Introduction à l'Économie

Renaud Bourlès   Nicolas Clootens

Centrale Marseille
Aix-Marseille School of Economics

2024-2025

Le marché : demande, offre et équilibre

Fonction de satisfaction et utilité

- Considérons maintenant le cas des biens de consommation
- où l'acheteur i observe un prix unitaire p
  - supposé ici constant (on relâchera cette hypothèse en TD et en cours de 2A)
- et doit choisir la quantité (q_i) qu'il en achète

- En généralisant les concepts précédent, on considère qu'il compare
  - la satisfaction qu'il retire de la consommation de ce bien,
  - aux dépenses que cela engage : $p.q_i$

- On suppose d'abord pour simplifier que sa satisfaction est
  - indépendante du prix unitaire et de la quantité consommée par les autres
  - et une fonction croissante et continue de la quantité qu'il achète, notée $v_i(q_i)$

- L'utilité retirée de la consommation de q_i unités au prix p s'écrit alors :

$$u_i(q_i, p) = v_i(q_i) - p.q_i$$

Centrale Méditerranée

Choix de consommation et demande individuelle

- Si on suppose que cette fonction de satisfaction est concave, c'est-à-dire
- que la satisfaction marginale est décroissante avec la quantité déjà achetée
  - par exemple pour des raisons de satiété pour les biens alimentaires
  - ou d'opportunité pour les autres (essence, énergie,...)

- Alors le choix de consommation optimal q_i^* au prix p vérifiera

$$u_i'(q_i^*, p) = 0 \Rightarrow v_i'(q_i^*) = p \Rightarrow q_i^* = (v_i')^{-1}(p) \equiv D_i(p)$$

- La fonction $D_i(\cdot)$, appelée demande individuelle
  - reflète comment la consommation de i varie avec le prix du bien considéré
  - est décroissante du fait de la concavité de $v_i(\cdot)$

Fonction de demande

- L'agrégation des demandes individuelles détermine les quantités
- achetées au prix (supposé identique) p par l'ensemble des acheteurs.

$$D(p) = \sum_i D_i(p)$$

- est appelée fonction de demande du bien considéré
- et sera décroissante comme somme de fonctions décroissantes.

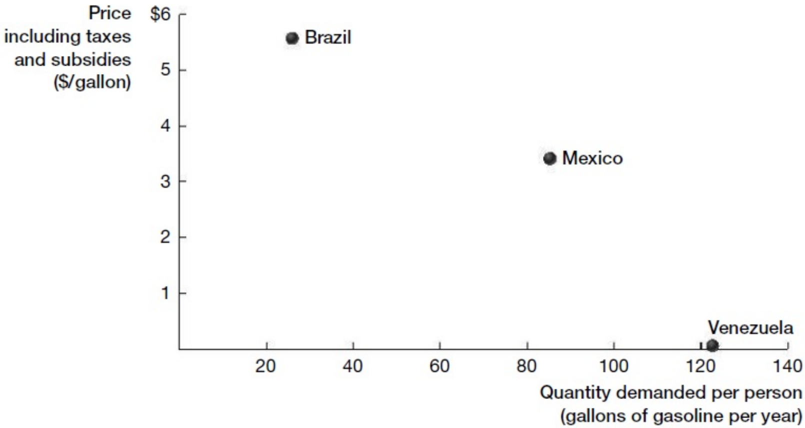
$\Rightarrow$ toutes choses égales par ailleurs, les quantités consommés d'un bien diminuent avec son prix

La fonction de demande en pratique

Exhibit 4.5 The Quantity of Gasoline Demanded (per person) and the Price of Gasoline in Brazil, Mexico, and Venezuela (2013)

There is a negative relationship between price and quantity demanded in the gasoline market.

Source: Data from quantity demanded is from the Organisation for Economic Development and Co-ordination. After-tax, after-subsidy gasoline prices are from AIRINC.

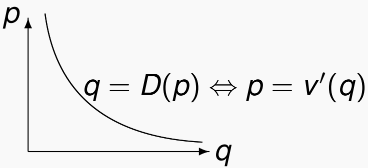


Source : Economics by Acemoglu, Laibson, and List

Fonction de demande et agent représentatif

- Si les préférences des n consommateurs sont les mêmes : $v_i(\cdot) = v(\cdot) \forall i$
- alors $D(p) = n.(v')^{-1}(p)$

- On poussera parfois la simplification jusqu'à supposer
- qu'il n'y qu'un seul consommateur représentatif ($n = 1$).
- dans (p, q), fonction de demande et satisfaction marginale coïncident alors



Remarque

Une autre manière d'obtenir une fonction de demande repose sur les notions de droite de budget et de courbes d'indifférence (cf. vidéos sur Moodle)

Prix et structure de marché

- La fonction de demande détermine donc les quantités achetées
  - en fonction du prix.
- Mais comment ce prix est-il déterminé?
- Cela dépend de la structure de marché, c'est-à-dire
  - du nombre d'entreprises proposant le bien considéré
  - et exactement celui-ci (sinon la fonction de satisfaction change)
- Le cas le plus simple est celui du monopole, puisqu'alors
- la demande à laquelle fait face l'unique entreprise produisant le bien
- est la demande totale $D(p)$.

Entreprises, technologie et fonction de coût

- Comme pour les consommateurs, avec la fonction de satisfaction,
- on représentera les producteurs, les entreprises
- par la technologie qu'ils utilisent, via leur fonction de coût.

- Cette fonction détermine, pour chaque niveau de production possible q
- le coût total que cela représentera pour l'entreprise : $C(q)$.

- C'est une représentation de sa technologie puisqu'elle reflète
- la quantité de matières premières, d'équipement et de travail (et leur prix)
- nécessaire pour produire la quantité spécifiée

Convexité de la fonction de coûts

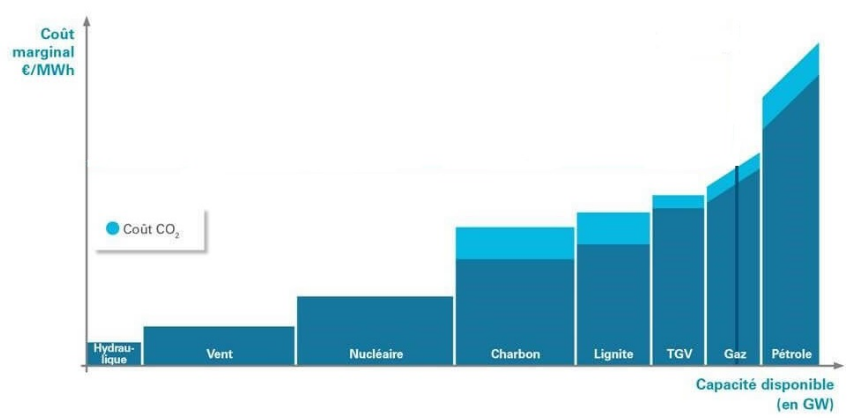
Cette fonction de coût est généralement supposée convexe pour refléter

1. la fatigue des travailleurs et l'usure des machines
   (on parle de rendements décroissants des facteurs de production)

2. les contraintes de capacité (des machines... et des travailleurs) nécessitant de investissement supplémentaires, et donc des coûts fixes une fois ces capacités dépassées

3. le fait que le producteur ait d'abord recours aux ressources et technologies les plus productives et les moins coûteuses (ex. agriculture ou énergie)

Convexité de la fonction de coûts : le cas de l'énergie



Source : engie.be (TGV = Turbine-Gaz-Vapeur)

- Vision à court terme (ici en fonction des capacités disponibles)
- À long terme, $C(q)$ est impactée par l'investissement et l'innovation

La fonction de profit

- On considère dans un premier temps que l'entreprise (ou ses propriétaires)
- a pour objectif de maximiser son profit
- c'est-à-dire la différence entre ses bénéfices et ses coûts

$$\Pi(p, q) = p.q - C(q)$$

(si les quantités vendues et les quantités produites sont les mêmes)

- Une fois la logique comprise, on pourra rajouter des considérations
  - sociales, environnementales, d'égalité
  - (cf. cours Organisation et gestion de l'entreprise)

Le comportement optimal du monopole

- Une entreprise en monopole (par exemple protégée par un brevet)
- fixera alors le prix maximisant son profit
- anticipant la demande à laquelle elle fera face
  - qu'elle connaît grâce à des études de marché par exemple

$$\max_p \Pi(p, D(p)) \Leftrightarrow \max_p p.D(p) - C(D(p))$$

(l'entreprise n'a pas intérêt à produire plus qu'elle anticipe vendre)

$\Rightarrow$ le prix unitaire constant proposé par une entreprise en monopole satisfait :

$$D\left(p^M\right) + \left(p^M - C'\left(D\left(p^M\right)\right)\right) D'\left(p^M\right) = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad p^M - C'\left(D\left(p^M\right)\right) = -\frac{D\left(p^M\right)}{D'\left(p^M\right)}$$

(les hypothèses sur $D(\cdot)$ et $C(\cdot)$ garantissent que l'optimum est intérieur)

Centrale Méditerranée

L'élasticité prix de la demande

- Le terme de droite reflète comment la demande varie avec le prix
- *i.e.* comment les consommateurs réagissent à des changements de prix

- pour mesurer plus précisément cette réactivité,
- on définit l'élasticité prix de la demande comme l'impact (en valeur absolue)
  - d'une variation d'un pourcent du prix
  - sur les quantités demandées (en pourcentage)

Definition

L'élasticité prix de la demande $\varepsilon_D(p)$ qui mesure la sensibilité de la demande au prix est définie par : $\varepsilon_D(p) = -\dfrac{p.D'(p)}{D(p)}$

- Elle peut être comprise (avec un abus de notation) comme $\varepsilon_D(p) = \left| \frac{d \ln D}{d \ln p} \right| = \left| \frac{dD/D}{dp/p} \right| = -\frac{p.dD/dp}{D}$

L'élasticité prix de la demande : quelques exemples

Exhibit 5.13 Examples of Various Price Elasticities

Price elasticities are presented for a number of goods that are commonly consumed. The higher the price elasticity of demand, the more elastic is the demand for that good. For example, demand for shampoo is inelastic, whereas demand for olive oil is elastic.

Goods Category	Price Elasticity[3]
Olive Oil	1.92
Peanut Butter	1.73
Ketchup	1.36
Wine	1.00
Laundry Detergent	0.81
Shampoo	0.79
Potato Chips	0.45
Cigarettes	0.40

Source : Economics by Acemoglu, Laibson, and List

à l'aide de divers articles de recherche

Tarification du monopole et élasticité

- On peut ainsi réécrire le prix fixé par le monopole comme :

$$\frac{p^M - C'\left(q^M\right)}{p^M} = \frac{1}{\varepsilon_D\left(p^M\right)}$$

Proposition

Le taux de marque (ou pourcentage de marge) du monopole est inversement proportionnel à l'élasticité prix de la demande. Ainsi, plus les consommateurs seront sensibles aux variations de prix, moins le prix du monopole pourra s'écarter du coût marginal.

Problème dual et fonction de demande inverse

- On a raisonné comme si l'entreprise en monopole choisissait le prix
- en anticipant les quantités vendues.

- Le problème dual fournit également des conclusions intéressantes.

- On peut en effet imaginer qu'elle choisisse quelles quantités produire
- en anticipant le prix auquel elle pourra les vendre.

- Le comportement optimal des consommateurs nous donne une relation
- qui peut être interprétée dans les deux sens : $q = D(p)$ ou $p = P(q)$.

- On appellera $P(\cdot)$ la fonction de demande inverse
  (elle coïncide avec la satisfaction marginale de l'agent représentatif)

Tarification du monopole et recette marginale

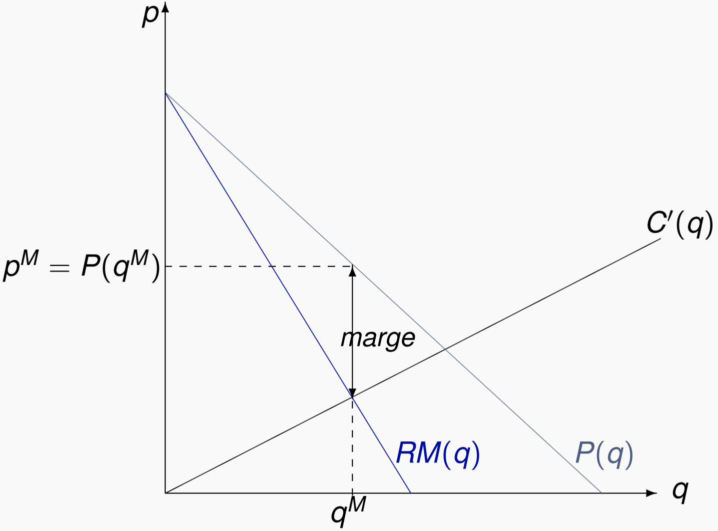
- Le problème (dual) du monopole peut alors s'écrire
$$\max_q \Pi(P(q), q) \Leftrightarrow \max_q P(q).q - C(q)$$
- Donnant (vues les hypothèses sur $v(\cdot)$ et $C(\cdot)$)
$$P\left(q^M\right) + P'\left(q^M\right).q^M = C'\left(q^M\right)$$
- Cette écriture permet de comprendre que

Proposition

Le choix optimal d'une entreprise en monopole revient à égaliser recette marginale et coût marginal

- en effet, le terme de gauche reflète l'effet d'une $\uparrow$ de q sur les recettes ($p.q$)
- $P(\cdot)$ étant décroissante, le prix du monopole est supérieur à son coût marginal

Tarification et marge du monopole : Représentation graphique



$$RM(q) = P(q) + P'(q).q$$

L'effet de la concurrence : le retour de la théorie des jeux

- Lorsque plusieurs entreprises vendent (exactement) le même bien (on peut par exemple penser aux stations service ou aux cartes de crédits),
- la demande auxquelles elles font face, c'est-à-dire
  - la quantité qu'elles peuvent vendre à un prix donné, ou
  - le prix auquel elles peuvent vendre une quantité donnée
- dépend des choix (de prix ou de quantité) des autres firmes
- on est donc de nouveau dans un contexte d'interaction stratégique.

- La théorie des jeux nous permet de comprendre l'impact de cette concurrence
- sur les choix des entreprises.

- On considérera ici le cas simple où deux entreprises se font concurrence
  - en prix (la demande déterminant les quantités)
  - en quantités (la demande inverse déterminant le prix)

Centrale Méditerranée

Concurrence en prix : le duopole de Bertrand

- Lorsque les entreprises se font concurrence en prix
- et que leurs biens sont identiques,
- les consommateurs se tourneront tous vers le bien le moins cher :

$$D_i(p_i, p_j) = \begin{cases} D(p_i) & \text{si } p_i < p_j \\ 0 & \text{si } p_i > p_j \\ D(p_i)/2 & \text{si } p_i = p_j \end{cases} \quad , i, j \in \{1, 2\}; j \neq i$$

- Ainsi, en l'absence de contrainte de capacité, la meilleure réponse sera de proposer un prix juste en dessous de celui du concurrent :

$$MR_i(p_j) = p_j - \varepsilon \text{ avec } \varepsilon \to 0$$

tant que cela est profitable.

Duopole de Bertrand avec coût marginal constant

- Dans le cas d'un coût marginal constant : $C(q) = c.q$
- identique pour les deux firmes, cela sera le cas tant que $p_i > c$: $\Pi(p_i, q_i) = (p_i - c).q_i$.
- Alors, l'unique équilibre sera $p_1 = p_2 = c$
  - en tout autre point, l'une des entreprises à intérêt à modifier son prix
- Ainsi, dans ce cas, la concurrence d'une autre entreprise
- suffit à détruire complètement la marge bénéficiaire.
- Pour rétablir une marge, les entreprises doivent se démarquer l'une l'autre.

Duopole de Bertrand avec biens différenciés

- Dans le plupart des duopoles (Boeing-Airbus) ou oligopoles (consoles de jeux, constructeurs automobiles, smartphones) que nous connaissons,
- les produits ne sont pas identiques. On dit qu'ils sont différenciés.

- Cela permet de sortir de la logique du tout ou rien concernant la demande :
- certains consommateurs achèterons le produit le plus cher
  - car ils valorisent sa différence.

- On modélise cet effet dans un duopole via une fonction de demande $D_i(p_i, p_j)$
- continue, où $dD_i(p_i, p_j)/dp_j$ mesure la substituabilité des deux biens

Exercice

Montrer que si $D_i(p_i, p_j) = 1 - p_i + \alpha.p_j$, $0 < \alpha < 1$, $i, j \in \{1, 2\}$, $i \neq j$ et $C(q) = c.q$ pour les deux firmes, à l'équilibre $p_i = p_j = (1 + c)/(2 + \alpha)$

Duopole avec biens différenciés en pratique

- Quand une entreprise réduit son prix ou rend son produit plus attractif, cela réduit la demande pour le produit de l'autre firme.

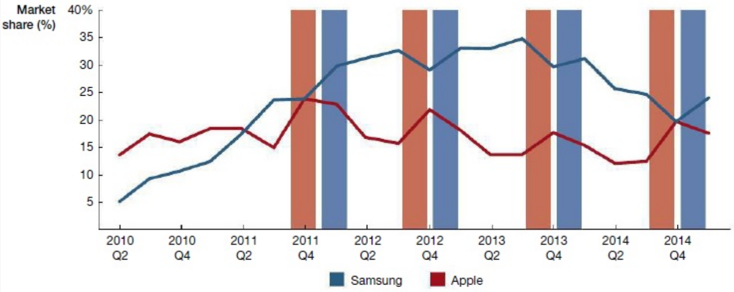


Exhibit 14.4 Apple and Samsung Smartphone Market Share

The blue and red lines show the market share of Samsung and Apple, respectively, in percent. The shaded bars show the timing of new smartphone releases; the red bars show approximate times of iPhone releases, while the blue bars show approximate times of Samsung Galaxy releases.

Source : Economics by Acemoglu, Laibson, and List

Concurrence en quantité : le duopole de Cournot

- Dans certains marchés, notamment agricole ou de la pêche,
- les producteurs décident des quantités mises sur le marché
- et le prix s'établit en fonction des quantités totales.

- Formellement, dans le cas d'un duopole (dit de Cournot)
- les entreprises choisissent les quantités q_1 et q_2
- et le prix s'établit à $P(q_1 + q_2)$, où $P(\cdot)$ est la fonction de demande inverse

- Le profit de la firme i s'écrit alors

$$\Pi_i(q_i, q_j) = q_i.P(q_i + q_j) - C_i(q_i)$$

Duopole de Cournot : équilibre et marge

- La meilleure réponse de la firme i ($\arg\max_{q_i} \Pi_i(q_i, q_j)$) satisfera donc :

$$P(q_i + q_j) + q_i.P'(q_i + q_j) = C_i'(q_i)$$
$$\Leftrightarrow \quad \frac{P(q) - C_1'(q_1)}{P(q)} = \frac{q_1}{q} . \frac{-qP'(q)}{P(q)}$$

- Comme le dernier terme représente l'inverse de l'élasticité prix de la demande $\left(P(q) = D^{-1}(q) \Rightarrow P'(q) = \frac{1}{D'(D^{-1}(q))} = 1/D'(p)\right)$, on a

Proposition

Lorsque deux firmes se font concurrence en quantité, leur taux de marque est égale au quotient de leur part de marché sur l'élasticité prix de la demande.

Duopole de Cournot : généralisation

- Si les deux firmes (leurs technologies, $C_i(\cdot)$) sont identiques,
- leurs meilleurs réponses sont symétriques et $q_i = q_j = q/2$.
- Ainsi leur taux de marque vaut $1/(2.\varepsilon_D(p))$.

- Ce résultat se généralise facilement à n firmes :
- lorsque n firmes identiques se font concurrence en quantité, $\forall i$:

$$\frac{P(q) - C'(q_i)}{P(q)} = \frac{1}{n.\varepsilon_D(P(q))}$$

- On retrouve alors le résultat du monopole pour $n = 1$
- et on observe que la marge tend vers 0 quand n tend vers l'infini.
- Ce dernier résultat est à la base de ce qu'on appelle la concurrence parfaite