Exercices d'économie industrielle

Cours 03 : la collusion

Marc Bourreau

Exercice 1 (exercice de cours) : Collusion dans un duopole à la Bertrand

On considère un marché en duopole. Les deux firmes ont le même coût marginal c et se font concurrence à la Bertrand. Calculez le facteur d'escompte limite au-delà duquel la collusion est soutenable.

Correction : voir cours.

Exercice 2 ($\star$) : Collusion dans un oligopole à la Cournot

On considère un marché avec pour demande $p = a - Q$, où Q représente la quantité totale. Le coût marginal de production est constant et égal à c et on suppose que $a > c$. On suppose qu'il y a n firmes dans ce marché qui se font concurrence à la Cournot.

1. Calculez le facteur d'escompte limite au-delà duquel la collusion est soutenable.
2. Comment le facteur d'escompte limite varie-t-il avec le nombre de firmes dans le marché ?

Correction :

1. On doit calculer trois profits : le profit de collusion ; le profit de punition (Cournot) ; le profit de déviation.

En cas de collusion, les firmes choisissent des quantités de façon à réaliser conjointement le profit de monopole. Elle se répartisse ensuite le profit de monopole de façon égale entre elles. On trouve que le profit de monopole est ici égal à $(a-c)^2/4$, le profit de collusion pour une firme i est donc $\Pi^C = (a-c)^2/(4n)$.

En cas de punition, les firmes jouent l'équilibre de Cournot-Nash. Il s'agit ici de calculer le profit à l'équilibre de Cournot avec n firmes symétriques, ce qui a été vu en cours. On trouve que $\Pi^P = (a-c)^2/(n+1)^2$.

Enfin, on doit calculer le profit de déviation. Si la firme i dévie de l'entente, cela signifie qu'elle choisit sa quantité q_i de façon à maximiser son profit propre, en supposant que les autres firmes continuent à jouer l'accord de collusion, donc $q_j = q^m$. En calculant le profit de monopole, on a trouvé que $q^m = (a-c)/(2n)$. La firme i choisit donc q_i pour maximiser :

$$\Pi_i = (p-c)q_i = (a - q_i - (n-1)q^m - c)q_i.$$

On maximise ce profit par rapport à q_i et on trouve que la quantité de déviation est égale à $(a-c)(n+1)/(4n)$. On en déduit le profit de déviation $\Pi^D = (a-c)^2(1+n)^2/(16n^2)$.

Le cartel est stable si et seulement si

$$\frac{\Pi^C}{1-\delta} \geq \Pi^D + \frac{\delta \Pi^P}{1-\delta}.$$

Le facteur d'escompte limite au-delà duquel la collusion est stable est donc égal à :

$$\bar{\delta} = \frac{\Pi^D - \Pi^C}{\Pi^D - \Pi^P} = \frac{1}{1 + 4n/(1+n)^2}$$

2. $\bar{\delta}$ est croissant en n : la collusion est donc plus difficile à soutenir avec un plus grand nombre de firmes.

Exercice 3 ($\star\star$) : Collusion dans un marché en évolution

On considère un marché en duopole pour un bien homogène. Les firmes, 1 et 2, ont toutes les deux le même coût marginal constant c et sur ce marché, la concurrence s'exerce par les prix. On s'intéresse à la soutenabilité de la collusion entre ces deux firmes dans le cadre d'un jeu répété à horizon infini. La fonction de demande à une date $t = 0, 1, 2, ...$ s'écrit $q_t = \mu^t D(p_t)$, où μ^t représente le paramètre μ à la puissance t et p_t et q_t sont le prix et la quantité à la date t. On note δ le facteur d'escompte et on suppose que $\delta\mu < 1$.

1. On note p^m le prix de monopole à la date $t = 0$. Quel est le prix de monopole à une date t quelconque ? Si on note π^m le profit de monopole à la date t, quel est le profit de monopole à la date $t + T$?
2. Calculez le facteur d'escompte limite au-delà duquel la collusion est soutenable.

3. En utilisant le résultat précédent, est-ce que la collusion est plus facile lorsque le marché est en expansion ou en récession ? Expliquez.

Correction :

1. Le prix de monopole à une date t est toujours p^m. En effet, s'il n'y a qu'une seule firme en monopole sur ce marché, le monopole maximise son profit $(p_t - c)\mu^t D(p_t)$. Si on écrit la condition du premier ordre de maximisation du profit, on voit que μ^t est un facteur multiplicatif que l'on peut éliminer. Par conséquent, si on note π^m le profit de monopole à la date t, le profit de monopole à la date $t + T$ est $\mu^T \pi^m$.

2. Le profit en cas de continuation de la collusion est $(\pi^m/2)(1 + \delta\mu + (\delta\mu)^2 + \cdots)$, soit $\pi^m/(2(1-\delta\mu))$. Le profit en cas de déviation est $\pi^m + 0 + 0 + \cdots = \pi^m$. Chaque firme préfère continuer l'entente à dévier si et seulement si $\pi^m/(2(1 - \delta\mu)) >= \pi^m$, soit $\delta\mu \geq 1/2$.

3. Le marché est en expansion quand $\mu > 1$ et en récession quand $\mu < 1$. On voit donc que la collusion est plus facile dans un marché en expansion que dans un marché en récession.

Exercice 4 ($\star\star$) : Collusion, probabilité de détection et amende optimale

On considère deux firmes qui vendent des biens identiques (substituts parfaits) et se font concurrence à la Bertrand dans le cadre d'un jeu répété à horizon infini. On note π^m le profit de monopole et δ le facteur d'escompte.

1. Déterminez le facteur d'escompte limite au-delà duquel les firmes peuvent soutenir une entente (un cartel).
2. On suppose maintenant qu'à chaque étape t, le cartel est découvert par l'Autorité de concurrence avec une probabilité α, comprise entre 0 et 1. Lorsque le cartel est découvert, on suppose que les firmes jouent l'équilibre de concurrence à la Bertrand mais qu'elles ne paient pas d'amende. Calculez le facteur d'escompte limite en fonction de α.
3. On suppose que l'Autorité de concurrence fait payer une amende f aux deux firmes lorsqu'elle découvre l'entente. Déterminez l'amende minimale qui permet de décourager l'entente.

Correction :

1. Question de cours. Le profit actualisé en cas de continuation de la collusion vaut $(\pi^m/2)/(1 - \delta)$, le profit de déviation vaut quant à lui π^m.

La collusion est soutenable si le profit de continuation de la collusion est supérieur au profit de déviation, c'est-à-dire si $\delta > 1/2$.

2. Supposons qu'à l'étape courante, le cartel n'ait pas été découvert. Comme dans le modèle de base, chaque firme compare le profit de déviation au profit de continuation de la collusion. Le profit de déviation est inchangé, il s'agit toujours de π^m. Si la firme continue la collusion, elle gagne le profit de monopole à l'étape courante, puis à l'étape suivante elle gagnera $\delta(1-\alpha)\pi^m/2$: profit actualisé qui n'est gagné que si le cartel n'est pas découvert. A la période d'après, le profit actualisé espéré est égal à $\delta^2(1-\alpha)^2\pi^m/2$. En effet, au bout de deux étapes, la probabilité que le cartel n'ait pas été découvert est $(1-\alpha)\times(1-\alpha)$. Ainsi de suite pour les périodes suivantes. Le profit actualisé de collusion est alors égal à $(\pi^m/2)/(1-(1-\alpha)\delta)$. Le facteur d'escompte limite est donc $\delta = 1/[2(1-\alpha)]$.

3. Avec l'introduction d'une amende, le profit de déviation est toujours égal à π^m. Si la firme continue la collusion, elle gagne le profit de monopole à l'étape courante. A l'étape suivante elle gagnera le profit de monopole (actualisé) si elle n'est pas découverte, son profit actualisé espéré dans ce cas est donc $\delta(1-\alpha)\pi^m/2$. Avec une probabilité α, le cartel est découvert et l'entreprise paie $-f$; dans ce cas, le profit actualisé espéré est $-\delta\alpha f$. A l'étape d'après, le profit actualisé espéré si le cartel n'est pas découvert est $\delta^2(1-\alpha)^2\pi^m/2$. Avec une probabilité $\alpha(1-\alpha)$, le cartel est découvert à cette étape et l'entreprise paie alors $-f$; dans ce cas, le profit actualisé espéré est $-\delta^2\alpha(1-\alpha)f$. Ainsi de suite. Le profit espéré actualisé en cas de continuation de la collusion est au final égal à $(\pi^m/2-\alpha\delta f)/(1-\delta(1-\alpha))$. L'amende minimale qui décourage la collusion est telle que ce profit est inférieur au profit de déviation. On trouve que

$$f^{min} = \frac{2\delta(1-\alpha)-1}{2\alpha\delta}\pi^m.$$