ECONOMIE 1
Exercices et Notes de Cours

Dominique HENRIET
Ecole CENTRALE MARSEILLE

2015

Table des matières

Avertissement

Pour un étudiant ayant une attirance particulière pour les sciences, qui en apprécie la rigueur analytique systématique et objective, les discussions, les affirmations concernant l'économie ou la politique économique sont souvent soupçonnées de partialité, d'idéologie ou de charlatanisme. Comment ne pas se moquer ainsi de ces "distingués économistes" qui, du ton souvent péremptoire de l'expert, profèrent des affirmations dont la logique est parfois difficile à saisir. Comment donner crédit à une discipline qui a souvent montré son inefficacité à prévoir ou simplement à expliquer des phénomènes économiques que tout un chacun peut expérimenter ?

L'objectif de ce cours introductif à l'économie est de montrer que l'on peut donner, tout de même, un contenu scientifique à la discipline, d'initier aux raisonnements économiques.

Tout au long de ces leçons on s'efforcera de montrer que l'économiste peut avoir une démarche scientifique fondée sur l'aller retour entre moélisation et analyse des données expérimentales.

Chercher des causalités, des relations entre phénomènes, en proposer une modélisation , c'est à dire une explication logique (mais schématique), tel est le travail d'un économiste moderne.

La démarche scientifique

Un des objectifs de ce cours est de montrer comment la démarche scientifique s'applique à la science éonomique.

Précisons ce point :

- *analyser les données* : l'activité économique donne lieu à l'observation, plus ou moins précise, de données qui mesurent certaines grandeurs. Par exemple les volumes produits, les prix, le chômage. Mais aussi d'autres données plus spécifiques : la criminalité, le prix de la drogue (ou du vin), du logement... L'analyse de ces données a pour objectif de mettre en évidence des corrélations ou même des causalités. Celles ci permettent alors d'imaginer des modèles de comportement qui sont susceptibles de coller aux données.
- *modéliser* : le système économique est un système complexe comprenant des individus consommateurs, des firmes, des gouvernements. Un modèle est une représentation schématique de cette réalité et de ces interactions. Nous donnerons dans ce cours quelques modèles simples pour ne pas dire simplistes. On peut par exemple proposer un modèle qui relie consommation de cigarettes et taxe sur le tabac. Le principe fondamental de la modélisation consiste à proposer des "lois" et des "mécanismes" qui permettent de comprendre les comportements. D'une manière générale, le principe sous jacent à la modélisation est de supposer la rationalité des décisions économiques individuelles.
- *formaliser les "interactions"* : les comportements individuels résultent de "calculs" plus ou moins sophistiqués. Un entreprise décidera de telle ou telle action en fonction de son impact sur les profits, tel consommateur choisira tel ou tel produit en fonction de son prix et de son utilité pour lui. Dans certians cas, les acteurs interagissent : le résultat de leur décision est affecté par celles prises par d'autres agents. Par exemple, sur un marché où un petit nombre d'entreprises est présent, la décision de l'une affecte directement les marges de manoeuvre des autres. Ce type d'interdépendance est étudié par la "Théorie des Jeux", discipline "mathémathique" qui formalise les interactions stratégiques entre plusieurs "acteurs".
- *amender les modèles :* Confronter les données aux modèles se fait grâce à une branche de la statistique qu'on appelle économétrie. Le problème est de savoir si le modèle rend bien compte de la réalité et si oui quel est l'ordre de grandeur des effets mis en évidence. Si les faits sont têtus et réfutent les modèles, c'est que le modèle est imparfait, et il faut en proposer un autre. Par exemple plusieurs modèles différents rendent compte du chômage. Mais chacun d'entre eux a des implications contradictoires sur les actions efficaces qui permettent de lutter contre le

chômage.De la même manière, on peut observer que le salaire est corrélé au niveau d'études. Mais plusieurs modèles différents peuvent l'expliquer. Il faudra trouver d'autres moyens empiriques pour dire quel est le bon.

Cette démarche n'est rien d'autre qu'une démarche scientifique de base. La seule difficulté, que l'économie partage avec l'astronomie, tient au fait qu'il est difficile de faire des expériences contrôlées, c'est à dire qui permettent d'isoler les phénomènes et fixent certaines variables pour "mesurer" les effets des autres. En revanche, les politiques économiques, les chocs externes, les réformes... peuvent fournir des expériences "naturelles"qui permettent de tester les modèles.

L'importance de la modélisation

La démarche générale que nous adopterons ici consistera donc à proposer des modèles plus ou moins sophistiqués en prenant un soin tout particulier d'explicitation des hypothèses. L'idée essentielle est la suivante : si l'on est d'accord avec les hypothèses alors on ne doit pas critiquer les conclusions. Si les conclusions paraissent erronées, c'est qu'il faut changer les hypothèses !

Ce serait une erreur de penser que l'économie est une science essentiellemnt descriptive qui ne permettrait que de se faire une idée des ordres de grandeurs. Bien sûr l'aspect descriptif est important mais il doit mettre l'accent sur les phénomènes pour en proposer des explications.

Ce serait aussi une erreur de penser que l'économie ne sert qu'à apprendre des "recettes" qui permettent de piloter correctement une activité commerciale ou industrielle. Comme discipline enseignée elle doit plutôt permettre l'apprentissage des raisonnements économiques.Les modèles, en proposant une vision schématique de l'économie, permettent d'en mieux comprendre les rouages. Ils sont bien sûr parfois extrêmement rudimentaires et peuvent ainsi ne pas être opérationnels.

Le citoyen "lambda" peut avoir des difficultés lorqu'il endend les conclusions ou les commentaires d'un économiste Dans la plupart des cas, en effet, les "modèles" auquel il est fait référence sont implicites, il serait trop fastidieux d'en expliquer systématiquement les hypothèses et la mécanique. Profitant de cette lacune, certains charlatans peuvent alors simuler les raisonnements économiques et proposer des explications qui n'ont pourtant qu'une pertinence limitée. Souvent certains journalistes avancent des explications, proposent des relations de cause à effet, ou préconisent certaines mesures de politique économique dénués de tout fondement théorique. Ces experts peuvent même sévir au plus haut niveau : on raconte ainsi que certains conseillers de Ronald Reagan avaient réussi à le convaincre qu'en baissant les taux d'imposition, on pouvait augmenter les recettes fiscales de la réserve fédérale ! Un modèle (assez simple) permet de montrer que cet effet, même s'il n'est pas impossible, est malgré tout très improbable !

Les mathématiques constituent l'outil "rêvé" de la modélisation. Les mathématiques ont la vertu essentielle de rendre "compacts" des raisonnements qui seraient extrêmement fastidieux ou impossibles à expliciter de manière littéraire ! Les mathématiques permettent d'éviter les sophismes ou les conclusions hatives. Elle ont aussi l'avantage de manipuler des grandeurs mesurables. La modélisation ne se réduit pas à l'usage des mathématiques. La modélisation est une caricature volontaire ! C'est une démarche de simplification qui permet de mieux comprendre les phénomènes en cause.Les techniques mathématiques que nous utiliserons sont, ici, extrêmement rudimentaires et ne devraient pas poser problème.

Deux exemples aux extrémités du spectre de la science économique

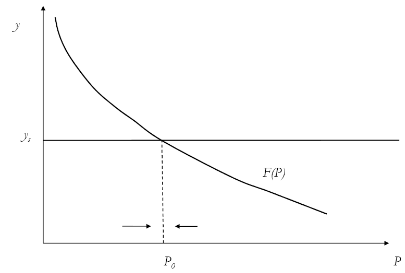
En macroéconomie :le modèle malthusien

L'idée essentielle du modèle de Malthus[1] est que la production (implicitement agricole) par tête (production totale divisée par population) est décroissante. Au pire par exemple, la production totale est conditionnée par la surface finie de la terre cultivée. Par ailleurs, il existe un niveau de subsistance : si la production par tête est supérieure à ce niveau alors la population augmente, sinon elle diminue.

1

Thomas Robert Malthus est un économiste britannique de l'École classique du XIX° siècle.

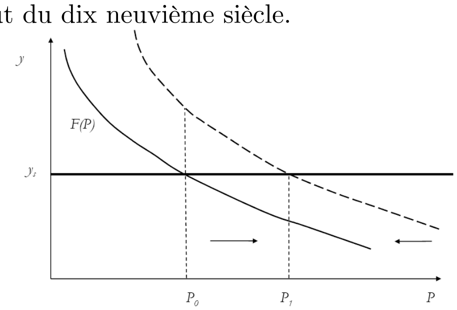
Contemporain du décollage industriel anglais, il est surtout connu pour ses travaux sur les rapports entre les dynamiques de croissance de la population et la production, analysés dans une perspective « pessimiste », totalement opposée à l'idée smithienne d'un équilibre harmonieux et stable.



Modèle de Malthus *P*: population; *y*: revenu par habitant; y_s: revenu de subsistance

- *y* =*F(P)* : le revenu par habitant diminue avec la population
- Flèches: la population augmente si le revenu est supérieur au revenu de subsistance et diminue sinon.

Si la productivité augmente (la même surface donne plus) la courbe décroissante se déplace vers la droite. On voit alors que l'effet qui en résulte n'est pas une amélioration du revenu par tête mais seulement une augmentation de la population. Ce résultat est en contradiction avec les données historiques. Sans aucune contestation possible en effet, les données montrent une augmentation vertigineuse de la richesse par tête depuis le début du dix neuvième siècle.



Modèle de Malthus:
A long terme, l'amélioration de la productivité accroît la taille de la population mais pas le revenu par habitant qui reste au niveau de subsistance

Il faut donc trouver une modélisation plus conforme à la réalité économique. C'est l'objet des différentes théories macroéconomiques de la croissance qui ont été développées depuis deux siècles.

En microéconomie : Durée d'études et niveau de salaire

On constate, empiriquement, une assez bonne corrélation entre salaire et niveau d'étude (sanctionné en général par un diplôme plus ou moins élevé). Deux "modèles de comportement" pourraient permettre d'expliquer ce constat.

Le premier qui vient à l'esprit est le suivant : plus les études sont longues plus les individus acquièrent des compétences spécifiques qu'ils peuvent valoriser sur le marché du travail. La durée d'étude est comparable à un investissement. Les individus se différencient alors par leur plus ou moins grande "impatience" : le sacrifice (longues études) est-il à la hauteur des gains espérés.

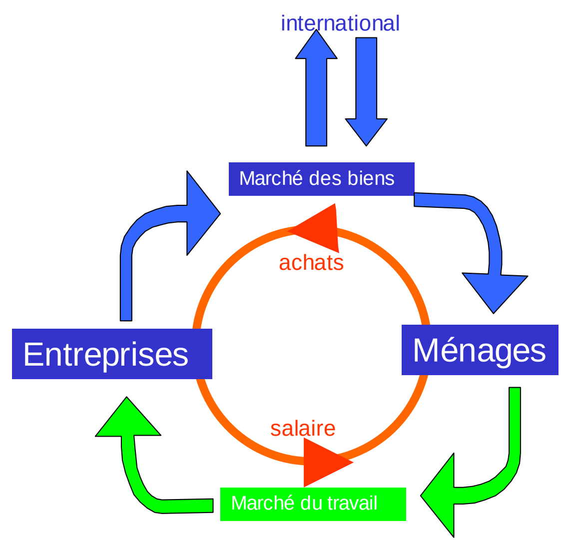
Le second modèle, radicalement opposé, supposerait que les différences de compétences préexistent. Les diplômes sont alors simplement des "filtres" qui permettent de "révéler" ces différences.

Bien sûr un modèle mixte peut être proposé. Mais il restera toujours une question : qulle part représente chacun des deux mécanismes.

Pour trancher (ou du moins se faire une idée des ordres de grandeur) il faudrait pouvoir faire des expériences du type suivant : prendre deux groupes d'individus que l'on sait identiques du point de vue de leurs compétences initiales mais qui n'ont pas le même parcours d'études. Il existe des méthodes statistiques qui permettent de "simuler" ce type d'expérience. C'est le domaine de l'écconométrie.

Les agents et leurs intéractions

Un modèle (qualitatif) que l'on peut proposer, repose sur la description des "agents" de l'économie et de leurs interactions par l'échange. C'est un modèle circulaire :



Dans ce modèle les entreprises fabriquent des produits (biens ou services) grâce au travail fourni par les ménages. Leur rencontre se fait sur le marché du travail. Les biens sont mis sur le marché où les ménages les achètent pour les consommer. La contrepartie du flux des marchandises est opéré par la monnaie qui circule en sens inverse des biens. On peut en plus y rajouter l'extérieur et éventuellement les gouvernements qui peuvent intervenir en produisant (services publics) en consommant, en redistribuant et plus généralement en régulant les flux.

Introduction

Les Définitions de la Science Economique

Il existe plusieurs définitions à la Science Economique. La plus classique est celle qui fait référence à une idée somme toute assez simple : l'humanité dispose de ressources qu'elle peut transformer et consommer. Il s'agit alors de comprendre comment les ressources limitées (naturelles) sont utilisées pour satisfaire les besoins matériels de l'homme vivant en société. Clairement, dans cette acception, le système économique a pour fonction essentielle la transformation et la distribution des produits réalisés grace aux ressouces naturelles. L'analyse économique a pour objectif d'étudier ces mécanismes fondamentaux que sont la production, la consommation et la distribution des richesses. C'est la science de la transformation, des échanges, de la distribution et de la consommation des biens et services.

Mais on peut dire aussi que l'Economie est une science du comportement humain. Ou plutôt de la décision. L'Homme est sans cesse placé devant des choix qui impliquent le plus souvent des avantages et des coûts. L'Economie est un science dont l'objectif est de comprendre et formaliser les mécanismes de décision.

C'est aussi une science qui cherche à mettre en évidence des causalités des phénomènes économiques et sociaux. Elle cherche à mieux comprendre les imbrications entre différentes "grandeurs" économiques.

Les Principes

Imaginons pour simplifier à l'extrême une société "robinsonnienne" dans laquelle deux individus se retrouvent isolés sur une île. L'analyse économique de cette société consiste à examiner comment seront utilisées les ressources naturelles, comment sera affecté le travail des deux larrons et comment on distribuera le produit de leur travail. Un aspect de l'analyse semble important. Il est purement "positif" ou descriptif : Comment est organisée la société ? Comment est réparti le travail ? Y a-t-il épargne et de combien ? Est-ce efficace ?

On peut cependant se poser d'autres questions. Par exemple, la répartition des pouvoirs a-t-elle une influence sur le résultat ? Existerait-il une autre organisation plus efficace ? Quel est le rôle da la puissance publique ?

Le système économique réel est un système complexe mettant en jeu un grand nombre d'intervenants. L'analyse microéconomique part de la description la plus fine possible des comportements individuels. En microéconomie, chaque acteur individuel (ménage, entreprise, gouvernement...) est une unité de décision à part entière. L'analyse microéconomique étudie les interactions entre ces innombrables décisions.

Elle cherche d'abord à décrire les mécanimes de décision individuels : comment un consommateur réagit à un changement de prix, comment un investisseur modifie ses choix de placements en fonction des rendements, comment une entreprise décide-t-elle d'élargir sa gamme ou de lancer une OPA...

Comment faire pour rendre compte d'une telle complexité ?

Les principes

Une hypothèse fondamentale concerne la rationalité des agents. En microéconomie on suppose que chaque agent agit rationnellement compte tenu des contraintes Chaque agent poursuit un objectif propre et son comportement vise à l'atteindre le mieux possible compte tenu des contraintes.

Cette hypothèse fondamentale se décline en trois principes de base.

- Principe 1 : chaque décision a un coût d'opportunité, et toute décision repose sur un arbitrage. Lorsque je décide d'aller en vacances à la mer, je renonce à utiliser mon temps à autre chose. Le coût d'oportunité est le le coût de ce renoncement. Ceci revient à dire qu'il n'y a jamais de décision gratuite (qui ne rapporterait que des bénéfices).
- Principe 2 : Les individus optimisent leurs décisions et les ressources qu'ils y consacrent. Cette hypothèse suppose que les individus arbitrent (comparent avantages et coûts) en fonctions de leurs préférences.
- Principe 3 : Cette optimisation conduit au raisonnement à la marge. Ce principe est moins intuitif. L'idée est simple. Par exemple, j'augmente ma consommation tant que la consommation d'une unité suplémentaire me

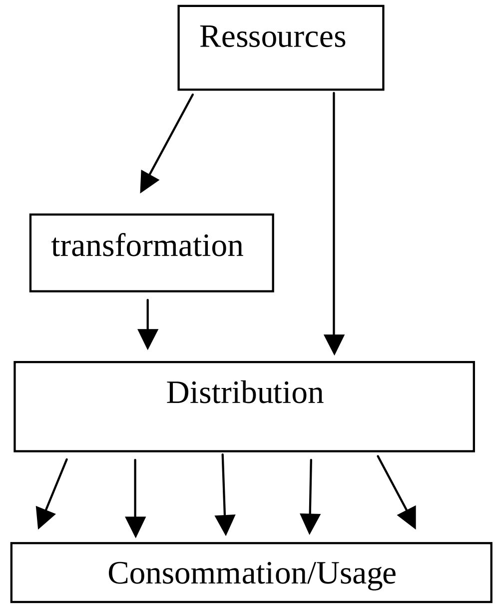
donne une satisfaction qui fait plus que compenser son coût. Ce raisonnement à la marge est celui par exemple, que se fait un médecin qui se pose la question de l'heure de fermeture de son cabinet : il compare la recette supplémentaire au coût supplémentaire (fatigue, temps passé loin de sa famille)

L'ensemble de ces acteurs "rationnels"divers intéragissent sur ce que l'économiste appelle un marché. Le marché est par définition le mécanisme fondamental qui concrétise l'interaction entre les différents individus. Sur les marchés certains émettent des offres d'autres des demandes et cet ensemble de propositions finit par aboutir à des transactions où biens et services sont échangés.

Sur toutes ces questions l'analyse microéconomique a un point de vue à la fois descriptif et normatif. Sur le plan descriptif, il s'agit de comprendre les principaux mécanismes. La compréhension de ces mécanismes permet en particulier de prévoir (au moins qualitativement) l'effet de certaines perturbations. Que se passe-t-il lorsqu'on ouvre les frontières (Robinson et Vendredi sont entrés en contact avec une île voisine) ? Que se passe-t-il lorqu'on met en place une taxation pour financer des biens collectifs ?

Sur le plan normatif, l'analyse économique peut aider à porter une appréciation sur la manière dont les ressources sont utilisées. Cette appréciation peut porter sur deux points. Le premier concerne l'efficacité : est-on sûr qu'il n'y a pas de gaspillage ? Les mécanismes du marché débouchent-ils sur une utilisation efficace des ressources dans tous les cas de figure ? Le second concerne le résultat des mécanismes : est-on satisfait de la distribution des richesses et sinon, si l'on veut intervenir pour corriger des injustices, comment opérer des transferts de richesses. Quel est le coût de ces transfert en terme d'efficacité ?

Dans la première partie de ce cours nous adopterons cette vision microéconomique. Une autre branche de l'économie (la macroéconomie) s'intéresse aux grandeurs macroscopiques et décrit l'économie comme un système avec un nombre limité d'agents (le secteur de la consommation, le secteur de la production, l'état, l'extérieur). Elle décrit l'évolution de grands agrégats comme le PIB, la masse monétaire, l'emploi, l'investissement... Nous aborderons très succinctement ces aspects à la fin de ce cours.



Analyse économique

Le type de questions de microéconomie

Outre l'objectif de décrire le fontionnement des marchés, la modélisation économique permet d'éviter les sophismes et de comprendre les mécanismes fins (et parfois subtils) de l'économie.

Donnons un exemple. On trouverait peu de gens pour s'opposer aux aides au logement (sous forme de subvention) destinées aux étudiants. L'idée est simple : en participant au loyer, l'Etat allège la charge supportée par le jeune. En est-on bien sûr ? Ce serait juste si le loyer était indépendant des conditions du marché. En subventionnant la demande, on la change et, de ce fait on change le marché et donc le prix d'équilibre. Il est fort à parier que sans les aides aux logement, les loyers pour étudiants seraient plus faibles ! La microéconomie permet de modéliser correctement ce phénomène.

Première partie

Partie 1 : le marché

Marché

Dans ce premier paragraphe on se propose d'essayer de donner un modèle simple de la fameuse loi de l'offre et de la demande.

Il est d'abord important de définir ce que l'on entend par "marché"

D'une manière générale, un marché est le lieu où offreurs (vendeurs) et demandeurs (acheteurs) sont en relation pour échanger un bien donné (produit) contre de la monnaie. Les conditions de fonctionnement du marché, la manière dont il est organisé (qui fixe les prix, comment se comportent les agents, etc.) déterminent les quantités échangées et les prix. On conçoit en particulier que les conditions de la concurrence ont une influence non négligeable sur le résultat des échanges. Dans ce paragraphe nous examinerons le cas théorique d'un marché qui fonctionne sous les hypothèses dites de concurrence parfaite.

Definition 1 *on dit que le marché fonctionne sous les conditions de concurrence parfaite si :*

i *Les caractéristiques du bien échangé sont clairement précisées et connues de l'ensemble des protagonistes (ces caractéristiques concernent la qualité, la date, la localisation, les conditions de disponibilité du bien échangé). En particulier le bien est homogène de sorte que les acheteurs sont indifférents à l'identité des vendeurs.*

ii *Les acheteurs et les vendeurs sont suffisamment nombreux pour qu'aucun d'entre eux ne puisse influencer directement les prix.*

iii *Les offreurs et les demandeurs sont libres d'entrer et de sortir du marché, sans aucun obstacle institutionnel.*

iv *Tous les protagonistes disposent d'une information parfaite sur les biens. Les prix des différents biens sont ainsi parfaitement connus de tous.*

Ainsi, par rapport au langage courant, la notion de marché est plus spécifique : on ne parlera pas du marché de l'immobilier en général mais du marché des appartements de telle surface, en un lieu donné, à une date donnée.Deux biens physiquement identiques mais disponibles en des lieux distincts doivent être considérés comme relevant de deux marchés différents. En particulier cette distinction, évidente pour les services, est nécessaire lorque les coûts de transports ne sont pas négligeables. De la même manière, la date de disponibilité est aussi très importante. Lorque le bien est disponible à la date courante on parle de marché au comptant. En revanche lorsque la transaction a lieu aujourd'hui mais que la livraison est prévue plus tard, on parle de marché à terme. Lorsque la livraison est conditionnelle à un événement aléatoire, on parle de bien contingent : en finance et en assurance il existe ainsi des "produits" financiers qui sont conditionnels à des événements aleatoires. Par exemple, une police d'assurance représente le droit de percevoir une indemnité donnée en cas de sinistre (et uniquement dans ce cas) ; la prime d'assurance est alors tout simplement le prix de ce bien contingent.

Evidemment, aucune de ces conditions n'est parfaitement vérifiée dans la réalité. Par exemple, la qualité d'un produit n'est pas parfaitement observable et ce défaut d'information peut perturber le fonctionnement du marché. De manière plus générale, le modèle de concurrence parfaite doit s'entendre plutôt comme modèle de référence à partir duquel on doit développer des modèles plus réalistes de concurrence imparfaite que nous examinerons par la suite.

La loi intutive de l'offre et de la demande

Nous proposons ici un modèle extrêmement simple qui permet de rendre compte du principe de fonctionnement d'un marché..

On se donne un ensemble d'acheteurs $i \in \{1, \dots B\}$ et un ensemble de vendeurs $j \in \{1, \dots S\}$ d'un bien donné parfaitement connu des protagonistes Chaque acheteur a un prix plafond noté v_i et chaque vendeur un prix plancher c_j. Le prix plafond de l'acheteur est le prix qu'il ne veut absolument pas dépasser. C'est donc la valeur psychologique que l'acheteur accorde au bien en question. Il n'y a aucune raison d'imaginer que cette valeur est la même pour tous, bien au contraire, c'est une question de goût (ou de nécessité) qui ne se discute pas. De la même manière le prix plancher du vendeur est le prix au dessous duquel il ne veut pas descendre.

On peut se poser deux types de questions : la première est celle que se poserait un ingénieur soucieux d'éviter les gaspillages et d'optimiser le système. La question posée est alors :

1. **Question 1** Quelles sont les transactions (mariages entre offreurs et demandeurs)

qu'il "faut faire" et celles qu'il faut à tout prix éviter ?

Pour répondre à cette question il faut remarquer que certaines transactions sont mutuellement profitables et d'autres ne le sont pas.

Definition 2 *La transaction entre i et j est mutuellement profitable si : $\exists p_{ij}$ (prix) tel que : $c_j \leq p_{ij} \leq v_i$, ce qui équivaut à : $v_i - c_j \geq 0$*

Une transaction mutuellement profitable est une transaction où l'on peut trouver un accord entre vendeur et acheteur : l'acheteur est prêt à payer plus cher que ce qu'exige le vendeur.

Après la transaction $v_i - c_j$. représente le bénéfice collectif réalisé. Ce bénéfice est partagé entre les deux protagonistes selon le prix p_{ij} . Le bénéfice du vendeur est $\pi j = p_{ij} - c_j$ „ celui de l'acheteur est égal à $w_i = v_i - p_{ij}$. Dans une relation économique il y a ainsi "deux gagnants" qui se partagent ce que les économistes appellent "surplus de la transaction".

Une idée naturelle consiste à chercher alors l'ensemble des transactions, c'est-à-dire des appariements, qui maximise la somme des bénéfices :

$$\max_{I,J}\{\sum_{\substack{i\in I\\ j\in J}}(v_i - c_j) \ / \ |I| = |J|\}$$

Quitte à renuméroter, on suppose dorénavant que : $v_1 \geq v_2 \geq \ldots \geq v_B$ *et* $c_1 \leq c_2 \leq \ldots \leq c_S$

S'il n'y avait qu'une seule transaction à faire, ce serait $v_1 \leftrightarrow c_1$ (maximise le bénéfice sous l'hypothèse $|I| = |J| = 1$) Il est alors clair que le programme

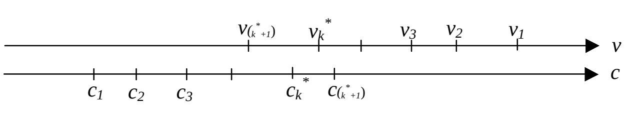
$$S_k = \max_{I,J}\{\sum_{\substack{i\in I\\ j\in J}}(v_i - c_j) \ / \ |I| = |J| = k\}$$

a pour solution : $I_k = \{v_1, v_2, ..., v_k\}$, $J_k = \{c_1, c_2, ..., c_k\}$.

On a évidemment $S_{k+1} - S_k = v_{k+1} - c_{k+1}$.

Il suffit ensuite de déterminer le nombre k^* qui maximise S_k. Or la suite S_k est croissante tant que $v_k - c_k$ est positif, donc :

$$k^* = \sup_k\{k \ / \ v_k - c_k \geq 0\}$$



La deuxième question est celle que se pose un économiste qui décrit le fonctionnement du marché.

Question 2 Comment fonctionne le marché ?

Une description schématique du marché peut être donnée de la manière suivante. Un commissaire priseur annonce un prix "possible" p. A ce prix certains vendeurs se portent offreurs et certains acheteurs se portent demandeurs. On appelle offre $S(p)$ "la quantité offerte par les vendeurs à ce prix" et demande $D(p)$ "la quantité demandée par les acheteurs à ce prix". Ainsi :

$S(p) = \#\{j, p \geq c_j\}$

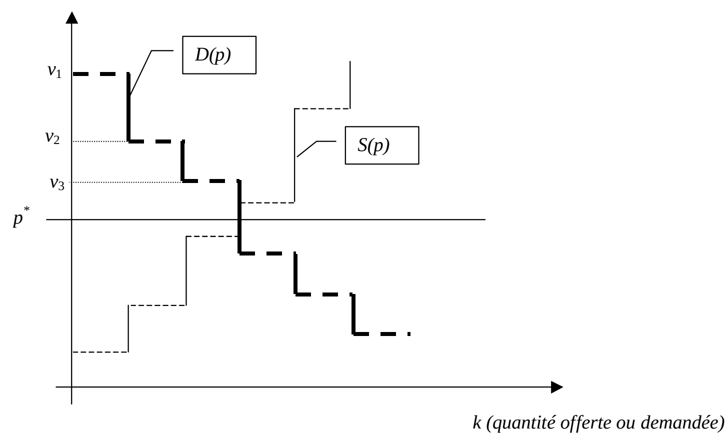
$D(p) = \#\{i, v_i \geq p\}$

A priori, pour p quelconque $S(p)$ n'a aucune raison d'être égal à $D(p)$!

Intuitivement si S est plus grand que D , le commissaire priseur baissera le prix, il le montera dans le cas inverse, le but étant de touver un prix p^* tel que l'offre est égale à la demande, on parlera alors de "prix d'équilibre"

La condition d'équilibre est donc : $\#\{i, v_i \geq p\} = \#\{j, p \geq c_j\}$

On voit immédiatement que l'équilibre sera obtenu pour un prix tel que : $c_{k^*} \leq p \leq v_{k^*}$ et $v_{k^*+1} < p < c_{k^*+1}$.

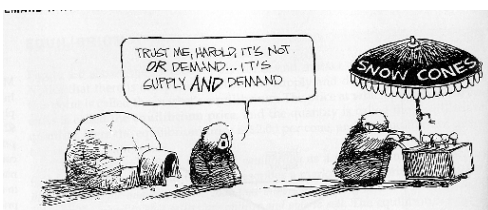


Ce qui donne exactement le même résultat que plus haut : le mécanisme de marché aboutit à une configuration qui maximise la somme des bénéfices !

Ce résultat est la version la plus simple d'un résultat fondamental de la théorie économique moderne : sous certaines hypothèses que nous examinerons dans la suite, l'équilibre concurrentiel aboutit à une distribution efficace des ressources.

Chapitre 1

Offre et demande, les forces du marché



Quand une guerre éclate au proche orient, le prix de l'essence augmente aux Etats Unis et le prix des voitures d'occasion fortement consommatrices baisse. Lorsque le gel frappe une région productrice de légumes, le prix des laitues augmente. Ces quelques exemples sont les manifestations les plus évidentes de la "fameuse loi de l'offre et de la demande".

Offre et demande sont peut-être les deux mots que les économistes utilisent le plus souvent et ceci pour de bonnes raisons. Offre et demande sont les forces du marché qui détermine la quantité échangée et le prix des biens et services.

Demande

Par définition, la demande qui s'adresse sur un marché à un bien précis, est la quantité que les consommateurs sont prêt à acheter compte tenu du prix bien sûr, et des autres caractéristiques du produit.

Les déterminants de la demande :

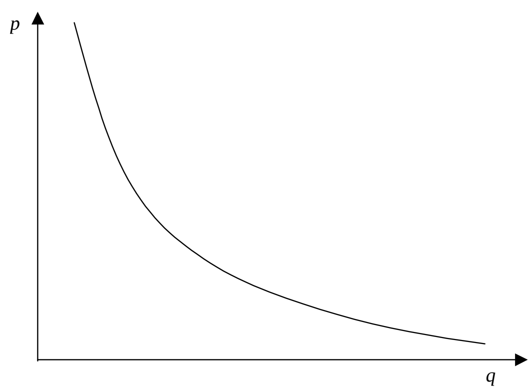
– le prix : quand le prix augmente la quantité demandée baisse. Par exemple, si le prix du poisson augmente, la quantité demandée diminue au profit (vraisemblablement) de la viande. Cette relation décroissante est vraie pour la majeure partie des biens.
– les prix des biens "reliés". Si deux biens sont substituts (les usages sont "similaires") la demande qui s'adresse à l'un peut être affectée par le prix de l'autre.
– le revenu : la demande de chaque individu est évidemment affectée par son revenu : la plupart du temps quand le revenu augmente, la demande augmente. Il existe cependant des biens (dits inférieurs) dont la demande décroit avec le revenu.
– les goûts : c'est peut-être le déterminant le plus évident de la demande. L'économiste ne cherche pas à expliquer les goûts (ce serait plutôt le rôle du sociologue) et les prend comme donnés. En revanche il se peut que les goûts changent et dans ce cas l'économiste doit en tenir compte.
– les anticipations : Lorsque les consommateurs "s'attendent" (à tort ou à raison) à un événement futur (par exemple que les taux d'intérêt vont augmenter, ou que le prix de certains produits vont baisser), ils auront tendance à modifier leur demande actuelle. Si les consommateurs s'attendent à ce que le prix des écrans plats va baisser, la demande aujourd'hui sera plus faible que si les prix

se stabilisent.
- Les caractéristiques "physiques" du bien (qualité, disponibilité...)
- La taille du marché

Ainsi la demande qui s'adresse à un bien est une fonction de plusieurs variables, Traditionnellement, on appelle fonction de demande la fonction qui au prix associe la quantité demandée, toutes les autres caractéristiques étant fixées.

Definition 3 *Fonction de demande : $q = D(p)$ où q est la quantité et p le prix du bien en question.*

On a l'habitude de représenter la fonction sur un diagramme où la quantité est en abscisse et le prix en ordonnée.



Fonction de demande

Elasticité

Si le prix du bien est égal à p la recette des vendeurs (la dépense des consommateurs) sera égale à $pD(p)$.

Cette recette varie lorsque le prix varie par deux effets contradictoires : lorsque le prix augmente, la recette par unité vendue augmente (chaque unité de bien est vendue plus chère), mais en revanche la quantité vendue diminue. On voit alors que le bilan global est ambigu et peut être soit positif si la demande baisse peu, soit négatif si aucontraire elle varie beaucoup. Ainsi la sensiblité de la demande au prix est une donnée importante des marchés.

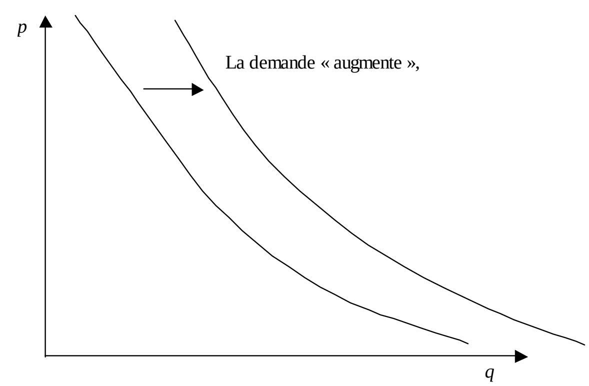
Soit
$E(p) = pD(p)$
On a :

$$\frac{dE}{dp} = p\frac{dD}{dp} + D = D(1 - \frac{p}{D}(-\frac{dD}{dp}))$$

Definition 4 *Elasticité : $\varepsilon_D(p) = -\frac{p}{D}\frac{dD}{dp}$ est appelée élasticité-prix de la demande au prix p . Elle mesure le pourcentage de baisse de la demande lorsque le prix augmente de 1%. On peut écrire avec un abus de notation : :$\varepsilon_D(p) = -\frac{d(\ln(D))}{d(\ln(p))} = -\frac{\frac{dD}{D}}{\frac{dp}{p}}$*

Variations de la demande

Lorsque les autres déterminants que le prix varient, la fonction de demande se déplace. Par exemple, en cas d'hiver froid, la demande d'électricité, ou plus généralement d'énergie augmente. Par cette phrase on entend qu'à prix donné, la demande est plus grande. Dans le diagramme cidessus, la courbe de demande se déplace vers la droite.



La demande augmente

Modèle de comportement

La demande résulte d'un calcul économique individuel (inconscient) que les économistes décrivent de la manière suivante. Chaque individu atteint un niveau de satisfaction $v_i(q_i)$ lorsqu'il consomme une quantité q_i du bien. La satisfacion est une "fonction" croissante de la quantité consommée. On suppose par ailleurs que cette satisfaction croît de moins en moins lorsque la qauntité aumente.On pose ainsi l'hypothèse suivante :

Hypothèse : La satisfaction $v_i(q_i)$ que chaque individu retire de la consommation est une fonction croissante et concave de la consommation : $v_i' > 0$ et $v_i'' < 0$. avec $v_i(0) = 0$.

Evidemment la consommation donne lieu à la dépense pq_i et l'individu doit faire la balance (on dit arbitrer) entre le gain en satisfaction et la dépense qu'elle entraîne !

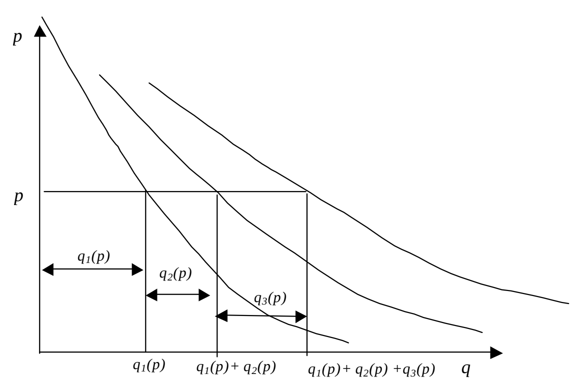
Hypothèse : chaque individu maximise la différence (bénéfice) entre la staisfacion et la dépense por déterminer la quantité demandée.

Proposition 5 *La quantité demandée par un individu ayant la fonction de satisfaction v, lorsque le prix est p est la quantité $q(p)$ qui maximise $v(q) - pq$. Elle est donc solution de l'équation en q : $v'(q) = p$, c'est-à-dire : $q(p) = (v')^{-1}(p)$ où $(v')^{-1}$ est simplement la fonction réciproque de v'*

Lorsqu'il y a H individus, indexés par $i = 1, ..., H$, ayant chacun une fonction de satisfaction v_i,la demande totale est alors simplement égale à la somme de toutes les demandes individuelles :

$$D(p) \equiv \sum (v_i')^{-1}(p)$$

La demande totale s'obtient ainsi en sommant les demandes individuelles. La courbe de demande totale est obtenue en sommant les quantités pour un prix donné.

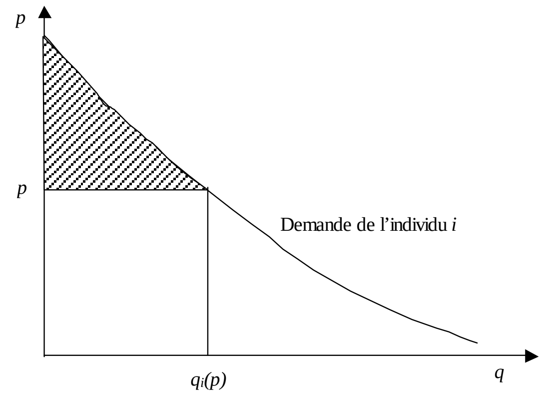


Demande totale

Surplus

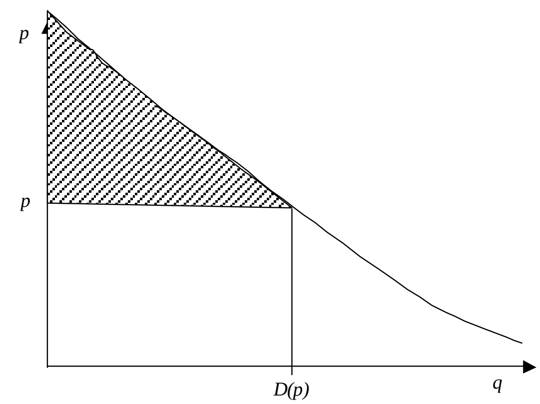
La donnée de la fonction de demande permet de donner une évaluation du "bénéfice" réalisé par un consommateur lorsque le prx est p. Ce bénéfice, $W_i(p)$, appelé surplus est simplement égal à la valeur de $v_i(q) - pq$ lorsque $q = q_i(p)$, c'est à dire par définition : $W_i(p) = \max_q (v_i(q) - pq)$.

Proposition 6 $W_i(p) = \int_0^{q_i(p)} v_i'(t)dt - pq_i(p)$ *c'est à dire l'aire hachurée sur le diagramme cidessous. On a évidemment $W_i'(p) = -q_i(p)$. La fonction de demande est au signe près, égale à la dérivée de la fonction de surplus.*



surplus d'un consommateur

Le surplus total $W(p)$, somme de tous les surplus individuels est alors l'aire hachrée correspondante sur la demande totale.



Surplus total

Parfois, pour simplifier, on supposera qu'il n'y a qu'un seul idividu (représentatif), de sorte que la courbe de demande, dans le diagramme (q, p) est exactement la courbe représentatiove de la fonction v' .

L'offre

De la même façon par définition, l'offre d'un bien précis, est la quantité que les productuers sont prêts à mettre sur le marché compte tenu du prix bien sûr, et des autres caractéristiques du produit.

Les déterminants de l'offre :

- le prix : quand le prix augmente la quantité offerte augmente. Par exemple quand le prix d'une matière première augmente sur le marché (par exemple le pétrole), les producteurs ayant un coût élevé, qui s'abstenaient jusque là, se mettent à produire.

- la technologie et plus généralement les coûts : quand le coût baisse (par suite d'une innovation technologique par exemple) l'offre augmente.
- les caractéristiques "physiques" du bien (qualité, disponibilité...)
- la taille du marché : l'offre augmente lorsque de nouveaux producteurs apparaissent (par exemple suite à une ouverture des frontières).

Definition 7 *Fonction d'offre : $q = S(p)$ où q est la quantité et p le prix du bien en question.*

On a l'habitude de représenter la fonction sur un diagramme où la quantité est en abscisse et le prix en ordonnée.

Elasticité

Si le prix du bien est égal à p la recette des vendeurs sera égale à $pS(p)$.

Cette recette varie lorsque le prix varie par deux effets : lorsque le prix augmente, la recette par unité vendue augmente (chaque unité de bien est vendue plus chère), et la quantité vendue augmente. Ainsi la sensiblité de l'offre au prix est une donnée importante des marchés.

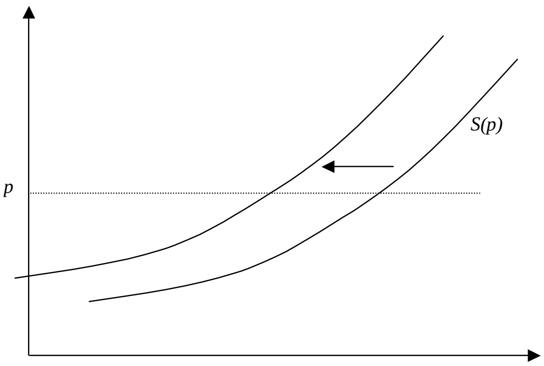
Soit
$R(p) = pS(p)$ (la recette)
On a :

$$\frac{dR}{dp} = p\frac{dS}{dp} + S = S(1 + \frac{p}{S}(\frac{dS}{dp}))$$

Definition 8 *Elasticité : $\varepsilon_S(p) = \frac{p}{S}\frac{dS}{dp}$ est appelée élasticité-prix de la demande au prix p . Elle mesure le pourcentage de baisse de la demande lorsque le prix augmente de 1%. On peut écrire avec un abus de notation : :$\varepsilon_S(p) = -\frac{d(\ln(S))}{d(\ln(p))} = \frac{\frac{dS}{D}}{\frac{dp}{p}}$*

Variations de l'offre

Lorsque les autres déterminants que le prix varient, la fonction d'offre se déplace. Par exemple, en cas de guerre dans le golfe, l'offre de pétrole, ou plus généralement d'énergie baisse. Par cette phrase on entend qu'à prix donné, l'offre est plus faible. Dans le diagramme ci-dessous, la courbe d'offre se déplace vers la gauche.



Raréfaction de l'offre

modèle de comportement

Commençons par le cas d'une entreprise particulière qui produit le bien de consommation envisagé. Supposons que le prix du bien est p . Une hypothèse fondamentale de concurrence parfaite consiste à supposer que ce prix s'impose à l'entreprise. Comme il y a un grand nombre d'entreprises sur le marché, aucune d'entre elle n'est en mesure, seule, d'avoir une influence sur le prix : celui s'impose à tous et l'entreprise le considère comme une donnée exterieure qu'elle ne peut modifier. On dit que l'entreprise est price-taker.

La quantité que l'entreprise souhaite vendre dépend évidemment de ce que cela va lui rapporter et de ce que cela lui coûte. La différence entre les deux correspond à son profit que nous notons

$$\Pi = pq - c(q)$$

Dans l'expression précédente le premier terme correspond au chiffre d'affaire (prix unitaire multiplié par quantité) le second représente le coût de production.

Coût de production

Le coût de production est ainsi la dépense que l'entreprise engage pour produire la quantité donnée. La notion de coût, même si elle est assez intuitive peut tout de même être assez complexe puisque la production d'un bien déclenche un grand nombre de dépenses nécéssaires et différentes. Le producteur doit acheter des matières premières, il doit payer des travailleurs, il doit acheter des machines et les faire fonctionner...On imagine que, compte tenu des technologies accessibles, chaque producteur fera en sorte de minimiser ces dépenses et de combiner les technologies de manière la plus économe possible. Nous verrons plus loin cet aspect des choses lorsque nous étudierons un modèle plus complexe. Ici nous supposerons connu le résultat de ces opérations de sorte que toute entreprise est capable d'associer un coût $c(q)$ à la production de bien d'une quantité q.

Clairement la fonction $q \longrightarrow c(q)$ est croissante : accroitre la production demande d'engager plus de dépenses.

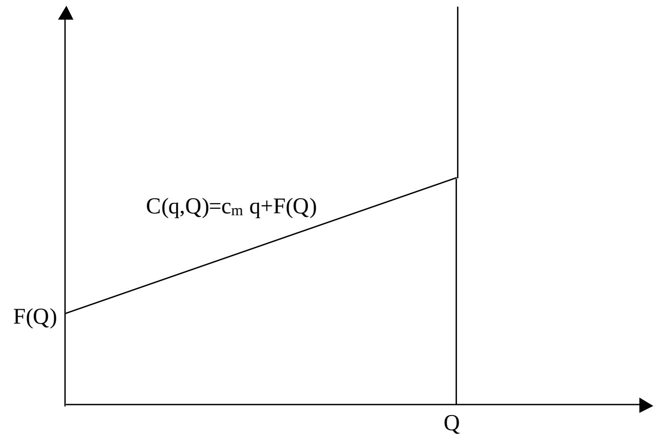
Definition 9 *La dérivée de la fonction de coût, $c_m(q) \equiv c'(q)$ qui mesure le coût supplémentaire engagé lorsqu'on augmente la quantité produite est appelée coût marginal . C'est le coût de la dernière unité produite.*

Hypothèse : nous supposerons que la fonction de coût marginal est elle même une fonction croissante :

$$c''(q) = c'_m(y) \geq 0$$

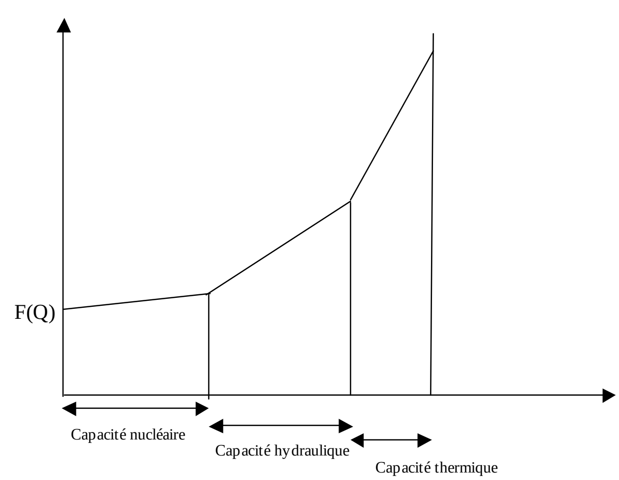
.

Ceci traduit une hypothèse dite de "rendements marginaux décroissants" : plus le niveau de production est élevé, plus il est coûteux d'accroitre la production. Comment justifier une telle hypothèse ? Fondamentalement, les rendements sont décroissants parce qu'il est difficile d'ajuster "en temps réel" certains facteurs de production. Par exemple,les machines "lourdes", la capacité de production, les superficies d'exploitation, peuvent être difficiles à modifier surtout dans le court terme. Sur le schéma suivant on représente le coût de production "type" d'une entreprise. Il faut d'abord engager un coût fixe (batiments, machines...) indépendant du niveau de production mais qui dépend de la capacité (volume maximal de production Q) ; ensuite chaque unité produite coûte un coût (marginal) c_m constant. Dans le court terme la capacité Q est fixée et le coût fixe est d'autant plus important que Q est élevé. Cette distinction entre facteurs fixes (au moins dans le court terme) et facteurs variables est importante et peut dépendre de contraintes physiques ou de contraintes institutionnelles.



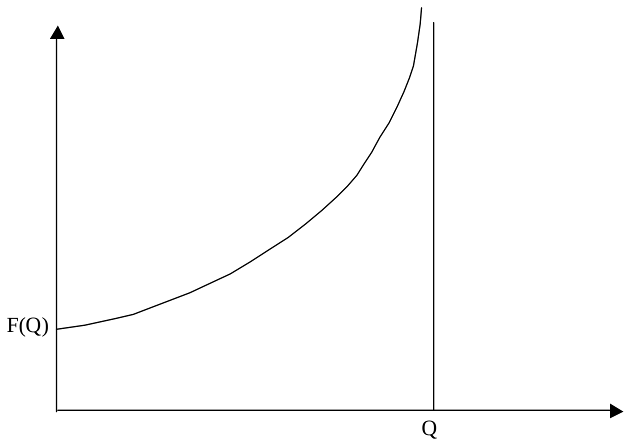
coût fixe, coût marginal constant, capacité

Un exemple qui permet d'illustrer ce phénomène est celui de la production électrique. Le parc de centrales électriques (thermique, hydraulique, nucléaire) fixe la production maximale instantannée (c'est la puissance totale installée). Il est clair qu'on ne peut pas changer le parc au jour le jour ! Cela reviendrait par exemple à pouvoir en un instant acheter ou revendre une centrale nucléaire ! Il est clair aussi que la puissance maximale installée n'est pas utilisée en permanence : l'été, par exemple, la production électrique est plus basse qu'en hiver. Comment utiliser au mieux la capacité installée ? Il est évident qu'en période de faible production il faut utiliser les ressources ayant le coût marginal (combustible) le plus faible (nucléaire) et n'allumer les centrales thermiques (au fuel) dont le coût marginal est élevé que lorsque toutes les autres capacités tournent à plein.



coût de production de l'électricité

D'une manière plus générale, la fonction de coût de court terme a la forme représentée sur la figure suivante où le coût marginal est d'autant plus élevé que la production se rapproche du niveau de saturation.



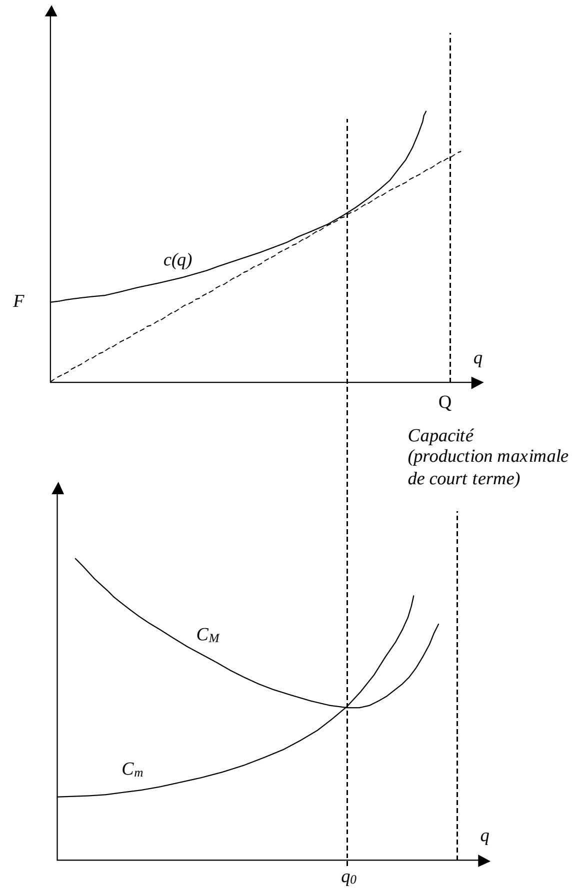
Enfin nous définissons la fonction de coût moyen qui indique le coût par unité produite.

Definition 10 *le coût moyen est donné par* $c_M(q) \equiv \frac{c(q)}{q}$

Sur la figure suivante on a représenté les courbes de coût, de coût marginal et de coût moyen. L'hypothèse des rendements marginaux décroissants se traduit par la convexité de la fonction de coût et la croissance du coût marginal. Le coût moyen est d'abord décroissant (pour $q \leq q_0$), le coût fixe est amorti sur la quantité, puis croissant.

On a en effet :

$c'_M(q) = \frac{qc'(q)-c(q)}{q^2}$, et ainsi $c'_M(q) \leq 0$ si et seulement si $c_m(q) \leq c_M(q)$.



L'entreprise détermine son offre de bien, c'est à dire la quantité qu'elle souhaite produire en maximisant son profit à prix donné.

Proposition 11 *Chaque entreprise choisit d'offrir la quantité qui maximise son profit. La quantité offerte lorsque le prix est* p *est la quantité* $q(p)$ *qui maximise* $pq - c(q)$. *Elle est donc solution de l'équation en* q : $c'(q) = p$, *c'est-à-dire :* $q^S(p) = (c')^{-1}(p)$ *où* $(c')^{-1}$ *est simplement la fonction réciproque de* c'.

Lorsqu'il y a N *entreprises indexées par* $j = 1, ..., N$, *ayant chacune une fonction de coût* c_j, *l'offre totale est simplement égale à la somme des offres individuelles :* $S(p) = \sum (c'_j)^{-1}(p)$

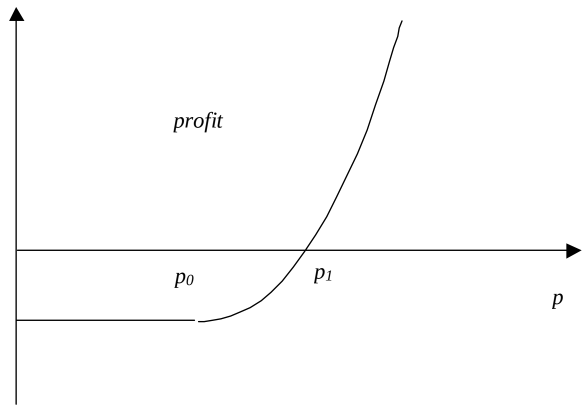
On voit ainsi que la courbe représentative de la fonction d'offre d'une entreprise se confond avec sa courbe de coût marginal. L'égalité du prix avec le coût marginal est intuitive. Si le coût marginal de production est inférieur au prix, il est rentable de produire plus : le coût de l'unité supplémentaire est inférieur à la recette de sa vente ! Il faut donc augmenter la production jusqu'à ce que l'inégalité s'inverse et que le coût marginal dépasse le prix. Au delà toute production supplémentaire engendre une perte !

Profit

Regardons alors comment varie le profit d'une entreprise lorsque le prix varie.

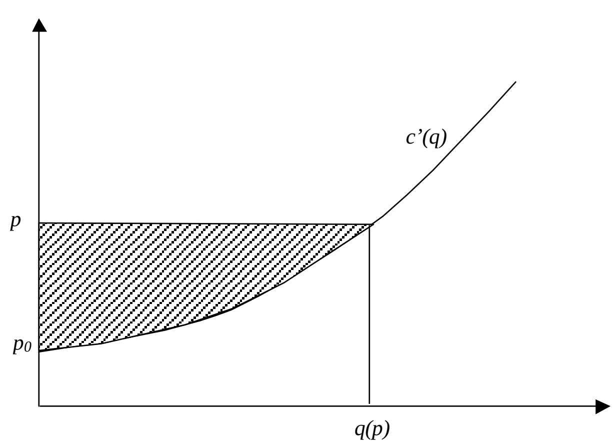
Soit $\Pi_j(p) \equiv \max(pq - c_j(q)) = pq_j^S(p) - c_j(q_j^S(p))$,

On a :$\Pi_j'(p) = q_j^S(p)$



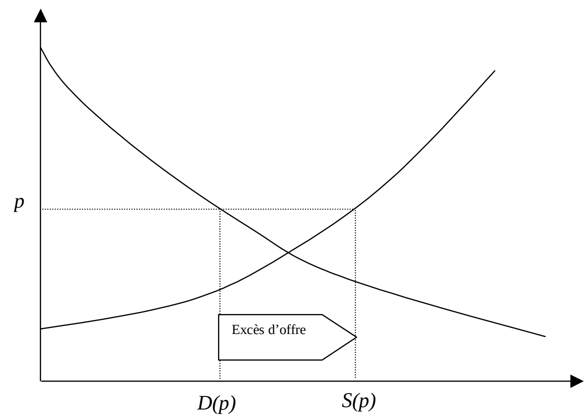
On voit que lorsque $p \leq c'(0) \equiv p_0$, l'entreprise n'a pas intérêt à produire et son profit vaut $-F$, Le profit est ensuite croissant mais ne devient positif que lorsque $p \geq c'(q_0) = \frac{c(q_0)}{q_0} \equiv p_1$. Le niveau p_0 est appelé seuil de fermeture, le niveau p_1 est appelé seuil de rentabilité.

Proposition 12 *Le profit de l'entreprise j,* $\Pi_j(p)$ *peut s'écrire* $\Pi_j(p) = pq_j^S(p) - c_j(q_j^S(p)) = pq_j^S(p) - \int_0^{q_j^S(p)} c_j'(t)dt - F$. *Dans l'expression précédente les deux premiers termes correspondent à l'aire hachurée sur le graphique ci-dessus. Cette aire est appelée surplus du producteur. C'est son profit "variable" hors coût fixe.*

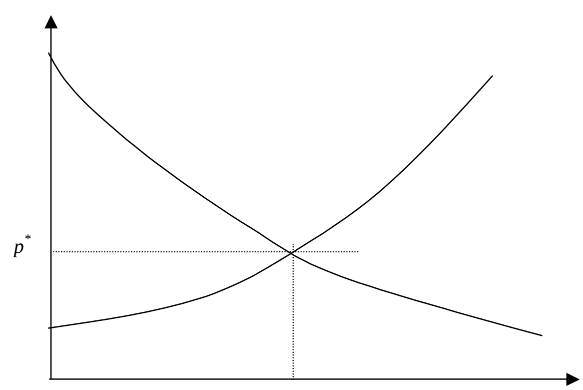


Equilibre

Dans les section précédentes nous avons défini l'offre et la demande d'un bien. Nous les avons déduites d'un modèle de comportement : chacun des protagonistes du marché réagit au prix qu'il considère comme donné. Une offre et une demande se portent alors sur le marché. A priori, il n'y a aucune raison pour qu'offre totale et demande totale soient compatibles. On dit que le prix est un prix d'équilibre, si, par définition, à ce prix l'offre est égale à la demande.



Definition 13 *On dit que* p^* *est le prix d'équilibre concurrentiel si et seulement si on a* $D(p^*) = S(p^*)$.



Equlilibre

Chapitre 2

Variations du modèle de base

Dans ce chapitre nous allons utiliser le modèle de base du chapitre précédent pour illustrer certaines questions économiques simples. Ainsi, le modèle précédent nous permettra de mieux cerner les questions suivantes :

- de combien augmente le prix lorsque l'offre se raréfie ?
- quel est l'effet d'une taxe à la consommation ?.
- quel est l'effet d'une ouverture des fontières (au commerce !)
- quel est l'effet d'un prix plancher ou plafond (salaire minimum, prix garanti...)

Déplacement d'équilibre

L'équilibre défini dans la section précédente peut évidemment "être perturbé" lorsque certains déterminants de l'offre ou de la demande sont modifiés. Par exemple, lorsque l'hiver est froid, la demande d'énergie aumente. Cela veut simplement dire que la courbe de demande se déplace vers la droite. L'équilibre change puisque, pour équilibrer les nouvelles conditions d'offre et de demande il faut augmenter le prix. Ainsi, quand la demande augmente le prix augmente. De la même manière quand l'offre augmente (arrivée d'un nouveau producteur, ou ouverture des frontières), le prix baisse.

Il est clair que l'étendue de la variation de prix dépend des élasticités de l'offre et de la demande.

Supposons pour illuster que la demande augmente d'une quantité fixe δ. Le prix d'équilibre vérifie ainsi :

$$D(p) + \delta = S(p)$$

Examinons ce qu'il advient pour δ au voisinage de 0 . En différentiant :

$$D'(p)dp + d\delta = S'(p)dp$$

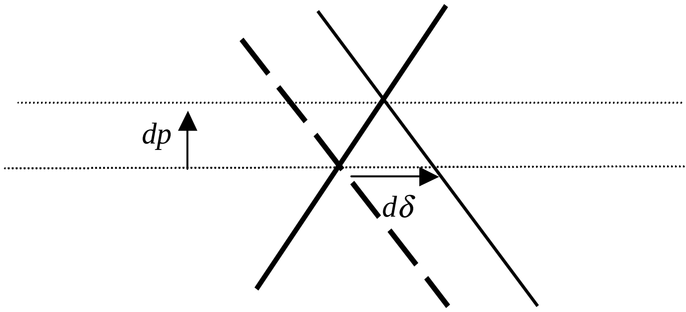
Soit :

$$dp = \frac{d\delta}{S'(p) - D'(p)}$$

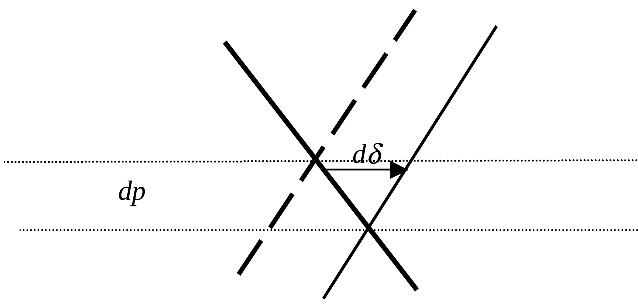
Comme on part d'une situation d'équilibre on a $S(p) = D(p)$ et donc :

$$\begin{aligned} dp &= \frac{\frac{pd\delta}{D(p)}}{\frac{pS'(p)}{S(p)} - \frac{pD'(p)}{D(p)}} \\ &= \frac{1}{\varepsilon_S + \varepsilon_D} \frac{p}{D} d\delta \end{aligned}$$

Le prix d'équilibre varie ainsi beaucoup lorsque les élasticités sont faibles, c'est à dire lorsqu'offre et demande sont plutôt insensibles au prix (cette situation est par exemple celle que l'on rencontre sur le court terme lorsque les demandes et offres sont très contraintes et dépendent peu du prix).



Le prix monte quand la demande augmente



Le prix baisse quand l'offre augmente

Lorsqu'en 1973 les pays producteurs de pétrole ont organisé la rareté en réduisant l'offre, le prix du pétrole s'est envolé. Dans le long terme, les consommateurs et producteurs se sont organisés et la demande et l'offre de pétrole sont devenus plus élastiques au prix de sorte que l'impact de l'OPEP sur les prix est maintenant plus faible.

Taxation

Lorsque pour une raison ou une autre on introduit une taxe de type TVA sur les biens, on modifie les conditions d'équilibre. Supposons par exemple que l'on introduise une taxe τ additive : le prix à la consommation vaut $p+\tau$, p étant le prix à la production.

La condition d'équilibre s'écrit :

$$D(p+\tau) = S(p)$$

Au voisinage de $\tau = 0$ on a :

$$D'(p)(dp+d\tau) = S'(p)dp$$

C'est à dire

$$\begin{aligned} dp &= \frac{D'(p)d\tau}{S'(p)-D'(p)} \\ &= -\frac{d\tau}{1+\varepsilon_S/\varepsilon_D} \\ dp+d\tau &= \frac{\varepsilon_S/\varepsilon_D}{1+\varepsilon_S/\varepsilon_D}d\tau \end{aligned}$$

Ainsi, lorsqu'on introduit une taxe à la consommation, le prix HT baisse. Mais la baisse est bien sûr inférieure au montant de la taxe, de sorte que le prix à la consommation augmente. Le prix HT baisse d'autant plus que l'élasticité de l'offre est petite et/ou l'élasticité de la demande est grande. Ainsi, lorsque l'élasticité de la demande est très faible, le prix HT est poussé à une forte baisse, de sorte que le prix TTC varie peu : c'est le producteur qui subit le plus l'effet de la taxe. En revanche si l'élasticité de l'offre est très élevée, le prix HT ne varie pas : c'est le consommateur qui subit la taxe.

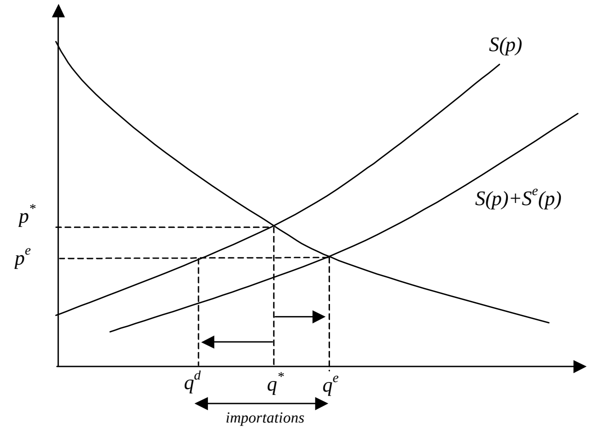
Ouverture des frontières aux importations

Imaginons que pour une raison ou une autre un pays, initialement isolé, ouvre ses frontières aux importations. Dans le cadre de notre petit modèle, l'offre totale de bien augmente. L'offre devient

$$\widetilde{S}(p) = S(p) + S^e(p)$$

où $S^e(p)$ est la fonction d'offre extérieure.

Initialement l'équilibre est tel que $D(p^*) = S(p^*)$ .Après ouverture des frontières on a $D(p^e) = S(p^e) + S^e(p^e)$

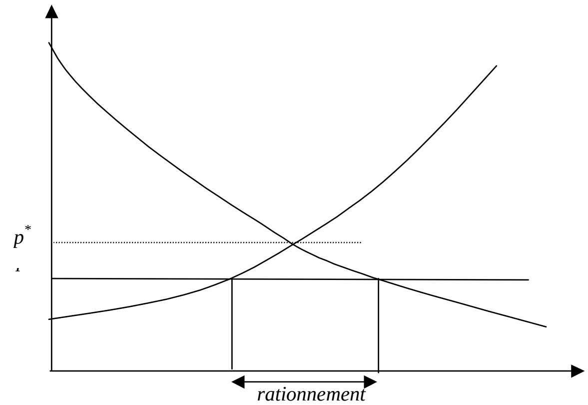


Ouverture des frontières aux importations

Le prix d'équilibre baisse en passant de p^* à p^e , la consommation domestique augmente mais la production domestique baisse. Les importations font plus que compenser l'augmentation de la consommation. Dans cette situation les producteurs locaux patissent de l'ouverture des frontières : le profit passe de $\Pi(p^*)$ à $\Pi(p^e)$. Dans le chapitre suivant nous regarderons un modèle plus général d'ouverture des frontières avec importation mais aussi exportation.

Prix plancher et prix plafond

Supposons que pour une raison où une autre, l'état introduise un prix maximum. Clairement si le prix d'équilibre est inférieur à cette limite, cette politique n'a aucun impact. En revanche, si le prix d'équilibre dépasse le prix limite, le prix qui s'établit est égal au prix limite. A ce prix la demande est supérieure à l'offre de sorte qu'il est nécessaire d'opérer un rationnement : toute la demande ne peut pas être servie.



Prix plafond

De la même manière si l'état introduit un prix minimum, alors la demande est inférieure à l'offre : l'offre est rationnée.

Chapitre 3

Efficacité et redistribution

Dans ce chapitre nous allons étudier les propriétés d'efficacité de l'équilibre. A l'équilibre, entreprises et consommateurs enregistrent un certains niveau de satisfaction ou de profit, niveau que nous avons appelé "surplus". Une question simple est la suivante : est-on sûr de ne pas pouvoir mieux allouer les ressources ? N'existe-t-il pas une autre façon de produire et d'échager qui permette d'améliorer le sort de chacun ?

On va adopter ici une démarche radicalement différente de celle adpotée précédemmment : on va se mettre à la place d'un "grand planificateur", décidant à la fois de la production et de la distribution du bien.

Definition 14 *Un état réalisable est la donnée*

(i) d'un niveau de consommation q_i de chacun des consommateurs

(ii) d'un niveau de production Q_j de chacun des producteurs

(iii) d'une contribution (dépense) e_i de chacun des consommateurs

(iv) d'une compensation (recette) r_j de chacun des producteurs

avec $\sum q_i = \sum Q_j$ et $\sum e_i = \sum r_j$

L'équilibre, tel qu'on l'a défini plus haut est évidemment un état réalisable. Il est obtenu par un mécanisme particulier que l'on a appelé le marché. La question que l'on pose ici est alors la suivante : ne peut-on faire "mieux" grace à un autre mécanisme d'allocation ?

Etant donné un état réalisable quelconque on peut évaluer les "bénéfices" atteints par les différents protagonistes.

Le consommateur i obtient $w_i = v_i(q_i) - e_i$ et le producteur j obtient $\pi_j = d_j - c_j(q_j)$.

Definition 15 *Un état efficace est un état tel qu'il n'existe pas d'autre etat réalisable dans lequel chacun des protagonistes obtient plus.*

Ainsi un état efficace est une situation qui est telle qu'on ne peut pas améliorer le sort d'un individu sans déteriorer celui d'un autre. C'est une condition minimale d'efficacité. En effet une allocation dans laquelle un réexamen des choses pourrait permettre d'améliorer le sort de chacun devrait être immédiatement abandonnée du fait de son absurdité. On note x le vecteur des niveaux de bénéfice atteints : $x = (w_1, w_2, ..., w_D, \pi_1, \pi_2, ...\pi_S)$

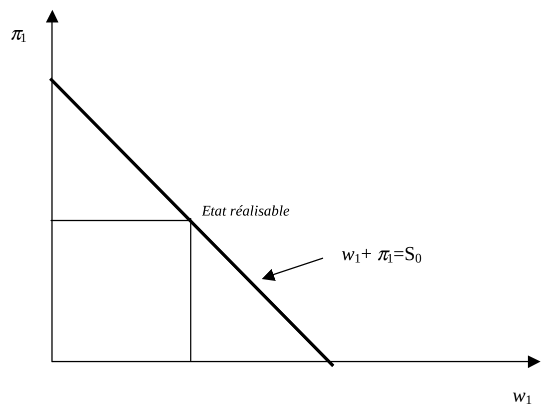
Definition 16 *On appelle surplus associé à un état réalisable la grandeur : $U \equiv \sum v_i(q_i) - \sum c_j(Q_j) = \sum w_i + \sum \pi_j = {}^t1.x$*

On a alors une propriété évidente :

Proposition 17 *si un état réalisable donne les bénéfices x_0 et donc un niveau de surplus $U_0 = {}^t1.x_0$ alors quel que soit un vecteur de bénéfices x tel que ${}^t1.x = {}^t1.x_0$, on peut trouver un état réalisable qui donne exactement x comme bénéfices.*

Il suffit pour cela d'ajuster les transferts e_i et r_j. en conséquence.

Cette proposition est en fait très simple : si un état réalisable permet d'obtenir un niveau de surplus donné alors n'importe quelle répartition (distribution) de ce surplus peut être obtenue grâce aux transferts. L'ensemble des états réalisables est donc nécessairement un "demi-hyperplan" perpendiculaire à 1, et il est alors clair que les états efficaces sont ceux qui sont sur sa frontière c'est à dire qui sont tels que le surplus total y est maximal.



Etat réalisable et surplus total

Proposition 18 *Les états efficaces sont donc solutions du problème suivant :*

$$\left[\begin{array}{c} \max\limits_{q,Q}\left\{\sum v_i(q_i)-\sum c_j(Q_j)\right\}, \\ \sum q_i=\sum Q_j \end{array}\right]$$

En remplaçant par exemple q_1 par $\sum Q_j - \sum\limits_{i=2}^{D} q_i$ on obtient :

$$max\left\{v_1(\sum Q_j-\sum_{i\neq 1}q_i)+\sum_{i\neq 1}v_i(q_i)-\sum c_j(Q_j)\right\}$$

En dérivant successivement par rapport à toutes les variables, on obtient

$$v_i'(q_i)=v_1'(q_1)=c_j'(Q_j)$$

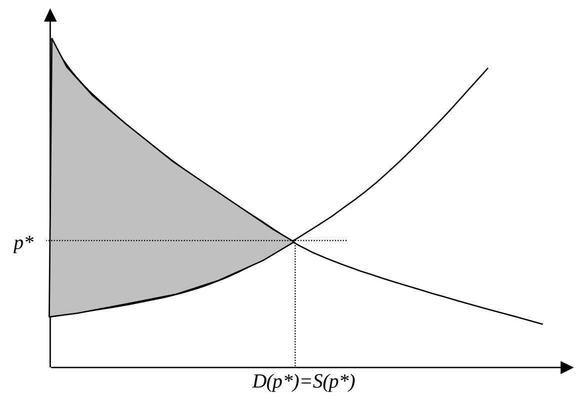
Souvenons -nous alors que la courbe de demande du consommateur i est définie par $p = v_i'(q_i)$, et la courbe d'offre du producteur j par $p = c_j'(Q_j)$.

A l'équilibre, le prix p^* est tel que l'offre totale égale la demande totale et on a donc : $v_i'(q_i) = c_j'(Q_j) = p^*$ et $\sum q_i = \sum Q_j$.

On a donc ici le résultat fondamental :

Proposition 19 *L'équilibre donne un état efficace. Le surplus total est maximisé à l'équilibre.*

La valeur du surplus maximal est l'aire représentée sur la figure suivante



Surplus maximal

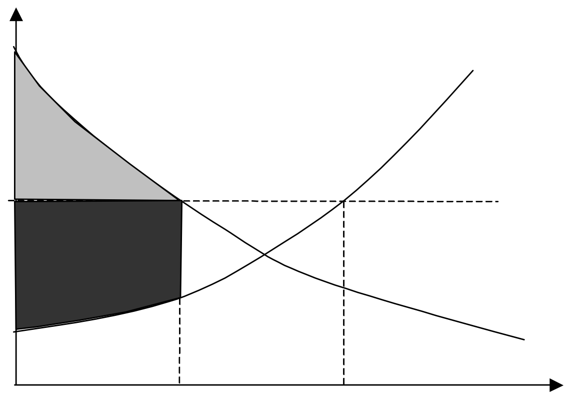
Quelques applications

prix plancher et prix plafond

Lorsqu'une réglementation impose un prix plancher ou un prix plafond, l'économie n'est pas en équilibre. Il y a nécessairement rationnement (de l'offre ou de la demande). Il est assez clair que le surplus total n'est alors pas maximal. Par exemple, lorqu'il existe un prix plancher, le surplus total est celui représenté sur la figure suivante. L'offre est rationnée. Lorsqu'on agmente le prix plancher, le surplus des consommateurs baisse, alors que le profit des offreurs est soumis à deux effets contradictoires : une augmentation due à l'augmentation de prix et une baisse due à une diminution de la demande. On a ainsi :

$$\begin{aligned}\Pi(\overline{p}) &= \overline{p}D(\overline{p})-c(D(\overline{p}))\\ \Pi'(\overline{p}) &= D(\overline{p})+\left[\overline{p}-c'(D(\overline{p}))\right]D'(\overline{p})\end{aligned}$$

Pour $\overline{p} = p^*$. le second terme de la dérivée est nul et on a $\Pi'(p^*) = D(p^*) > 0$. Ensuite le second terme négatif intervient et le bilan peut devenir négatif au delà d'un certain prix. Le profit commence par augmenter pour ensuite diminuer.



Surplus total avec prix plancher

Une analyse similaire peut être faite avec un prix plafond (laissée au lecteur).

Taxation

Supposons que l'on introduise une taxe de type TVA. (additive).

La condition d'équilibre s'écrit :

$$D(p^* + \tau) = S(p^*)$$

La demande dépend du prix à la consommation, l'offre du prix à la production. On a vu, dans la section précédente que le prix HT baissait et que le prix TTC augmentait. La figure suivante représente les surplus atteints par les trois types d'agent : les consommateurs, les producteurs, et l'Etat dont le surplus est égal au recettes fiscales.

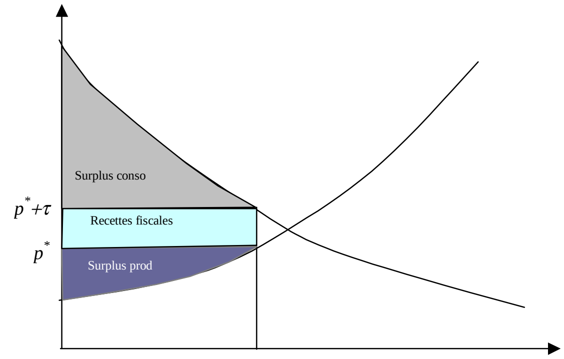
Surplus des consommateurs :

$$\begin{aligned} W(p^* + \tau) &= \sum v_i(q_i) - (p^* + \tau)q_i \\ &= \sum \int_0^{q_i} v_i'(s)ds - (p^* + \tau)q_i \\ &= \int_{p^*+\tau}^{+\infty} D(p)dp \end{aligned}$$

Surplus des producteurs :

$$\begin{aligned} \Pi(p^*) &= \sum p^* q_j - c_j(q_j) \\ &= \int_0^{p^*} S(p)dp \end{aligned}$$

Recettes fiscales : $T = \tau D(p^* + \tau) = \tau S(p^*)$



Surplus avec taxation

Par rapport à une situation sans taxes, le surplus total a baissé (petit triangle blanc). Les deux côtés du marché ont perdu. La perte de surplus de consommation et de production est supérieure aux recettes fiscales : la fiscalité introduit une perte d'efficacité. Cette perte est appelée coût d'opportunité des fonds publics : pour récolter 1 euro en plus dans les caisses de l'état coûte plus d'un euro à la société. Les pertes de surplus de consommation et de production dépendent des élasticités. Par exemple, si l'offre est extrêmement élastique (courbe d'offre quasiment horizontale, la charge de la taxe est presqu'intégralement reportée sur la consommation.Inversement, lorsque l'offre est très inélastique, le prix TTC bouge très peu : la charge de la taxe est quasiment intégralement supportée par l'offre.

On voit par ailleurs que lorsque le niveau *de* taxe augmente, la recette fiscale commence par augmenter puis baisse. Il existe ainsi "une pression fiscale maximale" au delà de laquelle il est contreproductif d'augmenter l'impôt.

Ouverture des frontières

Une autre application de notre modèle très simple est l'analyse des conséquences d'une ouverture des frontières aux échanges (importations et exportations). Soient S et D les fonction d'offre et de demande domestiques et $\widetilde{S}$ et $\widetilde{D}$ les fonction d'offre et de demande "du reste du monde" . Dans l'état initial le pays est isolé et l'équilibre s'établit respectivement au prix domestique p^* tel que $S(p^*) = D(p*)$ dans le pays et au prix $\widetilde{p}$ tel que $\widetilde{S}(\widetilde{p}) = \widetilde{D}(\widetilde{p})$, dans le reste du monde. Avec des notations évidentes on a

$$\begin{aligned} v_i'(q_i^*) &= c_j'(Q_j^*) = p^* \\ \widetilde{v}_k'(\widetilde{q}_k) &= \widetilde{c}_l'(\widetilde{Q}_l) = \widetilde{p} \end{aligned}$$

Il est clair que l'état obtenu, dès lors que $\widetilde{p} \neq p^*$, (qui est évidemment réalisable) n'est pas efficace, c'est-à-dire ne maximise pas le surplus total, puisqu'une condition nécessaire pour celà aurait été : $v_i'(q_i^*) = c_j'(Q_j^*) = \widetilde{v}_k'(\widetilde{q}_k) = \widetilde{c}_l'(\widetilde{Q}_l)$.

Supposons par exemple que $\widetilde{p} < p^*$. Les conditions d'offre et de demande sont telles que le prix est plus bas à l'étranger. Que se passe-t-il si l'on ouvre les frontières. Intuitivement, les consommateurs du pays peuvent acheter à l'étranger et les producteurs étrangers peuvent vendre dans le pays. Ainsi la demande qui s'adresse au pays étranger augmente. Il en résulte que le prix étranger va augmenter. De la même façon, l'offre accessible dans le pays augmente, ce qui pousse à la baisse le prix domestique. Ainsi le prix unique qui va s'établir sur le marché unique s'établit à un niveau intermédiaire ente $\widetilde{p}$ et p^*.

On peut le démontrer rigoureusement. En effet la condition d'équilibre s'écrit : $S(p) + \widetilde{S}(p) = D(p) + \widetilde{D}(p)$. Soit avec des notations évidentes :

$$\begin{aligned} v_i'(q_i) &= c_j'(Q_j) = p \\ &= \widetilde{v}_k'(q_k) = \widetilde{c}_l'(Q_l) \\ \sum q_i + \sum q_k &= \sum Q_j + \sum Q_l \end{aligned}$$

peut-on avoir $p < \widetilde{p}$? si tel était le cas, comme les v' sont décroissantes et les c' sont croissantes, on aurait :

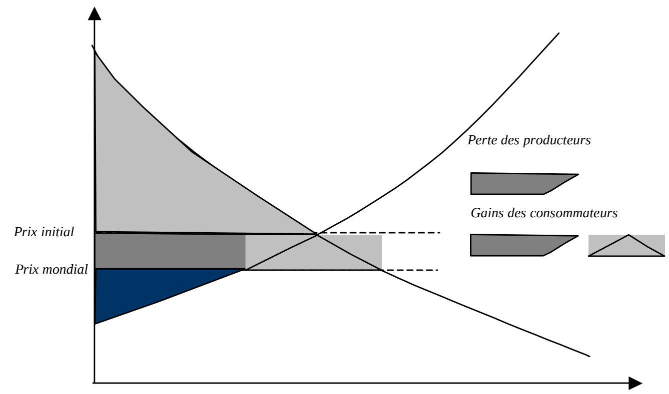
$$\begin{aligned} q_i &> q_i^* \text{ et } Q_j < Q_j^* \\ q_k &> \widetilde{q}_k \text{ et } Q_l < \widetilde{Q}_l \end{aligned}$$

Autrement dit, si le prix mondial était inférieur aux prix dans chacun des pays, la demande totale augmenterait, et l'offre totale diminuerait. Il en résulterait nécéssairement un déséquilibre :

$$\begin{aligned} \sum q_i + \sum q_k &> \sum q_i^* + \sum \widetilde{q}_k \\ \sum q_i^* + \sum \widetilde{q}_k &= \sum Q_j^* + \sum \widetilde{Q}_l \\ \sum Q_j^* + \sum \widetilde{Q}_l &> \sum Q_j + \sum Q_l \end{aligned}$$

Le prix mondial qui s'établit est donc intermédiare entre les deux. On peut alors énoncer la proposition suivante.

Proposition 20 *Lors de l'ouverture des fontières le surplus total augmente. Cependant, cette augmentation s'accompage d'un effet redistributif clair. Si avant ouverture le prix mondial est inférieur au prix domestique, alors les consommateurs domestiques et les producteurs étrangers profitent de l'ouverture alors que les producteurs locaux et les consommateurs étrangers en patissent. La perte de ceux qui perdent est inférieure aux gains de ceux qui gagnent.*



Impact de l'ouverture des frontières

Cette propriété constititue à la fois l'argument central en faveur de l'ouverture des frontières. Elle permet aussi de comprendre les réticences à l'ouverture lorsque celle-ci ne n'intègre pas de mesures d'accompagnement permettant d'en atténuer les aspects redistributifs.

Deuxième partie

Défaillances de Marché

Introduction

La théorie de l'équilibre général, cathédrale conceptuelle de toute première importance, a le mérite de formaliser de manière rigoureuse la fameuse loi de l'offre et de la demande. En explicitant de manière claire l'ensemble des hypothèses qui grantissent l'efficacité du marché, elle a permis, indirectement, le développement de nouvelles théories qui explorent justement les situations qu'elle ne traite pas. On a l'habitude de regrouper sous le terme "défaillances du marché, *market failures,* ces situations qui échappent aux conditions de validité de la théorie de l'équilibre général, et donc dans lesquelles le marché fonctionne mal.Ces défaillances peuvent être dues à de multiples causes. L'objet des séances qui viennent est de passer en revue différents modèles dont l'objectif est de rendre compte de ces défaillances.

Deux hypothèses (implicites) fondamentales sont nécessaires pour assurer, au moins théoriquement l'efficacité du marché.

La première stipule que les biens économiques (biens de consommation, services...) sont des biens de consommation privés : la même unité physique d'un bien ne peut être consommée simultanément par deux individus ; si l'un la consomme, il en prive irrémédiablement l'autre. C'est cette rivalité, associée à la rareté, qui est au cœur du fonctionnement du marché. Déterminer qui de deux agents consommera l'unité en question peut se résoudre de façon efficace par le marché : celui qui est prêt à le payer plus cher doit le recevoir et cette allocation est bien efficace puisqu'à ce prix l'autre préfère conserver son argent. Il existe pourtant des biens qui ne satisfont pas cette caractéristique de rivalité : la même unité peut être consommée simultanément (ou presque) par deux individus différents. Ce sont les biens collectifs, c'est-à-dire les biens qui profitent simultanément à tous les individus d'une collectivité. Le phare que l'on construit à l'entrée d'un port pour en baliser le chenal profite à tous les navigateurs qui à un instant donné auraient besoin de se repérer pour accoster.

Le marché ne règle pas facilement le problème associé à la production et au financement des biens collectifs.

Cette hypothèse d'absence de bien public est liée à celle de l'absence d'effets externes. On dit qu'il y a effet externe lorsque l'action de consommation ou de production d'un individu a une incidence sur le bien-être d'un autre sans que cette interaction ne fasse l'objet d'une transaction économique. La pollution est un effet externe négatif évident : en produisant, une usine peut déverser dans la nature des produits polluants qui affectent l'état de santé et donc le bien-être des populations environnantes. Là aussi, le marché règle difficilement le problème, d'autant qu'en général une externalité peut se doubler d'un phénomène de bien ou de mal collectif.

La deuxième hypothèse concerne non plus les biens mais le fonctionnement du marché : en concurrence parfaite chaque individu réagit de façon non stratégique devant le système de prix. Selon cette hypothèse, les agents n'anticipent pas ce que leur décision peut avoir une incidence sur la variation des prix : aux prix en vigueur ils se portent offreurs ou demandeurs sur les marchés, au mieux de leur intérêt immédiat, et le système de prix s'ajuste jusqu'à ce que les offres et demandes soient compatibles. Cette hypothèse est souvent acceptable lorsque chaque individu est petit devant le marché, au sens ou il sait que son action n'a que peu d'influence sur les prix. En revanche, dès que le nombre d'individus sur un marché donné se réduit, les comportements stratégiques (grossièrement parlant les comportements susceptibles de manipuler les prix) peuvent apparaître ; et on parle alors de concurrence imparfaite.

Dans ces conditions apparaissent des rentes stratégiques qui limitent l'efficacité du marché.

En règle générale, ces défaillances de marché justifient l'intervention publique sous différentes formes :

- Production : l'Etat peut produire lui même certains biens ou services

- Réglementation administrative (par exemple normes de pollution)

- Taxation incitative

Chapitre 4

Concurrence Imparfaite

Monopole

On considère ici une entreprise commercialisant un seul produit, en situation de monopole.

- La fonction de demande des consommateurs pour le produit est notée $D(p)$; la fonction de demande inverse est notée $P(q)$. C'est le prix qui s'établit lorsque la quantité disponible est q. Rappelons qu'il est d'usage de mettre les prix en ordonnée et les quantités en abscisse :
- On note par ailleurs $C(q)$, la fonction de coût pour l'entreprise.

Le monopole est dit *price-maker*. Son problème est de trouver le prix p qui maximise son profit. Son programme s'écrit :

$$\max_p \{pD(p) - C(D(p)\} \Leftrightarrow \max_q \{P(q)q - C(q)\}$$

La condition du premier ordre associée est :

$$D(p) + pD'(p) = C'(D(p)) \times D'(p)$$

Ce qui se réécrit :

$$p - C'(D(p)) = -\frac{D(p)}{D'(p)}$$

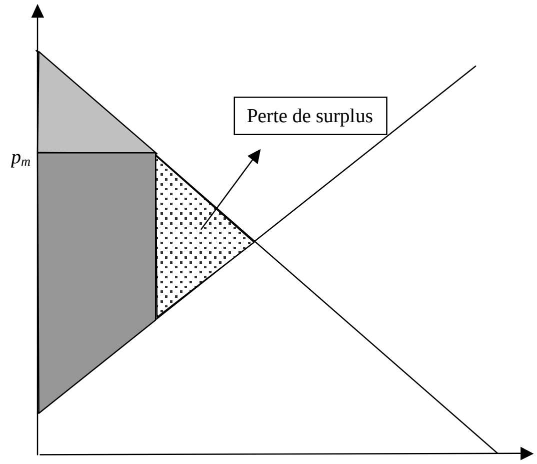
Ou encore :

$$\underbrace{\frac{p - C'(D(p))}{p}}_{\text{indice de Lerner}} = -\frac{D(p)}{pD'(p)} = \frac{1}{\varepsilon}$$

L'indice de Lerner représente la marge qui est réalisée sur la dernière unité produite et ε, l'indice d'élasticité-prix, correspond à la variation de demande subséquente à une augmentation de prix de 1%.

Si $\varepsilon \neq +\infty$, le prix p est supérieur au coût marginal et le monopole s'éloigne du prix concurrentiel[1]. Cela correspond à des rigidités de demande qui se constatent notamment sur les biens de première nécessité (par exemple la demande d'essence est assez inélastique). Si $\frac{1}{\varepsilon} = 0$, alors la demande est très réactive et le prix de monopole ne s'éloigne pas du coût marginal. Le surplus total est plus faible que dans un régime de concurrence parfaite. La perte d'efficacité est représentée sur le schéma suivant :

[1] A l'équilibre concurrentiel, le prix est égal au coût marginal de production.



Perte de surplus

Raffinements

Généralisation multiproduits

Cette fois-ci, $p, q \in \mathbb{R}^n$ et on indice par i les demandes des différents biens et les coûts. Le programme de l'entreprise s'écrit :

$$\max_p \{\sum_i p_i D_i(p) - C_i(D_i(p))\}$$

On suppose qu'il n'y a pas d'effet de gamme, c'est-à-dire que la fonction de coût d'un bien dépend uniquement de la quantité de ce bien. En écrivant la condition du premier ordre et en faisant apparaître l'indice de Lerner, il vient :

$$\frac{p_i - C_i'}{p_i} = \frac{1}{\varepsilon_i} - \sum_{j \neq i} \frac{(p_j - C_j')}{p_i D_i} \frac{D_j \varepsilon_{ij}}{\varepsilon_i}$$

ε_{ij} est l'élasticité croisée. Si $\varepsilon_{ij} > 0$, alors les biens sont dits substituts ($p_j \nearrow \Rightarrow D_i \nearrow$). Si $\varepsilon_{ij} < 0$ les biens sont dits compléments. On voit que le monopole doit avoir une structure de coordination des prix. En effet, si ses secteurs étaient autonomes, cela reviendrait à négliger le terme en j. Dans ce cas, si les biens sont substituts, un secteur autonome aura tendance à *pricer* trop haut et à l'inverse, si les biens sont compléments, le *pricing* sera trop bas.

Les trois degrés de discrimination

La discrimination consiste à adapter son prix au client. L'idée est d'être efficace comme la concurrence, mais de récupérer en outre tout ou partie du surplus. Il existe trois degrés de discrimination.

– Premier degré : le prix est égal au consentement à payer de chaque client. Cela suppose une information démesurée. Ce cas n'est qu'anecdotique
– Troisième degré : Il consiste en une segmentation sur des critères observables. On classe par exemple les individus en fonction de leur revenu. Pour deux groupes par exemple, l'un va avoir une élasticité-prix de demande négligeable devant celle de l'autre, ce qui va se traduire par un prix plus élevé pour le premier. On remarque que pour que cela puisse fonctionner, il ne doit pas y avoir de marché secondaire. Pour éviter cela, les entreprises en situation de monopole peuvent procéder à une intégration verticale des secteurs à forte élasticité, de sorte à ce que les secteurs à faible élasticité se retrouvent *squeezzés* par la force des choses.
– Second degré : Il s'agit ici de proposer des menus d'options qui se différentient par exemple en fonction de la quantité achetée (cf forfaits mobiles). D'une manière générale, la tarification non linéaire s'inscrit dans une logique de discrimination du second degré. Cela peut aussi se manifester par des ventes liées (ou par lots). Par exemple un fabricants de 2 logiciels peut avoir intérêt à proposer des packages..

Un modèle de discrimination du second degré

On se propose de préciser l'idée précédente de vente par lots à l'aide d'un modèle. On considère un monopole qui produit deux biens à coût marginal nul. Ces biens indivisibles sont notés 1 et 2. On a des individus demandeurs caractérisés par un consentement à payer $\theta = (\theta_1, \theta_2)$ avec des notations évidentes. On suppose que $\theta \in I^2$, I intervalle de $\mathbb{R}^+$ est distribué selon une certaine densité dF.

Si le monopole propose les prix p_1 et p_2, on peut prévoir ce qu'achètent les consommateurs selon leurs consentement à payer.

– Achat du bien 1 seul :

$$\begin{aligned} \theta_1 - p_1 &\geq 0 \\ \theta_1 - p_1 &\geq \theta_2 - p_2 \\ 0 &\geq \theta_2 - p_2 \end{aligned}$$

– Achat du bien 2 seul :

$$\begin{aligned}\theta_2 - p_2 &\geq 0\\ \theta_2 - p_2 &\geq \theta_1 - p_1\\ 0 &\geq \theta_1 - p_1\end{aligned}$$

– Achat des 2 biens

$$\begin{aligned}\theta_1 - p_1 &\geq 0\\ \theta_2 - p_2 &\geq 0\end{aligned}$$

Que se passe-t-il lorsqu'on propose un *package* dont le prix p_{12} est tel que $p_{12} < p_1 + p_2$?

– Achat du bien 1 seul :

$$\begin{aligned}\theta_1 - p_1 &\geq 0\\ \theta_1 - p_1 &\geq \theta_1 + \theta_2 - p_{12}\\ \theta_1 - p_1 &\geq \theta_2 - p_2\end{aligned}$$

– Achat du bien 2 seul :

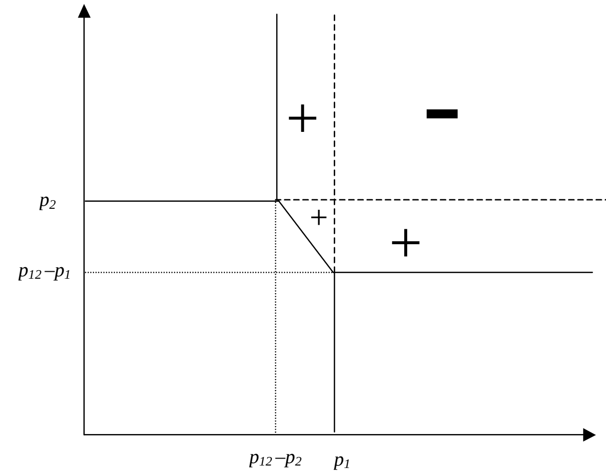
$$\begin{aligned}\theta_2 - p_2 &\geq 0\\ \theta_2 - p_2 &\geq \theta_1 + \theta_2 - p_{12}\\ \theta_2 - p_2 &\geq \theta_1 - p_1\end{aligned}$$

– Achat des 2 biens

$$\begin{aligned}\theta_1 + \theta_2 - p_{12} &\geq 0\\ \theta_1 + \theta_2 - p_{12} &\geq \theta_1 - p_1\\ \theta_1 + \theta_2 - p_{12} &\geq \theta_2 - p_2\end{aligned}$$

Il apparaît que les personnes achetant initialement 1 et 2 continuent d'acheter 1 et 2 mais au prix $p_{12} < p_1 + p_2$. D'où un effet négatif $(-)$ sur la recette. A cet effet s'oppose un effet positif sur la recette $(+)$ des individus qui n'achetaient qu'un seul produit et qui maintenant achètent les deux et des individus qui avant n'achetaient rien.

Intuitivement, pour que l'effet $(+)$ soit plus important que l'effet $(-)$, et donc que l'opération soit de bon aloi, θ_1 et θ_2 ne doivent pas être trop corrélés. postivement.



Variation de recette par packaging

Oligopole

On se pose la question de savoir comment modéliser la concurrence entre **deux** fabricants du même bien. On raconte à ce propos deux histoires. Pour le commun des mortels, la concurrence se manifeste par la guerre des prix. C'est ce qu'on imagine naturellement. Cependant, il y a une autre histoire : les entreprises peuvent mettre sur le marché des quantités données. Par exemple, des pêcheurs arrivent le matin avec leur poisson pour la vente à la criée. S'il y a peu de poisson, le prix sera élevé et s'il y en a beaucoup, le prix sera faible. Ici, la variable stratégique de chaque pêcheur est la quantité avec laquelle il va arriver.

Equilibre de Cournot

C'est l'équilibre résultant de la concurrence par les quantités. On suppose qu'il existe un mécanisme donnant le prix en fonction de la quantité (par exemple, la vente à la criée). On indice par i les acteurs et on note q_i leur variable stratégique de quantité, et C_i leur coût de production.

Le profit de l'entreprise i est donné par :

$$\Pi_i(q_i, q_{-i}) = P(\sum_j q_j)q_i - C_i(q_i)$$

Chaque entreprise considère l'offre de l'autre fixée : elle réagit de manière optimale.

L'équilibre (équilibre de Nash) lié à ce problème est appelé équilibre de Cournot. On note qu'un équilibre de Cournot (q_1^*, q_2^*) est donc tel que :

$$\begin{cases} \forall q_1 & \Pi_1(q_1^*, q_2^*) \geq \Pi_1(q_1, q_2^*) \\ \forall q_2 & \Pi_2(q_1^*, q_2^*) \geq \Pi_2(q_1^*, q_2) \end{cases}$$

On doit avoir : $q_i^* = \arg\max \Pi_i(q_i, q_{-i})$. La condition du 1^er ordre associée est : $P(\sum q_j) + q_i P'(\sum q_j) = C_i'(q_i)$.

Prenons par exemple :
- $D(p) = 1 - p$ (On a $P(q) = 1 - q$).
- $C_i(q) = c_i q, \ i = 1, 2$

On obtient alors l'équilibre de Nash : $q_i^* = \frac{1-2c_i+c_j}{3}$, et la quantité totale est $q_1^* + q_2^* = \frac{2-c_1-c2}{3}$.

Rem. : Même si elles n'ont pas le même coût marginal, les entreprises peuvent être toutes deux actives à l'équilibre, c'est-à-dire que même si $c_1 \gg c_2$, l'entreprise 1 produit. Ainsi, à l'équilibre de Cournot, il n'y a aucune raison d'avoir $C_1'(q_1^*) = C_2'(q_2^*)$.. Mais si 2 était en monopole, $q_{\text{monopole}} = \frac{1-c_2}{2} < q_1^* + q_2^*$: *le* duopole est inefficace mais donne lieu à une production plus importante que la production de monopole.

Rem. : Les profits d'équilibre sont non nuls.

Equilibre de Bertrand

L'équilibre de Bertrand est une concurrence en prix. On se donne deux entreprises produisant le même bien à des prix p_1 et p_2. On a très naturellement :

$$\begin{cases} p_1 < p_2 \Rightarrow & \begin{cases} D_1(p_1, p_2) = 1 - p_1 \\ D_2 = 0 \end{cases} \\ p_1 > p_2 \Rightarrow & \begin{cases} D_1 = 0 \\ D_2(p_1, p_2) = 1 - p_2 \end{cases} \\ p_1 = p_2 \Rightarrow & \left\{ D_1 = D_2 = \frac{1-p_1}{2} \right. \end{cases}$$

Lorsque l'un des deux prix est plus avantageux, la demande se dirige sur l'entreprise affichant ce prix. Lorsque les deux prix sont égaux, les consommateurs tirent au sort le magasin dans lequel ils vont, avec une probabilité $\frac{1}{2}$.

On note, c_1 et c_2 les coûts marginaux. On suppose dans un premier temps que $c_1 = c_2 = c$. On ne peut alors pas avoir $c < p_1 < p_2$, car si tel était le cas, 2 réviserait son prix p_2 avec $p_2' \in]c, p_1[$. Nécessairement, le seul équilibre de Nash pouvant exister est $p_1^* = p_2^* = c$. On l'appelle équilibre de Bertrand.
Si on suppose maintenant que $c_1 > c_2$, l'équilibre de Nash devient :

$$\begin{cases} p_2 = c_1 - \varepsilon \\ p_1 \geq c_1 \end{cases}$$

où ε est petit. C'est une stratégie de prix limite. Cet équilibre n'est évidemment pas efficace car le *prix* s'effectue au coût marginal le plus grand. Le profit est positif pour 2 et nul pour 1.

La collusion

Les entreprises peuvent-elle mieux faire en s'entendant ?

A quoi bon baisser ses prix et sombrer dans la guerre des prix ? Pourquoi ne pas signer une sorte de contrat avec le concurrent ?
- 1 et 2 peuvent s'entendre sur $p_1 = p_2 = p^m$, prix de monopole et se partager $\frac{\Pi^m}{2}$. (anticoncurrentiel)
- Il peut aussi y avoir entre 1 et 2 une collusion tacite grâce à la répétition du jeu, sur le modèle du dilemme du prisonnier itéré et l'application d'une stratégie agressive.

Considérons qu'il y a une infinité de périodes. A chaque instant, 1 et 2 fixent p_1 et p_2. Notons que l'ensemble des stratégies est extrêmement compliqué. Exhibons un équilibre de Nash.

$$\begin{cases} \text{On joue } p^m \text{ tout le temps, avec un profit } \frac{\Pi^m}{2} \\ \text{Si jamais } i \text{ voit que } j \text{ a dévié, } p_i = c \ldots \textit{ ad eternam.} \end{cases}$$

Chapitre 5

Eléments d'économie Industrielle

Introduction

L'économie industrielle est la branche de la micoéconomie dont l'objet est la modélisation des comportements stratégiques des firmes. Elle traite ainsi des phénomènes comme la collusion, les fusions stratégiques, les stratégies industrielles... Elle s'appuie de manière explicite sur une branche des mathématiques appliquées : la théorie des jeux.

zeste de théorie des jeux

On peut représenter un "jeu" (ici à deux joueurs) de la manière suivante. Chacun des joueurs, $i = 1$ ou 2, doit choisir une action x_i (on dit une stratégie) dans un ensemble donné X_i. Le résultat du jeu est alors résumé par la donnée de deux fonctions réelles à deux variables : $u_i(x_1, x_2), .$ qui représente les "gains" monétaires ou non, de chaque joueur. Ces fonctions peuvent être très générales. En particulier on ne se restreint pas nécessairement au cas du conflit pur où $u_1 + u_2 = 0$.

La théorie des jeux a pour objet de "pévoir" ou de "conseiller". Quelles stratégies vont être jouées, et pourquoi ?

- Equilibre de Nash
  La première idée consiste à formaliser l'idée que chaque joueur "se fait une idée de ce que joue l'autre" pour décider de son action. On est à l'équilibre lorsque ces idées sont compatibles.

  On définit ainsi les meilleures réponses comme :

$$\begin{aligned} x_1 &\in MR_1(x_2) \Longleftrightarrow \forall x \in X_1, u_1(x_1, x_2) \geq u_1(x, x_2) \\ x_2 &\in MR_2(x_1) \Longleftrightarrow \forall x \in X_2, u_2(x_1, x_2) \geq u_1(x_1, x) \end{aligned}$$

  Par exemple, si les fonctions u sont concaves, les espaces de stratégies sont des intervalles et si les maximums sont atteints dans l'intérieur, on écrit les conditions du premier ordre (conditions nécessaires pour que (x_1^*, x_2^*) soit un équilibre de Nash) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial u_1}{\partial x_1}(x_1^*, x_2^*) &= 0 \\ \frac{\partial u_2}{\partial x_2}(x_1^*, x_2^*) &= 0 \end{aligned}$$

- Equilbre de Stackelberg
  Dans ce type de configuration, on suppose que l'un des joueurs joue en premier (et annonce sa stratégie), l'autre joueur prend cette stratégie comme donnée et ajuste la sienne en conséquence. L'idée consiste alors à remarquer que le joueur 1 peut prévoir ce que va faire le joueur 2 pour chacune de ses propres actions. Il lui suffit alors d'optimiser sa propre stratégie.

  trouver x_1 qui maximise $u_1(x_1, MR_2(x_1))$

  La condition du premier ordre s'écrit :

$$\frac{\partial u_1}{\partial x_1} + \frac{\partial u_1}{\partial x_2}\frac{d(MR_2)}{dx_1} = 0$$

On voit évidemment que la stratégie retenue par le joueur 1 n'est pas une meilleure réponse à la stratégie de 2. Elle donne cependant un paiement plus grand que celle d'équilibre de Nash puisque l'on a :

$$u_1(x_1^*, MR_2(x_1^*)) \leq \max u_1(x_1, MR_2(x_1))$$

L'équilibre de Stackelberg est tenable si la stratégie de 1 peut être rendue irréversible (fait accompli). (Sinon 1 serait "tenté" de changer et d'adopter une meilleure réponse à 2, ce que 2 lui même pourrait anticiper...et ainsi de suite jusqu'à l'équilibre de Nash !).

– Si on interprête u_i comme des paiements monétaires, il est interessant de remarquer qu'aucun des deux équilibres précédents ne maximise le bénéfice total. En effet, une condition nécessaire de maximisation du bénéfice total est donnée par :

$$\begin{aligned} \frac{\partial u_1}{\partial x_1}(\widehat{x}_1, \widehat{x}_2) + \frac{\partial u_2}{\partial x_1}(\widehat{x}_1, \widehat{x}_2) &= 0 \\ \frac{\partial u_1}{\partial x_2}(\widehat{x}_1, \widehat{x}_2) + \frac{\partial u_2}{\partial x_2}(\widehat{x}_1, \widehat{x}_2) &= 0 \end{aligned}$$

Prolifération stratégique

Considérons le modèle de duopole par les quantités. Prenons le cas très simple dans lequel les deux firmes, qui produisent à coût marginal constant, c, font face à une demande (inverse) :

$$p = 1 - q$$

Supposons que l'entreprise 1 soit leader (elle décide en premier la quantité offerte). Si elle fixe sa production à un niveau q_1, l'entreprise 2 va ajuster la sienne de manière à maximiser son profit :

$$\max_y (1 - q_1 - y - c)y$$

Sa quantité $q_2 = MR_2(q_1)$ est : $q_2 = \frac{1-q_1-c}{2}$

Anticipant cela, 1 choisit la quantité qu'il met sur le marché de manière à maximiser :

$$\max(1 - x - \frac{1-x-c}{2} - c)x$$

Ce qui donne :

$$\begin{aligned} q_1 &= \frac{1-c}{2} \\ \text{et donc } q_2 &= \frac{1-c}{4} \end{aligned}$$

Alors qu'à l'équilibre de Nash on avait :

$$q_1 = q_2 = \frac{1-c}{3}$$

On dit que la fime 1 "prolifère" stratégiquement pour limiter la production de 2. La production de 1 est supérieure à ce qu'elle serait si elle était une meilleure réponse à la quantité mise sur le marché par 2. Ce point est essentiel : en produisant de la sorte, 1 contraint 2 à une petite production.

Différenciation

Considérons une plage linéaire représentée par le segment [0,1]. Chaque estivant est situé à une "adresse" x sur cette plage. Il fait si chaud que chacun d'eux est prêt à payer assez cher pour acheter une glace. Si un marchand de glace, situé à l'adresse a, propose la glace au prix p, l'estivant assoiffé subira un "coût" égal $p + (x-a)^2$ pour aller chercher sa glace. Ce coût est composé d'un coût monétaire et d'un coût psychologique du à l'éluignement et proportionnel au carré de la distance.

S'il y a deux marchands de glace, l'un en a et l'autre en b, $a \leq b$, proposant des gaces aux prix p_a et p_b , l'estivant en x choisira le marchand qui minimise le coût.

$$\begin{aligned} x \text{ va en } a \text{ si} &: \quad p_a + (x-a)^2 < p_b + (x-b)^2 \\ x \text{ va en } b \text{ si} &: \quad p_b + (x-b)^2 < p_a + (x-a)^2 \\ & \quad\;\; x \text{ tire au sort si égalité} \end{aligned}$$

En supposant que les vacanciers sont répartis uniformément sur le plage, les parts de marché qui en résultent sont :

$$\begin{aligned} \text{clients de } a &: \left[0, \frac{a+b}{2} + \frac{p_b - p_a}{2(b-a)}\right] \\ \text{clients de } b &: \left[\frac{a+b}{2} + \frac{p_b - p_a}{2(b-a)}, 1\right] \end{aligned}$$

Ce qui conduit aux demandes :

$$\begin{aligned} D_a &= \frac{a+b}{2} + \frac{p_b - p_a}{2(b-a)} \\ D_b &: \frac{1-a+1-b}{2} + \frac{p_a - p_b}{2(b-a)} \end{aligned}$$

On voit que lorque les vendeurs sont faiblement différenciés, (a proche de b), les parts de marché (la demande) devient très sensible au prix.

Considérons le scénario suivant : dans une première étape, les deux firmes choisissent leur emplacement. Dans une seconde étape, elles chosissent leur prix.

Nous allons résoudre ce jeu de la manière suivante : à position fixées, à quel équilibre en prix aboutit-on ? Anticipant cet équilibre, quel est alors le scénario conduisant au choix des positions. Intuitivement, cette manière de faire correspond au raisonnement suivant : lorsque les magasins sont proches l'un de l'autre, la concurrence sera sévère et poussera chacun d'eux à la baisse des prix. En s'éloignant les magasins relachent la concurrence, mais s'éloignent aussi du coeur du marché. On peut se demander quel est le bilan de ces deux effets : une stratégie de niche permet d'éviter la concurrence mais diminue le marché potentiel !

Calculons à a et b fixés les meilleures réponses en prix :

$$\begin{array}{rcl} p_a \text{ maximise} & : & \left(\frac{a+b}{2}+\frac{p_b-p_a}{2(b-a)}\right)p_a \\ \text{c'est à dire} & : & MR_a(p_b)=\frac{b^2-a^2+p_b}{2} \end{array}$$

De la même manière on a :

$$\text{c'est à dire : } MR_b(p_a)=\frac{(1-a)^2-(1-b)^2+p_a}{2}$$

L'équilibre en prix (p_a^*, p_b^*) est solution du système $p_a = MR_a(p_b)$ et $p_b = MR_b(p_a)$

On trouve

$$\begin{aligned} p_a^* &= (b-a)\frac{(b+a)+2}{3} \\ p_b^* &= (b-a)\frac{4-(b+a)}{3} \end{aligned}$$

La part de marché de a est alors à l'équilibre :

$$\frac{a+b}{2}+\frac{p_b^*-p_a^*}{2(b-a)}=\frac{2+b+a}{6}$$

Celle de b :

$$\frac{4-b-a}{6}$$

Les profits sont :

$$\begin{aligned} \Pi_a(a,b) &= \left(\frac{a+b}{2}+\frac{p_b^*-p_a^*}{2(b-a)}\right)p_a^* \\ &= \frac{(2+b+a)^2}{18}(b-a) \\ \Pi_b(a,b) &= \frac{(4-(a+b))^2}{18}(b-a) \end{aligned}$$

Le raisonnement se poursuit alors en cherchant l'équilibre de Nash en considérant cette fois-ci les startégies de position. On a alors un jeu dont les paiements sont simplement les profits calculés c–dessus.

La meilleure réponse de a à b est définie par

$$\frac{\partial \Pi_a}{\partial a}=0$$

C'est-à-dire :

$$a=\frac{b-2}{3}$$

De la même manière :

$$b=\frac{4+a}{3}$$

On trouve alors :

$$\begin{aligned} a &= -1/4 \\ b &= 5/4 \end{aligned}$$

Les deux entreprises s'éloignent significativement du centre du marché !

Chapitre 6

Défaillances de marché : les approches récentes

Asymétrie d'information

Dans ce chapitre qui suit nous allons aborder des modélisations extrêmement récentes. Issues des travaux de recherche sur "les défaillances" du marché elles sont depuis 30 ans au coeur de la discipline. Pour essayer de comprendre pourquoi le paradigme du marché parfait était loin de rendre compte du fonctionnement réel, de nombreuses voies ont été explorées. Parmi celles-ci, les modélisations fondées sur l'asymétrie d'information s'est révélée extrêmement féconde.

Dans la théorie de l'équilibre général que nous avons esquissée dans les premiers chapitres, dans la description que nous avons faite de la fameuse loi de l'offre et de la demande, nous avons implicitement fait l'hypothèse que tous les protagonistes, des deux côtés du marché, avaient la même information. Par exemple, lorsque nous avons décrit le premier modèle, celui où S vendeurs étaient prêts à se séparer de leur bien contre un prix plancher c_j et où B acheteurs étaient prêt à acheter contre un prix plafond v_i, il n'y avait aucun doute sur le produit : tous les vendeurs proposaient des biens identiques dont les caractéristiques étaient identiquement connues de l'ensemble des protagonistes. On était dans un cadre d'information symétrique. Et ceci permettait au "marché" de se dérouler de manière optimale. Le rôle du marché était simplement d'opérer les "bonnes" transactions, celles qui généraient le plus de surplus.

Pourtant, ce cadre semble difficilement satisfaisant. Dans la réalité du monde économique les protagonistes n'ont pas tous la même information. Lorsque ma voiture tombe en panne, mon garagiste sait mieux que moi la nature du problème technique en cause et surtout combien va réellement coûter la réparation ! Lorsqu'un producteur "national" d'électricité demande au régulateur une hausse du tarif réglementé, il sait mieux (que l'Etat) la vraie structure de coût de production de son entreprise. Le manageur d'une entreprise connaît mieux que l'actionnaire la réalité des conditions de production et de marché de son entreprise. Un délégataire (privé) du service public d'assainissement pour le compte d'une commune, connaît mieux le coût de l'activité que la collectivité qui le rémunère.

Evidemmment, lorsqu'un des acteurs de l'échange a une information privilégiée, il va tenter d'en tirer profit : l'information est en quelque sorte une ressource privée que l'agent cherche stratégiquement à valoriser. Bien évidemmment, cette interaction stratégique est elle même assez subtile. En effet, l'information détenue va modifier le comportement de celui qui la détient, et, de ce fait, contribuer à la révéler et donc à annuler sa valeur. Il en résulte des comportements plus nuancés qui peuvent déboucher sur des phénomènes parfois inattendus.

La recherche en économie s'est emparée de ce type de problématique depuis les années 70. Les asymétries informationnelles, et les aspects stratégiques associés, représentent une majorité des travaux en science économique depuis une trentaine d'année. De nombreux économistes ayant contribué à ce champ ont été, dans les années récentes, récompensés par le prix Nobel. On citera Mirrlees et Vickrey (1996), Akerlof, Spence, Stiglitz (2001), Hurwicz, Maskin, Myerson (2007) pour la théorie elle même. On peut aussi citer Granger, Engle, Heckman, McFadden, pour les aspects empiriques ou Nash ou Aumann pour la théorie des jeux. Ils sont à l'origine de l'explication d'un grand nombres de phénomènes que la théorie de l'équilibre général avait des difficultés à expliquer. Bien sûr cette théorie n'a pas le même caractère "universel" que la théorie de l'équilibre général. Nous sommes plutôt en présence de modèles d'équilibre partiel qui se focalisent sur des relations bilatérales simples et n'ont donc pas la prétention de bâtir un outil unique de description globale. Ces petits modèles sont cependant suffisamment puissants pour éclairer la compréhension de certains phénomènes.

Les deux grands types d'asymétrie d'information

La littérature économique distingue grosso modo deux cas de figure clés d'information asymétrique.

Le premier est appelé anti-sélection (adverse selection). Il concerne des situations dans lesquelles des caractéristiques (intrinsèques) d'un bien, d'une entreprise ou d'un individu, sont cachés à cetains acteurs du marché. Par exemple la vraie nature de la panne de ma voiture, connue par le garagiste, m'est a priori cachée (par manque de compétence). De la même manière, le vrai coût pour ramasser les déchets n'est pas, a priori, précisément connu du maire de la ville. Nous verrons dans quelques instants pourquoi ce cas se nomme mystérieusement "adverse selection".

Le second est appelé "risque moral" (moral hazard) et fait référence à des situation dans lesquels les actions (l'effort, l'application, l'engagement...) d'un des protagonistes ne peut pas être directement observé. L'inobservabilité (et les modalités de la transaction entre les acteurs) modifie le comportement.

Quel va être le résultat de l'interaction économique dans ces conditions ? L'organisation institutionnelle de "l'échange", le contrat qui lie les protagonistes, a-il une influence sur le résultat ?

Nous allons voir que l'asymétrie d'information engendre souvent une inefficacité du marché, et que la restauration d'une certaine dose d'efficacité peut nécessiter des instruments parfois "hors marché".

Le phénomène d'anti sélection

C'est Akerlof, en 1971, qui a montré que, dans certaines conditions, le marché sans "régulation" pouvait conduire à une grande inefficacité. Son modèle, extrêmement célèbre, ("The Market for Lemons") part du constat suivant : il y a une très forte décote entre une voiture neuve et une voiture d'occasion, très récente. L'origine de cette décôte est simple : l'acheteur, d'une certaine manière, se méfie d'une voiture en vente si récente. Pourquoi le vendeur souhaite-t-il revendre sa voiture si vite ? Peut-être a-telle un défaut caché ?

Précisons le modèle. Supposons qu'il y ait 100 voitures en vente. Mais que 50 sont de "bonne qualité" et 50 autres sont de mauvaise qualité. Les vendeurs de voiture de bonne qualité ont un prix plancher égal à $\overline{c}$ et ceux qui ont une voiture de mauvaise qualité à vendre ont eux un prix plancher plus faible $\underline{c} < \overline{c}$. Du côté des 100 acheteurs potentiels les choses sont aussi très simples, pour une bonne voiture un acheteur est prêt à payer $\overline{v}$, pour une mauvaise $\underline{v}$ avec $\underline{v} \leq \overline{v}$. On va supposer que $\overline{v} \geq \overline{c}$ et $\underline{v} \geq \underline{c}$.

– Information complète

Regardons ce qui se passe en information complète, lorsque la qualité est observable. Clairement, il y a deux marchés. Le marché de la voiture de bonne qualité, et le marché de la voiture de mauvaise qualité. Sur le premier, le prix d'équilibre sera compris entre $\overline{c}$ et $\overline{v}$ et sur le second entre $\underline{c}$ et $\underline{v}$. Le surplus total sera égal à :

$$50(\overline{v} - \overline{c}) + 50(\underline{v} - \underline{c})$$

Nous retrouvons ici le fait que le marché coordonne les échanges de manière optimale : le surplus total est maximisé.

– Information incomplète symétrique

Supposons maintenant que l'information sur la qualité de la voiture est inconnue de tous. Il n'y a qu'un seul marché. Quel en sera le prix d'équilibre. A priori, les acheteurs auront un prix plafond égal à :

$$\frac{1}{2}\underline{v} + \frac{1}{2}\overline{v}$$

En effet, s'ils ne craignent pas le risque, ils savent que la voiture leur rapportera une satisfaction soit égale à $\underline{v}$ (si elle est de mauvaise qualité) soit à $\overline{v}$ avec autant de chances de tomber sur une bonne que sur une mauvaise. De la même manière le prix plancher des vendeurs est égal à

$$\frac{1}{2}\underline{c} + \frac{1}{2}\overline{c}$$

Comme $\overline{v} \geq \overline{c}$ et $\underline{v} \geq \underline{c}$, $\frac{1}{2}\underline{v} + \frac{1}{2}\overline{v} \geq \frac{1}{2}\underline{c} + \frac{1}{2}\overline{c}$. Le marché fonctionne bien : toutes les voitures sont vendues à un prix compris entre $\frac{1}{2}\underline{c} + \frac{1}{2}\overline{c}$ et $\frac{1}{2}\underline{v} + \frac{1}{2}\overline{v}$ et le surplus total est le même qu'en information complète. Bien sûr le prix d'équilibre et la répartition de ce surplus sont différents mais le surplus total est identique.

– Information asymétrique : anti-séléction

Imaginons maintenant que l'information est asymétrique : l'acheteur ne peut pas observer la qualité de la voiture, qui est en revanche connue du vendeur. L'acheteur peut avoir une "opinion" : il peut penser qu'il va tomber sur une bonne voiture avec probabilité q. De sorte que son prix plafond est égal à

$$v_q = q\overline{v} + (1-q)\underline{v}$$

qui est entre $\underline{v}$ et $\overline{v}$. A-t-il raison de le penser ? Imaginons par exemple que $q = \frac{1}{2}$ c'est-à-dire la "vraie proportion".

Si $v_{1/2} = \frac{1}{2}\overline{v} + \frac{1}{2}\underline{v} \geq \overline{c}$, tout va bien : tous les vendeurs vendent à un prix compris entre $\overline{c}$ et $\frac{1}{2}\overline{v} + \frac{1}{2}\underline{v} \geq \overline{c}$. En revanche que peut-on dire du cas inverse dans lequel le prix plafond $v_{1/2}$ est plus petit que le prix plancher des vendeurs de haute qualité ? C'est-à-dire si :

$$\frac{1}{2}\overline{v} + \frac{1}{2}\underline{v} < \overline{c}$$

Les vendeurs de haute qualité vont se retirer du marché : ils refuseront de vendre car le prix maximal qu'ils peuvent espérer $(\frac{1}{2}\overline{v} + \frac{1}{2}\underline{v})$est tiré vers le bas du fait de la présence des voitures de mauvaise qualité.

Dans ce cas q ne peut pas être, à l'équilibre, égal à 1/2 : les acheteurs ne peuvent pas rationnellement croire que les vendeurs de voiture de haute qualité vont rester. Il en résulteque $q = 0$ et que seules subistent sur le marché des voitures de basse qualité. Ils ont d'une certaine façon raison de "ne pas avoir confiance".

Dans le raisonnement précédent, la stratégie des vendeurs et les croyances des acheteurs sont en équilibre : les vendeurs de haute qualité se retirent du marché et les acheteurs pensent (à juste titre) qu'il n'y a pas de voiture de bonne qualité sur le marché. C'est un équilibre parce qu'il ne serait pas rationnel, pour les vendeurs de haute qualité de vendre à un prix nécessairement plus bas que leur prix plancher.

On comprend pourquoi on parle d'anti sélection : le marché des biens ayant les meilleures caractéristiques disparait et cette situation est parfaitement inefficace puisque le surplus général devient égal à $50\,(\underline{v} - \underline{c})$. Les transactions concernant les bonnes voitures ne sont pas faites alors qu'elles génèreraient un surplus positif !

Ce phénomène, qui a l'air anegdotique, est en fait très répandu.

– Des exemples :

Sur le marché du travail, par exemple, l'employeur potentiel n'a pas les moyens d'observer parfaitement la "productivité" du travail d'un candidat. Dans une situation de laissez faire cette situation peut conduire à ce que les meilleurs candidats sortent du marché et se dirigent vers d'autres emplois.

Sur le marché de l'assurance, l'assureur n'observe pas parfaitement le niveau de risque d'un assuré potentiel. Ceci pourrait conduire à un retrait du marché des clients à bas risque qui préféreraient rester non assurés plutôt que de payer une assurance dont la prime est élevée du fait de la clientèle à plus haut risque.

Le signal, la réputation, les mécanismes d'auto-sélection

La question qui se pose est la suivante : existe-t-il des instruments permettant d'atténuer le phénomène d'anti selection ?

Le signal ou labellisation

Une solution interessante est la labellisation. Imaginons que l'on puisse acheter sur un marché privé un niveau de label qui indique (mais ne certifie pas juridiquement) que la voiture est de bonne qualité. Le prix de ce label n'est pas le même selon que la voiture est de bonne ou de mauvaise qualité : l'officine de labellisation demandera plus cher à une voiture de mauvaise qualité qu'à une voiture de bonne qualité. Soit a le prix d'une unité de label quand la voiture est de bonne qualité et b quand elle est de mauvaise qualité. Quel niveau de label L (le nombre d'étoiles) doit "acheter" le propriétaire d'une voiture de bonne qualité pour être sûr de se distinguer ? Il faut qu'un vendeur de mauvaise voiture soit dissuadé de le faire (au mieux il vendra au prix fort $\overline{v}$ une mauvaise voiture, mais paiera bL en label) :

$$\overline{v} - \underline{c} - bL \leq \underline{v} - \underline{c}$$

Soit donc :

$$L \geq \frac{\overline{v} - \underline{v}}{b}$$

Mais il faut que ceci soit rentable pour un vendeur de bonne qualité :

$$\overline{v} - \overline{c} - aL \geq 0$$

C'est à dire :

$$L \leq \frac{\overline{v} - \overline{c}}{a}$$

Il faut donc :

$$\frac{b}{a} \geq \frac{\overline{v} - \underline{v}}{\overline{v} - \overline{c}}$$

Comme l'anti sélection a lieu quand $\underline{v} \leq \overline{c} \leq \overline{v}$, cela n'est en effet possible que si b est suffisamment grand devant a.

Si c'est le cas, seules les bonnes voitures se labelliseront. En effet le coût de labellisation est trop élevé pour les voitures de mauvaise qualité, le gain obtenu en prix de vente est insuffisant pour couvrir le coût de labellisation.

– Exemple du marché du travail

Sur le marché du travail, le diplôme peut jouer ce rôle. Dans un modèle développé par Spence en 1973, on suppose que les candidats à un emploi se différencient par une productivité innée mais inobservable directement. Le diplôme joue le rôle de labellisation. Le coût d'obtention d'un diplôme par un individu intrinsèquement peu productif étant plus grand que pour un individu productif, seuls les productifs s'engageront pour avoir un diplôme, ce qui les signalera sur le marché du travail. Dans ce modèle (extrême) le diplôme n'est qu'un filtre : les compétences sont innées et le diplôme ne sert qu'à les révéler !

Réputation et marque

Si la relation entre acheteur et vendeur est répétée (dans le temps ou dans l'espace) , une autre façon pour le vendeur de "bonne qualité" de se signaler est de se batir une réputation (relation répétée dans le temps) ou une marque (relation répétée dans l'espace).

Segmentation et auto-sélection : l'exemple du marché du crédit

D'une manière générale, le moindre mal, pour échapper au phénomène d'anti-sélection décrit plus haut, induit des mécanismes de segmentation et "d'auto-sélection".

A ce titre le marché du crédit est éclairant. Considérons la relation entre un prêteur et un emprunteur. Pour simplifier le montant du prêt est donné égal à D. Pour le prêteur, ce prêt a un coût (refinancement) égal à rD. Le contrat simple de prêt prévoit un remboursement égal à t. Supposons que le banquier se trouve face à un emprunteur qui a une probabilité non nulle de faire défaut, c'est à dire de ne pas rembourser. Si la probabilité de rembourser est égale à $p \leq 1$ le banquier doit prévoir une "prime de risque" : il faut que t soit plus grand que rD, au moins égal à $\frac{rD}{p}$, pour qu'en moyenne il récupère assez d'argent pour couvrir le coût rD.

Cela se complique si sa clientèle est formée de deux types : des emprunteurs "sûrs" pour lesquel la probabilité de rembourser est égale à p_H et les clients plus risqués pour lesquels la probabilité de remboursement est égale à $p_L < p_H$. Dans la population, la probabilité moyenne de remboursement est égale à $\lambda p_H + (1-\lambda)p_L$ où λ est la proportion de clients sûrs.

Sans précautions supplémentaires, le banquier pourrait proposer le contrat pour lequel, en moyenne, il couvre ses coûts soit :

$$t = \frac{rD}{\lambda p_H + (1-\lambda)p_L}$$

Malheureusement, si λ est petit, ce niveau de remboursement t est plus proche de $\frac{rD}{p_L}$ que de $\frac{rD}{p_H}$, et donc relativement élevé. Ce coût élevé du crédit peut dissuader les clients sûrs et compromettre leur financement : c'est le phénomène d'anti sélection.

Pour le banquier la question est simple : comment échapper à l'anti-sélection et "révéler" le niveau de risque ? Une première solution consite à utiliser l'outil statistique. Le niveau de risque est souvent corrélé à des variables observables : l'age, la profession... qui permettent de segmenter la population. C'est ainsi que les institutions de crédit utilisent très souvent des outils de scoring permettant d'estimer le risque des clients.

Que faire cependant lorsque ces méthodes ne parviennent pas à différencier les risques de deux individus en tous points identiques du point de vue des variables observables ?

Une solution largement utilisée repose sur ce que les anglo-saxons appellent le screening ou l'auto-sélection.

Screening et auto-sélection L'idée est simple, il s'agit de proposer un menu de contrats spécialement conçus de manière que bas risques et hauts risques ne choisissent PAS la même offre !

C'est une pratque extrêmement courante qui est en tous points similaire à ce que l'on a coutume d'appeler la tarification non linéaire.

Pour notre problème de crédit supposons que le banquier propose deux types de contrats : un contrat avec un taux d'intérêt élevé $t_L = \frac{rD}{p_L}$ et un contrat avec un faible taux d'intérêt mais une caution saisissable en cas de défaut. L'idée est que le client avec faible probabilité de remboursement ait intérêt à choisir le premier et celui avec une forte probabilité de remboursement le second.

Ceci revient à écrire :

$$p_L t_L \leq p_L t_H + (1 - p_L) C$$

Il est moins coûteux pour le type L de rembourser t_L avec probabilité p_L que t_H (plus petit que t_L) avec probabilité p_L mais C avec probabilité $(1 - p_L)$ en cas de défaut.

De même il faut bien sûr que H ait intérêt à choisir le second contrat :

$$p_H t_H + (1 - p_H) C \leq p_H t_L$$

Si on prend $t_L = \frac{rD}{p_L}$ il est facile de voir que la première inégalité impose :

$$C \geq \frac{rD - p_L t_H}{(1 - p_L)}$$

Et que la deuxième est automatiquement vérifiée si l'on prend pour C la valeur limite $\frac{rD - p_L t_H}{(1-p_L)}$.

En choisissant t_H assez petit (et donc C assez grand) on peut rendre le coût total du crédit assez bas pour les types H et supprimer l'effet d'anti-sélection.

Le modèle principal agent

Nous allons ici présenter un cadre particulier : le modèle "principal-agent" (ou modèle d'agence). Dans ce cas, un des protagoniste est leader (on l'appelle le Principal) : il propose un contrat à un Agent. Ce contrat est un contrat de "délégation" : le principal délègue une tache à l'agent et, de ce fait, veut préciser dans le contrat les conditions du "partage du surplus". Ce cadre s'applique à de multiples situations :

La puissance publique délègue par exemple la "production de soins" ou "d'enseignement" à des établissements "autonomes". L'actionnaire délègue la direction de l'entreprise à un manageur. Un employeur confie la production à un employé. Dans tous ces cas, les deux protagonistes trouvent intérêt à "coopérer". La question qui se pose est simplement la suivante : comment le "Principal" peut-il façonner un contrat qui préserve au mieux ses objectifs tout en étant suffisamment intéressant pour que l'agent accepte de participer ?

Précisons le modèle. Le principal souhaite faire produire q à un agent. La production de cette quantité q lui procure un surplus $v(q)$ qui est une fonction concave croissante. Pour produire q l'agent doit supporter un coût linéaire égal à cq, où c est le coût marginal constant (pour simplifier). Supposons pour fixer les idées que ce coût marginal peut prendre deux valeurs : c_L et c_H avec $c_L < c_H$. Seul l'agent connaît la vraie valeur de c, le principal n'en a qu'une information statistique : il estime à λ a probabilité que le coût soit c_L.

Si principal et agent ne faisaient qu'un, cet opérateur unique choisirait q de manière à maximiser le surplus net : $v(q) - cq$ soit q^* tel que $v'(q^*) = c$. Cela donne deux valeurs différentes $q_H^* < q_L^*$ selon que le coût marginal est élevé ou faible (v'est une fonction décroissante, car v est concave).

Le problème se complique lorsque Principal et Agent sont distincts. L'Agent attend une rémunération (il refuse de travailler s'il ne reçoit pas au moins ce que ça lui coûte). Le principal, lui, cherche à ne pas trop dépenser... Il voudrait maximiser son surplus net de la rémunération, tout en s'assurant de la participation de l'agent. Le mieux serait pour lui de fixer la rémunération à exactement cq. Le problème est qu'il ne connait pas c !

Précisons diverses solutions envisageables.

Imaginons que le principal propose le contrat (q, t) : produire q contre une rémunération t où q et t sont fixes. C'est une offre à prendre ou à laisser. Il est clair que si $t < c_H q$, le Principal court le risque de voir son contrat refusé (si le vrai coût marginal est c_H). Pour etre sûr que l'agent accepte il faut proposer au moins $t = c_H q$ et fixer q de manière à maximiser $v(q) - c_H q$ c'est à dire choisir $q = q_H^*$. Ce contrat n'est pas très efficace puisque la production est notoirement sous-optimale si le vrai coût marginal est c_L . Dans ce cas l'agent obtient d'ailleurs une rente positive égale à $(c_H - c_L)\, q_H^*$. C'est une rente de situation au sens où elle n'existe que parce qu'il y a manque d'information. Si le principal connaissait le vrai coût marginal il pourrait fixer la rémunération à exactement $t = cq$.

Une deuxième solution consiterait à laisser la liberté à l'agent de choisir q et de fixer une rémunération du type $t = v(q) - F$. Ce type de contrat consiste à "vendre" le revenu du principal $v(q)$ contre une prime fixe F. Dans ce cas l'agent choisit le "bon" niveau de production. En effet il maximise $v(q) - cq - F$. Ce qui donne clairement soit $q = q_H^*$ soit $q = q_L^*$. Mais Fdoit être choisi pour que l'agent accepte le contrat, il faut que la rémunération soit supérieure au coût. C'est-à-dire il faut que l'on ait à la fois :

$$v\left(q_H^*\right) - c_H q_H^* \geq F$$

et

$$v\left(q_L^*\right) - c_L q_L^* \geq F$$

Il est facile de voir que $v\left(q_L^*\right) - c_L q_L^* > v\left(q_H^*\right) - c_H q_H^*$

En effet, comme q_L^* maximise $v\left(q\right) - c_L q$, $v\left(q_L^*\right) - c_L q_L^* > v\left(q_H^*\right) - c_L q_H^*$,

et comme $c_L < c_H$, on a : $v\left(q_H^*\right) - c_L q_H^* > v\left(q_H^*\right) - c_H q_H^*$.

Pour être acceptée la prime fixe F doit donc être au plus égale à $v\left(q_H^*\right) - c_H q_H^*$. Cette prime fixe laisse encore une rente strictement positive à l'agent si le vrai coût est c_L. Puisque dans ce cas le profit de l'agent est

$$v\left(q_L^*\right) - c_L q_L^* - F = \left[v\left(q_L^*\right) - c_L q_L^*\right] - \left[v\left(q_H^*\right) - c_H q_H^*\right]$$

qui est strictement positif.

Est-il possible de faire mieux (du point de vue du principal) ?

La réponse est oui. Pour cela il doit proposer un menu de contrats formé de deux contrats et laisser le choix à l'agent. Si (sans perte de généralité) on appelle (q_H, t_H) le contrat choisi par un agent de type H et (q_L, t_L) le contrat choisi par L, dans le menu, on a :

$$t_H - c_H q_H \geq t_L - c_H q_L$$

et

$$t_L - c_L q_L \geq t_H - c_L q_H$$

Ces deux iégalités signifient que dans le menu de contrats, H choisit (q_H, t_H) et L choisit (q_L, t_L) puisqu'en faisant ainsi chacun obtient un surplus plus grand. On les appelle les inégalités d'auto-sélection.

Cette façon de procéder est en pratique extrêmement répandue : proposer un menu de contrats permet, en définitive, de faire révéler son type à l'agent. On la rencontre dans de multiples secteurs ou elle correspond à une tarification non linéaire, à un screening des agents qui se segmentent de façon endogène.

Il en résulte que l'optimum consiste à chercher le couple de contrats qui maximise :

$$\lambda\left(v(q_L) - t_L\right) + (1 - \lambda)\left(\left(v\left(q_H\right) - t_H\right)\right.$$

qui vérifie les inégalités dites d'auto-sélection, et qui donne à chacun un surplus positif.

Ce contrat optimal donnera toujours une rente positive à l'agent à faible coût. La raison en est simple, celui-ci a la liberté de choisir l'autre contrat et obtenir ainsi $t_H - c_L q_H$ qui est strictement positif puisque $t_H - c_H q_H$ doit lui même être positif et que c_L est strictement inférieur à c_H. Il faut donc lui proposer un contrat tel que

$$t_L - c_L q_L \geq t_H - c_L q_H = t_H - c_H q_H + (c_H - c_L) q_H \geq (c_H - c_L) q_H$$

Cette rente inévitable (égale à $(c_H - c_L)q_H$) est à l'origine de l'inefficacité. On l'appelle rente informationnelle et est d'une certaine manière un surcoût supporté par le principal du fait de son manque d'information. On remarque que c'est la présence potentielle d'un agent à coût élevé (un “mauvais” type) qui est à l'origine de la rente. Comme pour les “lemons” , c'est les “mauvais” types qui, du fait de leur présence sur le marché, on une incidence sur les conditions d'échange des “bons” types.

Risque moral et incitation

Le risque moral est une situation extrêmement fréquente dans quasiment toute relation économique entre deux protagonistes. La situation est simple : deux individus (ou entrerprises, ou institutions) ont un intérêt à coopérer : leur collaboration crée un surplus.

Cependant, la taille de ce surplus dépend de deux paramètres : la chance d'une part et l'effort de l'un des deux protagonistes d'autre part. Lorsque deux étudiants s'engagent dans un travail de groupe, la note (supposée unique) dépend un peu de la chance mais aussi de l'effort des élèves.

Plus sérieusement, le cas historique et emblématique d'une relation de ce type concerne les contrats agricoles qui prévoient le partage d'un surplus (la récolte) entre propriétaire de la terre et travailleur agricole.

Lorsque l'effort est parfaitement observable, le marché (tel qu'étudié dans les premiers chapitres) règle tout : il suffit de conditionner les rémunérations ou les partages à l'effort observé. Lorsque l'effort n'est pas observable (ou vérifiable) le résultat est moins clair. Selon la forme du partage prévu, le travailleur sera plus ou moins incité à l'effort.

Pour fixer les idées imaginons que le résultat soit $\widetilde{v}(e)$, une variable aléatoire qui dépend de l'effort e. Supposons de plus que l'effort coûte au travailleur $C(e)$. $C(e)$ est en général une fonction convexe croissante avec $C(0)=0$. Si propriétaire et travailleur ne faisaient qu'un il ferait l'effort de sorte à maximiser $E\left[\widetilde{v}(e)\right]-C(e)=\overline{v}(e)-C(e)$. Si l'on suppose que $E\left[\widetilde{v}(e)\right]=\overline{v}(e)$, la récolte moyenne lorsque l'effort est égal à e, est croissante et concave par rapport à e, cela revient à choisir e de telle corte que :

$$\overline{v}'(e)=C'(e)$$

Soit e^* le niveau d'effort correspondant.

Evidemment, cela se complique lorsque nous avons affaire à deux agents différents.

En information complète le problème est pourtant facilement soluble. Les deux protagonistes ont d'une certaine manière un intérêt collectif à ce que le résultat soit le plus grand possible. Ils peuvent donc fixer à l'avance le niveau d'effort observable à e^* et s'entendre sur un partage du surplus. Comme l'effort est observable on peut fixer celui-ci à l'avance dans le contrat !

Cette situation d'effort observable n'est pas très fréquente : on stipule dans le contrat le niveau d'effort que l'agent doit entreprendre. C'est concevable lorsque la variable d'effort est mesurable et surtout vérifiable et opposable. C'est plus problématique lorsque l'effort n'est réellement observé que par ceui qui le déploie !

Dans ce cas le contrat ne peut plus spécifier l'effort et celui-ci devient "endogène" à la relation.

Salariat

Supposons d'abord que le contrat soit un contrat de type salariat : la rémunération du travailleur est indépendante du résultat. Le travailleurs reçoit w (non aléatoire) et le propriétaire garde le reste $\widetilde{v}(e)-w$. La répartition du surplus est opérée comme suit : $\widetilde{v}(e)-w$ pour le propriétaire et $w-C(e)$ pour le travailleur. Comme sa rémunération ne dépend pas de son effort, et que celui ci est "coûteux", le travailleur n'aura aucun intérêt à l'effort. Le maximum de $w-C(e)$ est obtenu pour $e=0$.

Fermage

Si en revanche on imagine un contrat de type fermage ou le travailleur paye un loyer r au propriétaire, la répartition du surplus est alors : r pour le propriétaire et $\widetilde{v}(e)-C(e)-r$ pour le travailleur. Cette rémunération est parfaitement incitative. Elle a cependant un inconvénient majeur : le risque est intégralement supporté par le travailleur, qui dans les mauvais cas de figure peut se retrouver avec un revenu négatif.

Ce type de contrat, optimalement incitatif, sera dans ce cas refusé par le travailleur si r est trop élevé, et refusé par le propriétaire si r est trop faible.

Metayage

Celà a conduit à imaginer des contrats intermédiaires, dans lesquel la rémunération du travailleur est simplement composée d'une part fixe w et d'une part variable α du résultat. Le partage est alors : (1-α)$\widetilde{v}(e)-w$ pour le propriétaire et $w+\alpha\widetilde{v}(e)-C(e)$ pour le travailleur. Bien sûr ce contrat induit un effort plus faible que le précédent (vérifiez le), mais sera mieux accepté par le travailleur, puisque le risque est partagé.

Cependant ce contrat donne un résultat moins favorable qu'en information parfaite où l'on peut fixer le niveau d'effort (observable) à son niveau optimal.

Chapitre 7

Eléments de Macroéconomie

En macroéconomie on s'intéresse aux grandeurs économiques macroscopiques et à leurs fluctuations : analyse des déterminants de la croissance, mouvements conjoncturels. Les grandeurs en question sont par exemple :

- Le PIB : somme des valeurs ajoutées dans la production (on le note en général Y).
- Le niveau des prix
- Le niveau d'emploi
- etc

On développe en général deux types de modèles : les modèles de croissance et les modèles "de fluctuation".

Dans ce cours on essaiera de donner un aperçu des deux types de modèles.

Les modèles de fluctuation

On suppose dans ces modèles que les prix mettent du temps à bouger pour égaliser l'offre et la demande. Cette rigidité peut provenir de phénomènes de concurrence imparfaite par exemple : syndicats pesant sur les salaires par exemple.

Les marchés s'équilibrent "par les quantités" : c'est la demande qui détermine la quantité d'équilibre.

Ici on va simplifier grandement l'économie puisqu'on va supposer pour l'instant qu'il n'existe qu'un seul "bien" !

On note (les grandeurs sont exprimées en unités monétaires, les prix étant fixes) :

- Y la valeur ajoutée totale (PIB)
- T les taxes prélevées par le gouvernement

Les déterminants de la demande

La demande est composée de 4 termes : la demande de consommation (des ménages...) c , l'investissement par les entreprises I, la consommation par l'Etat (dépense publique) G, et la demande nette externe (export moins import) $X - Im$.

De quoi dépend la demande de consommation des ménages ? Nous supposons ici qu'elle dépend du revenu disponible qui est égal évidemmment au PIB diminué des taxes. En effet, la valeur ajoutée par une entreprise est distribuée sous forme de revenu aux différentes parties prenantes.

$$c = C(Y - T)$$

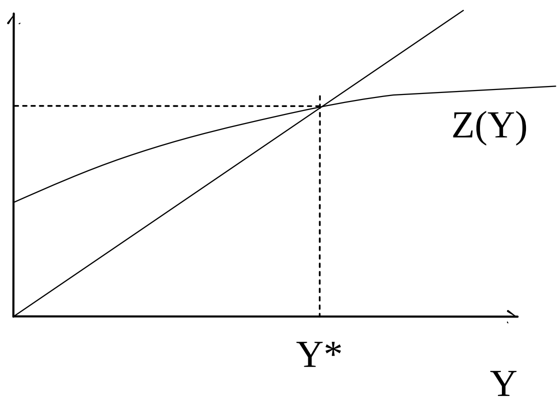
- Hypothèses (provisoires) :
  - on suppose que $C' \leq 1$: il y a une certaine propension à épargner...
  - I et $F = X - Im$ sont fixes.
  - G est une variable "autonome" à la discrétion de l'état.

Equilibre et politique économique

Le PIB d'équilibre doit donc vérifier que l'offre totale doit être égale à la demande totale. Y^* solution de :

$$Y = C(Y-T) + G + I + F$$

Soit en posant $Z(Y) = C(Y-T)+G+I+F$:



Grace à cette équation très simple on peut par exemple regarder l'impact d'une augmentation de la dépense publique sur le PIB :

$$dY = C'(Y-T)dY + dG$$

Et donc (miracle de la relance) :

$$dY = \frac{dG}{1 - C'(Y-T)} \geq dG$$

L'augmentation du PIB est supérieure à l'augmentation due à la dépense publique ! Pour produire dG en plus il faut produire plus et donc distribuer plus de revenu et ce revenu supplémentaire génère lui même une demande supplémentaire, et ainsi de suite...

Sauf que dG n'est pas financé ! Supposons qu'on le finance par une augmentation des taxes : $dG = dT$. Pour acheter plus le gouvernement doit augmenter ses ressources. Pour le moment il n'a que l'impôt...

Mais alors comment se déplace l'équilibre ?

$$dY = C'(Y-T)(dY - dG) + dG$$

et donc... $dY = dG$: il n'y a pas vraiment de "relance".

La monnaie

Considérons maintenant un modèle plus général avec de la monnaie.

Comment l'Etat peut-il financer G ? Il a en gros trois moyens : les taxes, l'augmentation de la dette et... la création de monnaie.

L'équilibre budgétaire de l'Etat s'écrit :

$$G = T + \frac{\Delta_B}{p} + \frac{\Delta_M}{p}$$

Dans cette équation p est le niveau général des prix. Il est fixe dans notre modèle simple.

On suppose que la demande de monnaie est une fonction L croissante de Y et décroissante du taux d'intérêt r.

Si la quantité de monnaie est donnée égale à M on doit avoir :

$$\frac{M}{p} = L(Y, r)$$

Par ailleurs, dans l'équation si dessus on peut supposer que I est une fonction croissante du taux d'intérêt. On a ainsi deux équation à deux inconnues Y et r :

$$\begin{aligned} \frac{M}{p} &= L(Y, r) \\ Y &= C(Y-T) + G + I(r) + F \end{aligned}$$

L'exercice que je vous propose de faire est de voir comment l'équilibre bouge lorsqu'on fait deux types de politiques :

- Politique budgétaire : $dG = d(\Delta_B)$ et $dT = d(\Delta_M) = 0$
- Politique monétaire : $dG = 0$, $dT = 0$, $d(\Delta_M) = -d(\Delta_B)$