Cours de Microéconomie approfondie

Lamia Rouached

Résumé

Introduction

Dans l'approche néo-classique, la firme est considérée comme un agent économique rationnel qui cherche à poursuivre un objectif unique (souvent assimilé à l'intérêt individuel). Nombreuses critiques ont remis en question ces hypothèses. Dans le monde réel, la firme moderne a une structure plus complexe que celle considérée dans le contexte de concurrence pure et parfaite (CPP). Elle est organisée en département pour assurer différentes fonctions. Aussi, il convient de distinguer entre deux agents économiques les actionnaires des managers. Ces deux agents économiques peuvent poursuivre différents objectifs (maximisation du chiffre d'affaires, pour le manager alors que l'actionnaire cherche à maximiser le profit). D'autres hypothèses, considérées comme simplificatrices, ont fait l'objet de critiques. Ainsi, en 1930, Robinson et Chamberlin ont été les premiers qui se sont intéressés à la concurrence imparfaite[1]. A cet égard, Schumpeter a insisté sur le rôle de l'innovation, considérée comme moteur de la croissance. Selon Schumpeter[2], l'économie se doit d'être dynamique grâce au processus de l'innovation continue symbolisé par la « destruction créatrice ». La théorie de Schumpeter ouvre la voie de la recherche pour étudier le comportement des firmes dans d'autres structures de marchés tels que le monopole (à travers le droit de propriété intellectuelle), la structure oligopolistique avec des produits différenciés ou des produits identiques. D'une théorie générale centrée sur la variable prix et sur les quantités allouées à une théorie basée sur le comportement des agents économiques et qui oriente l'attention à l'importance des interactions stratégiques des firmes.

L'objet d'étude est l'organisation industrielle qui était au cœur de plusieurs courants de pensées. Ainsi, le paradigme : Structure-Comportement-Performance (SCP) est introduit par l'école de Harvard avec les économistes Bain et Mason. Mais ces travaux reposent surtout sur des études empiriques cherchant à expliquer des relations causales entre la structure de marché (nombre de vendeurs, degré de différenciation des produits…), le comportement des firmes (prix, effort en innovation, publicité, dépenses en recherche et développement) et la performance (profit, quantité disponible, taux de marge).

Ce bref historique doit aussi citer la contribution de l'école de Chicago surtout avec les travaux théoriques de Stigler sur les collusions. Mais ces travaux se limitaient au volet explicatif des résultats statistiques[3]. L'école de Chicago prône la structure de concurrence parfaite et soutient la nécessité de laisser le marché fonctionner sans l'intervention de l'Etat. A partir des

[1] Le concept d'économie de la concurrence imparfaite est introduit par Robinson (1930).
[2] Schumpeter, J. A. (1935), Théorie de l'évolution économique, Paris, Dalloz
[3] Titrole, J. (1993), Théorie de l'organisation industrielle, Economica.

années 1970, les plus importants développements théoriques qui dépassent le caractère explicatif des résultats statistiques de l'Economie Industrielle ont profité de l'évolution des travaux théoriques pour étendre le champ d'investigation. Ce faisant, les développements ne sont plus centrés sur le rôle des prix comme mécanismes de marché pour la recherche de l'équilibre mais s'étendent pour inclure d'autres variables stratégiques outre le prix, la qualité, la variété, la publicité, …

Les avancées réalisées grâce à la théorie des jeux ont permis de formaliser les contextes économiques et de les résoudre. Sur la base des modèles développés, l'analyse des résultats peut éclairer la réalité économique. L'exploitation des résultats se fait au croisement de la science positive et de la science normative.

L'analyse positive cherche à appréhender la réalité et à décrire les comportements des agents économiques. Dans cette perspective, l'Economie Industrielle tente d'apporter des réponses à certaines observations empiriques ou d'expliquer théoriquement les interactions entre les comportements des agents économiques.

L'analyse normative s'intéresse surtout aux politiques publiques en portant l'accent sur ce que devrait être la réalité. En ce sens, l'aspect normatif s'appuie sur l'aspect positif pour suggérer, évaluer et comparer des solutions publiques à un problème économique. En portant l'attention au fonctionnement des marchés, l'Economie Industrielle s'intéresse à l'étude des stratégies des entreprises qui caractérisent l'interaction de marché. Elle peut être considérée comme une analyse approfondie de la microéconomie. Des modes de concurrence diverses sont envisagés : concurrence en prix, positionnement des produits, publicité, Recherche & Développement, etc.

Le cours est structuré en cinq chapitres. Le premier chapitre est introductif. Il fait état de rappel des enseignements tirés de la microéconomie. En supposant la concurrence parfaite, il reprend le cadre des agents économiques (consommateur et producteur) pour rappeler les principaux résultats de l'équilibre partiel (au sens de Marshall) de chaque agent.

Le second chapitre se focalise sur le cas du monopole et confronte ses résultats par rapport à ceux de la concurrence parfaite. Le troisième chapitre est concerné par le cas de l'oligopole (concurrence entre un petit nombre d'entreprises) avec des produits homogènes. Le quatrième chapitre, en considérant la structure oligopolistique, relâche l'hypothèse d'homogénéité des produits et examine l'effet de la différenciation. Le cinquième chapitre porte sur les coalitions et l'effet de la coordination entre les entreprises habituellement concurrentes (avec des produits homogènes). Le dernier chapitre considère les ententes dans une relation verticale le long d'une chaîne commerciale.

Section : Le surplus des consommateurs et le bien-être social

1- Le surplus des consommateurs

Le surplus des consommateurs est une mesure économique permettant d'évaluer l'effet d'un prix d'achat ou d'une quantité achetée par les consommateurs d'un bien particulier sur leur bien-être.
La méthode de calcul de cette mesure se fonde sur deux approches : approche basée sur la fonction d'utilité et approche basée sur la discrétisation de la demande.

A- Méthode 1 : approche basée sur la fonction d'utilité.

Supposons qu'un consommateur représentatif est intéressé par l'achat deux biens : un bien, objet d'étude et un autre bien composite (composé par les autres biens que le consommateur souhaiterait avoir). On note par x la quantité de bien en question avec un prix unitaire, noté P. M désigne le bien composite (ou la monnaie servant à couvrir la dépense pour l'achat des autres biens, par convention, le prix du bien composite est le numéraire).

La fonction d'utilité du consommateur est additivement séparable, elle est donnée par $V(x, M) = U(x) + M$
La contrainte budgétaire est : $P\,x + M = R \leftrightarrow M = R - P\,x$
En remplaçant dans la fonction d'utilité et en la maximisant par rapport à x, on établit à partir de la première condition de premier ordre :

$$U'(x) = P(x)$$

Ou encore, $U(x) = \int_0^x P(t)dt$

Il s'en suit que l'utilité brute correspond à l'aire en dessous de la fonction de demande inverse. Or, le consommateur dépense le montant P x pour acheter la quantité x.
L'utilité nette est égale $\int_0^x P(t)dt - P\,x$

B- Méthode 2 : approche basée sur la discrétisation de la demande.

Supposons plusieurs consommateurs intéressés par l'achat d'un bien quelconque. On suppose l'achat unitaire, c'est-à-dire que le consommateur achète 1 ou 0 unité du bien.
Chaque consommateur exprime un prix de réserve (un prix maximum qu'il accepte de payer).
Les consommateurs sont supposés uniformément distribués selon leur prix de réserve.

Un consommateur n'achète une unité du bien que lorsque le prix est inférieur ou égal à son prix de réserve. Le cas échéant, son surplus est égal à la différence entre son prix de réserve et le prix de bien. Dans le cas contraire, le consommateur n'achète pas le produit et aura un surplus nul. Le surplus de tous les consommateurs correspond à la somme (sur les consommateurs dont le prix de réserve est supérieur ou égal au prix) des surplus unitaires (des consommateurs). Lorsque le marché s'élargit (la demande devient très importante) la demande (discrète) en escalier est approchée par une courbe continue et le surplus des consommateurs sera représenté par l'aire sous la courbe de la fonction de demande inverse. On retrouve le résultat précédent : $\int_0^x P(t)dt - P\,x$

Il est clair que le surplus des consommateurs peut se calculer à partir de la fonction de demande directe = $\int_p^{\bar{p}} P(t)dt$ où $\bar{p}$ correspond au prix de réserve du consommateur le plus attaché au produit : le prix maximum.
La figure 2 représente le surplus des consommateurs pour une quantité de demande Q.

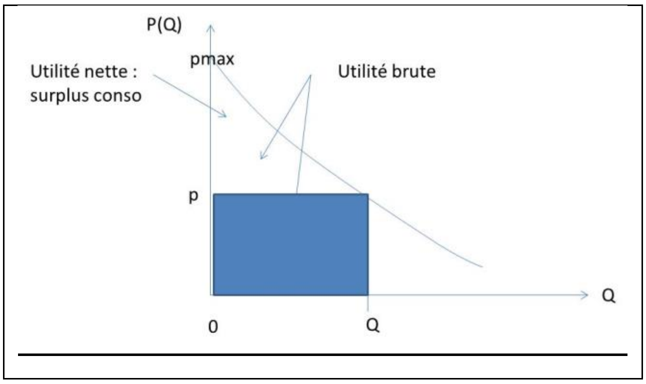

Figure 2 : Le surplus des consommateurs

C- *Le bien-être social*

Les deux théorèmes fondamentaux de l'économie de bien être consolident les résultats du paradigme concurrentiel. De façon très simplificatrice, le premier théorème énonce qu'un équilibre concurrentiel est optimal au sens de Pareto. Le second établit que toute allocation optimale au sens de Pareto peut être décentralisée par un vecteur de prix adéquat et un transfert entre les consommateurs de leurs richesses initiales. Selon le premier théorème, le mode d'organisation concurrentiel est efficace. Evidemment, le paradigme concurrentiel repose sur un certain nombre d'hypothèses qu'il convient de relâcher si l'on veut étudier des modèles plus réalistes de l'organisations des marchés. Il s'avère important de mobiliser une mesure qui permet d'évaluer les conséquences sur le bien-être social de toute organisation de secteur d'activité. La notion de surplus total est une mesure qui donne le bien être agrégé dans le secteur, c'est-à-dire la somme du surplus des consommateurs et celui des producteurs. Il est convenu de considérer la somme des profits des entreprises comme le surplus des producteurs.

Chapitre 1 : Le monopole

Le monopole est la structure de marché caractérisée par la présence d'un seul offreur pour répondre à une demande globale provenant des consommateurs. Le monopole peut avoir plusieurs origines. Par exemple, une innovation donnant lieu à une protection de propriété intellectuelle (brevet) ou une source détenue par une seule firme. Le monopole public (ou de l'Etat) est aussi un cas particulier de structure caractérisée par une seule firme.

Section 1 : Le monopole naturel

Lorsqu'il est plus efficace (en termes de coût) d'avoir une seule firme sur le marché que de confier la production à deux entreprises (ou plus), on parle de monopole naturel. L'exemple type (pour une entreprise mono produit- de rendements d'échelle croissants- fonction de coût moyen monotone décroissante) d'une fonction de coût : $C(y)=cy+F$. La présence de F (qui renseigne sur l'importance de la charge fixe nécessaire à la construction de réseaux) renseigne qu'il est naturel que l'entreprise soit en monopole régularisée.

Notons que lorsque le produit est vital (ou de première nécessité), il convient de contrôler sa tarification. Une large littérature a traité ce problème. Il en ressort plusieurs modes de tarifications.

- Tarification de premier rang : tarification au coût marginal. Si ce mode permet de servir une demande très large, il a le défaut d'entraîner une perte systématique à l'entreprise à l'ordre de son coût fixe. Ce mode n'incite pas les consommateurs à réduire le gaspillage du produit.
- Tarification de second rang : tarification au coût moyen. Il permet le retour sur investissement à l'entreprise. Ceci dit, ce mode n'incite pas la firme à faire des efforts pour réduire ses coûts.
- Taxe, subvention : selon le mode choisi. Sous certaines hypothèses, la subvention forfaitaire s'avère appropriée pour l'entreprise mais elle pose un problème au niveau de son application. La subvention est issue des contribuables qui ne sont pas forcément des consommateurs : équité ?
- Cas de l'eau potable, de l'électricité (énergie) ; tarification à la Ramsey-Boîteux. Tarification à barème avec tarif non linéaire (de la forme $T = p\,Q + A$, p étant le prix à

l'unité, Q la quantité consommée et A l'abonnement). Ce mode est utilisé pour inciter les consommateurs à réduire le gaspillage des ressources naturelles.

Section 2 : Le monopole Privé

Prenons le cas le plus simple d'une demande linéaire et d'un coût marginal de production constant, noté c.

$P = a - bQ$ pour la demande inverse, soit une demande directe $Q = (a-p)/b$.

Déterminons d'abord l'équilibre en CPP. En utilisant le fait que le prix dans cette structure est une donnée d'une part, et d'autre part, que l'offre totale doit être égale à la demande globale (bien entendu, à l'équilibre), on aura un équilibre tel que P=c soit un positionnement au point E_{CPP}.

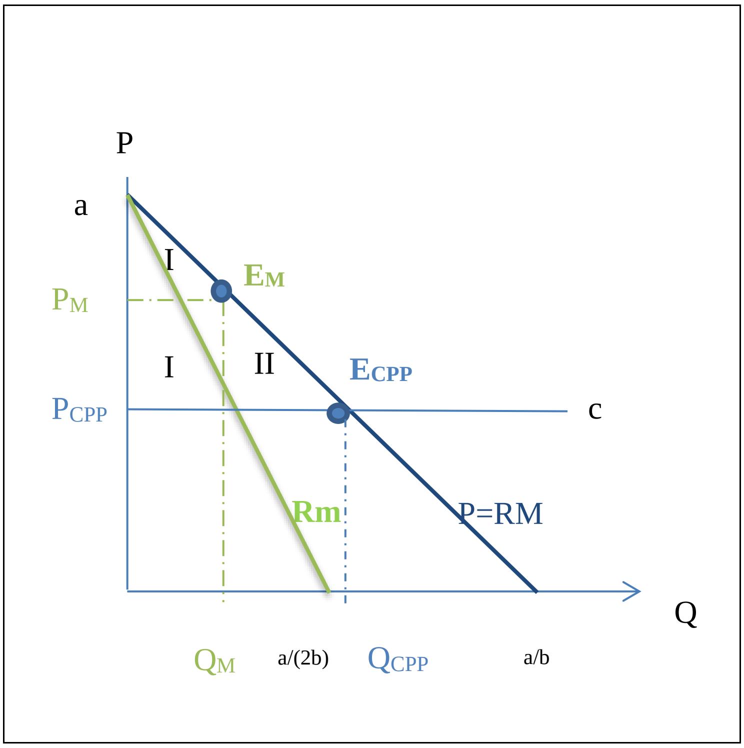

Figure 3 : Equilibre des marchés _Monopole versus CPP

A ce prix concurrentiel (P_{CPP} =c), la quantité écoulée correspond à $Q_{CPP} = (a-c)/b$

Le surplus global (surplus des consommateurs + profit de l'entreprise) est à son maximum possible : $I + II + III$ est la surface d'un triangle soit $I + II + III = (a - c)Q/2 = (a - c)^2/(2b)$

Notons que le profit de l'entreprise dans ce cas particulier est nul, les consommateurs accaparent tout le surplus global.

Dans le cas de monopole, l'entreprise maximise son profit. Deux stratégies sont possibles, elle peut le maximiser par rapport au prix comme elle peut le maximiser par rapport à la quantité.

Stratégie : Quantité Q_M

$$\mathrm{Max}_Q\ \Pi(Q) = P(Q) * \ Q - c * Q$$

P(Q) : fonction de demande inverse

P(Q)* Q : les recettes totales = *P(Q) Q*= (*a – bQ)Q*

La recette marginale : dérivée de recettes totales= a-2bQ

Condition de premier ordre de maximisation :

$\Pi'(Q) = \boldsymbol{P'}(Q) * \ Q + P(Q) - c$ =0

Q_M est telle que la recette marginale ($\boldsymbol{P'}(Q) * \ Q + P(Q)$) est égale au coût marginal (c).

La maximisation par rapport à la quantité s'établit lorsque la recette marginale (notée Rm) est égale au coût marginal c. En égalisant les deux fonctions on déduit la quantité de monopole soit Q_M. Pour retrouver le prix pratiqué par le monopole, on translate la quantité Q_M sur la courbe de demande inverse c-à-d P. On obtient alors P_M.

Déterminons d'abord la recette marginale.

La recette totale = PQ= $(a - bQ)$Q

Or, la recette marginale correspond à dérivée de recette totale par rapport à Q ; Elle est égale Rm=$a - 2bQ$

L'intersection de la recette marginale avec le coût marginal (rappelons que le coût marginal correspond à la dérivée du coût total par rapport à la quantité) définit la quantité de monopole Q_M. Par conséquent, $a - 2bQ = c$ donne $Q_M = (a - c)/(2b)$

En injectant cette expression dans la fonction de demande inverse (prix) permet d'avoir le prix de monopole, soit $P_M = a - b(a - c)/(2b) = (a + c)/2$

Le surplus du consommateur pour un prix quelconque P correspond à la surface d'un triangle rectangle (un premier côté Q et un second côté (a-p)) ce qui veut dire $(a - p)Q/2 = (a - p)(a - p)/(2b)$ *ou encore* $(a - p)^2/(2b)$

Bien entendu le surplus du consommateur est décroissant en *P*. Il coïncide avec le surplus total pour $p = c$.

Pour un prix de monopole P_M, le surplus des consommateurs est égal à la zone *I* soit

$(a - c)^2/(8b)$

Pour le producteur, le profit au prix P_M correspond à la zone *II* = $(P_M - c)Q_M = (a - c)^2/(4b)$ On voit d'ailleurs que le profit est minimal pour $p = c$ (marges nulles) ou $p = a$ (demande nulle).

L'existence d'un monopole conduit à un surplus total correspondant aux zones *I+II* et entraîne une baisse du bien être total par rapport au cas de concurrence parfaite. La zone *II* correspond au surplus perdu par les consommateurs et récupéré par le monopole et la zone III est le surplus perdu par les consommateurs et qui n'est capté par personne. C'est la perte sèche.

La perte sèche *III* se calcule aussi comme un triangle (un premier côté égal à la différence Q_{CPP}-Q et le second P-c)=((a-c)/b-(a-p)/b)(p-c)/2

La zone *III correspond à* $(P - c)^2/(2b)$

Elle est minimale (nulle) quand le prix est égal au coût marginal. Elle représente le surplus potentiel non-réalisé, perdu en raison d'un niveau de production insuffisant et donc inefficace. Lorsqu'on a P_M, on peut déduire la perte sèche = $(a - c)^2/(8b)$

Chapitre 2 : Les modèles de l’oligopole

Introduction

L’oligopole est une structure de marché formée par un nombre réduit d’entreprises produisant un bien homogène. Le point crucial dans l’analyse est la prise en compte explicite de l’effet de l’action d’un opérateur sur sa fonction de profit et sur les profits de ses concurrents. Cette anticipation est possible puisque le nombre d’acteurs est réduit. Deux formes d’interaction (par les prix et par les quantités) sont considérées dans ce chapitre. Une distinction est faite entre les modèles statiques (Bertrand et Cournot) et le modèle formalisé par un jeu séquentiel (Stackelberg). Pour simplifier, considérons le cas d’un duopole où deux entreprises concurrentes. Quand une entreprise prend ses décisions, elle peut déjà connaître les choix effectués par l’autre entreprise. Si une firme fixe stratégie avant l’autre, le modèle considéré est celui de Stackelberg. En effet dans ce cas, les interactions stratégiques constituent un jeu séquentiel. Dans une autre configuration, il se peut qu’une entreprise ne soit pas au courant des décisions prises par l’autre entreprise quand elle effectue ses choix. Dans ce cas, elle doit prévoir le choix de l’autre entreprise afin de prendre elle-même une décision judicieuse. C’est un cas de jeu simultané. Dans cette perspective, il y a deux possibilités : les entreprises peuvent chacune choisir simultanément leurs prix ou leurs quantités. Nous retenons le cadre de jeux non-coopératifs car les entreprises sont supposées se concurrencer.

On trouvera en fin du chapitre, en annexe, un bref rappel de l’équilibre simultané de Nash[4] qui explicite la fonction meilleure réponse dans le cas d’un jeu discret. Cette notion est au cœur des modèles oligopolistique considérés.

Section 1 : Le modèle de Bertrand

Le modèle de Bertrand[5] considère une concurrence entre les entreprises en termes des stratégies prix. Supposons le cas d’un duopole où les firmes rivales utilisent les stratégies en prix p_1 et p_2. Nous partons de l’idée que les entreprises fixent les prix et laissent le marché déterminer la quantité vendue.

[4] Nash, J., (1950). Equilibrium Points in n Person Games. Proceedings of the National Academy of Sciences, 36 : 48-49.

[5] Bertrand, J., (1883). Théorie Mathématique de la Richesses Sociale. Journal des Savants, 499-508.

Quand une entreprise choisit son prix, elle doit anticiper le prix fixé par l'autre entreprise. Nous désirons trouver une paire de prix telle que chaque prix maximise le profit compte tenu du choix effectué par l'autre entreprise.

Comme les entreprises vendent des produits identiques, l'équilibre de Bertrand a une structure très simple : il correspond à l'équilibre concurrentiel. Les firmes choisissent à l'équilibre, $p_1 *= p_2 *= c$. (Démarche basée sur la détermination des meilleures réponses).

1- Le paradoxe de Bertrand

Notons tout d'abord que le prix ne peut être inférieur au coût marginal puisque chaque entreprise augmenterait son profit en produisant moins. Considérons dans une situation où le prix est supérieur au coût marginal. Supposons que les deux entreprises vendent l'output à un certain prix $\hat{p}$ supérieur au coût marginal. Examinons la position de la firme 1. Si elle diminue son prix d'un petit montant ε et que l'autre entreprise maintient son prix inchangé ($\hat{p}$), tous les consommateurs préféreront acheter auprès de la firme 1. Mais la firme 2 peut raisonner de la même façon. Dès lors, un prix supérieur au coût marginal ne peut pas constituer un équilibre et le seul équilibre est l'équilibre concurrentiel.

Ce résultat semble paradoxal car les firmes à ce prix auront un profit nul alors qu'elles ne sont que deux.

Démonstration par l'absurde

Les firmes tarifient au coût marginal et ne font pas de profit. Un simple duopole peut suffire pour aboutir à un résultat concurrentiel. Un autre paradoxe concerne l'entrée. Pourquoi les firmes entrent dans l'industrie pour n'y faire aucun profit. En effet, supposons que l'entrée s'accompagne d'un coût fixe alors, si une firme entre sur le marché, l'autre n'entrera pas, même si le coût est très faible. Le marché devrait fonctionner en monopole.

2- Solutions du Paradoxe de Bertrand

Plusieurs solutions sont proposées à l'égard du paradoxe de Bertrand. Chacune repose sur les hypothèses discutables cadrant ce modèle de concurrence. Parmi les principales solutions, on peut citer :

-La solution d'Edgeworth : Edgeworth a résolu le paradoxe en introduisant des contraintes de capacité : les firmes ne peuvent vendre plus qu'elles ne sont capables de produire. Supposons que la firme augmente son prix. Toute la demande s'adresse alors à la firme i qui ne peut la satisfaire en totalité. Soumise à un rationnement, une partie des consommateurs s'adresse à sa rivale j qui récupère une demande non nulle, qualifiée de résiduelle. Elle impose alors un prix supérieur à son coût marginal et réalise donc un profit positif.

- La dimension temporelle : On considère un modèle où on étend l'horizon temporel de concurrence et on examine l'éventualité d'une réaction d'une firme tenant compte des périodes futures de concurrence. Une firme qui envisage de baisser son prix pour capter toute la demande va comparer ce gain immédiat à la perte de long terme occasionnée par une guerre des prix. Ainsi la menace des pertes futures (manque à gagner) dans une guerre des prix peut soutenir un comportement collusif. Ce point fera l'objet du chapitre 5.

- La différenciation des produits : Une hypothèse importante de Bertrand est la parfaite substituabilité entre les produits des firmes. A prix égaux, le consommateur est indifférent entre les deux biens et achète à la firme qui vend au prix le plus faible. Ceci n'est plus le cas si les produits ne sont pas tout à fait identiques. Les discussions autour de cette hypothèse seront présentées plus en détails dans le chapitre 4.

Section 2 : Le modèle de Cournot

Contrairement au modèle de Bertrand qui suppose une concurrence simultanée en prix, le modèle de Cournot[6] considère que la stratégie de chaque firme i est la quantité q_i.

La fonction de demande (inverse) : p(Q) où Q=quantité globale (elle représente la somme des quantités individuelles). $P(Q)=p(q_1+q_2\ldots+q_N)$: le même prix pour toutes les firmes

Soit la fonction de demande inverse : p(Q)=a-b Q= $a-b(q_1+q_2+\cdots+q_N)$

La fonction de profit de chaque firme i s'exprime par

$$\max_{qi} \quad \pi_i = p(Q)q_i - C_i(q_i) = (a-b(q_1+q_2+\cdots+q_N))q_i - C_i(q_i)$$

(CPO) $\frac{d\pi_i}{dqi} = 0 \leftrightarrow \big(a-b(q_1+q_2+\cdots+q_N)\big) - bq_i - \frac{dC_i(q_i)}{dqi} = 0$

Dans la suite, et dans une perspective de comparaison avec le modèle de Bertrand, supposons le cas d'un duopole de Cournot symétrique (on considère la même fonction de coût Entreprises identiques)

Le coût marginal est supposé constant c de sorte que

$$C_i(q_i) = cq_i$$

(CPO) $\frac{d\pi_i}{dqi} = 0 \leftrightarrow \big(a-b(q_1+q_2)\big) - bq_i - c = 0$

[6] Cournot, A., (1838), Recherches sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses. English edition (ed. N. Bacon) : Researches into the Mathematical Principles of the Theory of Wealth (New York: Macmillan 1897)

On peut alors définir la fonction de réaction de l'entreprise i (en réponse au choix de stratégie de l'entreprise j) : Fonction meilleure réponse (MR) de i.

$$\left(a - b(q_1 + q_2)\right) - bq_i - c = 0 \leftrightarrow a - 2\, bq_i - bq_j - c = 0 \leftrightarrow q_i = \frac{a - bq_j - c}{2b}$$

Par conséquent

$$\begin{cases} q_1 = \dfrac{a - bq_2 - c}{2b} \\ q_2 = \dfrac{a - bq_1 - c}{2b} \end{cases}$$

La figure 4 illustre les deux fonctions de réponse sur un même plan (O, q_1, q_2)

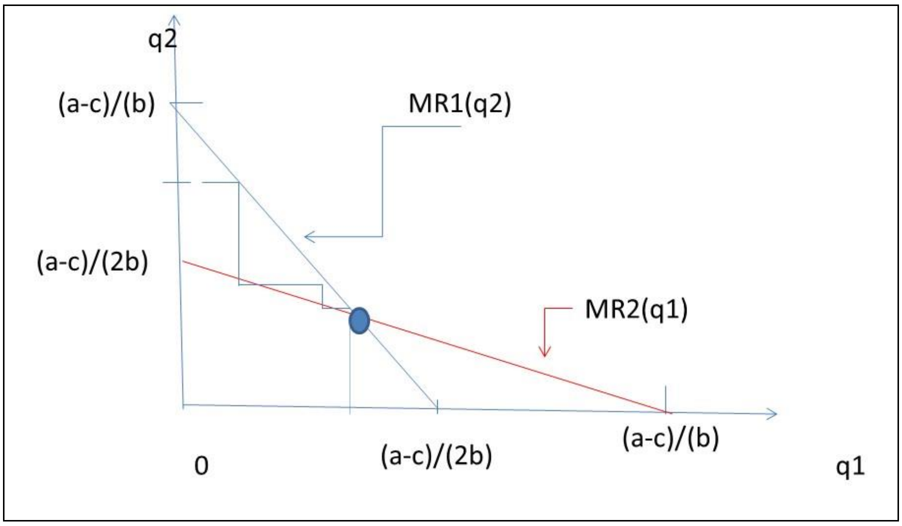

Figure 4 : Les fonctions meilleures réponses _ Convergence vers l'équilibre

L'équilibre étant symétrique, alors à l'équilibre, on a $q_1 *= q_2 *= q *$

A partir de la fonction MR (i)

$$\left(a - b(q * + q *)\right) - bq * - c = 0 \leftrightarrow q *= \frac{a - c}{3b}$$

Déterminons le prix à l'équilibre :

$$p *= a - b(q_1 + q_2) = a - 2b\frac{a - c}{3b} = \frac{a + 2c}{3}$$

A l'équilibre de Cournot, $p *= \frac{a+2c}{3}$

Calculons la marge P*- c= $\frac{a+2c}{3} - c = \frac{a-c}{3}$

Par hypothèse, on retient le cas a > c car dans le cas contraire, le prix maximum du consommateur le plus attaché est inférieur au prix minimum de l'entreprise, pas d'échange sur le marché comme le présente la figure 5 suivante.

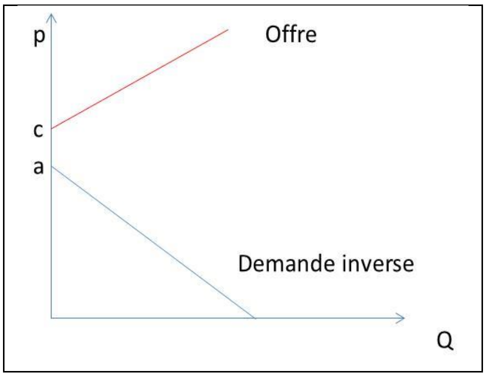

Figure 5 : Cas d'inexistence de Marché

La figure 6 illustre la conséquence économique de l'équilibre de Cournot symétrique sur les entreprises et les consommateurs.

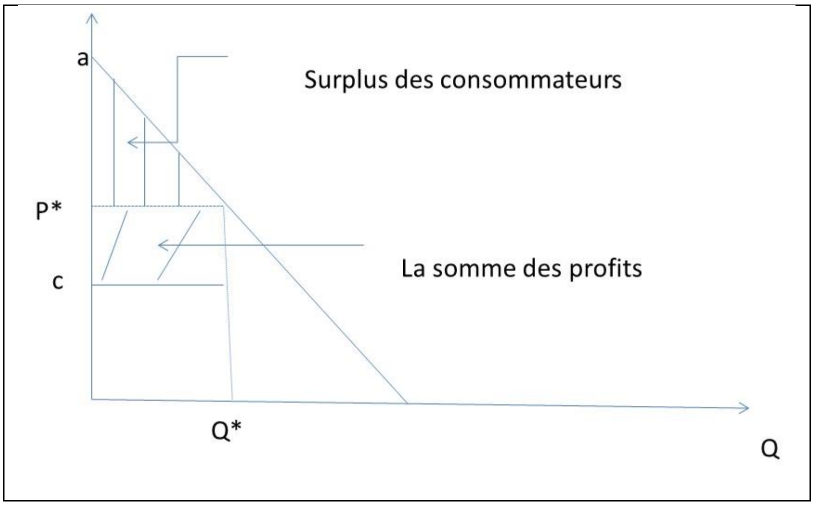

Figure 6 : Equilibre de Cournot

Section 3 : Le modèle de Stackelberg

La conjecture de Stackelberg[7] repose sur une forme de concurrence asymétrique entre les deux entreprises. Par rapport au modèle de Cournot où les entreprises choisissent

[7] Von Stackelberg, H. F., (1948), The theory of Market Economy, W. Hodge and co.

simultanément leurs stratégies, Stackelberg relâche cette hypothèse et suppose que l'une des entreprises choisit la première sa quantité et ensuite, la deuxième entreprise choisit sa quantité après avoir observé le choix de la première. Dans cette conjecture de concurrence asymétrique, la firme qui choisit la première est appelée maître ou « leader » et celle qui décide en fonction de la première est appelée suiveur ou « follower ».

Supposons que la firme 1 soit « leader » et qu'elle choisisse de produire une quantité y_1. L'entreprise 2 réagit en choisissant une quantité y_2. Chaque entreprise sait que le prix d'équilibre qur le marché dépend de la quantité totale d'output produite. Nous utilisons la fonction de demande inverse $p(y)$ pour indiquer le prix d'équilibre en fonction de l'output total $y = y_1 + y_2$.

Le leader doit s'attendre à ce que le follower maximise également son profit en tenant compte du choix effectué par le leader. Ce dernier tiendra alors compte du raisonnement effectué par le follower. A l'instar des jeux dynamiques, la résolution se fait à rebours (par *backward induction*).

Nous commençons alors par résoudre le problème du follower et déterminer sa fonction de réaction :

$$\max_{y_2} \pi_2 = p(y)y_2 - C_2(y_2)$$

Il s'agit alors de déterminer la CPO du follower afin d'extraire la quantité 2 en fonction de la quantité de la firme 1 : $y_2 = f_2(y_1)$

Après la résolution du problème du follower, nous remontons à la première étape du choix du leader :

Maintenant que nous avons examiné comment le follower choisit son output compte tenu du choix du leader, tournons-nous vers le problème de maximisation du profit de ce dernier. Le leader peut anticiper la réaction du follower $y_2 = f_2(y_1)$

Dès lors, lorsque le leader choisit son output, il devrait tenir compte de l'influence qu'il exercer sur le choix du follower.

Le problème de maximisation du profit pour le leader est par conséquent le suivant

$$\max_{y_1} \pi_1 = p(y)y_1 - C_1(y_1)$$

Avec $y_2 = f_2(y_1)$

En substituant la fonction de meilleure réponse (ou de réaction) du follower dans la fonction de profit du leader, nous obtenons une fonction qui ne dépend que de y_1. Il s'agit alors de maximiser cette nouvelle expression en la dérivant pour déterminer le choix optimal en output.

Annexe : Rappel sur l'équilibre de Nash

Considérons un jeu discret (stratégies finies et discrètes) entre deux joueurs (ligne J1 et colonne J2). Chaque joueur dispose de deux stratégies. Le jeu est simultané et non coopératif. La forme normale du jeu est illustrée par la matrice suivante.

	G	D
H	(1, 2)	(0, 1)
B	(2, 1)*	(1, 0)

Nous déterminons d'abord les meilleures réponses des deux joueurs :
Non-coopératif : individualisme
MR2(H) = G ;
MR2 (B)= G ;
Il apparaît une stratégie particulière : dominante
G est une stratégie dominante pour le J2 (car elle est choisie quelle que soit la stratégie de l'autre joueur)
MR1 (G)=B ;
MR1(D)=B
B est une stratégie **dominante** pour le J1

L'équilibre de Nash se définit comme un vecteur de stratégies telle que la stratégie d'**équilibre** d'un joueur est une meilleure réponse **aux stratégies d'équilibre des autres joueurs.**
L'équilibre est (B, G) : un équilibre de Nash en stratégies dominantes
(s1, s2) : un équilibre en stratégies dominantes :
S1 est une stratégie dominante : MR du joueur 1 à n'importe quelle stratégie du joueur 2.
S 2 est une stratégie dominante : MR du joueur 2 à n'importe quelle stratégie du joueur 1.

	G	D
H	(2,1)*+	(0, 0)
B	(0, 0)	(1, 2)*+

MR2(H)=G
MR 2(B)=D
MR1(G) =H
MR1(D)=B

(S1*, S2*) : un équilibre de Nash :
S1* est une MR du joueur 1 à la stratégie d'équilibre du joueur 2 (s2*).
S2* est une MR du joueur 2 à la stratégie d'équilibre du joueur 1 (s1*).

On a deux EN {(H, G) ; (B,D)}

	G	D
H	(1, 2)*	(0, 1)
B	(2, 1)	(1, 0)

Non-coopératif : individualisme
MR2(H) = G ;
MR2 (B)= G ;
G est une stratégie dominante pour le j2 (car elle est choisie quelle que soit la stratégie de l'autre joueur)
MR1 (G)=B ;
MR1(D)=B
B est une stratégie dominante pour le J1
L'équilibre est (H,G) : un équilibre de Nash en stratégies dominantes

Considérons maintenant la forme normale suivante :

	G	D
H	(2,1)*+	(0, 0)
B	(0, 0)	(1, 2)*+

MR2(H)=G
MR 2(B)=D
MR1(G) =H
MR1(D)=B

On a deux EN {(H, G) ; (B,D)}
Ces équilibres de Nash ne sont pas des équilibres en stratégies dominantes.

Exercice 1 : Oligopole de Cournot symétrique

Considérons le cas d'un oligopole de Cournot avec n firmes identiques et produisant au coût marginal constant c (et une demande linéaire). On prendra la demande inverse p = a − bQ où Q est la production totale.

1. Calculez les quantités produites, le prix de vente aux consommateurs ainsi que les profits à l'équilibre. Quel est le surplus des consommateurs ? Que se passe-t-il quand n devient très grand ?

Réponse

Prenons p(Q) = a − bQ. On note q_i la production de i et $q_{-i} = \sum_{j \neq i} q_j$ (= Q − qi)

La firme i résout (elle prend la production des autres comme une donnée) :

$$\max_{q_i} q_i(a - b(q_i + q_{-i}) - c)$$

La résolution de la condition du premier ordre donne

$$q_i = \frac{a-c}{2b} - \frac{q_{-i}}{2}$$

En soustrayant $\frac{q_i}{2}$ à chaque membre, on trouve

$$q_i - \frac{q_i}{2} = \frac{q_i}{2} = \frac{a-c}{2b} - \frac{Q}{2}$$

ce qui montre que toutes les productions sont égales à l'équilibre (l'équilibre est symétrique). Pour le voir, il suffit de prendre un autre indice k différent de i, on aura à l'équilibre la même quantité,

$$\frac{q_k}{2} = \frac{a-c}{2b} - \frac{Q}{2}$$

Par conséquent, $q* = Q*/n$. On trouve $q* = \frac{a-c}{b(n+1)}$. et $Q* = n\frac{a-c}{b(n+1)}$. On trouve également $p* = \frac{a+nc}{(n+1)}$.

Surplus des consommateurs Wc ?

On peut utiliser le fait que la demande est linéaire et donc que le surplus n'est que l'aire du triangle.

$$W_c = \frac{1}{2}\frac{na-nc}{b(n+1)}\left(a - \frac{a+nc}{(n+1)}\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{na-nc}{b(n+1)}\right)^2$$

Lorsque n tend vers l'infini, le prix converge vers c. Le surplus du consommateur tend vers le surplus concurrentiel.

2. Quels sont les quantités et le prix qui maximisent le profit joint des n firmes ? Quel est le profit de chaque firme ?

Réponse

C'est la quantité (et le prix) du monopole, c'est-à-dire la solution de

$$\max_Q Q(a - bQ - c)$$

La condition du premier ordre donne QM = (a – c)/2b.

Attention : cette maximisation par rapport à Q n'est valable que lorsque la fonction de coût est la même pour toutes les entreprises et qu'elle est linéaire.

Exercice 2 : Concurrence à la Cournot et R&D

On retient le modèle de duopole de Cournot standard. On supposera que la fonction de demande est linéaire de type P(Q) = a − bQ.

1- Supposons que l'entreprise 1 utilise une technologie ancienne qui porte le coût marginal à 12 et que l'entreprise 2 utilise une technologie moderne permettant un coût marginal de 10.

a- Déterminer l'équilibre de Cournot.

Réponse

Rappel du modèle asymétrique (coûts marginaux différents) : On suppose des coûts distincts pour les entreprises 1 et 2, notés c_1 et c_2. Calculons les fonctions de réaction :

$\mathrm{q}_i(\mathrm{q}_j) = \frac{\mathrm{a} - \mathrm{c}_i}{2b} - \frac{\mathrm{q}_j}{2}$

D'où la solution (après résolution du système $\mathrm{q}_i = \mathrm{q}_i(\mathrm{q}_j)$ et $\mathrm{q}_j = \mathrm{q}_j(\mathrm{q}_i)$)

$q_1^* = \frac{a-2c_1+c_2}{3b}$ et $q_2^* = \frac{a-2c_2+c_1}{3b}$.

b- Supposons qu'à cet l'équilibre, le prix est 14 et la quantité totale produite est 6. Déterminer les valeurs des paramètres a et b relatifs à la fonction de demande.

Réponse

La quantité totale produite est alors $Q^* = q_1^* + q_2^* = \frac{2a-c_2-c_1}{3b}$, le prix est $p^* = \frac{a+c_2+c_1}{3}$

On a $p^* = \frac{a+c_2+c_1}{3} = 14 \leftrightarrow a + 12 + 10 = 42 \leftrightarrow a = 20$

Or $Q^* = \frac{2a-c_2-c_1}{3b} = 6 \leftrightarrow 40 - 22 = 18b \leftrightarrow b = 1$

2- L'entreprise 1 envisage d'adopter la nouvelle technologie pour avoir le même coût marginal que sa rivale mais elle doit supporter un coût fixe. Combien l'entreprise 1 serait-elle prête à investir pour disposer de la technologie nouvelle ?

Réponse

L'équilibre devient symétrique. Il est donné par (pour c_1=c_2=c):

$q_1^* = q_2^* = \frac{a-c}{3b}$ et $p^* = \frac{a+2c}{3}$

Application numérique : a=20, b =1, c=10

$q_1^* = q_2^* = \frac{10}{3}$ et $p^* = \frac{40}{3}$

On en déduit le profit de la firme 1 après adoption de la technologie (dépense d'un investissement fixe I en nouvelle technologie) :

$$\pi_1^* = \frac{100}{9} - I = 11.11 - I$$

Son profit avant l'adoption s'obtient en utilisant :

$q_1^* = \frac{a-2c_1+c_2}{3b} = \frac{20-24+10}{3} = 2$ et $p^* = 14$ et $c_1 = 12$

$\pi_1^* = 4$L'entreprise 1 décide d'investir ssi I < 7.11

Chapitre 3 : Les modèles de différenciation

Introduction

L’une des principales hypothèses sur lesquelles repose le paradoxe de Bertrand est que les entreprises produisent un bien homogène. Dans ce cas, le prix est la seule variable qui intéresse les consommateurs, et donc, à l’équilibre, chaque entreprise tarifie au coût marginal (supposé le même) pour garder sa part de marché. Dans la réalité, l’hypothèse d’homogénéité des produits n’est pas toujours vérifiée. Certains consommateurs préféreront acheter un bien un peu plus cher parce qu’il est disponible dans un magasin plus proche ou parce que le service après-vente est meilleur…, d’autres consommateurs resteront fidèles à l’entreprise qui vend le plus cher parce qu’ils estiment que les autres marques n’ont pas la même qualité ou ne satisferont pas aussi bien leurs goûts. Les produits dans tous ces cas sont différenciés.

Depuis quelques décennies, dans plusieurs secteurs d’activités (alimentaire, industriel, agricole…), les entreprises cherchent à développer des stratégies de concurrence « hors-prix». L’objectif est de créer un avantage concurrentiel par des motifs de différenciation des produits et de segmentation de la clientèle. Ces stratégies reposent sur de nouvelles exigences de qualité liées à l'évolution des modes de vie. Par exemple, dans le secteur alimentaire, les stratégies sont définies pour répondre à des nouvelles exigences alimentaires : sécurité accrue, diversité, meilleur service (facilité d'utilisation, convivialité et régularité, accessibilité, délais, etc.). Les entreprises ont trouvé de nouvelles opportunités issues de préférences hétérogènes des consommateurs et de différences de pouvoir d'achat. Outre le prix, d'autres critères deviennent de plus en plus importants : caractéristiques nutritionnelles, fiabilité et clarté des informations. Sur ces marchés, les caractéristiques distinctives des acheteurs et des vendeurs sont très importantes. Le vendeur, fabricant ou distributeur cherche à valoriser l'image de marque et à se forger une réputation. Du côté de la demande, la personnalité spécifique du client remplace un acheteur de masse typique. Désormais, le producteur tente de se démarquer en profitant de certaines spécificités et particularités régionales ou nationales et met en avant un produit de terroir. Il contribue à créer un besoin et tente d’adapter son image pour être en phase avec ces comportements et habitudes alimentaires spécifiques des consommateurs.

Section 1 : Différenciation horizontale - Le modèle de Hotelling

Le modèle de localisation ou de différenciation spatiale (ou horizontale) suppose que des consommateurs différents sont localisés en des points différents. Une autre interprétation de ce modèle est que les consommateurs ont des goûts hétérogènes qui se trouvent sur un continuum ; par exemple, la localisation d'un consommateur peut représenter ses préférences.

Pour certaines caractéristiques des biens et à prix égaux, le choix optimal des consommateurs n'est pas unanime. Les goûts varient dans la population des consommateurs. Parmi les exemples les plus cités on retrouve les couleurs, l'emplacement, …Les entreprises sont localisées dans des endroits précis et les consommateurs paient des coûts de transport quand ils vont acheter le bien. Une autre interprétation est souvent avancée pour interpréter ces coûts de transports. L'argument trouve son sens en se référant à la différence des goûts entre les individus. Dans cette perspective, chaque consommateur exprime un idéal particulier pour le produit qui peut ne pas correspondre à ce qui est offert sur le marché. Le consommateur supporte une perte d'utilité due à la non consommation de ce bien préféré-idéal. La distance qui le sépare de chaque firme représente cette désutilité.

1- *Modèle avec coût de transport linéaire*

On considère une ville linéaire de longueur 1 unité aux extrémités de laquelle sont installées deux entreprises (magasins) vendant le même bien. D'autres applications sont possibles. Ce modèle peut s'appliquer à différentes situations : restaurants, magasins de distribution, stations d'essence... Pour se déplacer chez l'un ou l'autre des magasins, un consommateur endure un coût de transport t par unité de longueur qui peut inclure la valeur du temps pour lui. Ce coût peut être réinterprété de manière plus réaliste comme la désutilité à acheter un produit qui ne correspond pas tout à fait aux caractéristiques du bien idéal pour le consommateur. Un exemple significatif concerne les voitures (vitesse, consommation de carburant, puissance, ...). Chaque consommateur exprime un vecteur d'options idéales qui peuvent ne pas correspondre parfaitement à ce qui est offert sur le marché.

Considérons à présent, la version de base du modèle de Hotelling[8], les consommateurs ont des demandes unitaires : ils consomment 0 ou 1 unité du bien selon que le prix est supérieur ou inférieur à la valeur de réservation du consommateur pour le bien en question (qui représente aussi le surplus tiré de la consommation d'une unité du bien). Du côté de l'offre, la première entreprise (ou magasin) localisée au point $x=0$ et la seconde, au point $x=1$.

[8] Hotelling, H. (1929): « Stability in Competition », Economic Journal, 39, 153, 41-57

Notons par $\mathbf{p_1}$ et $\mathbf{p_2}$, les prix pratiqués par les deux magasins. On considère *des coûts de transport* ***linéaires*** à la distance parcourue par le consommateur. Le ticket unitaire de distance est noté **t**. Le prix généralisé d'approvisionnement au M1 quand le consommateur se trouve à une distance *x* est donné par $\mathbf{p_1 + tx}$. En achetant dans le magasin M2, son prix est $\mathbf{p_2 + t(1-x)}$. Soit s l'utilité brute tirée de la consommation du bien. L'utilité nette d'un consommateur localisée en x est alors :

$\mathbf{s - p_1 - tx}$ si achat chez M1,

$\mathbf{s - p_2 - t(1 - x)}$ si achat chez M2,

0 si pas d'achat.

Si la différence des prix ne dépasse pas le coût de transport t le long de la ville entière, et si les prix ne sont pas trop élevés, il existe un consommateur indifférent entre acheter chez l'un ou l'autre des deux magasins. Sa localisation $\tilde{x}$ est donnée par :

$\mathbf{s - p_1 - t\,\tilde{x} = s - p_2 - t(1 - \tilde{x})}$

$$\tilde{x} = \frac{p_2 - p_1}{2\,t} + \frac{1}{2}$$

Les demandes adressées aux deux firmes sont :

$D_1\,(p_1, p_2) = \tilde{x}(p_1, p_2)$,

$D_2\,(p_1, p_2) = (1 - \tilde{x}(p_1, p_2))$

Dans la suite, nous allons résoudre ce modèle à localisations des firmes données, en nous intéressant uniquement à la concurrence en prix.

Concurrence en prix

Les localisations des firmes sont données et on recherche l'équilibre de Nash en prix. Les choix des prix $\mathbf{p_1}$ et $\mathbf{p_2}$ se font simultanément. On utilise les fonctions de demande.

Le profit de la firme i est donné par :

$$\pi_i(p_i, p_j) = (p_i - c)[\frac{p_j - p_i}{2\,t} + \frac{1}{2}]$$

La condition de premier ordre de maximisation est donnée par $p_j + c + t - 2\,p_i = 0$.

La condition de second ordre est satisfaite (c'est bien un programme concave). Le problème étant symétrique, à l'équilibre, on obtient les résultats suivants :

$$p_1 *= p_2 *= c + t$$

. $\pi_1 *= \pi_2 *= t/2$

Remarques :

— Notons que l'on parle de produits différenciés même si les deux biens vendus aux deux extrémités sont physiquement identiques.
— La profit augmente avec le coût de transport t.
— Si le coût de transport augmente, cela implique un pouvoir de monopole plus important et donc un prix plus important. Si le coût de transport est nul, on retrouve le célèbre résultat de Bertrand (tarification au coût marginal).

Nous pouvons envisager la question de savoir comment les prix d'équilibre varient avec les localisations des firmes. Cette question est cruciale car le positionnement de son produit par rapport à ceux de ses concurrents est une dimension primordiale de la stratégie d'une firme. Lorsqu'elles choisissent leur positionnement, les entreprises sont confrontées à un dilemme : gagner des parts de marché par rapport aux concurrents (ce qui implique de vendre a priori des biens pas très différenciés par rapport aux concurrents) mais en contrepartie cela induit une intensité concurrentielle (par les prix) plus forte. Pour traiter ce cas, un recours à la variante du modèle des coûts de transport quadratiques est nécessaire. En effet, il y a des problèmes techniques liés au modèle linéaire. Le modèle à coût linéaire n'est pas très pratique d'un point de vue technique si les firmes sont localisées à l'intérieur de l'intervalle, parce que, lorsqu'une firme baisse son prix jusqu'au point où elle attire exactement les consommateurs localisés entre les deux firmes, elle attire aussi tous les consommateurs localisés de l'autre côté de sa rivale.

2- Modèle avec des coûts de transport quadratiques

On envisage une ville linéaire représentée par un intervalle [0, 1] sur lequel les consommateurs sont uniformément répartis. La localisation d'un consommateur est représentée par son abscisse x et pour tout x il y a x individus situés à sa gauche et $(1 - x)$ situés à sa droite. On suppose que les deux firmes sont situées respectivement en a et en 1-b (avec $a < 1 - b$).

Chaque consommateur supporte un coût généralisé qui est la somme du prix p payé à l'entreprise dont il est le client et du coût de transport nécessaire pour se rendre à l'entreprise en question. Ce coût de transport est proportionnel au carré de la distance d parcourue par le consommateur pour se rendre à l'entreprise en question[9]. Il se note d^2 où d est une constante positive. Le consommateur situé à une distance d d'une entreprise supporte donc un coût général de $p+d^2$. Les deux entreprises vendent exactement le même produit, elles ne diffèrent

[9] d'Aspremont, C., J. Gabsewicz et J.F. Thisse (1979) : « On Hotelling's Stability in Competition », Econometrica, 17, 1145-1

que par leur localisation vis à vis des consommateurs et éventuellement par le prix qu'elles pratiquent. On note respectivement p_1 et p_2 les prix pratiqués par les deux firmes. Chaque entreprise supporte le même coût unitaire de production c. L'entreprise i = 1, 2 maximise son profit. Le déroulement du jeu est le suivant :

- Déterminer les demandes D_1 et D_2 qui s'adressent aux entreprises en fonction des localisations a et b et des prix p_1 et p_2.

-Pour des localisations a et b données chaque entreprise fixe son prix en considérant le prix de son concurrent comme une donnée et en vue de maximiser son profit. Il s'agit de déterminer l'équilibre non-coopératif de cette situation de concurrence par les prix.

-En supposant que chaque firme ne peut choisir qu'une seule localisation, les deux firmes choisissent simultanément leurs localisations. La question est donc de déterminer l'équilibre en localisations.

Pour résoudre ce modèle, et avant de considérer l'étape de concurrence en localisation et celle de concurrence en prix, nous cherchons d'abord à exprimer les fonctions de demande. Pour ce faire, il convient d'identifier la position du consommateur indifférent.

<u>Fonctions de demande :</u>

La firme i (i=1, 2) attire tous les consommateurs situés de son coté (a pour la firme 1 et b pour la firme 2), par contre elle ne peut pas avoir les consommateurs de l'autre côté de sa rivale. Les consommateurs localisés entre les deux firmes peuvent s'adresser à l'une ou à l'autre selon leurs coûts. Ainsi :

$$\begin{cases} D_1 = (a + \tilde{x} - a) \\ D_2 = (b + 1 - b - \tilde{x}) \end{cases}$$

où $\tilde{x}$ est la localisation du consommateur indifférent entre acheter à la firme 1 ou acheter à la firme 2. Ainsi $\tilde{x}$ est telle que : $p_1 + (\tilde{x} - a)^2 = p_2 + (1 - \tilde{x} - b)^2$

$$\tilde{x} = \frac{1 - b - a}{2} + \frac{p_2 - p_1}{2(1 - b - a)}$$

On obtient les fonctions de demandes qui s'écrivent :

$$\begin{cases} D_1 = \left(a + \dfrac{1 - b - a}{2} + \dfrac{p_2 - p_1}{2(1 - b - a)}\right) \\ D_2 = \left(b + \dfrac{1 - b - a}{2} - \dfrac{p_2 - p_1}{2(1 - b - a)}\right) \end{cases}$$

Pour interpréter la fonction de demande, donnée par le système précédent, notons que, pour des prix égaux, la firme 1 contrôle les consommateurs placés exclusivement de son côté (de taille a) et reçoit la moitié des consommateurs localisés entre les deux firmes les plus proches de la firme 1, à savoir : $(\frac{1-b-a}{2})$. Le terme $\frac{p_2-p_1}{2(1-b-a)}$ exprime la sensibilité de la demande au différentiel de prix.

Equilibre de Nash en prix

Les fonctions de demandes étant calculées, les deux firmes choisissent simultanément les prix en maximisant leurs profits.

Les fonctions meilleures réponses s'écrivent :

$$\begin{cases} p_1 = \left(\dfrac{p_2 + c + (1-b)^2 - (a)^2}{2}\right) \\ p_2 = \left(\dfrac{p_1 + c + (1-a)^2 - (b)^2}{2}\right) \end{cases}$$

L'équilibre de Nash en prix, qui existe toujours, est

$$\begin{cases} p_1 = c + (1-b-a)\left(1 + \dfrac{a-b}{3}\right) \\ p_2 = c + (1-b-a)\left(1 + \dfrac{b-a}{3}\right) \end{cases}$$

Les profits

En utilisant les systèmes précédents, on peut écrire les profits comme suit :

$$\begin{cases} \pi_1 = \dfrac{1}{18}(1-b-a)(3+a-b)^2 \\ \pi_2 = \dfrac{1}{18}(1-b-a)(3-a+b)^2 \end{cases}$$

Equilibre en localisations

On peut reformuler le problème de la manière suivante : On a un jeu à deux étapes : à la première étape chaque firme choisit une localisation et à la deuxième étape chacune choisit son prix. De tels jeux à deux étapes formalisent l'idée que les décisions d'investir (l'investissement peut avoir pour objet la localisation, ou la capacité de production par exemple) sont généralement prises avant les décisions de prix (investissement : choix de long ou moyen terme tandis que les prix sont assez flexibles). Pour résoudre ce jeu, on commence par résoudre la deuxième étape (la concurrence en prix) et maintenant on doit résoudre la 1ère étape (concurrence en localisation). Un équilibre en localisations est tel que la firme 1 maximise son profit Π_1 (a, b) par rapport à a, en considérant b comme une donnée, la firme 2 faisant un calcul similaire. Il en résulte :

$$\begin{cases} \dfrac{\partial \pi_1}{\partial a} = -\dfrac{1}{18}(1+b+3a)(3+a-b) < 0 \\ \dfrac{\partial \pi_2}{\partial b} = -\dfrac{1}{18}(1+3b+a)(3-a+b) < 0 \end{cases}$$

D'après ce système d'optimisation, on obtient a = 0, meilleure localisation de 1 ∀b, et b = 0, donc 1 − b = 1, la meilleure localisation de 2 ∀a. Les deux firmes se localisent à l'équilibre, aux extrémités de la ville : différenciation maximum. Chaque firme se localise loin de sa rivale pour ne pas déclencher une baisse du prix de sa concurrente et donc la concurrence en prix s'adoucie.

En effet, il y a deux effets à prendre en compte :

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial a} = (p_1 - c)(\frac{\partial D_1}{\partial a} + \frac{\partial D_1}{\partial p_2}\frac{\partial p_2}{\partial a})$$

$\frac{\partial D_1}{\partial a}$: effet de demande (effet direct de a sur Π_1)

$\frac{\partial D_1}{\partial p_2}\frac{\partial p_2}{\partial a}$: effet de stratégie (effet indirect de a sur Π_1, effet indirect par l'intermédiaire du changement de prix du concurrent)

De ce qui précède, nous pouvons conclure que d'une part,

$$\frac{\partial D_1}{\partial a} = \left(\frac{1}{2} + \frac{p_2 - p_1}{2(1-b-a)^2}\right)N > 0$$

Et d'autre part, $\frac{\partial D_1}{\partial p_2}\frac{\partial p_2}{\partial a} < 0$

L'équation de la dérivée de la demande de la firme 1 par rapport à « a » montre que si a n'est pas très grand, la firme 1 veut se déplacer vers le centre pour augmenter sa part de marché. Cependant, la firme se rend compte aussi du fait que la diminution de la différenciation des produits qui en résulte, conduit à une guerre des prix (baisse du prix de la firme 2). Les calculs montrent que cet effet stratégique domine l'effet de part de marché.

Section 2 Différenciation verticale -Modèle de Gabszewicz et Thisse

Pour certaines caractéristiques des biens et à prix égaux, le choix optimal des consommateurs n'est pas unanime. Les goûts varient dans la population des consommateurs. Parmi les exemples les plus cités on retrouve les couleurs, l'emplacement, etc. Dans ces cas, on parle de différenciation horizontale ou plus précisément spatiale. A l'opposé, dans un espace de produits différenciés verticalement, tous les consommateurs sont d'accord sur la composition des caractéristiques préférée et, plus généralement, sur le classement des préférences. Un exemple typique est la qualité[10]. Le revenu des consommateurs et les prix des voitures déterminent le choix ultime des consommateurs.

A prix égal, il y a un classement naturel sur l'espace des caractéristiques.

Différenciation horizontale / verticale des produits

En levant l'hypothèse d'homogénéité des produits, le résultat de Bertrand n'est plus valide. De plus, les modèles de différenciation permettent d'énoncer un important résultat, qualifié de principe de différenciation, selon lequel les entreprises évitent de se localiser au même endroit dans l'espace des produits. Les entreprises souhaitent se différencier les unes des autres pour adoucir la concurrence en prix. En effet, en supposant la différenciation horizontale, pour des coûts quadratiques, les deux firmes se localisent, à l'équilibre, aux deux extrémités du segment : on parle de différenciation maximum. Chaque firme se localise loin de sa concurrente pour ne pas déclencher une baisse du prix de sa rivale, et donc la concurrence en prix est adoucie. En supposant la différenciation verticale où les produits différents par leurs qualités. La résolution de la concurrence en prix montre que la firme de qualité élevée fait payer un prix plus élevé que la firme de faible qualité. A l'instar du modèle de différenciation horizontale, les firmes non différenciées tarifient au coût marginal et ne font donc pas de profit. La résolution de la première étape nous permet d'obtenir le principe de différenciation. En effet, à l'équilibre, il y a une différenciation maximale : les firmes essaient d'atténuer la concurrence en prix par la différenciation des produits. Le résultat de différenciation maximale est intéressant parce qu'il formalise l'effet d'un comportement stratégique. Même si cela ne coûte rien de produire de la qualité, la firme de faible qualité a intérêt à réduire sa qualité au minimum parce que ceci atténue la concurrence en prix.

Section 3 : La ville circulaire-

Contrairement aux deux autres modèles de différenciation, l'une des hypothèses cruciales du modèle de la ville circulaire[11] repose sur l'existence d'un coût fixe pour chaque firme. Ce coût peut correspondre aux dépenses que la firme doit supporter suite à sa décision d'entrer sur le marché. L'une des questions concernera alors l'analyse des conséquences des

[10] Gabsewicz, J. et J.F. Thisse (1979). Price Competition, Quality and Income Disparities. Journal of Economic Theory, 20 : 340-359.

[11] Salop, S. (1979): « Monopolistic Competition with Outside Goods », Bell Journal of Economics, Vol. 10, 141-156.

décisions d'entrée. Par conséquence, l'étude de l'entrée et la stratégie de localisation seront considérées en présence de barrières à l'entrée représentées par les coûts fixes. Dans ce contexte, les hypothèses sont formulées comme suit :

— Un nombre très élevé de firmes potentielles identiques sur le marché qui envisagent d'entrer. L'une des questions posées concernera alors le nombre de firmes qui entrent réellement sur le marché.

— Les consommateurs sont uniformément distribués le long d'une firme circulaire. Le déplacement est au contour de la ville et aucun déplacement ne se fait dans le disque.

— Les coûts de transport sont linéaires (sans pertes de généralités, les coûts quadratiques ne changent pas catégoriquement les résultats).

— Chaque firme a un coût fixe f et des coûts marginaux de production constants c. On suppose de plus que la disposition à payer de chaque consommateur est suffisamment élevée pour que la totalité de demande exprimée par le marché soit couverte.

1- **Le modèle**

Le profit d'une firme i est donné par : $\pi i = (pi - c)Di - f$ si elle décide d'entrer, sinon, il est nul. En effet, chaque firme a un coût fixe f et supporte un coût marginal de production constants c.

On suppose une distribution uniforme des consommateurs sur le cercle. Les coûts de transport sont supposés **linéaires** à la distance parcourue par le consommateur. Le ticket unitaire de distance est noté **t.**

Le jeu se fait en 2 étapes :

- *Etape 1* : Chaque firme choisit d'entrer ou non. Le choix est simultané.

Soit **n le nombre de firmes qui entrent**.

Les firmes qui entrent sont automatiquement localisées à la même distance les unes des autres sur le cercle.

- *Etape 2 : Les firmes se font alors concurrence en prix.*

La résolution de ce jeu en 2 étapes se fait à rebours (backwrard induction). On commence alors par déterminer la fonction de demande de chaque firme. Les localisations étant symétriques, en réalité, la firme *i* n'a que deux concurrents véritables, à savoir les deux qui l'entourent. La figure Par conséquent, en déterminant la position du consommateur indifférent, la demande qui s'adresse à la firme i est donnée par :

$$D_i(p_i, p) = \frac{p - p_i}{t} + \frac{1}{n}$$

Avec **pi** : le prix de la firme i et p le prix fixés par les deux autres firmes.

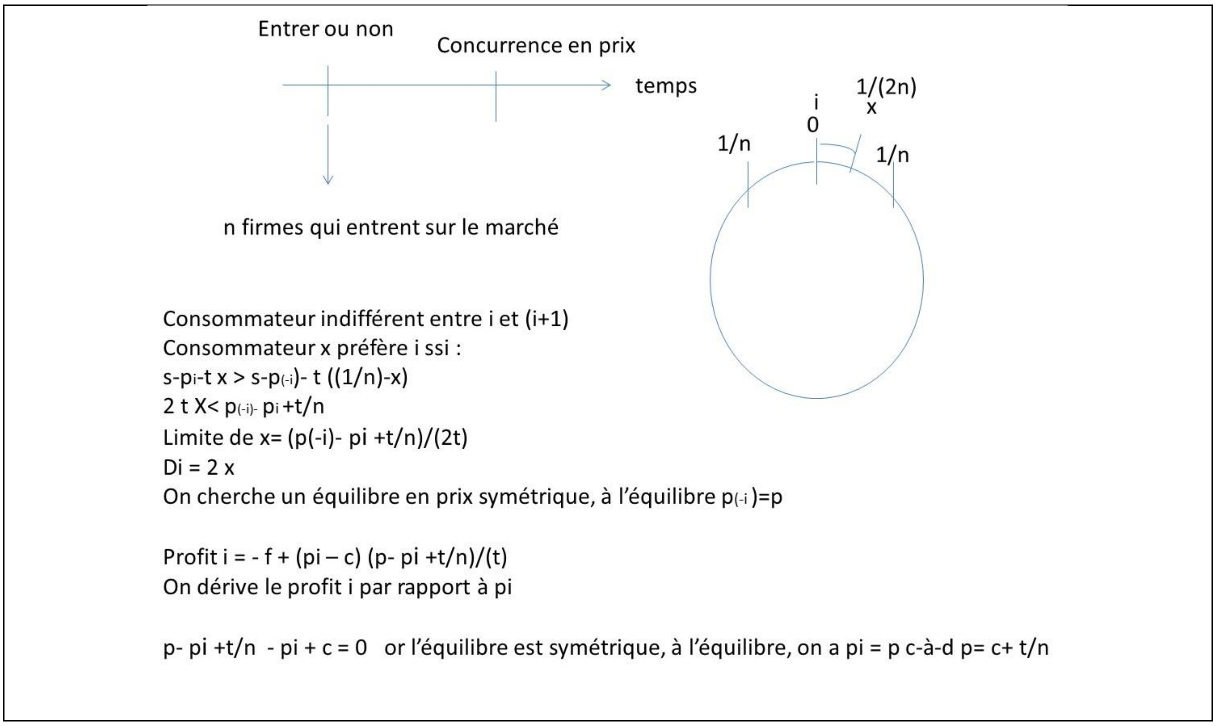

Figure 7 : Modèle de la ville circulaire

On exprime la fonction de profit pour chaque firme pour déterminer l'équilibre de Nash (symétrique) en prix. En dérivant par rapport à pi et en posant pi = p (à partir des fonctions meilleures réponses), on peut déduire qu'à l'équilibre, on obtient : p = c + t/n. Les entrées se poursuivent jusqu'à ce que le profit de caque firme s'annule. Ainsi, le nombre de firmes est endogène et il est déterminé en annulant le profit (p−c)/ n = f, soit $t/n^2 = f$. Le nombre de firmes est donné par $n^* = (t/f)^{0.5}$ et le prix d'équilibre est $p^* = c + \sqrt{tf}$.

Chapitre 4 : La collusion et les accords horizontaux

Introduction

Dans la théorie sur les oligopoles avec produits homogènes, un cadre concurrentiel statique entre les firmes a été souvent retenu. Il stipule que les firmes établissaient une seule fois leurs stratégies puis elles disparaissaient. Comme on l'a vu dans le chapitre précédent, les modèles classiques de Bertrand et de Cournot traitent successivement les cas de concurrence en prix et en quantité dans un jeu non coopératif. Les résultats obtenus conduisent à des faibles profits (ou même nuls) pour les entreprises en raison de la concurrence intense qu'elles s'exercent entre elles. L'absence de répétition dans la concurrence éloigne le modèle de la réalité économique. Il est difficile d'admettre que dans les marchés qui fonctionnent en duopole, les entreprises en place se contentent des profits faibles et ignorent l'importance de leur pouvoir de marché (grâce à leur faible effectif) pour soutirer des profits plus importants. Ce chapitre remet en cause l'hypothèse statique cadrant ces modèles et propose de prospecter les conséquences d'une répétition de périodes de mise en marché du produit. En effet, l'interaction répétée introduit de la dynamique dans la concurrence entre les firmes et peut les inciter à considérer les éventuelles opportunités futures de la coopération. Le chapitre est organisé en trois sections : la première section présente les types de cartel

Section 1 : Les types de cartel

La réalité économique montre que les entreprises peuvent trouver intérêt à coordonner leurs stratégies. Le cartel manifeste l'idée de la coordination. Différentes formes d'accords passés entre les entreprises sont observées selon que les stratégies de coopération sont formelles et légales ou interdites. La fusion est définie comme un accord formel explicite entre des entreprises opérant sur un marché oligopolistique. Cette forme de cartel peut être publique (initiée encadrée par l'Etat) ou privée. Outre ces formes régulières, d'autres accords peuvent s'établir illicitement et ce, soit pour soutenir des prix élevés ou rationner les quantités (quotas), soit pour empêcher l'entrée des nouveaux concurrents (comportement prédateurs ou d'exclusion-foreclosure). Lorsqu'ils sortent du cadre légal, ces comportements introduisent des réactions de la part du régulateur public. Les cartels qui peuvent entraver la concurrence ou qui peuvent affecter négativement les consommateurs sont interdits. Ainsi, la réglementation économique a été renforcée dans de nombreux pays à l'instar, des lois anticoncurrentielles en Europe et aux États-Unis. Les fonctionnements des marchés sont continuellement contrôlés par l'Etat qui cherche à détecter stratégies anti-concurrentielles et à poursuivre les entreprises coupables.

Dans la suite, nous présentons les types d'accords entre les entreprises : les accords horizontaux et les accords verticaux. Les accords horizontaux sont conclus entre des entreprises ayant les mêmes activités et au même stade, c'est-à-dire entre des fabricants, des grossistes ou des détaillants traitant des produits standards comparables, les accords verticaux sont conclus entre des entreprises à différents stades de la chaîne d'approvisionnement et de commercialisation. Mais avant de présenter ces formes, il convient d'exposer les stratégies d'entente.

1- Les ententes horizontales

Les firmes sont tentées de s'entendre pour augmenter leur pouvoir de marché et donc leurs profits. Les ententes horizontales entre entreprises peuvent avoir pour seul objet de contrer la concurrence. Dans ce cadre, il y a différentes stratégies de collusions. Les formes les plus utilisées sont des ententes sur les prix. Par exemple, une firme leader soutient un prix élevé, les autres entreprises, en position de followers, sont enclines de la suivre. Un deuxième cas se présente lorsque les décisions communes concernent le volume total à soumettre sur le marché et cette stratégie se décline en fixation de quotas. Dans ce cas, chaque firme est tenue de ne pas dépasser une quantité à produire (exemple le « cartel de l'OPEP »). La troisième stratégie vise l'élimination d'un concurrent ou la mise en place de barrières à l'entrée envers les concurrents potentiels. Cette stratégie est possible lorsque le cartel peut détenir une facilité d'entrée en termes de facteur essentiel de production. Enfin, la segmentation de la clientèle et l'attribution à chaque entreprise une zone réservée (se garantir la position de monopole local). De même, les échanges d'informations confidentielles ou stratégiques entre concurrents (coûts de production, parts de marché, portefeuille de clients) constituent des stratégies d'ententes illicites.

2- Les ententes verticales

Les accords verticaux sont des accords conclus entre deux ou plusieurs opérateurs qui interviennent à différents niveaux du processus de production et de distribution : entre un fabricant et un distributeur ou un fabricant et un grossiste ou un fabricant, un grossiste distributeur. Il peut également s'agir de contrats de sous-traitance ou de contrats d'approvisionnement. Par exemple, dans le secteur agricole, une littérature importante montre que la coordination verticale suscite un grand intérêt. De fait, depuis une vingtaine d'années aux États-Unis et en Europe, on assiste à d'importantes transformations dans la coordination verticale des chaînes agroalimentaires. L'analyse de e type d'entente fera l'objet du chapitre suivant.

Section 2 : Collusion explicite

Généralement, les firmes forment une collusion explicite lorsqu'elles s'entendent formellement sur des prix, des quantités, des capacités de production, des investissements en R et D, etc. En effet, il y a collusion explicite lorsque des entreprises échangent des informations ou des ressources dans le but d'augmenter leurs profits tout adoucissant la rivalité entre elles. Dans ce contexte, la collusion explicite repose sur la définition d'une stratégie commune déclinée en stratégies individuelles et ce, dans le but d'augmenter le profit joint de l'entité formée par la coalition. Ainsi les entreprises conviennent formellement à appliquer des stratégies particulières. L'engagement est cadré par un contrat.

1- Les difficultés de mise en place de cartel - Conditions de viabilité : stabilité et profitabilité

La collusion explicite pose une condition de viabilité. Pour qu'un cartel soit viable, il doit être profitable et stable. La profitabilité impose la condition de création de valeur à la coalition formée par rapport à la situation initiale où les firmes étaient indépendantes. Le second problème est celui de stabilité. En effet, le jeu décrit par les entreprises est une forme de dilemme du prisonnier. D'ailleurs, l'intuition de Stigler décrit pertinemment cette situation par l'énoncé suivant : dans la majorité des cas de coalition, il s'avère plus profitable pour une firme d'être à l'extérieur de la coalition que d'en faire partie. En effet, partons du cas d'un oligopole formé de n entreprises symétriques concurrentes selon le modèle de Cournot. Supposons que parmi les n firmes, k décident de former une coalition. En retenant l'hypothèse que la mise en place d'un cartel ne modifie ni la structure du jeu ni une asymétrie en termes de coût à l'avantage du cartel, la mise en place de cette coalition se traduit simplement par une disparition de k-1 firmes pour transformer l'oligopole en n-k+1 firmes. Dans cette perspective, le profit d'une entreprise de la frange concurrentielles (qui reste en dehors du cartel) est égal à k fois le profit d’une entreprise du cartel (ou encore que le profit du cartel en entier = profit d’une firme de la frange).

Par conséquent, bien que l'accord soit rentable, il est possible qu’il ne soit pas stable. D’Aspremont et al. (1983) ont montré que la coalition ne peut être stable que lorsque la stabilité externe et interne soient satisfaites. Notons par $\pi c\ (k)$ le profit d’une firme dans la un cartel de taille k et par $\pi f\ (k)$, le profit d’une firme dans la frange concurrentielle lorsque la taille du cartel formé est k.

La stabilité interne reflète le fait qu'aucune des entreprises de la coalition ne trouve intérêt à se retirer pour participer à la réunion de coordination concurrentielle.

$$\pi c\ (k) \geq \pi f\ (k-1)$$

Et la stabilité externe reflète le fait qu'aucune des entreprises de la frange n'est intéressée à faire partie du cartel.

$$\pi f\ (k) \geq \pi c\ (k+1)$$

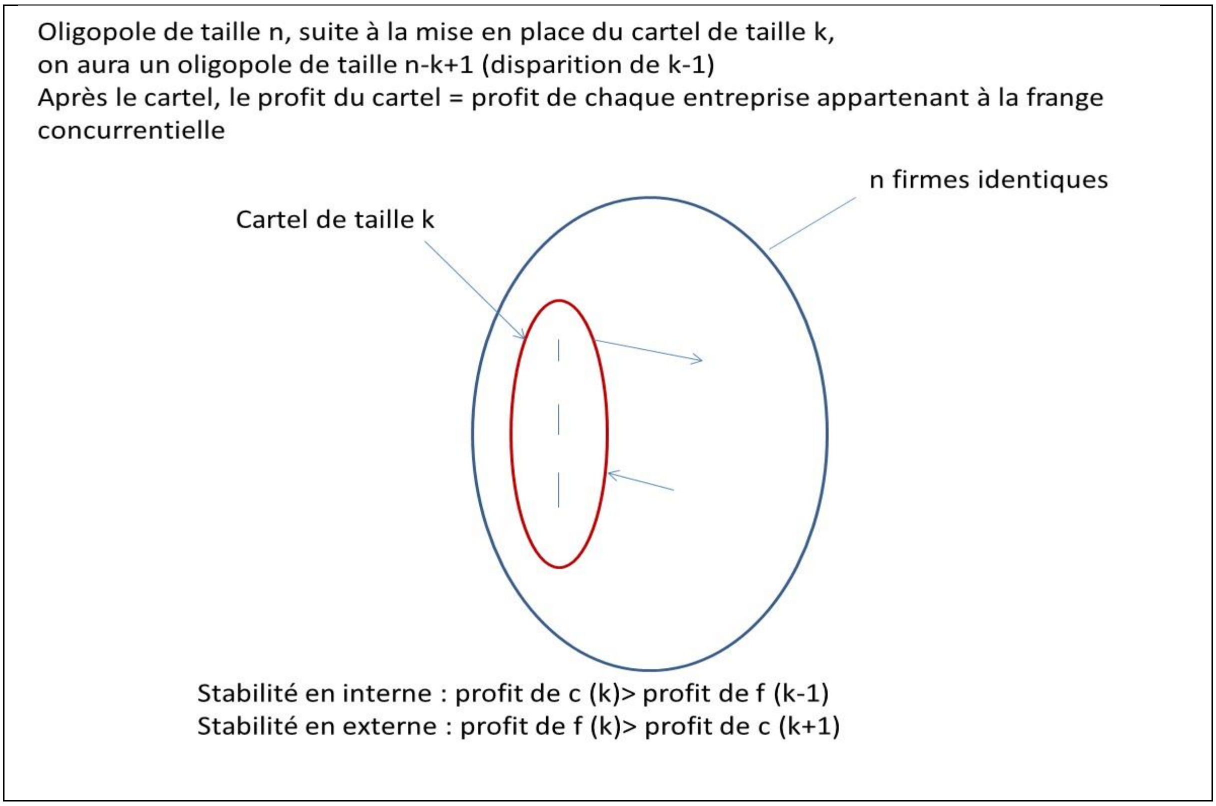

Figure 8 : Stabilité du cartel

Exemple : Concurrence le modèle de Cournot avec n entreprises

Soit la fonction de demande inverse : P(Q)= a-b Q, Q : quantité globale

Supposons un coût marginal constant et identique pour toutes les entreprises.

Déterminons l'équilibre avant et après la mise en place du cartel. Supposons un mode de concurrence en quantités.

<u>Avant le cartel</u> (marché à n entreprises) : concurrence à la Cournot

$$\pi indi = (a - c)^2/(b(n + 1))$$

<u>Après le cartel</u> (marché à n-k+1) : concurrence à la Cournot

$$\pi f = \pi cartel = (a - c)^2/(b(n - k + 1 + 1))$$

$$\pi c\ (individuel) = (a - c)^2/(bk(n - k + 1 + 1))$$

On en conclut que l'intuition de Stigler est vérifiée

Notons que pour que le cartel soit profitable, il faut que la somme des profits des membres du cartel après la mise en place du cartel > profit des membres avant la mise en place du cartel.

Viable = profitabilité + stabilité

3- Modification du mode de concurrence par la mise en place du Cartel

Outre la question de viabilité (stabilité interne, stabilité externe et profitabilité), l'intuition de Stigler est aussi évoquée pour présenter une prédiction qui désincite les entreprises à l'égard de la mise en place de Cartel. Selon Stigler, les membres de la coalition réaliseraient collectivement le même profit qu'un membre de la frange. Il est donc évident qu'individuellement, chaque entreprise préférerait faire partie de la frange concurrentielle qu'être membre du Cartel.

Cette analyse suppose cependant que le cartel lorsqu'il est mis en place, il ne change pas la structure du jeu. Or, dans la réalité, dans la plupart des cas, la création d'une coalition lui octroie une certaine puissance et par là, un pouvoir de dominance. Par conséquent, la structure du jeu se modifie en passant de mode de concurrence simultanée en prix ou en quantité (Bertrand ou Cournot) à un mode de concurrence séquentiel (Leader, Follower).

Cartel : Leader en quantités

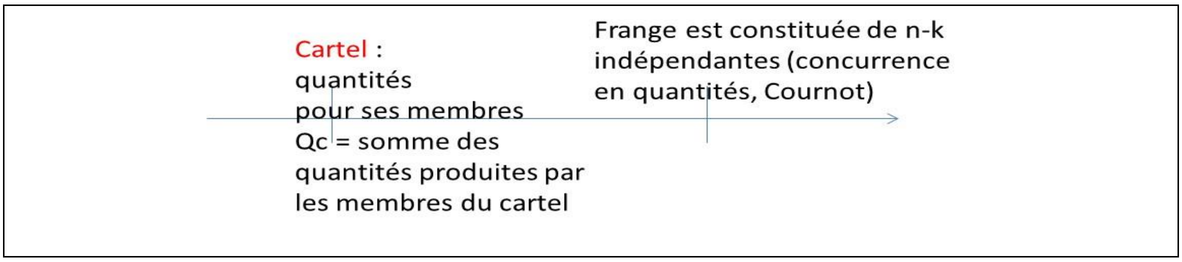

Figure 8 : Présentation du jeu séquentiel

P(Q)=a-bQ

$Q = Qc + \sum_{f}^{n-k} qf$

$$P(Q) = a - bQc - b\sum_{f}^{n-k} qf$$

Le jeu est un jeu séquentiel. La résolution à rebours :

Etape 2 (t=2) : jeu d'une entreprise (indépendante) appartenant à la frange

$$\max \Pi_{fi} = (\,P(Q) - c)q_{fi} = (a - bQc - b\sum_{f}^{n-k} qf - c)q_{fi}$$

$$= (a - bQc - bq_{fi} - b\sum_{f\neq fi}^{n-k} qf - c)q_{fi}$$

$$\frac{\partial \Pi_{fi}}{\partial q_{fi}} = 0 \Rightarrow \left(a - bQc - 2bq_{fi} - b\sum_{f\neq fi}^{n-k} qf - c\right) = 0$$

L'équilibre entre les entreprises de la frange est symétrique, i.e, à l'équilibre on aura les $q_{fi} = q_{fj}\ \forall i,j \in frange\ et\ i \neq j$

$$\left(a - bQc - 2bq_{fi} - b(n-k-1)q_{fi} - c\right) = 0$$

$$\left(a - bQc - b(n-k-1+2)q_{fi} - c\right) = 0$$

$$\rightarrow q_{fi} = \frac{a - bQc - c}{(n-k+1)b}$$

Etape 1 **(t=1)** : jeu du cartel : QC ? (q_{1c}, …q_{kc}/ : q_{1c}+…q_{kc}=Qc)

Maximisation du profit joint (des membres du cartel) par rapport à k variables (q_{1c}, …q_{kc})

Sachant que $q_{fi} = \frac{a-bQc-c}{(n-k+1)b}$

$$\max_{q1c,\dots qkc} \Pi_J = \sum\nolimits_{r=1}^{k} \Pi r = \sum_{r=1}^{k} \left(a - bQc - c - b(n-k)\frac{a - bQc - c}{(n-k+1)b} \right) qr$$

$$\Pi_J = \left[a - bQc - c - b(n-k)\frac{a - bQc - c}{(n-k+1)b} \right] \quad \sum\nolimits_{r=1}^{k} qr$$

Or $Qc=\sum_{r=1}^{k} qr$

$$\max_{Qc} \Pi_J = \left(a - bQc - c - b(n-k)\frac{a - bQc - c}{(n-k+1)b} \right) Qc$$

$$= (a - bQc - c)[1 - \frac{n-k}{(n-k+1)}]Qc$$

On obtient alors l'expression suivante :

$$\max_{Qc} \quad \Pi j = \Pi c = [1 - \frac{n-k}{(n-k+1)}](a - bQc - c)Qc$$

$$\frac{d\Pi c}{dQc} = 0 \; ssi \left[1 - \frac{n-k}{(n-k+1)} \right] (a - 2bQc - c) = 0 \; donc \; Qc = \frac{a-c}{2b} = Q_{M}$$

$$ainsi \; (a - c) = 2b \, Q_M$$

QM : quantité produite par un monopole

Or

$$q_{fi} = \frac{a - c - bQ_M}{(n-k+1)b} = \frac{bQ_M}{(n-k+1)b} = \frac{Q_M}{(n-k+1)}$$

QF : quantité totale produite par les entreprises appartenant à la frange

$$Q_F = \frac{(n-k)Q_M}{(n-k+1)}$$

$$q_{fi} = \frac{Q_F}{n-k} = \frac{Q_M}{(n-k+1)}$$

$$P(Q) = a - bQ_M - b\frac{(n-k)Q_M}{(n-k+1)} = a - bQ_M[1 + \frac{(n-k)}{(n-k+1)}]$$

$$\Pi_{ci} = \left[a - c - bQ_M \left(1 + \frac{(n-k)}{(n-k+1)} \right) \right] q_{ci} = [\, 2bQ_M - bQ_M \left(1 + \frac{(n-k)}{(n-k+1)} \right)] \frac{Q_M}{k}$$

$$\Pi_{fi} = \left[a - c - bQ_M \left(1 + \frac{(n-k)}{(n-k+1)} \right) \right] q_{fi}$$

Π_{fi}=$\left[a - c - bQ_M \left(1 + \frac{(n-k)}{(n-k+1)} \right) \right] \frac{Q_M}{(n-k+1)}$

On peut reprendre les réflexions : l'intuition de Stigler ?

Stabilité en interne ? en externe ?

Profitabilité ?

Section 3 Collusion tacite

Les modèles de Cournot et de Bertrand montrent que dans un jeu statique, la collusion n'est pas un équilibre de Nash. Cependant, comme le souligne Chamberlin (1929 et 1933) et à sa suite Stigler (1964), si les entreprises prennent en compte leurs interactions futures, elles anticipent le manque à gagner qu'elles subissent à cause de leur choix de guerre concurrentielle. A l'évidence, l'équilibre non coopératif de Nash est dominé au sens de Pareto, par des stratégies coopératives qui peuvent se soutenir dans une perspective dynamique de jeux répétés. Sous l'angle de la dominance au sens de Pareto, la collusion tacite est une configuration qui permet aux firmes d'améliorer leurs profits par rapport à la situation de référence de concurrence. Par conséquent, les entreprises adoptent des stratégies qui permettent de converger vers cette configuration sans qu'il y ait besoin de supposer une entente explicite. D'où la nature tacite de cette collusion. D'ailleurs, Philips (1991) lui donne la définition suivante : « *la collusion tacite n'étant autre chose que l'obtention d'un résultat collusif par le déroulement d'un jeu répété non-coopératif. Mais la convention elle-même n'implique pas un accord explicite. D'où la difficulté, pour les autorités chargées de la politique de concurrence (…), de prouver son existence* ». Il montre ainsi que l'hypothèse retenue de connaissance commune permet aux entreprises d'adopter des stratégies non seulement, conformes à la poursuite de l'intérêt individuel (selon la rationalité) mais de plus, en cohérence avec l'intérêt collectif. L'ouverture de l'horizon temporel donne la possibilité aux firmes de raisonner en tenant compte des conséquences de leurs actions sur le court, moyen et long terme. Le potentiel offert par la coopération permet de réduire pour à chaque entreprise, l'intérêt d'entrer en guerre concurrentielle. Si la question de profitabilité est systématiquement résolue, il n'en est pas toujours le cas de la question de stabilité, ce qui permet de soulever des conditions quant à la viabilité de ces coalitions.

Formellement et dans le contexte de jeux répétés, il s'agit de déterminer les conditions confortant l'existence des stratégies d'équilibre de Nash en sous-jeux parfaits. Plus précisément, une des stratégies répondant sous certaines conditions à cet objectif est la «Trigger strategy». Son principe peut s'énoncer comme suit : il s'agit pour une firme, de continuer d'appliquer la stratégie de l'accord tant que les autres le respectent mais dès le constat d'une déviation, l'accord se rompt et c'est la stratégie non coopérative qui se déclenche. D'où son nom de stratégie de déclenchement. En mobilisant les enseignements des jeux répétés, ce type de stratégie conduit à des situations d'équilibre de Nash en sous-jeux parfaits uniquement dans le cadre d'une répétition infinie du jeu. En effet, dans le cas de jeux répétés un nombre fini de périodes, aucun accord formel ne peut se mettre en place, chaque firme étant tentée de dévier unilatéralement à la dernière étape (juste avant la fin de l'accord).

Il s'avère important de souligner que former un cartel permet d'augmenter les profits des firmes puisque ces dernières prennent en compte l'interaction stratégique qu'elles s'exercent les unes les autres. Par ailleurs, les firmes ne peuvent pas toujours s'entendre à cause des possibilités de tricherie, qui déclenchent des guerres des prix punitives. Mais, il y a toujours des possibilités qui facilitent les collusions comme : la faiblesse du nombre d'entreprises, l'importance du poids placé sur les profits futurs, l'existence de barrières à l'entrée importantes, les contacts sur plusieurs marchés, les asymétries de coûts et l'absence d'incertitude sur la demande.

Concernant les conditions propices à la formation d'ententes, on peut les récapituler selon deux types. D'une part, les caractéristiques du marché : un petit nombre d'offreurs, une faible élasticité des prix de la demande, des produits intermédiaires, faibles fluctuations de la demande et des coûts fixes élevés et enfin des barrières à l'entrée.

D'autre part, les caractéristiques des firmes : l'homogénéité des firmes en termes de coûts de production et l'homogénéité des firmes en termes de produits