FACULTE DE DROIT ET D'ECONOMIE

Année Universitaire 2010-2011

MASTER ECONOMIE (M1)

EPREUVE D'ECONOMIE INDUSTRIELLE

Durée : 2H00

Date : 6 décembre 2010

Ce sujet comporte 2 pages.

Les calculatrices sont autorisées. Les téléphones portables et autres appareils permettant de communiquer sont strictement interdits.

1 Restrictions verticales (6 points)

On considère une industrie composée d'un producteur (M) en situation de monopole et d'un distributeur (D), lui aussi en situation de monopole. Le coût unitaire de production de M est constant et égal à c. Pour vendre une unité du bien, le distributeur doit en acheter une unité auprès du producteur et subir un coût unitaire de distribution d constant (on pose $d = 1$).

La demande finale des consommateurs dépend du prix p pratiqué par le distributeur et des efforts promotionnels e de ce distributeur :

$$Q(p, e) = 2000 + e - p$$

Le coût de l'effort promotionnel du distributeur est égal à : $\gamma(e) = e^2$.

Le jeu comprend deux étapes. Lors de la première, le producteur propose un contrat au distributeur. Lors de la seconde, le distributeur accepte ou refuse le contrat proposé. Si le distributeur accepte le contrat, il choisit le prix final p, son niveau d'effort e et achète la quantité de bien qu'il souhaite auprès du producteur, en respectant les éventuelles restrictions prévues par le contrat.

Question 1 (3 points) : Décrire la forme du contrat proposé par le producteur et calculer les valeurs mentionnées dans le contrat ainsi que le prix de vente final, p, l'effort promotionnel e et la quantité vendue, si le contrat peut stipuler la valeur de e.

Question 2 (3 points) : Décrire la forme du contrat proposé par le producteur et calculer les valeurs mentionnées dans le contrat ainsi que le prix de vente final, p, l'effort promotionnel e et la quantité vendue, si le contrat ne peut pas stipuler la valeur de e (par exemple, parce que e n'est pas vérifiable par un tribunal).

2 Concurrence à la Cournot (10 points)

On considère une industrie produisant un bien homogène dans laquelle les firmes se livrent une concurrence en quantités à la Cournot. Les firmes ont des fonctions de coût identiques : $C(q_i) = q_i^2 + 2q_i + F$. La fonction de demande inverse sur le marché est : $p = A - Q$.

Question 3 (5 points) : Calculer l'équilibre de Cournot de long terme (quantité produite par chaque firme, prix d'équilibre et nombre de firmes à l'équilibre).

Question 4 (2 points) : Déterminer le nombre de firmes socialement efficace (en supposant que l'Etat ne peut pas contrôler les prix des firmes). Comparer avec les résultats de la question précédente.

Question 5 (3 points) : On suppose que le nombre de firmes est fixé à 5 et que le jeu est indéfiniment répété. Quelle est la valeur minimale du facteur d'actualisation, δ, nécessaire pour que les firmes puissent soutenir un équilibre de collusion parfaite avec des stratégies à seuil de déclenchement à la Friedman (1971) ?

3 Différenciation verticale (4 points)

En inversant le système de demande obtenu dans un modèle de différenciation verticale où le marché n'est pas couvert, on obtient les fonctions de demande inverses suivantes :

$$p_1 = \overline{\theta} s_1 - q_2 s_2 - q_1 s_1 \quad et \quad p_2 = \left(\overline{\theta} - q_1 - q_2\right) s_2$$

On normalise le coût marginal de production à 0 (il est indépendant de s_i).

Question 6 (4 points) : Calculer les quantités choisies par les firmes à l'équilibre en considérant les qualités s_1 et s_2 comme données. On suppose $s_1 = 5 > s_2 = 2$. Calculer les prix et les profits d'équilibre.

4 CORRECTION (éléments de)

4.1 Relations verticales

Dans un premier temps, on va supposer que le producteur et le distributeur sont intégrés. On calcule les prix et les niveaux d'effort choisis par cette *structure intégrée*, qui sont ceux que les firmes doivent mettre en place pour maximiser les profits de l'industrie. On recherche, ensuite, une forme de contrat qui permet de mettre en oeuvre le comportement de la structure intégrée, lorsque les firmes sont indépendantes.

Profit de la structure intégrée :

$$\pi_I = (p - c - d)(2000 + e - p) - e^2$$

Les conditions de premier ordre de ce programme de maximisation sont :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_I}{\partial p} &= 2000 + e - p - (p - c - d) = 0 \\ \frac{\partial \pi_I}{\partial e} &= p - c - d - 2e = 0 \end{aligned}$$

On résoud ce système :

$$\left\{ \begin{array}{c} 2000 + e - p - (p - c - d) = 0 \\ p - c - d - 2e = 0 \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{c} 2000 + e - 2p + c + d = 0 \\ e = \frac{1}{2}(p - c - d) \end{array} \right\}$$

$$\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{c} 2000 + \frac{1}{2}(p - c - d) - 2p + c + d = 0 \\ e = \frac{1}{2}(p - c - d) \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{c} 2000 - \frac{3}{2}p + \frac{1}{2}(c + d) = 0 \\ e = \frac{1}{2}(p - c - d) \end{array} \right\}$$

$$\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{c} \frac{3}{2}p = 2000 + \frac{1}{2}(c + d) \\ e = \frac{1}{2}(p - c - d) \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{c} p = \frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c + d) \\ e = \frac{1}{2}\left(\frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c + d) - c - d\right) \end{array} \right\}$$

$$\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{c} p = \frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c + d) \\ e = \frac{2000}{3} - \frac{1}{3}(c + d) \end{array} \right\}$$

Il faut trouver un contrat qui permet d'inciter le distributeur à choisir $p = \frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c + d)$ et $e = \frac{2000}{3} - \frac{1}{3}(c + d)$.

Question 5 (3 points) : Si le niveau d'effort promotionnel du distributeur est observable et vérifiable (par un tribunal), il peut être intégré directement dans le contrat. Le producteur peut alors proposer au distributeur un contrat qui oblige le distributeur à réaliser un niveau d'effort promotionnel $e = \frac{2000}{3} - \frac{1}{3}(c + d)$.

Le producteur peut ensuite introduire une clause de prix de revente imposé pour contrôler le prix final : $p = \frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c + d)$.

Pour que le distributeur accepte le contrat, il doit réaliser un profit sur les ventes qui couvre le coût de ses efforts promotionnels.

Le producteur peut choisir de ne laisser aucune marge sur les ventes, en fixant un prix de gros unitaire $w = p$, et de verser une somme fixe au distributeur à la signature du contrat égale à $F = e^2 = \left[\frac{2000}{3} - \frac{1}{3}(c+d)\right]^2$.

Alternativement, le producteur peut rémunérer les efforts promotionnels du distributeur en fixant un prix de gros w tel que :

$$(p-w)(2000+e-p) = e^2 \Leftrightarrow p - w = \frac{e^2}{2000+e-p} \Leftrightarrow w = p - \frac{e^2}{2000+e-p}$$

$$\begin{aligned}
\Leftrightarrow \quad w &= \frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c+d) - \frac{\left[\frac{2000}{3} - \frac{1}{3}(c+d)\right]^2}{2000 + \frac{2000}{3} - \frac{1}{3}(c+d) - \frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c+d)} \\
\Leftrightarrow \quad w &= \frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c+d) - \frac{\left[\frac{2000}{3} - \frac{1}{3}(c+d)\right]^2}{\frac{4000}{3}} \\
\Leftrightarrow \quad w &= \frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c+d) - \frac{3}{4000}\left[\frac{2000}{3} - \frac{1}{3}(c+d)\right]^2 \\
\Leftrightarrow \quad w &= \frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c+d) - \frac{1}{3}\frac{\left[2000-(c+d)\right]^2}{4000}
\end{aligned}$$

La quantité vendue est égale à :

$$Q = 2000 + e - p = 2000 + \frac{2000}{3} - \frac{1}{3}(c+d) - \frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c+d) = \frac{4000}{3}$$

Question 6 (3 points) : Si le niveau d'effort promotionnel ne peut pas être stipulé dans le contrat, il va falloir inciter les distributeurs à choisir le niveau d'effort promotionnel optimal.

$$\pi_D = (p-w-d)(2000+e-p) - e^2$$
$$\frac{\partial \pi_D}{\partial e} = p - w - d - 2e = 0 \Leftrightarrow e = \frac{1}{2}(p-w-d)$$

Le producteur souhaite que les distributeurs choisissent $e = \frac{2000}{3} - \frac{1}{3}(c+d)$. La marge unitaire $p-w-d$ qu'il doit assurer au distributeur est donc telle que :

$$\begin{aligned}
\frac{2000}{3} - \frac{1}{3}(c+d) &= \frac{1}{2}(p-w-d) \Leftrightarrow \frac{4000}{3} - \frac{2}{3}(c+d) = p - w - d \\
&\Leftrightarrow \quad p - w = \frac{4000}{3} - \frac{2}{3}c + \frac{1}{3}d
\end{aligned}$$

Le producteur peut donc imposer un prix de revente imposé : $p = \frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c+d)$, fixer un prix de gros unitaire :

$$w = p - \frac{4000}{3} + \frac{2}{3}c - \frac{1}{3}d = \frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c+d) - \frac{4000}{3} + \frac{2}{3}c - \frac{1}{3}d = c$$

Le producteur utilise ensuite un paiement fixe pour capter le surplus du distributeur :

$$\begin{aligned} F &= (p - w - d)\,Q - e^2 \\ &= \left(\frac{4000}{3} + \frac{1}{3}(c+d) - c - d\right)\frac{4000}{3} - \left[\frac{2000}{3} - \frac{1}{3}(c+d)\right]^2 \end{aligned}$$

4.2 Concurrence à la Cournot

Question 3 : Le profit d'une firme s'écrit :

$$\pi_i = (A - q_i - Q_{-i})\,q_i - q_i^2 - 2q_i - F$$

On dérive et on égalise à zéro :

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = A - q_i - Q_{-i} - q_i - 2q_i - 2 = A - 2 - 4q_i - Q_{-i}$$

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = 0 \Leftrightarrow A - 2 - 4q_i - Q_{-i} = 0 \Leftrightarrow 4q_i = A - 2 - Q_{-i} \Leftrightarrow q_i = \frac{1}{4}(A - 2 - Q_{-i})$$

Les 4 firmes sont symétriques, d'où

$$Q_{-i} = (n-1)\,q_i$$

Il vient :

$$4q_i = A - 2 - Q_{-i} \Leftrightarrow 4q_i = A - 2 - (n-1)\,q_i \Leftrightarrow (n+3)\,q_i = A - 2 \Leftrightarrow q_i = \frac{A-2}{n+3}$$

Le prix d'équilibre est égal à :

$$p = A - n \times \frac{A-2}{n+3} = \frac{An + 3A - An + 2n}{n+3} = \frac{3A + 2n}{n+3}$$

Le profit d'une firme est égal à :

$$\begin{aligned} \pi &= \frac{3A+2n}{n+3} \times \frac{A-2}{n+3} - \left(\frac{A-2}{n+3}\right)^2 - 2\left(\frac{A-2}{n+3}\right) - F = \left[\frac{3A+2n}{n+3} - \frac{A-2}{n+3} - 2\right]\frac{A-2}{n+3} - F \\ &= \left[\frac{3A + 2n - A + 2 - 2n - 6}{n+3}\right]\frac{A-2}{n+3} - F = \left[\frac{2A-4}{n+3}\right]\frac{A-2}{n+3} - F = 2\left(\frac{A-2}{n+3}\right)^2 - F \end{aligned}$$

Les firmes entrent jusqu'à ce que le profit soit égal à 0 :

$$2\left(\frac{A-2}{n+3}\right)^2 - F = 0 \Leftrightarrow 2\left(\frac{A-2}{n+3}\right)^2 = F \Leftrightarrow 2\left(A-2\right)^2 = \left(n+3\right)^2 F$$

$$\Leftrightarrow \frac{2\left(A-2\right)^2}{F} = \left(n+3\right)^2 \Leftrightarrow n = \sqrt{\frac{2}{F}}\left(A-2\right) - 3$$

Quantité produite par chaque firme :

$$q_i = \frac{A-2}{n+3} = \frac{A-2}{\sqrt{\frac{2}{F}}\left(A-2\right)-3+3} = \frac{A-2}{\sqrt{\frac{2}{F}}\left(A-2\right)} = \frac{1}{\sqrt{\frac{2}{F}}} = \sqrt{\frac{F}{2}}$$

Prix d'équilibre :

$$p = A - \left[\sqrt{\frac{2}{F}}\left(A-2\right) - 3\right]\sqrt{\frac{F}{2}} = A - A + 2 + 3\sqrt{\frac{F}{2}} = 2 + 3\sqrt{\frac{F}{2}}$$

Question 4 : L

Question 5 : Avec 5 firmes, l'équilibre de Cournot du jeu non répété est égal à :

$$q_i = \frac{A-2}{n+3} = \frac{A-2}{8} \quad p = \frac{3A+10}{8} \quad \pi^p = 2\left(\frac{A-2}{8}\right)^2 = \frac{\left(A-2\right)^2}{32}$$

Si les firmes forment un cartel, elles choisissent la quantité q qui maximise :

$$5\pi = 5\left[\left(A-q-4q\right)q - q^2 - 2q\right]$$

En dérivant et en égalisant à 0, il vient :

$$A - q - 4q - 5q - 2q - 2 = 0 \Leftrightarrow 12q = A - 2 \Leftrightarrow q = \frac{A-2}{12}$$

Le prix lors de la phase de collusion est égal à :

$$p = A - 5 \times \frac{A-2}{12}$$

Le profit de chaque firme lors de chaque période de collusion est égal à :

$$\begin{aligned}
\pi^c &= \left(A - 5\times\frac{A-2}{12}\right)\frac{A-2}{12} - \left(\frac{A-2}{12}\right)^2 - 2\times\frac{A-2}{12} \\
&= \left[A - 5\times\frac{A-2}{12} - \frac{A-2}{12} - 2\right]\times\frac{A-2}{12} \\
&= \left[A - 2 - 5\times\frac{A-2}{12} - \frac{A-2}{12}\right]\times\frac{A-2}{12} \\
&= 6\times\frac{A-2}{12}\times\frac{A-2}{12} = 6\left(\frac{A-2}{12}\right)^2
\end{aligned}$$

Il reste à calculer le profit de déviation. La firme qui dévie produit :

$$q_i = \frac{1}{4}\left(A-2-Q_{-i}\right) = \frac{1}{4}\left(A-2-4\times\frac{A-2}{12}\right) = \frac{1}{4}\frac{8}{12}\left(A-2\right) = \frac{A-2}{6}$$

Le prix est alors égal à :

$$p = A - \frac{A-2}{6} - 4\times\frac{A-2}{12} = A - 6\times\frac{A-2}{12} = A - \frac{A-2}{2}$$

Le profit de déviation est égal à :

$$\begin{aligned}
\pi^d &= \left(A-\frac{A-2}{2}\right)\frac{A-2}{6} - \left(\frac{A-2}{6}\right)^2 - 2\times\frac{A-2}{6} \\
&= \left[A-2-\frac{A-2}{2}-\frac{A-2}{6}\right]\times\frac{A-2}{6} \\
&= 2\times\frac{A-2}{6}\times\frac{A-2}{6} = 2\left(\frac{A-2}{6}\right)^2
\end{aligned}$$

La collusion est soutenable si et seulement si :

$$\frac{1}{1-\delta}6\left(\frac{A-2}{12}\right)^2 \geq 2\left(\frac{A-2}{6}\right)^2 + \frac{\delta}{1-\delta}\frac{(A-2)^2}{32}$$

$$\begin{aligned}
&\Leftrightarrow \quad \frac{1}{1-\delta}\frac{1}{24} \geq \frac{1}{18} + \frac{\delta}{1-\delta}\frac{1}{32} \Leftrightarrow \frac{1}{12} \geq \frac{1}{9}\left(1-\delta\right) + \frac{1}{16}\delta \Leftrightarrow \frac{3}{36} \geq \frac{4}{36} - \frac{4}{36}\delta + \frac{1}{16}\delta \\
&\Leftrightarrow \quad \frac{4}{36}\delta - \frac{1}{16}\delta \geq \frac{4}{36} - \frac{3}{36} \Leftrightarrow \frac{16}{36}\delta - \frac{1}{4}\delta \geq \frac{4}{36} \Leftrightarrow \frac{16}{36}\delta - \frac{9}{36}\delta \geq \frac{4}{36} \Leftrightarrow \frac{7}{36}\delta \geq \frac{4}{36} \Leftrightarrow \delta \geq \frac{4}{7}
\end{aligned}$$