FACULTÉ DE DROIT ET D'ÉCONOMIE

Année Universitaire 2014-2015

MASTER ÉCONOMIE (M1)

ÉPREUVE D'ÉCONOMIE INDUSTRIELLE

Durée : 2H00

Session 1 : 13 Novembre 2014

Les calculatrices sont autorisées (mais pas les téléphones portables).

1 Concurrence à la Cournot et entrée (6 points)

On considère une industrie avec deux entrants potentiels. Une firme, en payant un coût fixe F, peut construire une usine, qui lui permet de produire avec une fonction de coût $C_1(q_1) = q_1^2$ pour la firme 1 et une fonction de coût $C_2(q_2) = 2q_2^2$ pour la firme 2. Le jeu se décompose en deux étapes. Lors de la première, les choisissent simultanément d'entrer ou non dans cette industrie. Lors de la seconde étape, les firmes qui ont choisi d'entrer se livrent une concurrence en quantités à la Cournot.

La fonction de demande inverse est égale à : $P(Q) = A - Q$.

Question 1 (6 points) : Calculer les équilibres de ce jeu en fonction de la valeur de F.

2 Différenciation verticale (5 points)

On considère une industrie composée de deux firmes, 1 et 2, produisant des biens différenciés verticalement. Les prix des biens sont notés respectivement p_1 et p_2. A chacun des biens, on associe un nombre $s_i > 0$, $i \in \{1, 2\}$, mesurant sa qualité. Les coûts de production sont normalisés à zéro.

Les consommateurs sont distribués uniformément, avec une densité unitaire, sur l'intervalle $[0, 1]$. Chaque consommateur achète **au plus** une unité du bien. L'utilité du consommateur $\theta \in [0, 1]$ est donnée par :

$$U_\theta = \begin{cases} \theta s_i - p_i & \text{s'il achète une unité du bien à la firme } i \\ 0 & \text{s'il décide de ne pas acheter} \end{cases}$$

Question 2 (4 points) : Calculer les prix d'équilibre des firmes (On pose $s_1 = 8$ et $s_2 = 4$).

3 Concurrence en prix avec contraintes de capacité et entrée (7 points)

On considère une industrie comprenant deux firmes. La firme 1 est déjà entrée sur le marché et elle dispose d'une capacité de production illimitée (i.e. supérieure à la demande potentielle). La firme 2 peut entrer dans l'industrie en payant un coût fixe F.

La chronologie du jeu est la suivante : Lors de l'étape 1, la firme 2 choisit d'entrer ou non sur le marché. Si elle entre, elle choisit une capacité maximale de production $\overline{q}_2$ et un prix p_2. Lors de l'étape 2, la firme 1 observe les choix de la firme 2 et choisit son prix p_1.

Les coûts unitaires de production des firmes sont constants. Celui de l'entrant potentiel est plus élevé que celui de la firme en place : $c_2 > c_1$. On pose $c_1 = 0$.

On va supposer que la demande est composée de 100 consommateurs achetant au plus une unité du bien et ayant un prix de réserve égal à 100. Les consommateurs achètent à la firme proposant le prix le plus bas. En cas d'égalité des prix, les consommateurs achètent à la firme 1.

Question 3 (7 points) : Calculer les équilibres de ce jeu en fonction de la valeur de F.

4 Collusion tacite (4 points)

On considère un oligopole formé de n firmes se livrant une concurrence en prix à la Bertrand avec des biens homogènes. La fonction de demande inverse est donnée par $P(Q) = A - Q$, où Q représente la quantité totale produite. Les firmes ont des fonctions de coût identiques et égales à : $C(q_i) = cq_i$. Le jeu est répété indéfiniment.

Question 4 (4 points) : Quelle est la valeur minimale du taux d'actualisation, δ, nécessaire pour que les firmes puissent soutenir le prix de monopole avec des stratégies à seuil ?

5 CORRECTION (éléments de)

5.1 Concurrence à la Cournot et entrée (6 points)

Question 1 (6 points) : Calculer les équilibres en stratégies pures de ce jeu en fonction de la valeur de F.

Equilibre de Cournot si les deux firmes ont choisi d'entrer : Profit de la firme 1 :

$$\begin{aligned}\pi_1 &= (A-q_1-q_2)\,q_1 - q_1^2 - F \\ \frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} &= 0 \Leftrightarrow A-q_1-q_2-q_1-2q_1=0 \Leftrightarrow 4q_1 = A-q_2 \Leftrightarrow q_1 = \frac{1}{4}(A-q_2)\end{aligned}$$

Profit de la firme 2 :

$$\begin{aligned}\pi_2 &= (A-q_1-q_2)\,q_2 - 2q_2^2 - F \\ \frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} &= 0 \Leftrightarrow A-q_1-q_2-q_2-4q_2=0 \Leftrightarrow 6q_2 = A-q_1 \Leftrightarrow q_2 = \frac{1}{6}(A-q_1)\end{aligned}$$

Equilibre :

$$\left\{\begin{array}{c} 4q_1 = A-q_2 \\ 6q_2 = A-q_1 \end{array}\right\} \Leftrightarrow \left\{\begin{array}{c} 4(A-6q_2) = A-q_2 \\ q_1 = A-6q_2 \end{array}\right\} \Leftrightarrow \left\{\begin{array}{c} 4A-24q_2 = A-q_2 \\ q_1 = A-6q_2 \end{array}\right\}$$

$$\Leftrightarrow \left\{\begin{array}{c} 3A = 23q_2 \\ q_1 = A-6q_2 \end{array}\right\} \Leftrightarrow \left\{\begin{array}{c} \frac{3}{23}A = q_2 \\ q_1 = A-6\frac{3}{23}A \end{array}\right\} \Leftrightarrow \left\{\begin{array}{c} \frac{3}{23}A = q_2 \\ q_1 = \frac{23-18}{23}A \end{array}\right\} \Leftrightarrow \left\{\begin{array}{c} q_2 = \frac{3}{23}A \\ q_1 = \frac{5}{23}A \end{array}\right\}$$

Prix d'équilibre :

$$p = A-q_1-q_2 = A - \frac{5}{23}A - \frac{3}{23}A = \frac{23-5-3}{23}A = \frac{15}{23}A$$

Profits des firmes :

$$\begin{aligned}\pi_1 &= pq_1 - q_1^2 - F = \frac{15}{23}A\frac{5}{23}A - \frac{5}{23}A\frac{5}{23}A - F = \frac{10}{23}\frac{5}{23}A^2 - F = \frac{50}{529}A^2 - F \simeq 0,0945A^2 - F \\ \pi_2 &= pq_2 - 2q_2^2 - F = \frac{15}{23}A\frac{3}{23}A - 2\frac{3}{23}A\frac{3}{23}A - F = \frac{9}{23}A\frac{3}{23}A - F = \frac{27}{529}A^2 - F \simeq 0,0510A^2 - F\end{aligned}$$

Profits de monopole si une seule firme a choisi d'entrer : Profit de la firme 1 :

$$\begin{aligned}\pi_1 &= (A-q_1)\,q_1 - q_1^2 - F \\ \frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} &= 0 \Leftrightarrow A-2q_1-2q_1=0 \Leftrightarrow 4q_1 = A \Leftrightarrow q_1 = \frac{1}{4}A \\ p &= A-q_1 = A-\frac{1}{4}A = \frac{3}{4}A \\ \pi_1 &= \frac{3}{4}A\frac{1}{4}A - \frac{1}{4}A\frac{1}{4}A - F = \frac{2}{16}A^2 - F = \frac{1}{8}A^2 - F \simeq 0,125A^2 - F\end{aligned}$$

Profit de la firme 2 :

$$\begin{aligned}
\pi_2 &= (A - q_2)\, q_2 - 2q_2^2 - F \\
\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} &= 0 \Leftrightarrow A - q_2 - q_2 - 4q_2 = 0 \Leftrightarrow 6q_2 = A \Leftrightarrow q_2 = \frac{1}{6}A \\
p &= A - q_2 = A - \frac{1}{6}A = \frac{5}{6}A \\
\pi_2 &= \frac{5}{6}A\frac{1}{6}A - 2\frac{1}{6}A\frac{1}{6}A - F = \frac{3}{36}A^2 - F = \frac{1}{12}A^2 - F \simeq 0,0833A^2 - F
\end{aligned}$$

Equilibres : Si $F > \frac{1}{8}A^2$, aucune firme n'entre sur le marché.

Si $\frac{1}{8}A^2 \geq F > \frac{27}{529}A^2$, la firme 1 entre sur le marché et se comporte comme un monopole.

Si $\frac{27}{529}A^2 \geq F$, les deux firmes entrent sur le marché et jouent l'équilibre de Cournot.

5.2 Différenciation verticale (5 points)

Voir TD 4.

5.3 Concurrence en prix avec contraintes de capacité et entrée (7 points)

Question 3 (7 points) : Si la firme 2 ne restreint pas sa capacité, la firme 1 va systématiquement choisir $p_1 = p_2$ si $p_2 \in [0, 100]$. La firme 2 ne peut pas réaliser un profit positif si elle ne restreint pas sa capacité.

Pour pouvoir réaliser un profit positif, la firme 2 doit inciter la firme 1 à choisir $p_1 > p_2$.

Fonction de meilleure réponse de la firme 1 : Si la firme 1 choisit $p_1 > p_2$, son profit est égal à $p_1(100 - \overline{q}_2)$. Elle choisit un prix égal à 100 et réalise un profit $10000 - 100\overline{q}_2$.

Si la firme 1 choisit $p_1 = p_2$, son profit est égal à : $100p_2$.

La firme 1 choisit la première stratégie si :

$$100 \times (100 - \overline{q}_2) \geq 100p_2 \Leftrightarrow 100 - \overline{q}_2 \geq p_2$$

Choix de la firme 2: La firme 2 va choisir le couple $(p_2, \overline{q}_2)$ qui maximise son profit sous la contrainte que la firme 1 doit être incitée à choisir $p_1 > p_2$. Le programme de la firme 2 est donc :

$$\max_{p_2, \overline{q}_2} (p_2 - c_2)\, \overline{q}_2 - F$$

$$s/c \quad 100-\overline{q}_2 \geq p_2$$

La firme 2 a intérêt à saturer la contrainte : $100-\overline{q}_2 = p_2$. La fonction de profit de la firme 2 peut se réécrire :

$$\pi_2 = (p_2 - c_2)\,\overline{q}_2 - F = (100-\overline{q}_2 - c_2)\,\overline{q}_2 - F$$
$$\frac{\partial \pi_2}{\partial \overline{q}_2} = 0 \Leftrightarrow 100-\overline{q}_2 - c_2 - \overline{q}_2 = 0 \Leftrightarrow 2\overline{q}_2 = 100 - c_2 \Leftrightarrow \overline{q}_2 = \frac{100-c_2}{2}$$

$$\begin{aligned} p_2 &= 100-\overline{q}_2 = 100 - \frac{100-c_2}{2} = \frac{100+c_2}{2} \qquad p_1 = 100 \\ \pi_2 &= (p_2-c_2)\,\overline{q}_2 - F = \frac{(100-c_2)^2}{4} - F \qquad \pi_1 = 100\times(100-\overline{q}_2) = 100 \times \frac{100+c_2}{2} \end{aligned}$$

La firme 2 entre sur ce marché si $F \leq \frac{(100-c_2)^2}{4}$. On a alors l'équilibre décrit ci-dessus. Si $F > \frac{(100-c_2)^2}{4}$, la firme 2 n'entre pas. La firme 1 choisit alors $p_1 = 100$, vend 100 unités et réalise un profit égal à 10000.

5.4 Collusion tacite (4 points)

Le sentier de punition est constitué de la répétition de l'équilibre de Bertrand du jeu non répété. Sur ce sentier, le profit obtenu à chaque période par une firme est égal à $\pi^p = 0$.

On note π^c le profit d'une firme à chaque période sur le sentier de collusion[1].

Si une firme dévie de l'accord, elle baisse son prix de ε et capte l'intégralité de la demande. Profit de déviation : $\pi^d = n\pi^c$.

L'accord de collusion est soutenable si et seulement si :

$$\begin{aligned} \frac{1}{1-\delta}\pi^c &\geq \pi^d + \frac{\delta}{1-\delta}\pi^p \Leftrightarrow \frac{1}{1-\delta}\pi^c \geq n\pi^c + \frac{\delta}{1-\delta}0 \Leftrightarrow \frac{1}{1-\delta} \geq n \Leftrightarrow 1 \geq (1-\delta)\,n \\ &\Leftrightarrow 1 \geq n - \delta n \Leftrightarrow \delta n \geq n-1 \Leftrightarrow \delta \geq \frac{n-1}{n} \end{aligned}$$

[1] Il n'est pas utile de calculer sa valeur. Mais, cela donnerait :

$$\begin{aligned} \Pi &= (p-c)\,(A-p) \\ \frac{\partial \Pi}{\partial p} &= 0 \Leftrightarrow A - p - (p-c) = 0 \Leftrightarrow p = \frac{A+c}{2} \\ Q &= A - p = A - \frac{A+c}{2} = \frac{A-c}{2} \end{aligned}$$

$$\pi^c = (p-c)\,\frac{A-p}{n} = \left(\frac{A+c}{2} - c\right) \times \frac{A-c}{2n} = \frac{(A-c)^2}{4n}$$