Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Intervention publique : analyse en équilibre partiel

Marianne Tenand

Introduction à l'analyse microéconomique - Monitorat ENS (2014 - 2015)

Décembre 2014

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

A propos de ce support

- Ce support a été conçu pour le **cours "Microéconomie 1"** dispensé à l'**Ecole normale supérieure (ENS Ulm)** entre 2014 et 2017, aux étudiants inscrits en première année au Département d'économie (niveau Licence-L3).
- Je me suis inspirée des cours de microéconomie que j'avais moi-même suivis à l'ENS, à l'Ecole d'économie de Paris (Master PPD) et à l'Université de Montréal, ainsi que de "conférences de méthodes" de l'IEP Paris.
- Le cours, et en particulier les exemples et exercices, s'inspire également de manuels de microéconomie dont les références sont fournies à la fin des slides.
- Libre à vous de consulter ce support, le faire circuler et le réutiliser, selon les conditions de la licence CC BY-NC-SA 4.0.
- Je vous serais reconnaissante de me signaler d'éventuelles erreurs (marianne.tenand[at]ens.fr)

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Introduction : les défaillances du marché

- Message principal de la **théorie de l'équilibre général** : l'équilibre concurrentiel, auquel le libre-jeu des marchés permet d'arriver, est pareto-optimal
  - **Dans ce cade, l'intervention publique ne peut s'envisager que comme un arbitrage entre efficacité et équité** (on cherche à modifier l'allocation des ressources pour des raisons de justice sociale, au prix d'une perte d'efficience.
- Toutefois, les premier et second théorème du bien-être ne s'appliquent que sous certaines conditions.
- Deux grands cas de violation des théorèmes du bien-être : existence de **biens publics** et d'**externalités**

$\rightarrow$ Dans quel contexte l'intervention de l'Etat conduit-elle à un outcome plus efficace que l'équilibre concurrentiel ?

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Externalités et biens publics

- Le "problème" posé par les **biens publics** est que ces biens peuvent être consommés simultanément par plusieurs individus (il peut y avoir consommation sans propriété individuelle)
- La sous-optimalité de l'équilibre concurrentiel en présence d'**externalités** vient du fait que certains biens (ou "maux") sont produits par les agents de l'économie sans que ne soit défini un marché pour ces biens. Le jeu du seul marché ne permet donc pas une production et une allocation optimale de ces biens.

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Dans ce cours

Dans ce cours, nous allons :

1. Définir biens publics et externalités
2. Comment **caractériser la sous-optimalité de l'équilibre concurrentiel** en présence d'externalités ou de biens publics
3. Présenter les **solutions** qui ont été proposées pour que l'Etat remédie aux défaillances du marché :
   - Taxe pigouvienne
   - Solution coasienne
4. Ce que nous ne verrons pas : les manières dont la puissance publique peut extraire de l'information sur les coûts réels supportés par les agents affectés par une externalité ou sur la propension à payer pour un bien public
   - Révélation d'information pour production d'un bien public à un niveau optimal $\rightarrow$ littérature riche utilisant les outils de la **théorie des jeux**

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Dans ce cours

- Dans ce cours nous allons voir quelques unes des formes de l'intervention publique sur les marchés, et leurs effets sur l'équilibre du marché d'intérêt
- Cadre d'analyse : **équilibre partiel**
  - On s'intéresse à l'équilibre sur un seul marché
  - On ne prend pas en compte les répercussions de cet équilibre sur les équilibres des autres marchés $\rightarrow$ pas une anayse en **équilibre général**
  - NB : Nous reviendrons sur l'analyse des externalités et des biens publics dans un chapitre spécifique
- Outils : **surplus du consommateur et du producteur**, PMU et CPO

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Définition des externalités

- **Def :** Il y a **externalité** lorsque le bien-être d'un agent est affecté par les actions d'un autre agent en dehors de toute transaction économique.
  - Externalités négatives : pollution, bruit, tabagisme passif, etc.
  - Externalités positives : niveau d'éducation de la population, recherche scientifique, raccordement au téléphone
- Les externalités peuvent s'observer tant dans la consommation que dans la production :
  - **Externalités de production** : les possibilités de production d'un producteur sont affectées par les actions d'un autre agent. Ex : production d'une ferme biologique affectée par les rejets polluants de l'usine voisine
  - **Externalités de consommation** : l'utilité d'un consommateur est affectée par les actions d'un autre agent. Ex : la fête du voisin la veille de l'examen de micro

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Externalités : implications

- La présence d'une externalité induit une **divergence entre l'optimum privé et l'optimum social** : les décisions individuelles prises à partir des signaux-prix envoyés par le marché ne permettront pas d'atteindre une situation optimale
  - Le **Premier Théorème du Bien-Être** n'est pas vérifié : un équilibre compétitif ne conduit pas *nécessairement* à une allocation des ressources optimale
- Par quels moyens peut-on **atteindre une allocation des ressources qui donne un plus grand niveau de bien-être social** ?
  - Message général : faire en sorte que les agents soient confrontés à un **prix qui reflète le coût** que leur décision fait subir aux autres agents

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Exemple : une externalité de production

- Hypothèses :
  - Soit deux firmes, 1 et 2, qui produisent respectivement x_1 et x_2 avec des coûts associés $c_1(x_1)$ et $c_2(x_2)$ (fonctions convexes et croissantes).
  - La production de la firme 1 induit un coût supplémentaire pour la firme 2, $e(x_1)$ (croissant et convexe)
  - On note p_1 et p_2 le prix des deux ouptuts.
- Les profits des deux firmes s'écrivent donc:

$$\Pi_1 = p_1 x_1 - c_1(x_1)$$
$$\Pi_2 = p_2 x_2 - c_2(x_2) - e(x_1)$$

- Le PMP "privé" de la firme 1 s'écrit :

$$\max_{x_1} \Pi_1$$

- La CPO de ce programme qui caractérise la quantité optimale à produire pour la firme 1 est :

$$p = c_1'(x_1^*)$$

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Exemple : une externalité de production (suite)

- La quantité x_1* est toutefois **trop élevée pour constituer un optimum social**, car elle ne prend pas en compte le coût qu'elle fait subir à la firme 2.
- Pour le voir, écrivons le problème de maximisation du profit agrégé :

$$\max_{x_1,x_2} \Pi_1(x_1) + \Pi_2(x_2, x_1)$$

$$\max_{x_1,x_2} p_1 x_1 + p_2 x_2 - (c_1(x_1) + c_2(x_2) + e(x_1))$$

- La CPO permettant de déterminer la quantité socialement optimale x_1^{**} devient :

$$p = c_1'(x_1^{**}) + e'(x_1^{**})$$

A l'optimum social, **le prix doit être égal au coût marginal social** de la production x_1^{**}. La quantité produite sera inférieure à celle décidée de manière individuelle par la firme 1 ($x_1^{**} < x_1^{*}$)

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Exemple : une externalité de production (suite)

- Pour que les décisions individuelles mènent à l'optimum social, il faut que la firme 1 **internalise l'externalité**, c'est-à-dire que le coût qu'elle fait subir à la firme 2 doit être ramené dans son PMP :

$$\max_{x_1} \Pi_1' = p_1 x_1 - c_1(x_1) - e(x_1)$$

- En pratique, comment arriver à ce résultat ? Plusieurs solutions sont envisageables :
  - Fixer une limite de production à la firme 1 : la solution de la **réglementation**
  - Soumettre la firme 1 à une taxe correctrice, dite **taxe pigouvienne**
  - Redéfinir des **droits de propriété** et mettre en place un marché pour que l'externalité fasse l'objet d'une transaction économique (et n'en soit plus une)

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

La taxe pigouvienne

- Une façon d'augmenter le coût associé à la production d'une unité d'output pour la firme 1 est d'imposer une taxe t en proportion de la quantité produite

$$\max_{x_1} \Pi_1' = p_1 x_1 - c_1(x_1) - t x_1$$

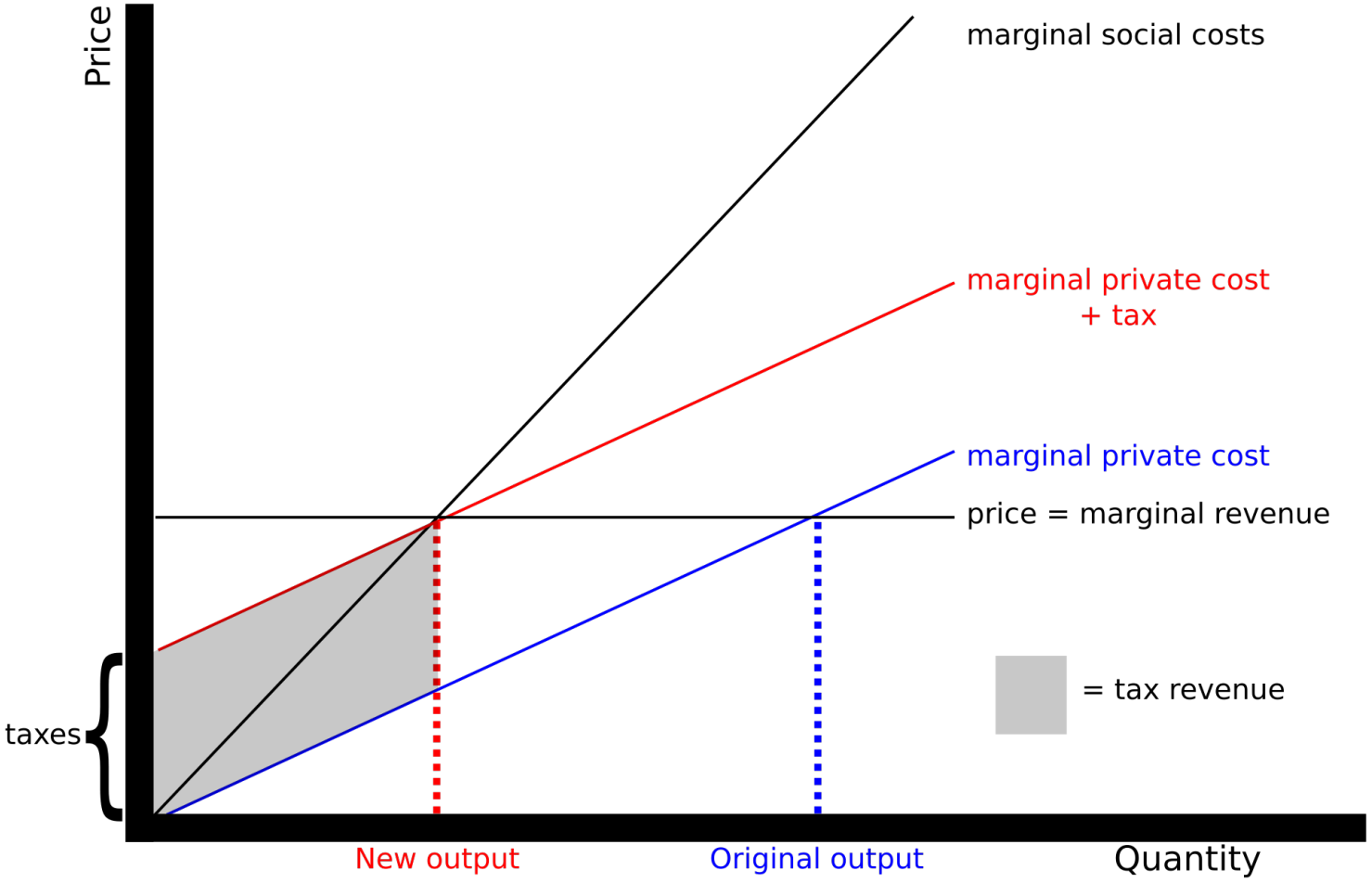
- Solution proposée par A. C. Pigou en 1920, dans l'ouvrage *The Economics of Welfare*
- La CPO devient du PMP privé de la firme 1 devient :

$$p = c_1'(x_1^*) + t$$

- En fixant $t = e(x_1^{**})$, on arrive à corriger de manière optimale les incitations à produire de la firme 1.
- **En pratique** : requiert de l'État une connaissance parfaite de x_1^{**}
  - Alternative immédiate : la réglementation
  - Dans la réalité : tâtonnement vers le niveau de taxation optimal

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Figure 1: Principe de la taxe pigouvienne



Source : Wikipedia

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

La solution Coasienne

- Une autre façon de voir le problème des externalités est de considérer qu'il manque un marché pour l'externalité (**missing markets view**). Il faut alors définir des **droits de propriété** qui permettront d'organiser un échange "correcteur".
- En reprenant l'exemple ci-dessus, considérons qu'à chaque unité produite par la firme 1 une unité de pollution est produite, et que c'est cette pollution qui réduit le profit de la firme 2.
- On établit un marché pour des droits à polluer, avec un prix unitaire r ; la firme 1 va *demander* une quantité x_1 sur ce marché, et la firme 2 va *accorder* une quantité x_0 (qui n'a rien à voir avec sa propre production x_2) égale à la quantité d'externalité qu'elle dvaoit supporter.
- Les PMP privés des deux firmes s'écrivent :

$$\max_{x_1} \Pi_1(x_1) = p_1 x_1 - r x_1 - c_1(x_1)$$

$$\max_{x_2, x_0} \Pi_2 x_2, x_0 = p_2 x_2 + r x_0 - c_2(x_2) - e(x_0)$$

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

La solution Coasienne (suite)

- Les CPO relatives à la production du bien de la firme 1 et de la pollution associées sont donc :

$$p_1 = r + c_1'(x_1^*)$$
$$r = e'(x_0^*)$$

Le marché est à l'équilibre lorsque $x_1 = x_0$ (quantité offerte = quantité demandée sur le marché des droits à polluer). Alors la firme 1 produira une quantité telle que :

$$p_1 = e'(x_0^*) + c_1'(x_1^*)$$

- On retrouve la **condition optimale du point de vue social**
- Solution défendue par R. Coase (1960), *The Problem of Social Cost*

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Externalités associées à la vitesse de circulation

- Hypothèses :
  - Deux conducteurs, 1 et 2, qui choisissent leur vitesse de circulation (respectivement x_1 et x_2) et en tirent une utilité ($u_1(x_1)$ et $u_2(x_2)$, avec $u_i'(x_i) > 0$).
  - Probabilité d'accident mutuel : $p(x_1, x_2)$, strictement croissante en x_1 et en x_2.
  - Coûts associés à l'accident : c_1 et c_2 (positifs).
  - L'utilité de chaque agent est linéaire en la monnaie
- Questions :
  1. Montrez que chaque agent est incité à rouler trop vite du point de vue social
  2. Si l'agent i doit payer une amende t_i en cas d'accident, quel doit être le montant de cette amende pour que l'externalité soit internalisée ?
  3. Si ces amendes sont mises en place, quel sera le coût total d'un accident pour les agents (coût de l'accident lui-même plus amendes payées) ?
  4. Supposons maintenant que les deux agents ne tirent une utilité de leur vitesse que s'ils n'ont pas d'accident. Quel est maintenant le niveau optimal des amendes pigouviennes ?

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Le marché du carbone

- Europe : mise en place d'**un marché du carbone** $\rightarrow$ les entreprises européennes doivent acheter des permis d'émissions pour pouvoir produire (si la production implique une émission de CO_2).
- Les pouvoirs publics doivent construire ce marché :
  1. Définir précisément le bien échangeable (droit à émettre une tonne de CO_2)
  2. Décider de la quantité du bien qui sera mise en circulation, en fonction de l'objectif d'émission défini par la politique climatique
  3. Allouer des quantités définies du bien (donc un certain nombre de droits à polluer) aux différents acteurs (**marché primaire)**
  4. Permettre l'échange des droits sur le **marché secondaire**

L'étape 3 peut se faire par une distribution gratuite ou aux enchères (impacts redistributifs très différents). La dernière étape permet de faire apparaître un prix d'équilibre du carbone.

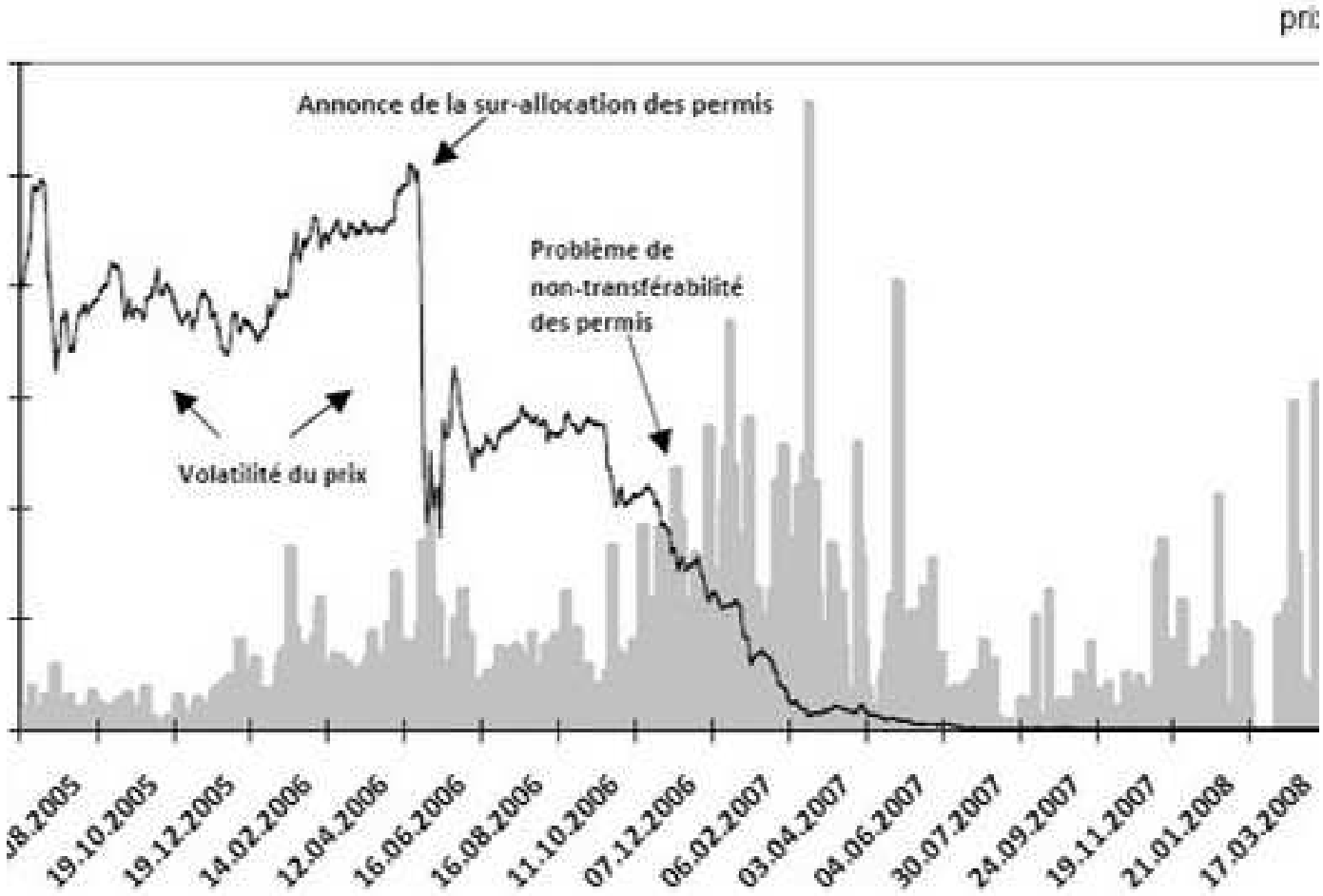
Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Le marché du carbone (suite)

- Si marché concurrentiel : ce sont les entreprises dont les coûts de réduction sont les moins élevés qui réduisent leurs émissions et donc pour qui la vente de permis d'émission rapporte ; au contraire, les entreprises pour lesquelles réduire les émissions est très coûteux trouvent plus profitables d'acheter les
- **En théorie** cette solution permet d'**atteindre l'objectif environnemental à moindres coûts**, sans avoir besoin d'informations détaillées sur chaque entreprise.
- **En pratique** : plus compliqué. Si le marché n'est pas bien "construit", le signal constitué par le prix du carbone peut ne pas permettre d'atteindre l'objectif de réduction des émissions (trop bas, trop instable, etc.) (cf. graphe page suivante)
- Références : "Les économistes peuvent-ils sauver la planète", *Regards croisés sur l'économie*, n° 6, 2009-2 (toute la partie 2 détaille bien les avantages et les inconvénients des différents outils)

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Figure 2: Le marché du carbone européen : un signal-prix peu clair



Source : "Les économistes peuvent-ils sauver la planète", RCE, n° 6, 2009-2
Note : Les bâtons gris indiquent les quantités échangées

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Externalités : compléments

- Les taxes pigouviennes peuvent être alternativement remplacées par des **subventions**. L'**efficacité** n'est pas affectée... mais les recettes de l'Etat ne sont évidemment pas les mêmes.
- **Conditions d'optimalité en présence d'externalités dans le cas général** : voir manuel Varian, Chapitre 24 (Externalities), Section 24.4
- Pour voir un exemple d'utilisation de la **théorie des jeux** dans la résolution des problèmes d'inefficience posés par les externalités : manuel Varian, Chapitre 24, Section 24.3
  - Problème du manque d'information de la puissance publique pour mettre en place une taxe pigouvienne $\rightarrow$ design d'un mécanisme permettant d'inciter les entreprises à révéler le coût des externalités

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Biens publics : définition

- Un **bien public (pur)** se définit par deux caractéristiques :
  1. Bien **non-rival**
  2. Bien **non-exclusif**
- **Implication** : l'usage du bien peut se faire sans son acquisition, et on ne peut empêcher quelqu'un qui n'a pas payé pour le bien d'en profiter
  - *A priori* le marché privé ne va pas produire une quantité optimale de biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Biens publics : un exemple de modélisation

- Notations :
  1. **Bien rival**
     - N agents
     - x_i : consommation de chaque agent i en bien
     - Quantité totale de bien nécessaire pour satisfaire l'ensemble des agents: $x = \sum_{i=1}^{N} x_i$
  2. **Bien public purement non-rival**
     - N agents
     - y_i : consommation de chaque agent i en bien
     - Quantité totale de bien nécessaire pour satisfaire l'ensemble des agents : $y = max(y_i)_{i=\{1,\ldots,N\}}$
- *A priori* : $y \leq x$

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Biens publics : un exemple de modélisation

- Modèle simple :
  - on considère deux biens, x (bien privé) et y (bien public)
  - x est considéré comme étant le numéraire (pour simplifier) ; $p_x = 1$
  - Coût de production de y : $C(y)$ (exprimé en termes du numéraire)
  - N agents
    - Dotations initiales en x : $W = \sum_{i=1}^{N} w_i$
    - Fonctions d'utilité : $u_i(x_i, y)$

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Biens publics : un exemple de modélisation (suite)

- Soit $(y, x) = (y, x_1, x_2, ..., x_N)$ une **allocation**. On peut dire que :
  1. (y, x) est une **allocation réalisable** ssi :

$$C(y) + \sum_{i=1}^{N} x_i \leq W$$

  2. (y, x) est **individuellement rationnelle** pour tous les agents si :

$$\forall i = 1, ..., N, \quad u_i(y_i, x_i) \geq u_i(0, w_i)$$

- Sous quelles conditions le bien public va être produit ?
  - Reformulation : sous quelles conditions les individus préfèrent qu'une partie de leur dotation initiale soit consacrée au financement du bien non-rival ?

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Biens publics : un exemple de modélisation (suite)

Def : On appelle **propension à payer** (WTP) pour le bien public la somme que l'individu serait prêt à payer pour que le bien public soit produit.

- Notons $\phi_i(y)$ la propension à payer de l'individu i. Elle se définit par :

$$u_i(y, w_i - \phi_i(y)) = u_i(0, w_i)$$

- C'est la quantité de numéraire telle que l'individu est indifférent entre jouir du bien public en quantité y et voir sa dotation diminuée de cette quantité de numéraire, et voir sa dotation initiale inchangée mais ne pas jouir du bien public

Propriété 1

y est une quantité de bien public associée à une allocation réalisable et individuellement rationnelle si :

$$\sum_{i=1}^{N} \phi_i(y) \geq C(y)$$

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Biens publics : un exemple de modélisation (suite)

Démonstration de la propriété 1

Soit y une quantité donnée de bien non-rival et non-exclusif. Considérons l'allocation $(y, x_1, ..., x_N)$, avec $x_i = w_i - \phi_i(y) \quad \forall i$ et $\sum_{i=1}^{N} \phi_i(y) \geq C(y)$. Cette allocation est :

1. **Réalisable** puisque :

$$\sum_{i=1}^{N} \phi_i(y) \geq C(y) \iff \sum_{i=1}^{N} (w_i - x_i) \geq C(y)$$

$$\iff \sum_{i=1}^{N} w_i \geq C(y) + \sum_{i=1}^{N} x_i \iff C(y) + \sum_{i=1}^{N} x_i \leq W$$

2. **Individuellement rationnelle** puisque :

$$\forall i = 1, ..., N \quad u_i(y, x_i) = u_i(0, w_i)$$

donc a fortiori $\quad u_i(y, x_i) \geq u_i(0, w_i)$

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Biens publics : quantité optimale

Equation de Bowen-Lindhal-Samuelson : elle correspond à la condition de premier ordre donnant la quantité optimale de bien public.

- Elle peut être caractérisée dans le cas présenté ci-dessus
- Ici, nous allons la caractériser dans un cadre légèrement différent, en introduisant une fonction de production f du bien public, et une quantité d'input z (supposé de prix unitaire)
  - Dans cette configuration, on dit que (y, x) est une allocation réalisable ssi :

$$z + \sum_{i=1}^{N} x_i \leq W$$

$$f(z) \geq y$$

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Biens publics : quantité optimale

On suppose que le gouvernement choisit le niveau de bien public y et les quantités de bien privé $(x_1, ..., x_N)$ à allouer de manière à obtenir une **allocation Pareto-optimale**

- Le problème de maximisation social peut s'écrire ainsi :

$$\max_{x_i, y, z} u_1(x_1, y)$$

$$s.c. \quad u_i(x_i, y) \geq \overline{u_i} \quad \forall i = 2, ..., N$$

$$z + \sum_{i=1}^{N} x_i \leq W$$

$$f(z) \geq y$$

$$y \geq 0, \quad z \geq 0$$

$$x_i \geq 0 \quad \forall i = 1, ...N$$

ce qui donne un total de $(N + 1)$ contraintes, donc autant de multiplicateurs de Lagrange dans le Lagrangien

- On supposera une solution intérieure

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Biens publics : quantité optimale

- Lagrangien :

$$L(x_1, ..., x_N, y, z) = u_1(x_1, y) + \sum_{i=2}^{N} \varphi_i(u_i(x_i, y) - \overline{u_i})$$
$$-\lambda(z + \sum_{i=1}^{N} x_i - W) + \mu(f(z) - y)$$

- Conditions de premier ordre :

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = 0 \iff \frac{\partial u_1(y, x_1)}{\partial x_1} = \lambda$$
$$\frac{\partial L}{\partial x_i} = 0 \quad \forall i = 2, ..., N \iff \varphi_i \frac{\partial u_i(x_i, y)}{\partial x_i} = \lambda$$
$$\frac{\partial L}{\partial y} = 0 \iff \sum_{i=1}^{N} \varphi_i \frac{\partial u_i(y, x_i)}{\partial y} = \mu$$
$$\frac{\partial L}{\partial z} = 0 \iff -\lambda + \mu f'(z) = 0$$

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Biens publics : quantité optimale

- En posant $\varphi_1 = 1$, on peut réarranger les N premières CPO comme suit :

$$\forall i = 1, ..., N \quad \varphi_i = \frac{\lambda}{\partial u_i(y, x_i)/\partial x_i}$$

- La dernière CPO donne :

$$\mu = \frac{\lambda}{f'(z)}$$

- Ainsi en insérant ces $n+1$ CPO arrangées dans la dernière, on obtient :

$$\sum_{i=1}^{N} \frac{\partial u_i(y, x_i)/\partial y}{\partial u_i(y, x_i)/\partial x_i} = \frac{1}{f'(z)}$$

- Somme des Taux marginaux de substitution (TMS) entre le bien public et le bien privé = quantité de bien privé qu'il faut sacrifier pour produire une unité de bien public supplémentaire, soit :

$$\sum_{i=1}^{N} TMS_i = TMT$$

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Biens publics : quantité optimale

- L'équation de Bowen-Lindhal-Samuelson nous dit qu'à l'optimum social la somme des quantités que les consommateurs privés seraient prêts à échanger pour une unité de supplémentaire de bien public est égale à la quantité de bien privé à laquelle il faut renoncer pour produire cette unité de bien public
- Avec la première modélisation utilisée, les CPO du PMU social nous donneraient que pour que l'allocation soit paréto-optimale, la somme des consentements individuels à payer pour le bien public doit être égale au coût marginal de production du bien public.

$$\sum \phi_i(y) = C'(y)$$

- En l'absence de mécanismes de coordination ou "coercitifs", en règle générale les décisions décentralisées ne permettent pas d'atteindre l'optimum social en présence d'un bien public
  - Superposition des N PMU individuels : donne comme CPO que le prix du bien public (en termes de bien privé) soit égal à la propension à payer pour le bien public

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Plan du cours

1 Introduction

2 Externalités

3 Biens publics

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

First Best vs Second Best

- **First Best** : le gouvernement (ou planificateur social) a une **information parfaite**
  - Il peut implanter la solution pareto-optimale, soit directement soit de manière décentralisée
- **Second Best** : le monde réel...
  Le planificateur social ne dispose que d'informations limitées sur les consentements à payer des individus.
  - Arbitrages **efficacité** / **équité** : atteindre la meilleure allocation possible sous contraintes de réalité ne se fait pas sans coût en termes de redistribution (toutes les allocations parétiennes ne sont plus réalisables)
  - Design de **mécanismes incitant les individus à révéler leurs préférences** relatives au bien public (théorie des jeux)

Introduction
Les défaillances du marché
Plan du cours
Externalités
Définition
Exemple de modélisation
Internaliser les externalités
La taxe pigouvienne
La solution Coasienne
Applications
Exercice sur la taxe pigouvienne
Un exemple de solution coasienne : le marché du carbone
Compléments
Biens publics
Définition
Exemple de modélisation
Quantité optimale de bien public
First Best vs Second Best

Références bibliographiques

- Pindyck, R. S., & Daniel L.. Rubinfeld. (2012). *Microéconomie*. Pearson, Pearson Education.
- Varian, H. R. (2006). *Introduction à la microéconomie*. Editions de boeck.
- Bergstrom, T. C., & Varian, H. R. (2007). *Exercices de microéconomie*. Volume 1. Editions de boeck.
- Bergstrom, T. C., & Varian, H. R. (2007). *Exercices de microéconomie*. Volume 2. Editions de boeck.
- Picard, P. (1990). *Eléments de microéconomie : théorie et applications*. Montchrestien.
- Jullien, B., & Picard, P. (2011). *Eléments de microéconomie: Exercices et corrigés*. Montchrestien.