deals with the practices of institutional investors of several kinds (Kruger et al. (2018)): insurance companies, pension funds, banks and asset managers (Andersson et al. (2016)). It focuses on various methods of sustainable investment, such as exclusion (Hong and Kacperczyk (2009)), ESG screening, corporate engagement (Dimson et al. (2015) and Hoepner et al. (2018)), and impact investing. It includes an analysis of telecoupling and investors' responsibility in activities with a high environmental impact (Scholtens (2017) and Galaz et al. (2018)) as well as investors' ability to make corporate practices greener (Heinkel et al. (2001)). Chapter IV. Financing green assets Here the focus is on the various securities available for financing green projects: green bonds (Flammer (2018), Paranque and Revelli (2019), Zerbib (2019)), project bonds, sustainable infrastructure, real estate, green funds, and labels. Chapter V. Measuring the environmental impact of investments Presentation of the metrics available, their strengths and limitations: the carbon footprint, carbon intensity, green share, brown share and stranded asset issues (Trinks et al. (2018)), avoided emissions, 2-degree alignment, and the Net Environmental Contribution (NEC). Chapter VI. Central Banking and Green Finance This chapter deals with the reasons why central banks are concerned about the environmental impact of investments and financial markets, their ability to integrate the management of this additional systemic risk into their mandate (see Benoît Coeure's speech at the ECB in November 2018, Campiglio (2016)) and the limitations of this exercise.

Compétences à acquérir :

This course is designed to provide students with the tools to understand and support the greening of the financial system by articulating concrete examples, academic papers, and latest regulations.

Skills acquired during the course:

• Understanding the mechanisms at play in project finance applied to green assets

• Understanding of main climate risks underlying financial assets

• Identification of the environmental impact of financial assets

• Knowledge of various methods and practices of environmental investing

• Knowledge of the latest environmental finance regulations

Mode de contrôle des connaissances :

Project Finance To be described Market Finance Essay and Oral presentation Quizz

Coefficient : 2

Économie : remise à niveau

Langue du cours : Français et anglais

Description du contenu de l'enseignement :

Syllabus (here) Remise à niveau en économie Les séances de prérentrée en économie comportent de nombreux exercices destinés aux étudiants n'ayant jamais abordé ces matières ou les ayant abordés rapidement dans leurs cursus. Un espace sur Mycourse est ouvert avec les slides des séances, des textes de références, des exercices d'entrainement, des fiches sur les points clés… Les séances sont organisées de façon identique avec des rappels théoriques, des exercices d'applications directes, des exemples concrets, une analyse des prolongations du concept et une mise en perspective par rapport aux marchés de l'énergie.

Compétences à acquérir :

1. Mise à niveau en microéconomie (théorie du consommateur, théorie du producteur et concurrence imparfaite)

2. Mise à niveau en économie industrielle (naissance, problématique et principaux concepts)

Pré-rentrée obligatoire pour les étudiants désignés par le jury de sélection n'étant pas titulaire d'un diplôme en économie.

Le contenu sera considéré comme acquis pour le reste des enseignements du M2 Energy Finance Carbone.Remise à niveau en économie

Mode de contrôle des connaissances :

Un test valide les connaissances à la fin de la pré-rentrée (Pass /Fail). Les étudiants ne validant pas ce test doivent le repasser.

Bibliographie, lectures recommandées :

ETNER François, Microéconomie, PUF BIEN Franck et MERITET Sophie, Microéconomie : les défaillances du marché, Pearson . MERITET Sophie & VAUJOUR Jean Baptiste : Economie de l'energie, Topos , Dunod

---

SEMESTRE 4

Obligatoire - 6 ECTS

Mémoire

ECTS : 6

Description du contenu de l'enseignement :

Mémoire Acquisition de Compétencess en recherche

Compétences à acquérir :

Compétences en recherche

Coefficient : 6

Optionnel - 24 ECTS

Interaction entre marchés de l'énergie et du carbone

ECTS : 3

Enseignants : BORIS **SOLIER**, RAPHAEL **TROTIGNON**

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

A l'origine de plus de la moitié des émissions de gaz à effet de serre dans le monde, le secteur énergétique est amené à accélérer les nombreuses transformations engagées ces dernières décennies. C'est particulièrement le cas en Europe depuis l'adoption du paquet Fit for 55. Simultanément, les choix de politiques énergétiques et les signaux envoyés par les marchés de l'énergie influencent les trajectoires d'émissions et les prix du carbone. Il en résulte une interdépendance entre les marchés de l'énergie et du carbone. Cette interdépendance est structurelle, et elle a été mise sur le devant de la scène par les événements récents (impacts de la guerre en Ukraine sur le nexus gaz-électricité-carbone). La compréhension des mécanismes de bases de cette interdépendance et sa bonne prise en compte dans les choix des décideurs politiques et des entreprises est l'une des conditions essentielles d'efficacité des politiques énergie-climat.
Planning (susceptible d'évoluer à la marge)

1. Panorama et organisation des politiques Climat-Energie en Europe
2. Fonctionnement et dysfonctionnement du marché du carbone européen
3. Coûts de production de l'électricité, formation des prix et réforme des marchés de gros
4. Impacts du marché du carbone sur le secteur électrique
5. Politiques renouvelables et effets d'interactions
6. Réforme du marché carbone européen et gestion des incertitudes : le cas de la « réserve de stabilité »

Compétences à acquérir :

Ce cours vise à transmettre aux étudiants une connaissance approfondie du fonctionnement des marchés de l'énergie et du carbone et des interactions entre ces marchés et les différentes politiques climat-énergie en Europe. Après un rappel des modalités de fonctionnement des marchés de l'énergie et du carbone, ce cours s'attache à mettre en évidence les liens fondamentaux existants entre ces deux marchés et leurs implications sur la conception des politiques climat-énergie en Europe, avec pour principaux objectifs :

- L'analyse des mécanismes de formation des prix du carbone et ses impacts sur le fonctionnement du secteur énergétique (prix de l'énergie, émissions de CO2, distribution des profits)
- La représentation des effets d'interactions entre les différents instruments de politiques climat-énergie et leur prise en compte dans les réformes du marché européen des quotas.

Les enseignements font appel à des travaux mobilisant outils économétriques et modèles de simulation permettant de confronter les résultats des modèles théoriques aux observations empiriques.

Mode de contrôle des connaissances :

La note finale sur 20 se décompose en trois évaluations séparées : 1. Une présentation orale (en petits groupes), notée sur 5, réalisée sur la base d'une lecture relative au sujet traité dans le cours (une liste de lectures est proposée). 2. Une fiche synthétique de type résumé pour décideurs (les mêmes groupes), notée sur 5, sur le même sujet que la présentation orale, à remettre le jour même. 3. Un examen final écrit, noté sur 10, qui a lieu à la fin de la dernière séance.

Villes durables et systèmes de transport

ECTS : 3

Enseignant responsable : ROMAIN **GATE** (https://sites.google.com/view/romaingate/home)

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

Présentation des concepts clés en économie urbaine et des transports avec une attention particulière apportée aux villes durables appelées autrement "villes vertes". Le cours développe l'impact des politiques de transition énergétique sur les mobilités en ville.

Compétences à acquérir :

Concepts clés en économie urbaine et des transports.

Mode de contrôle des connaissances :

Projet en groupe

Coefficient : 1

Bibliographie, lectures recommandées :

Fujita and Thisse, 2013. Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location, and Globalization. Cambridge University Press. 528 p.

Small and Verhoef, 2007. The Economics of urban transportation. Routledge, Taylor & Francis. 296 p.

Brueckner, 2011. Lecture on urban economics. MIT Press. 285 p.

Economie et finance du marché du gaz (en anglais)

ECTS : 3

Enseignants : ANNA **CRETI**, OLIVIER **MASSOL**
https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/creti-anna

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

Économie des hydrocarbures Marchés spot et à terme du gaz, stockage, sécurité de l'offre, gaz renouvelables

Compétences à acquérir :

Compétences en économie des hydrocarbures, marché international du gaz, concurrence et régulation des acteurs gaziers en Europe

Pré-requis obligatoires

Economie de l'Energie, Economie Industrielle

Pré-requis recommandés

Economie Industrielle

Mode de contrôle des connaissances :

Analyse écrite d'un papier de recherche

Bibliographie, lectures recommandées :

Une sélection de papiers de recherche sera proposée

Economie et finance du pétrole

ECTS : 3

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

Syllabus (here) Ce cours permet aux étudiants de découvrir l'ensemble de la chaine de valeur pétrolière (amont, aval), les différents marchés pétroliers (physiques et financiers) ainsi que les stratégies des acteurs en matière d'investissements et de gestion des risques. Il permet également de comprendre la place du pétrole dans l'économie mondiale et l'influence du pétrole et de ses prix dans le processus de transition énergétique mondial. 1La chaine pétrolière : de l'amont à l'aval pétrolier 2Les marches physiques du pétrole : le shipping, les markers pétroliers 3Les marchés financiers du pétrole et la gestion du risque sur les marchés pétroliers : outils et place de marché 4Pétrole, dollar et macroéconomie 5Les stratégies des acteurs pétroliers : compagnies nationales (NOC) et compagnies internationales (IOC), stratégies chinoises et indiennes 6Case Study & présentations des étudiants (selon le nombre d'étudiants)

Compétences à acquérir :

À l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant :

- est capable d'analyser la chaine de valeur pétrolière (de l'amont pétrolier au raffinage)
- est en mesure d'identifier les différentes composantes physiques et financières des marchés pétroliers
- est capable de sélectionner une stratégie de couverture adaptée à la nature des risques encourus sur les marchés pétroliers (brut et produits)
- est capable de discuter les stratégies d'investissements des principaux acteurs pétroliers internationaux
- est capable de mesurer l'influence des variations du prix du pétrole dans la dynamique de transition énergétique

Mode de contrôle des connaissances :

Les étudiants devront réaliser en groupe une présentation d'un sujet relatif à l'économie du pétrole et écrire un article sur ce même sujet.

Bibliographie, lectures recommandées :

Dahl., C, International Energy Markets, Tulsa, Okla., Penn Well, 2004. Hull, J.C., 2006.Options Futures and other derivatives. Pearson, 2006 Une bibliographie complète sera fournie au début du cours pour l'ensemble des étudiants.

Géopolitique des marchés de l'énergie

ECTS : 3

Enseignant responsable : MARIE-CLAIRE **AOUN** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/aoun-marie-claire)

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

Économie politique de l'énergie Transmission de connaissances spécifiques en économie politique de l'énergie

Compétences à acquérir :

Compétences en économie politique de l'énergie

Dérivés énergétiques

ECTS : 3

Enseignant responsable : LOUISE **RAYNAUD**

Langue du cours : Anglais

Description du contenu de l'enseignement :

[Marché électricité - Gestion des risques - Produits dérivés - Modèles de prix]

Après un rappel du fonctionnement et de la formation des prix sur les marchés d'électricité infra journalier, journalier et à terme, ce cours vise à manipuler les outils financiers utilisés par les gérants d'actifs pour couvrir leur parc (modélisation de portefeuilles avec les bons produits dérivés, stratégies de couverture ...), et à étudier différentes classes de modèles pour simuler des prix de commodités (financier, statistique, par fondamentaux). Ce cours est quantitatif et centré sur les marchés d'électricité.

Compétences à acquérir :

Compétences en finance de marchés de l'énergie

Mode de contrôle des connaissances :

Projet de modélisation des prix spot électricité France

Coefficient : 1

Economie du secteur de l'électricité

ECTS : 3

Enseignant responsable : RAPHAEL **TROTIGNON**

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

Marchés électriques Transmission de connaissances spécifiques en marchés électriques

Compétences à acquérir :

Compétences en marchés électriques

Global Climate Finance

ECTS : 3

Enseignant responsable : ANNA **CRETI** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/creti-anna)

Langue du cours : Anglais

Description du contenu de l'enseignement :

Global warming and the related environmental and social issues raise serious concerns for the welfare of our current and future generations. Such changes require to develop new approaches and solutions to address these key issues so that they can become and remain sustainable. The course Environment and Sustainability will introduce students to key theories and models related to the environment, sustainability, biodiversity, natural resource preservation and the just transition.

Compétences à acquérir :

Students will be able to critically evaluate the complex drivers and consequences of global environmental problems for different societal groups, applying academic concepts and theories. They will develop in-depth knowledge in specialist areas of environment and sustainability and gain critical thinking skills. Finally, attendees will be able to assess the effectiveness, equity and trade-offs of different sustainability goals and policies.

Mode de contrôle des connaissances :

Individual home assignment

Coefficient : 3 ECTS et coefficient 1 pour M2 129, M2 288 et M2 304
Pas d'ECTS et coefficient 1 pour le M2 323

Bibliographie, lectures recommandées :

Dasgupta, Sir Partha. "The Economics of Biodiversity The Dasgupta Review Abridged Version." (2021).

Richard S. J. Tol, Climate Economics: Economic Analysis of Climate, Climate Change and Climate Policy Edward Elgar Publishing, 2019 - 234 pages

Selected Videos from https://rtol.github.io/ClimateEconomics/video/

Energies renouvelables

ECTS : 3

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

Energies renouvelables Transmission de connaissances spécifiques en énergies renouvelables

Compétences à acquérir :

Compétences en énergies renouvelables

Économie Industrielle des matières premières

ECTS : 3

Enseignant responsable : PIERRE-NOEL **GIRAUD**

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

Économie Industrielle des matières premières Transmission de connaissances spécifiques en économie Industrielle des matières premières

Compétences à acquérir :

Compétences en économie Industrielle des matières premières

Régulation des industries du gaz et de l’électricité

ECTS : 3

Enseignant responsable : FREDERIC **GONAND** (https://dauphine.psl.eu/recherche/cvtheque/gonand-frederic)

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

Organisation industrielle et régulation Transmission de connaissances spécifiques en organisation industrielle et régulation des secteurs de l'énergie

Compétences à acquérir :

Compétences en organisation industrielle et régulation des secteurs de l'énergie

---

Efficacité Energétique

ECTS : 3

Enseignant responsable : EDOUARD **CIVEL**

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

Ce cours propose une analyse approfondie de l’efficacité énergétique, en mobilisant des approches économiques, historiques et politiques, dans le contexte de la transition énergétique et de l’atténuation du changement climatique. Il s’ouvre sur une mise en perspective historique du rôle de l’efficacité énergétique dans les grandes transitions technologiques et industrielles, avant d’aborder les déterminants du « gap » d’efficacité énergétique : défaillances de

marché, obstacles comportementaux, coûts cachés et limites des modèles technologiques. Une séance est consacrée à l'étude de l'effet rebond, à l'échelle micro-économique et macro-économique, et à la notion de sobriété énergétique. Le cours examine ensuite les principaux instruments de politique publique destinés à soutenir l'efficacité énergétique (réglementaires, incitatifs, informationnels) et leurs interactions avec les politiques climatiques. Une application sectorielle approfondie est consacrée au secteur immobilier, avec une analyse de travaux récents sur les dispositifs d'étiquettes énergie, la capitalisation de la performance énergétique et les comportements de consommation.

Compétences à acquérir :

- Analyser les freins économiques, comportementaux et institutionnels à l'adoption de solutions d'efficacité énergétique.
- Évaluer les impacts et les limites des politiques publiques visant à promouvoir l'efficacité énergétique dans différents secteurs.
- Mobiliser de manière critique les outils conceptuels et empiriques pour analyser des cas concrets d'efficacité énergétique.

Coefficient : 1

Econometrics

ECTS : 3

Enseignant responsable : ARTHUR **THOMAS** (https://arthurthomaseconometrics.github.io)

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

Ce cours propose une introduction appliquée à l'économétrie dans le contexte de l'énergie et de l'environnement. Il vise à familiariser les étudiants avec les principales méthodes économétriques utilisées dans la recherche en économie de l'énergie, en combinant apprentissage théorique et application pratique. Le cours intègre des interventions de doctorants qui présenteront leurs travaux de recherche accompagnés de leur code, offrant ainsi une perspective concrète sur la pratique de la recherche appliquée.

STRUCTURE DU COURS

Le cours est organisé en six séances combinant enseignements méthodologiques et travaux pratiques. Compte tenu de l'hétérogénéité des niveaux économétriques de la promotion, les trois premières séances proposent une mise à niveau progressive sur les principales méthodes, tandis que les séances suivantes sont orientées vers la pratique et la réplication d'articles de recherche.

PROGRAMME PRÉVISIONNEL

SÉANCE 1 : INTRODUCTION À L'ÉCONOMÉTRIE

- Rappels sur les Moindres Carrés Ordinaires (MCO)
- Hypothèses du modèle linéaire classique
- Tests statistiques et inférence
- Introduction à la microéconométrie (variables qualitatives, modèles de panel)
- Applications en économie de l'énergie

SÉANCE 2 : INTRODUCTION AUX SÉRIES TEMPORELLES

- Concepts fondamentaux (stationnarité, autocorrélation)
- Modèles ARIMA
- Tests de racine unitaire
- Applications aux données énergétiques (prix, consommation, etc.)
- VAR

SÉANCE 3 : INTRODUCTION AU MACHINE LEARNING

- Différences entre approches prédictives et causales
- Méthodes de machine learning supervisé
- Validation croisée et sur-apprentissage
- Applications possibles : analyse de données textuelles, prévision de demande énergétique

SÉANCE 4 : TP AVEC MARIE BRUGUET - MODÉLISATION DE LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

Intervenant·e : Marie Bruguet, doctorante au Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires et Dauphine (LEda)

- Présentation de ses travaux de recherche sur la sobriété énergétique

Plus d'informations : https://mbruguet.github.io

SÉANCE 5 : TP AVEC EDUARDO SERRUBECO MARQUES - PRIX DU CO^2

Intervenant : Eduardo Serrubeco Marques, doctorant CIFRE à la Chaire Économie du Climat et Dauphine (LEda)

- Présentation de ses travaux thématiques: "Essays on Carbon Pricing"

Plus d'informations : https://www.chaireeconomieduclimat.org/en/thesis/essays-on-carbon-pricing-eduardo-serrubeco-marques/

SÉANCE 6 : SOUTENANCE INTERMÉDIAIRE DES PROJETS

- Présentation de l'avancement des projets étudiants
- Retours et conseils méthodologiques
- Validation de l'orientation des projets

Compétences à acquérir :

- Maîtriser les fondamentaux de l'économétrie appliquée (MCO, microéconométrie, séries temporelles)
- Découvrir les applications du machine learning en économie de l'énergie
- Reproduire et analyser des résultats de recherche à partir de code
- Développer un projet empirique original en économie de l'énergie
- Présenter et défendre un travail de recherche appliquée

Mode de contrôle des connaissances :

L'évaluation repose sur un **projet de recherche appliquée en économie de l'énergie**, réalisé individuellement ou en binôme.

Livrables :

- Un notebook commenté (R ou Python) contenant l'analyse empirique complète
- Une présentation orale lors d'une soutenance finale

Critères d'évaluation :

- Pertinence de la question de recherche et lien avec l'économie de l'énergie
- Qualité de la démarche économétrique (choix des méthodes, robustesse)
- Clarté du code et de la documentation
- Qualité de la présentation et de la défense orale

Calendrier :

- Séance 6 : Présentation intermédiaire (avancement, pas de note)
- Date à définir : Soutenance finale

Coefficient : 1

Bibliographie, lectures recommandées :

- **Angrist, J. D., & Pischke, J. S. (2009).** Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion. Princeton University Press.
  https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691120355/mostly-harmless-econometrics
  Ouvrage de référence pour l'économétrie appliquée et l'inférence causale
- **Angrist, J. D., & Pischke, J. S. (2014).** Mastering 'Metrics: The Path from Cause to Effect. Princeton University Press.
  https://www.masteringmetrics.com

Introduction accessible à l'identification causale en économétrie (complément pédagogique de Mostly Harmless Econometrics)

- **James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021).**An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. 2nd edition. Springer.
  https://www.statlearning.com
  Introduction accessible au machine learning statistique (disponible gratuitement en ligne)
- **Tsay, R. S. (2010).** Analysis of Financial Time Series. 3rd edition. Wiley Series in Probability and Statistics.
  https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-29854-2
  Référence pour l'analyse des séries temporelles financières et économiques

---

Evaluation des risques et analyse d'investissement dans les marchés de l'énergie

ECTS : 3

Enseignant responsable : FABIEN **ROQUES**

Langue du cours : Français

Description du contenu de l'enseignement :

- Evaluation des risques et introduction au financement de projet dans les marchés énergétiques - Transmission de connaissances fondamentales en évaluation des risques et introduction au financement de projet dans les marchés énergétiques

Compétences à acquérir :

Compétences en évaluation des risques et introduction au financement de projet dans les marchés énergétiques

Coefficient : 1
