



Exercices **corrigés** de Microéconomie

Pierre Fleckinger

Version : Février 2023

Liste des Exercices

10. Examen collectif	2
11. Jeux	2
12. Surcapacité volontaire	3
13. Chewing gum	4
14. Gaz naturel	5
15. Politique commerciale stratégique	7

Exercice 10 * *Examen collectif*

Deux élèves, Alice et Béatrice, doivent rédiger en commun un mémoire pour un examen, chacune se chargeant d'une partie du mémoire. Chacune peut consacrer à ce travail un effort haut (stratégie e^H) ou limité (stratégie e^L), niveau d'effort connu d'elle seule. La note collective obtenue selon les niveaux d'efforts choisis est donnée dans le tableau suivant :

		Béatrice	
		e^H	e^L
Note du mémoire :	Alix e^H	4	2
	Alix e^L	2	1

Chaque élève estime l'utilité d'une note égale à cette note, et les dés-utilités des efforts e^H et e^L égales respectivement à -3 et -1 . Avec des élèves égoïstes et ne se coordonnant pas, quelle note aura le mémoire ?

La matrice des gain s'écrit comme suit :

		Béatrice	
		e^H	e^L
Alix	e^H	(1, 1)	(-1, 1)
	e^L	(1, -1)	(0, 0)

On reconnaît une forme de quasi-dilemme du prisonnier, donnant l'équilibre (e^L, e^L) , en stratégie non-strictement dominante pour chaque élève, c'est à dire ne pas travailler. En se coordonnant et se faisant confiance, ou en trouvant un moyen de s'engager, elles auraient choisi de travailler pour atteindre (e^H, e^H) pour un résultat meilleur pour tout le monde (Pareto-dominant). Cette situation (e^H, e^H) est bien un équilibre de Nash (e_H rapporte autant que e_L face à e_H), mais en utilisant des stratégies dites faiblement dominées (c'est-à-dire non-strictement, sinon elles ne seraient bien sûr jamais jouées), donc elle est très "fragile".

Exercice 11 ** *Jeux*

Dans chacun des jeux suivants, déterminer les optima de Pareto et les équilibres de Nash. Discuter.

1.

(3,2)	(1,1)
(0,0)	(2,3)
2.

(1,-1)	(-1,1)
(-1,1)	(1,-1)
3.

(1,1)	(0,2)
(2,0)	(3,3)
4.

(4,7)	(50,6)
(3,85)	(2,1)

1. Il y a deux optima de Pareto, le long de la diagonale. Ils correspondent tous les deux à un équilibre de Nash. Ce jeu est communément appelé la "Bataille des Sexes", et les stratégies correspondent à deux loisirs possibles dans un couple, ou les deux ont une préférence pour une activité commune (+2), mais leurs préférences diffèrent sur la nature de la sortie (+1 pour l'activité préférée).
2. Les quatre situations sont de optima de Pareto. C'est ce qu'on appelle un jeu à somme (des gains) nulle : ce que l'un gagne, l'autre le perd. Il n'y a pas d'équilibre de Nash *en stratégies pures*, c'est-à-dire comme on l'a défini jusqu'à présent, dans lequel les joueurs choisissent une des stratégies avec probabilité 1. Il existe en revanche un équilibre en *stratégies mixtes*, dans lequel, ici, chaque joueur joue à pile ou face sa stratégie (si on l'autorise, il existe toujours un équilibre de Nash dans un jeu discret, c'est son théorème fondamental). Ce jeu est communément appelé "Matching Pennies", et correspond par exemple à la situation tireur/gardien lors d'un penalty : le gardien veut plonger du côté du tir, le tireur veut tirer du côté opposé du plongeon. Ici le gardien est le joueur 1.
3. Il y a un unique optimum de Pareto, qui est aussi l'unique équilibre de Nash, qui plus est en stratégie dominante. Dans ce jeu tout se passe bien : l'intérêt individuel est parfaitement aligné sur l'intérêt collectif.
4. Il y a trois optima de Pareto : seule la situation en bas à droite est dominée (par toutes les autres). L'unique équilibre de Nash est en stratégies dominantes en haut à gauche, ce qui ne permet jamais d'atteindre les gains élevés sur l'anti-diagonale. Pour les atteindre il faudrait un moyen de coordination autre, pour réussir par exemple à alterner entre les situations sur l'antidiagonale.

Exercice 12 ** Surcapacité volontaire

Une entreprise compte s'installer seule sur un marché où, pour un prix p , les ventes seraient égales à $90 - p$. Pour installer une capacité de production de Y , il faut dépenser $150 + 30Y$. Le coût de production d'une quantité y du produit est égal à $\frac{1}{2}y^2$.

1. Quelle capacité de production Y^0 installer ? Quel est le profit réalisé ?

On doit avoir $Y^0 = y$, le coût marginal de long terme ou "ex-ante" (avant installation de la production est) vaut $30 + y$, la recette marginale $90 - 2y$. Le profit est alors maximum pour $y = 20$, $p = 70$, avec un profit de 450.

2. Pour dissuader une autre entreprise de venir la concurrencer, l'entreprise choisit d'installer une capacité de production Y^* supérieure de 50% à Y^0 . Quels seraient alors le niveau de production y^* choisi et le profit réalisé si finalement aucun concurrent ne se manifestait ?

On a à présent Y^* fixé ex-ante à 30. En égalisant le coût marginal ex post (y) à la recette marginale, on trouve le niveau de production $y^* = 30$, qui correspond à la saturation de la capacité. Le profit n'est plus que de 300, le prix p est tombé à 60.

3. Maintenant que l'entreprise a choisi sa capacité de production Y^* , on supposera que le niveau de production y^* est fixé et ne peut être modifié. Le sachant, un concurrent potentiel, produisant le même bien avec les mêmes coûts, décidera-t-il de s'introduire sur le marché ?

Le concurrent entrant choisit son niveau de production y_E en tenant compte du fait que $y_E + y^* = 90 - p$ et que $y^* = 30$, d'où $y = 60 - p$. Son profit est alors maximum pour $y_E = 10$, avec $p = 50$. Mais ce profit maximum est nul. Le concurrent ne s'introduira pas sur le marché, que la surcapacité déjà installée a rendu non attractif.

4. A quelle situation serait-on arrivé si l'entreprise avait décidé de ne pas essayer de dissuader l'installation d'un concurrent, se plaçant alors dans une situation de duopole de Cournot ?

L'équilibre d'un duopole de Cournot, le concurrent étant une entreprise identique, correspond à $y = 15$ pour chacun, soit un prix de 60 et des profits pour chacun de 187,5. Donc il vaut mieux dissuader l'entrée en surinvestissant en capacité.

Exercice 13 * *Chewing gum*

L'entreprise F est le seul vendeur en France de ChewAndWork, un chewing gum aux hormones qui accroît la concentration. Ce n'est pas un médicament, il n'est pas soumis à autorisation de mise sur le marché, et n'est pas protégé par un brevet. Le coût de production d'un paquet n'est que de 50 centimes, mais l'entreprise F arrive à le vendre à €(3), pour un profit total de €(150M) par an. Une entreprise américaine, A, est susceptible de produire le même produit et de rentrer sur le marché. La technologie de production est simple et peut facilement passer à une grande échelle, de telle sorte qu'aucun des concurrents n'est contraint en capacité pour servir l'ensemble du marché français.

1. Quelle forme prend la concurrence si l'entreprise américaine entre ?

La concurrence passe uniquement par les prix, il s'agit d'une concurrence à la Bertrand.

2. Quel serait le prix d'équilibre si l'entreprise américaine entre, avec un coût de production et acheminement par paquet de 60 centimes d'euros ?

Dans ce cas, l'entreprise F peut garder tout le marché en proposant CheAndWork à 60 centimes (ou 59 centimes pour être sûre...) cela réduit considérablement le profit, mais c'est en fait la seule option. Dans ce contexte, l'entreprise A ne pourra pas être rentable en France.

3. D'après les prévisions de taux de change, il apparaît cependant vraisemblable que le coût de l'entreprise américaine soit de 40 centimes d'euros. Quel serait alors le profit de l'entreprise F en cas d'entrée ? Expliquer.

Dans ce cas, l'entreprise F se fait balayer et ne peut subsister face à un concurrent qui peut descendre son prix en dessous du coût de F.

4. Quelles sont les options de l'entreprise F face à A pour préserver son profit ? Discuter deux options.

L'entreprise F voudrait soit établir des barrières à l'entrée si possible, et si cela n'est pas trop coûteux, soit faire en sorte que la concurrence ne soit pas trop féroce en cas d'entrée. La publicité, par exemple, peut servir à ces deux dimensions : rendre les consommateurs plus attachés à la marque ChewAndWork, et le faire apparaître comme un produit différent du chewing gum américain. L'entreprise F devra alors communiquer encore plus pour exister si elle entre. La publicité peut aussi permettre d'adoucir la concurrence en cas d'entrée en faisant apparaître les produits différents et moins en concurrence frontale uniquement sur le prix. Une option serait aussi de s'entendre avec l'entreprise A pour sortir du dilemme du prisonnier de la concurrence en prix. C'est précisément illégal, et l'Autorité de la Concurrence est en charge de veiller au respect de la règle, afin de protéger la concurrence dans l'intérêt du consommateur.

Exercice 14 *** *Gaz naturel*

Au Kazakhstan, il y a seulement deux producteurs de gaz naturel. Chaque année, ces entreprises déterminent quelles quantités vendre, et le prix de marché est ensuite déterminé par la demande totale et l'offre totale. Les coûts marginaux sont de 77 pour l'entreprise 1 et 74 pour l'entreprise 2. Actuellement, les entreprises produisent 170 et 200, respectivement, et le prix de marché est 94. En faisant une innovation importante dans le procédé de fracturation hydraulique ("fracking"), l'entreprise 2 a réussi à réduire ces coûts marginaux de 74 à 68 en produisant du gaz de schiste. On suppose enfin que la demande est linéaire, de la forme : $p = a - bQ$, où Q est la quantité totale vendue.

1. Quantifier l'impact la réduction de coûts de l'entreprise 2 sur sa part de marché.

On détermine dans un premier temps les parts de marchés dans un duopole de Cournot asymétrique. Le profit de l'entreprise i s'écrit :

$$\pi_i = (a - bQ)q_i - c_i q_i,$$

avec $Q = q_1 + q_2$. Ce profit est concave en q_i , et en maximisant par rapport à q_i , la condition du premier ordre donne :

$$-bq_i + a - b(q_i + q_j) - c_i = 0.$$

Donc la meilleure réponse de i à une quantité q_j de sa concurrente est :

$$q_i(q_j) = \frac{a - c_i}{2b} - \frac{q_j}{2}.$$

A l'équilibre, les stratégies doivent être meilleures réponses mutuelles, donc en remplaçant la meilleure réponse de j dans celle de i :

$$q_i = \frac{a - c_i}{2b} - \frac{1}{2} \left(\frac{a - c_j}{2b} - \frac{q_i}{2} \right),$$

qui donne donc la quantité d'équilibre de i :

$$q_i^* = \frac{a - 2c_i + c_j}{3b}.$$

Ensuite en remplaçant :

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

$$p^* = \frac{a + c_1 + c_2}{3}.$$

Pour calculer les parts de marchés, il faut encore obtenir les valeurs de a et b à partir des données de l'énoncé. De l'équation du prix précédente, on obtient :

$$a = 3p^* - c_1 - c_2 = 131.$$

A partir des quantités, on obtient :

$$b = \frac{2a - c_1 - c_2}{3Q^*} = 0.1$$

La part de marché de i est :

$$s_i^* = \frac{q_i^*}{Q^*} = \frac{a - 2c_i + c_j}{2a - c_i - c_j}$$

Il s'en suit que la part de marché initiale de l'entreprise 2 était

$$s_2 = \frac{131 - 2 \times 74 + 77}{262 - 74 - 77} \approx 54\%,$$

et qu'avec le coût plus faible elle devient

$$s_2 = \frac{131 - 2 \times 68 + 77}{262 - 68 - 77} \approx 62\%.$$

2. Combien serait prête à payer l'entreprise 1 pour supporter une campagne qui mènerait à l'interdiction du fracking par l'entreprise 2 ?

Le profit d'équilibre de l'entreprise i est donné par

$$\pi_i^* = (p^* - c_i)q_i^* = \left(\frac{a + c_i + c_j}{3} - c_i\right) \frac{a - 2c_i + c_j}{3b} \quad (1)$$

$$= \frac{1}{b} \left(\frac{a - 2c_i + c_j}{3}\right)^2 \quad (2)$$

Donc si le coût de 2 est haut, le profit de 1 vaut :

$$\pi_1 = \frac{1}{b} \left(\frac{131 - 2 \times 77 + 74}{3}\right)^2 = 2890,$$

alors que si le coûts de 2 est bas, il vaut :

$$\pi_1 = \frac{1}{b} \left(\frac{131 - 2 \times 77 + 68}{3}\right)^2 = 2250.$$

L'entreprise 1 est prête à payer jusqu'à $2890 - 2250 = 640$ pour empêcher le process de fracking de 2.

Exercice 15 *** Politique commerciale stratégique

Le marché domestique d'un pays est servi par deux entreprises en concurrence à la Cournot : l'entreprise 1, locale, et l'entreprise 2, étrangère. La demande est donnée par $p = a - Q$, où $Q = q_1 + q_2$, et les coûts marginaux sont constants : c_1 et c_2 , avec $c_i < a$ ($i = 1, 2$). Le gouvernement domestique impose une taxe à l'import t payée par l'entreprise 2 aux douanes pour chaque unité vendue sur le marché domestique.

1. Déterminer les valeurs d'équilibre de q_1 et q_2 en fonction de t .

Les profits sont :

$$\pi_1 = (a - q_1 - q_2 - c_1)q_1$$

$$\pi_2 = (a - q_1 - q_2 - c_1 - t)q_2.$$

Les meilleures réponses , à partir des conditions du premier ordre, sont donc :

$$q_1(q_2) = \frac{a - c_1}{2} - \frac{q_2}{2},$$

$$q_2(q_1) = \frac{a - c_2 - t}{2} - \frac{q_1}{2},$$

et l'équilibre, à l'intersection, est :

$$q_1^* = \frac{1}{3}(a - 2c_1 + c_2 + t)$$

$$q_2^* = \frac{1}{3}(a - 2c_2 - 2t + c_1).$$

2. Montrer qu'une taxe de niveau faible accroît le bien-être domestique, défini comme la somme du surplus des consommateurs domestiques, du profit de l'entreprise domestique et du produit de la taxe sur les imports.

Le surplus du consommateur à l'équilibre est :

$$SC^* = \frac{1}{2}(a - p^*)Q^* = \frac{1}{2}(a - p^*)^2$$

Le prix d'équilibre est obtenu à partir des quantités d'équilibre :

$$p^* = a - \frac{1}{3}(a - 2c_1 + c_2 + t) - \frac{1}{3}(a - 2c_2 - 2t + c_1) = \frac{1}{3}(a + c_1 + c_2 + t).$$

Ainsi

$$SC^* = \frac{1}{18}(2a - c_1 - c_2 - t)^2.$$

Le profit d'équilibre de la firme domestique est donc

$$\pi_1^* = \frac{1}{9}(a - 2c_1 + c_2 + t)^2,$$

et les revenus de la taxe à l'import sont simplement tq_2^* à l'équilibre. En additionnant, le bien-être domestique à l'équilibre est donc

$$\begin{aligned} W_d^* &= SC^* + \pi_1^* + tq_2^* \\ &= \frac{1}{18}(2a - c_1 - c_2 - t)^2 + \frac{1}{9}(a - 2c_1 + c_2 + t)^2 + \frac{t}{3}(a - 2c_2 - 2t + c_1) \end{aligned}$$

La dérivée par rapport à t donne

$$\frac{\partial W_d^*}{\partial t} = \frac{1}{3}(a - c_2) - t$$

qui est positive à $t = 0$ puisque $c_i < a$.

3. Montrer que plus l'entreprise étrangère est efficace plus le bien-être domestique croît avec la taxe à l'import. Discuter.

De la question précédente, on voit que plus c_2 est bas, plus $\frac{\partial W_d^*}{\partial t}$ est élevé. La raison principale est que plus c_2 est faible, plus q_2^* est élevée, donc la taxe à l'import s'applique à plus d'unités. A la limite, si $c_2 = a$, les imports sont nuls, donc la taxe n'a pas d'effet.

Deux autres effets de l'augmentation de la taxe sont aussi à l'oeuvre, l'un négatif, l'autre positif : la taxe réduit les quantités disponibles par les consommateurs en limitant les imports (même si cela est en partie compensé par plus de production locale), mais augmente le profit de l'entreprise locale qui fait face à une concurrence moins forte.

4. Montrer que si $c_1 = c_2$ une taxe de niveau faible décroît le bien-être mondial, défini comme la somme du bien-être des consommateurs domestiques et des profits des deux entreprises. (Note : les autres marchés ne sont pas affectés par cette mesure et entrent comme constante dans le bien-être mondial).

Le profit d'équilibre de l'entreprise étrangère est

$$\pi_2^* = \frac{1}{9}(a - 2c_2 - 2t + c_1)^2.$$

Le bien-être mondial est donc :

$$\begin{aligned} W_M^* &= SC^* + \pi_1^* + \pi_2^* \\ &= \frac{1}{18}(2a - c_1 - c_2 - t)^2 + \frac{1}{9}(a - 2c_1 + c_2 + t)^2 + \frac{1}{9}(a - 2c_2 - 2t + c_1)^2 \end{aligned}$$

En prenant $c_2 = c_1$, puis en dérivant par rapport à t :

$$\frac{\partial \hat{W}_t}{\partial t} = -\frac{4}{9}(a - c_1) + \frac{11}{9}t$$

qui est négative pour des petites valeurs de t , puisque $c_1 < a$.

5. A la lumière des résultats précédents, quel rôle important peut jouer l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC)?

Les résultats précédents indiquent que la politique commerciale stratégique peut avoir une saveur de dilemme du prisonnier : pour chaque pays individuellement, imposer des taxes/droits de douanes sur les imports est une stratégie dominante, mais cela est néfaste au total. Pour cette raison, une organisation mondiale qui essaie de réduire collectivement les taxes (et quotas, qui ont les mêmes conséquences) sur les imports peut contribuer au bien-être collectif.