La concurrence imparfaite

27 mars 2024

Introduction

Exemple 1 : (New York Times 2 Mars 2022)
"As oil soars, OPEC and its allies decline to offer relief"

Exemple 2 : (Les Echos, 17 septembre 2020)
C'est un affrontement qui se déroule tous les sept ans lorsque les titans mondiaux du jeu vidéo lancent, au même moment dans le monde, leur nouvelle console. Comme Microsoft, Sony s'est décidé à tester un modèle meilleur marché. La PS5 standard sera ainsi proposée à 499 euros, quand une version dite digitale sans lecteur de disque, où les jeux devront être téléchargés, sera lancée à 399 euros. Son concurrent américain va, lui, mettre en vente des versions à 499 euros et 299 euros.

On définit le **pouvoir de marché** comme la capacité d'une firme à fixer son prix au-dessus du coût marginal.

On le mesure par le **taux de marge** ou indice de Lerner :

$$\frac{p - Cm}{p}$$

En **monopole** : $\frac{p-Cm}{p} = \frac{1}{|\varepsilon|}$
En **concurrence parfaite** : $\frac{p-Cm}{p} = 0$

Des économistes (De Loecker récemment) essayent de **mesurer** ce taux de marge par secteur, par firme (en 2016) :

American Airlines : 1,3
Alphabet : 2,23
Pfizer : 4,6

Deux éléments :

- Les firmes ne sont pas preneuses de prix et ont du pouvoir de marché
- Stratégies différentes :
  - Choix de la quantité mise sur le marché dans le cas de l'OPEP
  - Choix du prix dans le cas des consoles de jeux

Outil d'analyse de la concurrence imparfaite : la théorie des jeux.

Deux modèles :

- La concurrence en prix (à la Bertrand)
- La concurrence en quantités (à la Cournot).

Question :

- Quel pouvoir de marché ?

La concurrence en quantités à la Cournot

1. Le jeu et l'équilibre de Cournot-Nash

Jeu de concurrence différent : les firmes choisissent **les quantités**.

Questions ?

- Quel pouvoir de marché à l'équilibre ?
- Quelle efficacité ?

Le jeu :

- Deux firmes identiques : même bien, même coût
- Rendements constants : $CT(q) = c.q$
- Demande de marché pour le bien : $D(p)$ ou $P(q)$ avec $P'(q) < 0$
- Choix des quantités est simultané ($q_1 \geq 0$ et $q_2 \geq 0$)

Le gain de la firme 2 :

$$q_2 P(q_2 + q_1) - cq_2$$

Pourquoi un prix égal à $P(q_2 + q_1)$?

- un mécanisme centralisé de formation des prix (bourse) : $P(q_1 + q_2)$
- la firme 2 fixe le prix maximum si la firme 1 produit q_1 et si elle-même produit q_2

Quel **équilibre de Nash** du jeu ?

Méthode : construction des fonctions de meilleure réponse : $MR^1(q_2)$ et $MR^2(q_1)$

La fonction de **meilleure réponse** de la firme 2 ?

Objectif de la firme 2 :

$$\underset{q_2 \geq 0}{Max} q_2 P(q_2 + q_1) - cq_2$$

Remarque : la firme 2 est un monopole sur la "demande résiduelle" : $P(q_2 + q_1)$
Même objectif qu'un monopole mais pour une demande $P(q_2 + q_1)$.
Choix optimal de q_2 tel que :

$$Rm(q_2) = c$$

i. e. :

$$q_2 P'(q_2 + q_1) + P(q_2 + q_1) = c$$

Définit la meilleure réponse de la firme 2 :

$$q_2 = MR^2(q_1)$$

On **étudie le cas** $P(q) = 10 - q$ et $c = 2$

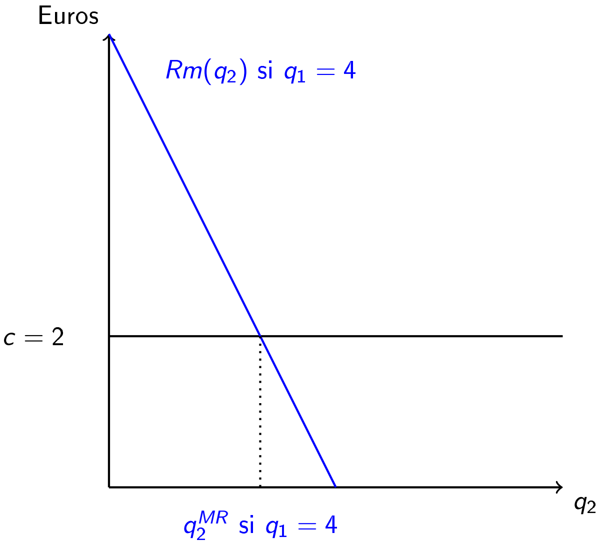
On alors $P'(q) = -1$
On en déduit :

$$Rm(q_2) = q_2 P'(q_2 + q_1) + P(q_2 + q_1) = 10 - 2q_2 - q_1$$

Choix de q_2 si $q_1 = 4$?

La firme choisit q_2 tel que :

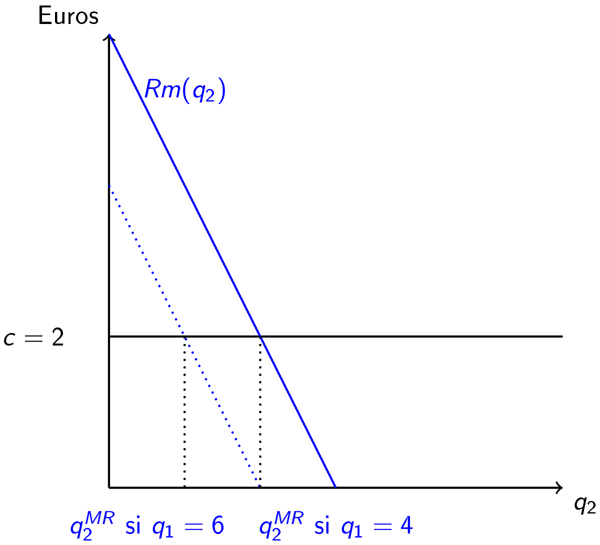
$$10 - 2q_2 - q_1 = c = 2$$


Euros
$Rm(q_2)$ si $q_1 = 4$
$c = 2$
q_2
q_2^{MR} si $q_1 = 4$

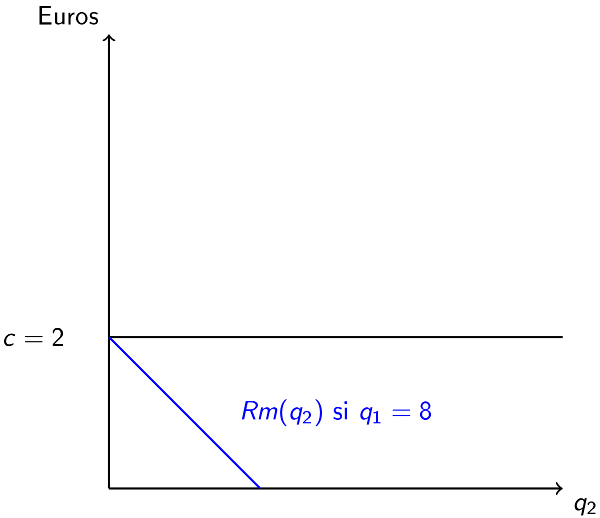
Rappel : $Rm(q_2) = 10 - 2q_2 - q_1$

La *Rm* de la firme 2 diminue si q_1 augmente.

Comment la firme 2 ajuste q_2 si q_1 est plus élevée ?
Choix de q_2 si $q_1 = 6$?, si $q_1 = 8$?



Euros
$Rm(q_2)$
$c = 2$
q_2
q_2^{MR} si $q_1 = 6$
q_2^{MR} si $q_1 = 4$



Euros
$c = 2$
$Rm(q_2)$ si $q_1 = 8$
q_2

- si q_1 augmente, la Rm diminue, la meilleure réponse q_2 diminue
- si $q_1 \geq 8$, $Rm(q_2 = 0) \leq c = 2$: la firme 2 choisit donc $q_2 = 0$

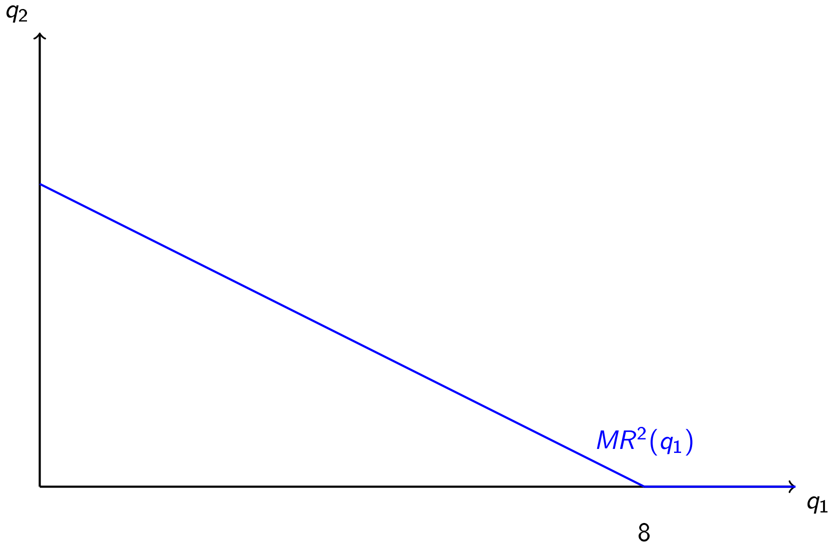
La quantité optimale q_2 vérifie donc :

$$q_2 = 0 \text{ si } q_1 \geq 8$$

$$10 - 2q_2 - q_1 = c = 2 \text{ si } q_1 \leq 8$$

La **meilleure réponse de la firme 2** est donc :

$$q_2 = MR^2(q_1) = \begin{cases} \frac{8-q_1}{2} \text{ si } q_1 \leq 8 \\ 0 \text{ si } q_1 \geq 8 \end{cases}$$



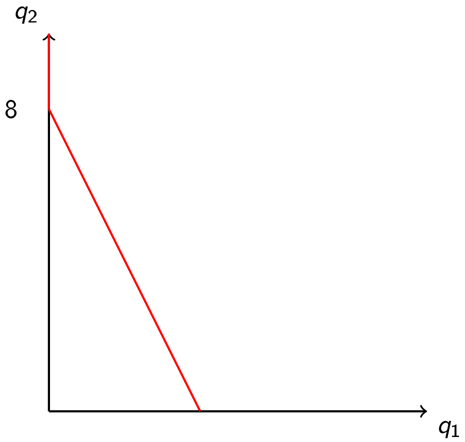
q_2
$MR^2(q_1)$
q_1
8

On détermine de la même manière la fonction de meilleure réponse de la firme 1 **(à faire)** :

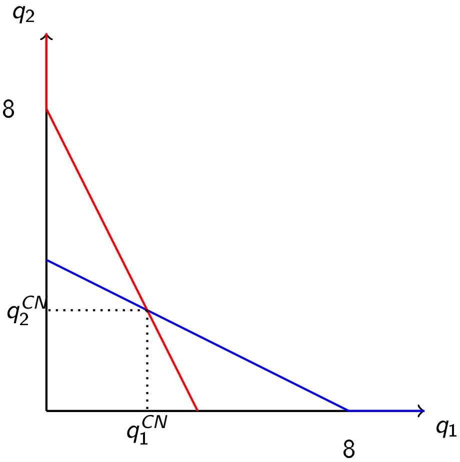
$$q_1 = MR^1(q_2) = \begin{cases} \frac{8-q_2}{2} \text{ si } q_2 \leq 8 \\ 0 \text{ si } q_2 \geq 8 \end{cases}$$

Ecrite dans le plan (q_1, q_2) :

$$q_2 = \begin{cases} 8 - 2q_1 \text{ si } q_1 > 0 \\ \geq 8 \text{ si } q_1 = 0 \end{cases}$$


q_2
8
q_1

On en déduit graphiquement l'équilibre de Nash (q_1^{CN}, q_2^{CN}) :



q_2
8
q_2^{CN}
q_1^{CN}
8
q_1

On en déduit l'équilibre de Nash (q_1^{CN}, q_2^{CN}) qui vérifie :

$$\begin{cases} q_1^{CN} = \frac{8-q_2^{CN}}{2} \\ q_2^{CN} = \frac{8-q_1^{CN}}{2} \end{cases}$$

On calcule facilement l'équilibre :

$$q_1^{CN} = q_2^{CN} = \frac{8}{3}$$

Le prix du bien est alors :

$$P(q_1^{CN} + q_2^{CN}) = 10 - 2\frac{8}{3} = \frac{14}{3}$$

2. Le pouvoir de marché à l'équilibre de Cournot-Nash

- $P(q_1^{CN} + q_2^{CN}) <> c$?
- $P(q_1^{CN} + q_2^{CN}) <> P^{monopole}$?

- Plus de pouvoir de marché qu'en concurrence parfaite ?

A l'équilibre de Nash chaque firme est sur sa meilleure réponse :
Une firme **égalise** Rm et c :

$$q^{CN}\underbrace{P'(2q^{CN})}_{<0}+P(2q^{CN}) = c$$

On en déduit :

$$P(2q^{CN}) > c$$

- Comparaison avec le prix de monopole

Si une **seule** firme était présente sur le marché :

$$\underset{q \geq 0}{Max}\, qP(q) - cq$$

Elle choisirait une quantité q^m telle que :

$$Rm(q^m) = c$$

i. e. :

$$q^m P'(q^m) + P(q^m) = c$$

Prix de monopole : $P(q^m)$.

Reproduire le prix de monopole en duopole : produire $q_1 = q_2 = \frac{q^m}{2}$.

Est-ce un **équilibre de Cournot-Nash** ?
Les firmes sont-elles sur leur fonction de meilleure réponse ?

La firme 1 (par ex.) calcule la Rm en produisant $\frac{1}{2}q^m$ lorsque la firme 2 produit $\frac{1}{2}q^m$ et compare Rm avec c :

$$Rm\left(\frac{1}{2}q^m\right) = P(q^m) + \frac{q^m}{2}.P'(q^m)$$

Si $Rm = c$, est sur sa meilleure réponse
Si $Rm > c$, produit plus
Si $Rm < c$, produit moins

On a q^m tel que :

$$q^m P'(q^m) + P(q^m) = c$$

On en déduit :

$$Rm\left(\frac{1}{2}q^m\right) = P(q^m) + \frac{q^m}{2}.P'(q^m) > c$$

La firme est incitée à produire **plus**.

$q_1 = q_2 = \frac{q^m}{2}$ n'est pas un équilibre de Nash et $P(2q^{CN}) < P(q^m)$.

1ères conclusions sur le pouvoir de marché en Cournot :

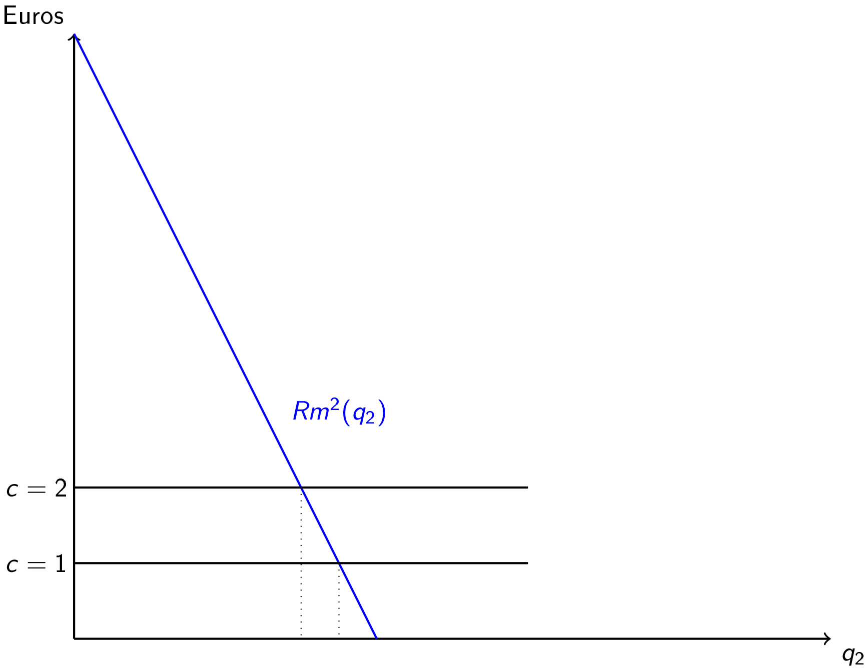
- le pouvoir de marché à l'équilibre de Cournot-Nash est supérieur à celui de la concurrence parfaite
- le pouvoir de marché à l'équilibre de Cournot-Nash est inférieur à celui du monopole

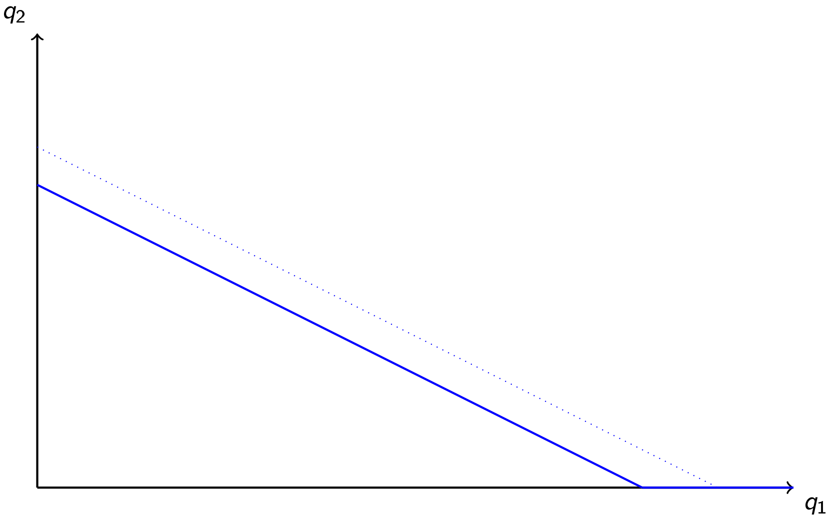
3. L'équilibre dans le cas de deux firmes différentes

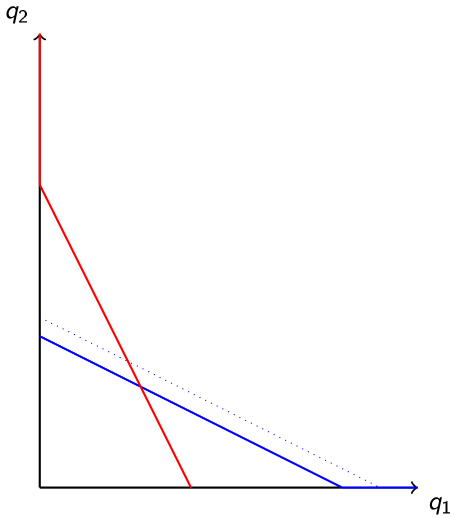
La firme 2 est plus efficace que la firme 1 : $c_2 < c_1$

La baisse du coût marginal induit la firme 2 à augmenter la quantité produite : la fonction de meilleure réponse se déplace vers le haut.

Impact sur l'équilibre de Nash du jeu de Cournot ?


Euros
$Rm^2(q_2)$
$c = 2$
$c = 1$
q_2


q_2
q_1


q_2
q_1

Equilibre avec différence de coût marginal :

- La firme la plus efficace produit plus que la firme la moins efficace :
  - Firme 2 : $q_2^{CN} > q^{CN}$
  - Firme 1 : $q_1^{CN} < q^{CN}$
- Le modèle de Cournot **interprète** une différence de **taille** de production comme une différence **d'efficacité**

Quel effet sur l'équilibre de Counrot-Nash (**quantité totale**) si une firme devient plus efficace ?

On a :

$$q^{CN} + q^{CN} < q_2^{CN} + q_1^{CN}$$

Explication :
La firme 2 produit plus : $+\Delta$
La firme 1 diminue la quantité produite :

$$q_1 = \frac{8 - q_2}{2}$$

La production diminue de $\frac{1}{2}\Delta < \Delta$
La production totale augmente car la pente de la MR de la firme 1 est inférieure à 1 (en valeur absolue).

4. Le pouvoir de marché en Cournot**

Que peut-on dire de plus général du pouvoir de marché à l'équilibre de Cournot ?

Une firme avec un coût marginal c_i et demande de marché $P(q)$

Meilleure réponse de la firme i.
La firme i choisit q_i telle que :

$$Rm(q_i) = c_i$$

ou à l'équilibre de Nash :

$$P(Q^{CN}) + q_i^{CN} P'(Q^{CN}) = c_i$$

où :
Q^{CN} : quantité produite par toutes les firmes à l'équilibre de Nash.
q_i^{CN} : quantité produite par la firme i à l'équilibre de Nash.

On cherche le **pouvoir de marché** de la firme i ?

On a :

$$P(Q^{CN})\left[1+q_i^{CN}\frac{P'(Q^{CN})}{P}\right]=c_i$$

ou

$$P(Q^{CN})\left[1+\frac{q_i^{CN}}{Q}\frac{\Delta P}{\Delta Q}\frac{Q}{P}\right]=c_i$$

On en déduit :

$$P(Q^{CN})\left[1-\frac{q_i^{CN}}{Q}\frac{1}{\epsilon}\right]=c_i$$

On a donc :

$$P(Q^{CN})=c_i.\left[1-\frac{q_i^{CN}}{Q}\frac{1}{\epsilon}\right]^{-1}$$

Le pouvoir de marché en Cournot d'une firme i :

$$P(Q^{CN}) = c_i.\left[1 - \underbrace{\frac{q_i^{CN}}{Q^{CN}}}\frac{1}{\epsilon}\right]^{-1}$$

Ressemble au pouvoir de marché de monopole :

$$P(q^m) = c_i.\left[1 - \frac{1}{\epsilon}\right]^{-1}$$

Les déterminants du pouvoir de marché d'une firme en Cournot : :

- l'élasticité-prix de la demande
- la taille de la firme i

La concurrence en prix à la Bertrand

Le jeu :

- Deux firmes identiques : même bien, même coût
- Rendements constants : $CT(q) = c.q$
- Demande de marché pour le bien : $D(p)$
- Choix des prix simultané : $p_1 \geq 0$ et $p_2 \geq 0$
- Les consommateurs demandent le bien vendu le moins cher et partage égal de la demande en cas de prix identiques

Gain de la firme 1 :

$$\begin{cases} 0 \text{ si } p_1 > p_2 \\ \frac{1}{2}D(p)(p-c) \text{ si } p_1 = p_2 = p \\ D(p_1)(p_1 - c) \text{ si } p_1 < p_2 \end{cases}$$

Gain de la firme 2 :

$$\begin{cases} 0 \text{ si } p_2 > p_1 \\ \frac{1}{2}D(p)(p-c) \text{ si } p_1 = p_2 = p \\ D(p_2)(p_2 - c) \text{ si } p_2 < p_1 \end{cases}$$

L'équilibre de Nash du jeu de concurrence en prix ?

Résultat : il existe un unique équilibre de Nash dans lequel $p_1 = p_2 = c$.
Gain à l'équilibre : 0

Preuve :
$p_1 = p_2 = c$ est-il un équilibre de Nash ?

- firme 1 augmente p_1, gain nul
- firme 1 baisse p_1, gain négatif

Pas d'incitation à dévier : c'est un équilibre de Nash

Unique équilibre ?

Exclure les autres configurations :

1. $p_1 = p_2 = p > c$:
   - La firme 1 a un gain égal à $\frac{1}{2}D(p)(p-c)$
   - La firme dévie avec $p_1 = p - \varepsilon$. Gain : $D(p-\varepsilon)(p-\varepsilon-c) > \frac{1}{2}D(p)(p-c)$
2. $p_1 > p_2 > c$:
   - la firme 1 a un gain nul
   - la firme 1 baisse son prix en dessous de p_2 : gain > 0.
3. $p_1 \leq p_2 < c$ ou $p_1 < c \leq p_2$:
   - la firme 1 a un gain négatif
   - la firme 1 augmente son prix au-dessus de c : gain nul ou positif

"Paradoxe" de Bertrand :

- Efficacité de la tarification de duopole
- Le duopole annule tout pouvoir de marché

Profit de l'industrie :

$$(p - c)D(p)$$

Le prix qui maximise ce profit est le prix de monopole, p^m
Si $p_1 = p_2 = p^m$, les firmes se partagent le profit de monopole et gagne chacune :

$$(p^m - c)\frac{1}{2}D(p^m) > 0$$

Mais :
s'entendre sur $p_1 = p_2 = p^m$ n'est pas un équilibre de Nash.
Si les firmes discutent et s'entendent sur $p_1 = p_2 = p^m$, aucune n'est sur sa meilleure réponse et chaque firme a donc intérêt à ne pas respecter l'entente et à baisser son prix.

Robustesse du résultat ?

- aux coûts marginaux différents : $c_1 < c_2$
- aux rendements croissants ou décroissants
- aux biens différenciés

1. **les coûts marginaux différents :** $c_1 < c_2$
   Montrer que l'équilibre de Nash est $p_1 = c_2 - \varepsilon < c_2 = p_2$
2. **les biens différenciés**
   Cadre différent mais prix supérieurs à c à l'équilibre.
   $p_1 = p_2 = p > c$
   Bien homogène : la firme 1 fixe $p - \varepsilon$ pour capter toute la demande.
   Biens différenciés : ne capte plus toute la demande avec $p - \varepsilon$.

Cournot ou Bertrand ?

Prédiction des deux modèles très différentes :

- Bertrand : pouvoir de marché nul
- Cournot : pouvoir de marché intermédiaire entre monopole et concurrence parfaite

Explication ?

Bertrand :

- Une firme a une croyance (fixe) sur le prix du concurrent
- Bien homogène incite à baisser le prix pour prendre la demande
- hypothèse implicite : les quantités s'**adaptent**

En résumé : en Bertrand, les firmes fixent d'abord les prix et les quantités s'adaptent.

Cournot :

- Une firme a une croyance (fixe) sur la quantité du concurrent
- Si la firme augmente la quantité, elle **anticipe** (conjecture) que le prix **va** baisser
- hypothèse explicite : le prix s'**adapte**

En résumé : en Cournot, les firmes fixent d'abord les quantités et les prix s'adaptent.

Quel est le **bon** modèle ?

Ca dépend la variable qui peut s'adapter : prix ou quantité

- marché du transport maritime "saturé"
- transport aérien avec capacités inutilisées

Retour sur pourquoi le **duopole de Cournot** produit plus que le **monopole**.
Profit de **duopole** de la firme 1 :

$$q_1 P(q_1 + q_2) - cq_1$$

Le choix de q_1 a un effet sur le profit de la firme 2 :
Profit de la firme 2 :

$$q_2 P(q_1 + q_2) - cq_2$$

Une augmentation de q_1 a un effet **négatif** sur le profit de la firme 2.
Cet effet n'est pas pris en compte par la firme 1.
Cet effet serait pris en compte par la firme 1 si elle formait une seule et même firme avec la firme 2 **(monopole)**.
Cournot : **externalité négative** d'une firme sur les autres.
Cette externalité négative conduit les firmes à produire **plus** qu'en monopole.

Pouvoir de marché et répercussion des coûts sur le prix

Questions :

1. Dans quelle proportion une variation de coût est-elle répercutée sur le prix ?
2. Cette répercussion dépend-elle du pouvoir de marché ?
3. Comment mesurer ce lien entre pouvoir de marché et répercussion du coût ?

Question politique importante : quelle répercussion si une taxe à la production baisse ?

Deux temps :

1. Ce que dit la théorie
2. Le travail empirique

1. **La théorie de la répercussion du coût sur le prix en monopole, Cournot et Bertrand**

   Demande : $P(Q) = 10 - Q$ et coût marginal égal à c

   Le monopole

La quantité produite est q^m telle que :

$$10 - 2q^m = c$$

soit

$$q^m = \frac{10 - c}{2}$$

et

$$p^m = \frac{10 + c}{2}$$

Si c augmente la **moitié** du coût est répercutée.

Bertrand

Le prix est égal à c.
La **totalité** de la variation de coût est répercutée.

Cournot N firmes

Le profit de la firme 1 :

$$[10 - q_1 - \sum_{i=2}^{N} q_i]q_1 - cq_1$$

La firme égalise la recette marginale et le coût marginal c :

$$[10 - 2q_1 - \sum_{i=2}^{N} q_i] = c$$

on a alors :

$$q_1 = \frac{[10 - \sum_{i=2}^{N} q_i - c]}{2}$$

On a aussi :

$$[10 - q_1 - \sum_{i=1}^{N} q_i] = c$$

On en déduit que toutes les firmes produisent la même quantité q à l'équilibre.

Pour trouver $q_i = q$, on pose alors dans une meilleure réponse que $q_i = q$:

$$q_1 = \frac{[10 - \sum_{i=2}^{N} q_i - c]}{2}$$

et on trouve :

$$q = \frac{[10 - c]}{N + 1}$$

On en déduit le prix :

$$p = \frac{[10 + Nc]}{N+1} = \frac{10}{N+1} + c\frac{N}{N+1}$$

Si le coût varie, une proportion $\frac{N}{N+1}$ est répercutée.
Cette proportion **augmente** avec le nombre de firme et tend vers 1.

2. **Le travail empirique**

Prédiction de la théorie :

- Monopole : 50%
- Cournot : $\frac{N}{N+1}$
- Bertrand : 100%

Comment **tester** empiriquement ce résultat ?

Comparer la répercussion d'une même variation du coût sur différents marchés.

Travail de C. Genakos et M. Pagliero, "Competition and **Pass-Through** : Evidence from isolated markets"

Leur **idée** :
Mesurer l'effet d'une augmentation de la taxe sur l'essence dans différentes îles grecques (marchés isolés avec différents nombres de firmes).

Augmentation de la taxe :

Date	Sans plomb 95	Diesel	Huile de chauffage
10 février 2010	+29%	+17%	+0%
4 mars 2010	+15%	+9%	+0%


F.y.r.o.m
Bulgaria
Black Sea
Turkey
Istanbul
Albania
Thessaloniki
Sea of Marmara
Thassos
Thracian Sea
Samothrace
Lemnos
Greece
Thermaic Gulf
Corfu
Skiathos
Alonissos
Sporades Islands
Aegean Sea
Lesvos
Skopelos
Skiros
Chios
Leucas
Ionian Islands
Ithaca
Cephalonia
Patra
Athens
Evia
Turkey
Zante
Aegina
Andros
Tzia
Tinos
Ikaria
Samos
Ionian Sea
Gulf of Corinth
Kithnos
Cyclades Islands
Paros
Naxos
Serifos
Seriphos
Kalimnos
Leros
Kos
Gulf of Argolis
Amorgos
Melos
Ios
Astipalea
Gulf of Messinia
Gulf of Laconia
Kythria
Santorini
Dodecanese Islands
Rhodes
Lindos
Crete
Rethymno
Sea of Crete
Carpathos
Heraklio
Chania
Kassos
Elounda
0
100 km
50 miles
DODECANESE ISLANDS
Patmos
Skala
Arki
Lipsi
Lipsi
Georgios Agios
Farmako
TURKEY
Leros
Platanos
Donoussa
Bodrum
Kalymnos
Pothia
Pserimos
Kos
Town
Kerme Gulf
Marmaris
AEGEAN SEA
Amorgos
Kos
Symi
Mesa Vathy
Mandraki
Nisyros
Symi
Astypalea
Astypalea Town
Tilos
Livadia
Rhodes
Anafi
Sirna
Alimia
Skala
Emborios
Kamirou
Halki
Rhodes
Lindos
Karpathian Sea
Kattavia
Saria
Diafani
SEA OF CRETE
Karpathos
Pigadia
MEDITE
Fry
CRETE
Kasos
CYCLADES ISLANDS
Piraeus
ATHENS
Andros
Gavrio
Hora (Andros)
AEGEAN SEA
Lavrio
Ikaria
Gyaros
Tinos
Kea
Ioulida
Hora (Tinos)
Mykonos
Hora
Syros
Ermoupolis
Hora (Mykonos)
Kythnos
Renia
Delos
Naxos
Paros
Hora (Kythnos)
Serifos
Parikia
Hora (Naxos)
Donousa
Sifnos
MIRTOÖN SEA
Apollonia
Piso Livadi
Keros
Kimolos
Iraklia
Amorgos
Antimilos
Horio
Poliegos
Ios
Hora (Amorgos)
Sikinos
Hora
Plaka
Hora
Hora/Kastro
Astypalea
Milos
Folegandros
Santorini
SEA OF CRETE
Thirasia
(Thira)
Fira
Anafi

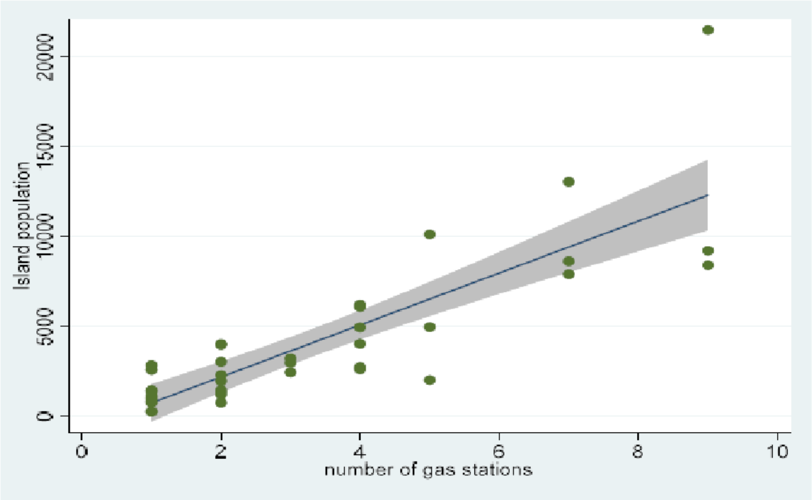

Island population
0
5000
10000
15000
20000
0
2
4
6
8
10
number of gas stations

FIGURE 5: AVERAGE PRICE DIFFERENCES BETWEEN DIESEL AND HEATING OIL.

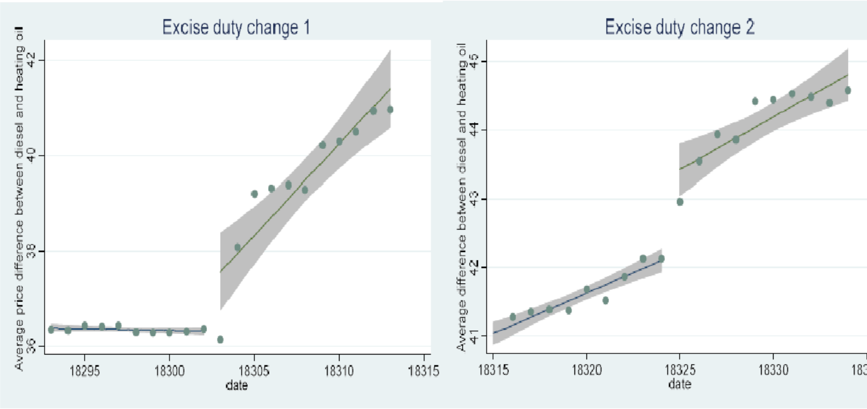
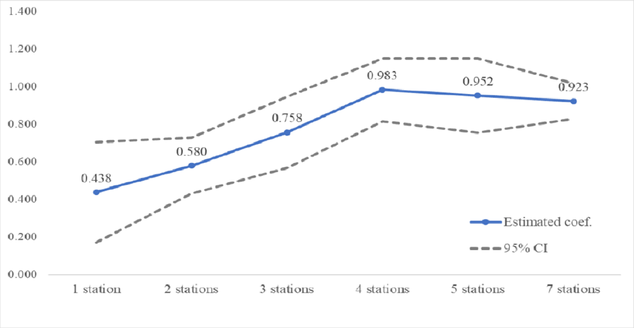


FIGURE 6: PASS-THROUGH AND COMPETITION.



Conclusions :

- Monopole : répercussion proche de la théorie (50%)
- La répercussion augmente avec le nombre de firmes (Cournot)
- Au-delà de 4 firmes : répercussion constante et totale (Bertrand/concurrence parfaite)