

EXAMEN FINAL D'ECONOMIE INDUSTRIELLE

MASTER IREN (2014)

Correction

Enseignant : Marc Bourreau

Les documents, les ordinateurs, les téléphones et les calculatrices sont interdits. Le barème est donné à titre indicatif et sera susceptible d'être modifié. Une part importante de la notation sera consacrée à la rédaction et à l'explication des résultats obtenus. Privilégiez des réponses concises qui s'appuient sur les concepts économiques vus en cours !

Le sujet comporte deux cas, deux questions de cours et trois exercices indépendants.

Cas 1 : Les pratiques mises en œuvre par la société Kalivia dans le secteur de l'optique-lunetterie (4 points)

Mis en place en juin 2010 pour une durée de deux ans et demi, le réseau d'opticiens Kalivia était un partenariat entre Malakoff-Médéric et l'Union Harmonie Mutuelles. Pendant la durée du partenariat, ce réseau a rassemblé environ 2 300 opticiens partenaires qui se sont engagés à respecter une certaine modération tarifaire ainsi que certaines règles concernant les services et les produits fournis aux assurés bénéficiaires dans le cadre du réseau. En particulier, Kalivia a opéré une sélection des fournisseurs dont les produits seraient référencés et pourraient être vendus à ces bénéficiaires.

En juin 2010, le Syndicat des opticiens sous enseigne (SynOpE) a saisi l'Autorité de la concurrence de pratiques mises en œuvre par la société Kalivia dans le secteur de l'optique-lunetterie, plainte qu'ont rejoint deux autres entreprises en 2011.

- a) Dans la décision, l'Autorité de la concurrence commence sa « discussion » du cas par une analyse des « marchés pertinents qu'il convient de retenir pour l'examen des saisines ». Pourquoi ?

Une pratique donnée n'a un caractère potentiellement anticoncurrentiel que si la firme qui la met en œuvre dispose d'un pouvoir de marché. Or, le pouvoir de marché est défini relativement à un ou des marchés pertinents. Il faut donc préalablement définir le ou les marchés pertinents.

- b) L'Autorité identifie alors trois marchés pertinents : un marché de la prestation de services d'assurance maladie complémentaire (marché 1) ; un marché de la fourniture de produits d'optique-lunetterie (marché 2) ; enfin, un marché de la distribution de

produits d'optique-lunetterie (marché 3). Quelle est la différence entre le marché 2 et le marché 3 ? Pour le marché 2, l'Autorité note : « *Certains éléments indiquent une dimension nationale plutôt que supranationale, tels que le manque d'homogénéité des parts de marché des fournisseurs d'un pays à l'autre et la faible part des importations. En outre, les fabricants implantés à l'étranger peuvent se heurter à certaines entraves s'ils souhaitent développer leurs ventes dans des conditions concurrentielles en France. En effet, les verres ophtalmiques sont considérés en France comme des dispositifs médicaux et sont soumis à des normes strictes ; la nécessité de disposer d'une entité juridique sur le territoire national pour pouvoir commercialiser de tels produits peut constituer une barrière à l'entrée pour les acteurs situés à l'étranger ; le délai entre la commande et la réception des verres par l'opticien doit en outre être minime, ce qui exige la mise en place d'un réseau de distribution solide et structuré sur le territoire ; et les opticiens implantés en France continuent de faire appel, de manière privilégiée, à des opérateurs implantés sur ce même territoire pour des raisons liées aux impératifs de livraison et de suivi-qualité.* » Commentez.

Le marché 2 est un marché amont, B2B ; le marché 3, un marché aval, B2C. La citation est une partie du raisonnement de l'Autorité pour la définition du marché. Un marché a deux dimensions : une dimension produits et une dimension géographique. La citation concerne la dimension géographique. Elle montre que différents facteurs font que le marché a une dimension nationale et notamment des barrières à l'entrée : (a) barrières légales (normes) ; (b) barrières plus structurelles : contraintes de distribution.

- c) Pour le marché 2 toujours, l'Autorité fournit le tableau n°3 ci-dessous. Quel est approximativement le C4 de ce marché ? Que mesure le C4 ? Dans quel but l'utilise-t-on ? Existe-t-il une mesure alternative au C4 et si oui, laquelle ? Peut-on calculer cette mesure alternative dans le cas présent ? Enfin, le tableau n°4 ci-dessous présente la part de marché de Kalivia sur le marché 3. Qu'observe-t-on ?

Le C4 est la somme des 4 plus fortes parts de marché. Ici, on a $C4=39,47+16,32+10,66+8,99=75,44\%$. Le C4 (ou plus généralement, le Cn) est une mesure de la concentration du marché. Une mesure alternative, et généralement préférée, est le HHI, qui est égal à la somme des carrés des parts de marché de toutes les firmes. Dans le cas présent, il semble qu'on ait toutes les parts de marché ; on peut donc calculer le HHI. On observe que la part de marché de Kalivia sur le marché français est très faible, ce qui va à l'encontre de l'idée que Kalivia aurait un fort pouvoir de marché.

- d) Au final, l'Autorité écrit que l'utilisation par Kalivia de critères de sélection imprécis et délicats à mettre dans ce secteur pouvait conduire à des pratiques discriminatoires dans le choix des fournisseurs. Cependant, l'Autorité conclut que « *ces pratiques n'ont eu ni objet ni effet anticoncurrentiel* ». A votre avis, pourquoi ?

Comme on l'a vu à la question c), Kalivia a une très faible part de marché et donc très probablement peu de pouvoir de marché. Les pratiques discriminatoires mises en œuvre ont donc peu de chances d'avoir affecté négativement la concurrence.

Tableau n° 3 : Parts de marché des fournisseurs de verres ophtalmiques en 2011 (selon le SynOpE)

Fournisseur	Part de marché (en valeur)
Essilor*	39,47 %
BBGR (groupe Essilor)*	16,32 %
Carl Zeiss Vision*	10,66 %
Hoya*	8,99 %
Novacel (groupe Essilor)*	6,16 %
Codir	5,29 %
Rodenstock*	3,30 %
Mega Optic**	2,57 %
Shamir (groupe Essilor)**	2,06 %
Novisia (groupe Essilor)*	1,94 %
Simop	0,79 %
Optiswiss	0,69 %
Essor	0,62 %
Laboratoire Verbal	0,46 %
Seiko*	0,40 %
Mont Royal (groupe Essilor)**	0,13 %
Ophthalmic	0,13 %

Tableau n° 4 : Part de marché de Kalivia en volumes de verres vendus (estimation)

	2010		2011	
	Nombre d'unités	Part de marché	Nombre d'unités	Part de marché
Total Malakoff-Médéric dans Kalivia	74 180	0,3 %	188 722	[0,7 %, 0,8 %]
Total Union Harmonie Mutuelles dans Kalivia	na ⁸⁰		694 761	[2,5 %, 3%]
Total Kalivia	74 180	0,3 %	883 483	[3,2 %, 3,8 %]
Marché français	[23 000 000, 28 300 000]	100 %	[23 000 000, 28 300 000]	100 %

Source : Autorité de la concurrence : tableau réalisé sur la base de : pour les volumes de vente au sein du réseau : déclarations des OCAM associés⁸¹; pour l'estimation de la taille globale du marché : la fourchette retenue correspond, pour le niveau plancher, à l'estimation fournie par Optiswiss⁸² et, pour le niveau plafond, à l'estimation de l'institut GfK⁸³ (dont Optiswiss estime qu'elle gonfle le volume réel du marché⁸⁴).

Cas 2 : Le cartel des lessives (4 points)

Le 8 décembre 2011, l'Autorité de la concurrence a rendu une décision dans laquelle elle sanctionne une entente entre les 4 principaux fabricants de lessives en France (Unilever, Procter & Gamble, Henkel et Colgate Palmolive). Selon l'Autorité, ce « cartel des lessives » a duré de 1997 à 2004 et a concerné toutes les gammes des grandes marques de lessive commercialisées en France telles que Ariel, Skip, Le Chat, Dash, Omo, Super Croix, Gama, Persil, et X Tra.

- a) L'Autorité écrit que les « *directeurs commerciaux des filiales françaises se rencontraient trois à quatre fois par an pour se mettre d'accord sur les prix et les promotions qu'ils allaient ensuite proposer individuellement aux enseignes de la grande distribution. Des hôtels parisiens ainsi que des restaurants de la banlieue ouest parisienne (Marne-la-Coquette et Louveciennes) ont ainsi été le cadre de réunions, pendant lesquelles des tableaux de prix étaient notamment échangés. Sur certains de ces tableaux, l'Autorité a relevé que les participants à l'entente portaient un nom de code : « Hugues » pour Henkel, « Pierre » pour Procter&Gamble, « Laurence » ou « Louis » pour Lever (Unilever) et « Christian » pour Colgate. Ces réunions étaient tenues secrètes et étaient désignées par certains participants sous l'appellation « store checks ». Les DG et PDG des filiales françaises de ces sociétés pouvaient aussi être amenés à intervenir si les négociations achoppaient ou si le pacte convenu n'était pas respecté.* » Commentez ce passage. Que révèle-t-il ?

Ce passage révèle plusieurs éléments. Tout d'abord, que les entreprises concernées s'entendaient sur les prix, ce qui est interdit. Ensuite, qu'elles prenaient des précautions (noms de code, réunions secrètes, etc.) pour que cette entente sur les prix ne soit pas détectée par les autorités de la concurrence. Enfin, qu'il y avait des déviations de l'entente (pacte pas respecté), que les entreprises devaient gérer. On a donc bien affaire à un cartel.

- b) Le « Tableau 1 » ci-dessous, issue de la décision de l'Autorité, indique les parts de marchés des principaux acteurs entre 1996 et 2006. Que peut-on en conclure dans le cas d'espèce ?

Ce tableau montre un marché très concentré. Les deux leaders ont plus de 50% de parts de marché et les trois premières firmes, presque 75% du marché. On sait qu'une telle concentration est propice à la collusion.

- c) Les discussions entre les membres du cartel portaient en particulier sur les écarts de prix entre les différentes marques au sein de chaque segment (voir le tableau ci-dessous). Pourquoi les firmes s'entendaient-elles sur les « écarts de prix » ? Les membres du cartel coordonnaient de façon forte également leurs stratégies marketing (publicité, opérations promotionnelles, etc.). Pourquoi ?

Le tableau montre que le marché est segmenté en marques bas de gamme, moyen de gamme et haut de gamme. Du fait de la différenciation des produits (verticale), les membres du cartel ne pouvaient pas s'entendre sur un prix unique. Elles fixaient donc des prix pour chaque segment. Ensuite, elles fixaient également des écarts de prix admissibles entre marques au sein d'un même segment. L'objectif était de maintenir le positionnement (la différenciation) de chaque marque aux yeux des consommateurs.

Comme les firmes peuvent se faire concurrence non seulement sur les prix, mais aussi sur les dépenses publicitaires, elles étaient amenées naturellement à coordonner également leurs dépenses marketing.

Tableau n° 1 : Taille du secteur des lessives à destination du grand public en France et parts de marché en valeur des différents acteurs

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Taille du secteur en valeur (millions d'euros)	1 114	1 140	1 178	1 206	1 240	1 277	1 286	1 309	1 278	1 230	1 259
Procter & Gamble Part (en %)	38,3	37,5	35,4	31,6	30,2	30,0	31,7	31,8	37,6	36,2	36,5
Unilever Part (en %)	22,3	23,0	24,4	27,3	27,2	26,5	26,0	24,9	25	25,3	25,1
Henkel Part (en %)	20,8	21,4	22,7	23,8	24,9	25,3	24,6	25,2	24,3	23,9	23,1
Colgate Palmolive Part (en %)	12,6	12,1	11,5	9,8	9,5	9,2	8,3	7,6	1,9	1,4	1,3
Reckitt Benckiser Part (en %)	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	2,1	2,2	2,1	2,0
Marques de distributeurs (MDD) Part (en %)	2,2	2,5	3,2	4,4	5,3	6,0	6,3	7,2	8,5	9,6 18	10,1 17,6

Méthode utilisée : pour chaque item, le tableau présente une moyenne réalisée à partir des réponses de Procter & Gamble, Unilever, Henkel, et Colgate Palmolive. Pour les MDD, les années 2005 et 2006 présentent une fourchette, dont le haut intègre des ventes réalisées par les « hard discounters ». L'ensemble de ces données est donc approximatif. Il donne cependant une idée de la position des différents producteurs sur le secteur considéré.

Tableau : les écarts de prix convenus entre les marques de lessive

		Unilever	Henkel	Procter & Gamble	Colgate Palmolive	Accord sur les prix mis en place
lessives standards	Haut de gamme	Skip	Le Chat	Ariel Mr Propre* Vizir		Ariel + 3% plus cher vs Skip et le Chat (alignés)
	Milieu de gamme	Omo	Super Croix	Dash	[Axion jusqu'en 2003]**	Dash +10% plus cher vs Omo, Super Croix et Axion (alignés)
	Bas de gamme	Persil	X Tra	Gama Bonux	[Gama jusqu'en 2003]**	Alignement de toutes les marques

*La marque Mr Propre lessive a été lancée fin 2004 et arrêtée courant 2006.

** Colgate Palmolive a cédé ses actifs lessives en France à Procter & Gamble fin 2003.

d) Au final, les sanctions ont été les suivantes :

- Unilever : 0
- Henkel : 92,3 millions d'euros
- Procter & Gamble : 240,24 millions d'euros
- Colgate Palmolive : 35,4 millions d'euros

A votre avis, pourquoi l'amende pour Unilever est-elle égale à 0 ? Expliquez.

Unilever a bénéficié d'une mesure de clémence. En dénonçant le cartel auquel elle appartenait, elle bénéficie d'une réduction (ici totale) de sanction. Ce système de clémence vise à fragiliser et repérer les cartels, en donnant une incitation forte aux firmes qui dénonceraient un cartel.

Questions de cours (2 points)

QC1 : Qu'est-ce que le « paradoxe de Bertrand » ? Comment peut-on échapper à ce paradoxe ?

Réponse :

Le modèle de Bertrand aboutit à deux résultats qui semblent « paradoxaux » : (1) deux firmes suffisent pour que le marché doit parfaitement concurrentiel ; (2) une augmentation du nombre de firmes sur le marché au-delà de deux firmes ne modifie pas l'équilibre (le niveau des prix, etc.).

Quatre modifications du modèle permettent de sortir de ce paradoxe : (1) la différenciation des produits ; (2) les capacités de production ; (3) la concurrence sur plusieurs périodes ; (4) l'information incomplète des consommateurs.

QC2 : Qu'est-ce que la « publicité informative » ? La « publicité persuasive » ?

Réponse :

La publicité informative renseigne les consommateurs sur les caractéristiques des offres (caractéristiques techniques, prix, etc.).

La publicité persuasive vise à modifier les préférences des consommateurs.

Exercice 1 : Coca-Cola et la température extérieure (3 points)

Coca-Cola décide de lancer de nouveaux distributeurs de cannettes qui permettent d'ajuster le prix de vente en fonction de la température extérieure. En réalisant des études de marché, Coca-Cola estime que les jours où il fait chaud, plus de 25°C, la demande de cannettes est de $Q = 300 - 2P$ et que les jours où il fait froid (moins de 25°C), elle est de $Q = 200 - 2P$. Le coût marginal de production est de 20 centimes par cannette.

- a) Quel prix Coca-Cola doit-il fixer les jours où il fait chaud ? Les jours où il fait froid ?

Posons $Q = A - 2P$, où $A=300$ s'il fait chaud et $A=200$ s'il fait froid. La fonction de profit s'écrit $\Pi=(P-C)(A-2P)$, avec $C=20$ (centimes), et elle est concave en P . Le maximum est donc donné par la condition du premier ordre, qui s'écrit $A-2P+(-2)(P-C)=0$, ce qui donne $P^*=(A+2C)/4$. Lorsqu'il fait chaud, on a donc $P^*=85$ et lorsqu'il fait froid, $P^*=60$.

- b) On suppose qu'il fait chaud la moitié des jours et froid l'autre moitié. Si Coca-Cola utilise des machines traditionnelles, qui ne permettent pas de changer le prix en fonction de la température extérieure, quel prix l'entreprise doit-elle fixer pour les cannettes ?

C'est comme s'il y avait une chance sur deux qu'il fasse froid et une chance sur deux qu'il fasse chaud. Ex ante, Coca Cola fait donc face à la demande $Q = \frac{1}{2}(200 - 2P) + \frac{1}{2}(300 - 2P) = 250 - 2P$. Le prix optimal est alors $P^*=(250+2*20)/4=72,50$.

- c) Comparez le profit de Coca-Cola avec des machines qui permettent d'ajuster le prix en fonction de la température extérieure et avec des machines traditionnelles. Qu'observe-t-on ? Pourquoi ?

Si Coca Cola peut ajuster le prix en fonction de la température extérieure, son profit est égal à $\Pi_a=(1/2)(60-20)(200-2*60)+(1/2)(85-20)(300-2*85)$, en utilisant les réponses à la question a. On a donc $\Pi_a = 5825$.

Si Coca Cola ne peut pas ajuster le prix en fonction de la température extérieure, son profit est égal à $\Pi_b = (1/2)(72,5-20)(200-2*72,5) + (1/2)(72,5-20)(300-2*72,5)$, en utilisant les réponses à la question b. On a donc $\Pi_b = 5512,5$.

On observe que $\Pi_a > \Pi_b$. La discrimination par les prix permet d'obtenir un profit élevé qu'une tarification uniforme.

Exercice 2 : Volvo et la vente d'automobiles (4 points)

On suppose qu'un concessionnaire (c'est-à-dire, un distributeur d'automobiles) a un monopole local pour la vente des automobiles Volvo. Ce concessionnaire paie w à Volvo pour chaque automobile Volvo qu'il vend au prix p aux consommateurs finals. La fonction de demande auquel le concessionnaire fait face est donnée par $Q = 30 - p$, où le prix p est en milliers d'euros. Le coût marginal de distribution-vente pour le concessionnaire est supposé égal à 0.

- a) Quel prix le concessionnaire doit-il fixer pour maximiser son profit ? A ce niveau de prix, combien d'automobiles Volvo vendra-t-il et quel sera son profit ?

La fonction de profit du concessionnaire s'écrit $\Pi_c = (p-w)(30-p)$, et elle est concave en p . Le maximum de profit est donc donné par la condition du premier ordre, qui s'écrit $30-p-(p-w)=0$, ce qui donne $p^* = (30+w)/2$. A ce niveau de prix, le concessionnaire vend $Q^* = 30 - p^* = 15 - w/2$ automobiles Volvo. Son profit est alors égal à $\Pi_c = (p^* - w)Q^* = (30 - w)^2/4$.

- b) On s'intéresse maintenant à la stratégie de Volvo. Si Volvo fait payer w pour chaque voiture au concessionnaire, quelle est la demande à laquelle fait face Volvo ? On suppose qu'il coûte 5000€ à Volvo de produire une automobile. Quel est le prix w qui maximise le profit de Volvo ? Quel est le profit de Volvo ? Etant donné ce gros optimal pour Volvo, quel est le prix de vente p choisi par le concessionnaire ? Quel est le profit du concessionnaire ?

Pour un prix w , la demande pour Volvo est égale à $Q^* = 15 - w/2$. Le profit de Volvo est alors égal à $\Pi_v = (w-5)(15-w/2)$. Le prix qui maximise le profit de Volvo est celui qui maximise la fonction Π_v . La condition du 1^{er} ordre s'écrit $15-w/2 - (1/2)(w-5) = 0$, soit $w^* = 17,5$. Le profit de Volvo est alors égal à $\Pi_v^* = (w^* - 5)(15 - w^*/2) = (17,5 - 5)(15 - 17,5/2) = 78,125$. Le prix de vente du concessionnaire est $p^* = (30 + w^*)/2 = (30 + 17,5)/2 = 23,75$ et son profit est $\Pi_c^* = (30 - w^*)^2/4 = (30 - 17,5)^2/4 = 39,0625$.

- c) On suppose maintenant que Volvo gère le concessionnaire et vend donc directement ses automobiles aux consommateurs finals. Quel prix de vente p maximise le profit de Volvo dans ce cas ? Comparez ce profit aux profits du concessionnaire et de Volvo à la question b). Expliquez pourquoi ils diffèrent.

La fonction de profit de Volvo en intégration verticale est $\Pi_{vi} = (p-5)(30-p)$ et elle est maximisée pour $p^* = 17,5$. Le profit de Volvo verticalement intégré est alors $\Pi_{vi}^* = (17,5 - 5)(30 - 17,5) = 156,25$. Dans la question b), on a $\Pi_v^* + \Pi_c^* = 78,125 + 39,0625 = 117,1875 < 156,25$. On trouve donc que le profit de l'industrie est plus élevé avec intégration verticale. Le phénomène qui explique ce résultat est la double marginalisation : lorsque Volvo et son concessionnaire sont indépendants, chacun applique sa marge, ce qui conduit à une situation inefficace pour l'industrie.

Exercice 3 : Concurrence à la Hotelling et qualité de service (3 points)

Dans ce problème, nous allons étudier un modèle de différenciation horizontale à la Hotelling, avec deux firmes en concurrence. On considère un segment $[0,1]$ de différenciation, et on suppose qu'une firme (la firme 1) est positionnée à l'extrémité gauche du segment (en 0) tandis que l'autre firme (la firme 2) est positionnée à l'extrémité droite du segment (en 1). Les positionnements des deux firmes sont fixés.

Une masse 1 de consommateurs est distribuée de façon uniforme sur le segment $[0,1]$. Les consommateurs supportent un coût de transport linéaire lorsqu'ils n'achètent pas leur variété préférée : si un consommateur achète une variété distante de d de sa variété idéale, son coût de transport est égal à $t d$.

Les firmes 1 et 2 proposent un bien dont la qualité peut varier ; on note v_1 la qualité du bien proposé par la firme 1, et v_2 la qualité du bien proposé par la firme 2. On suppose que v_1 et v_2 ne sont pas trop différents, de telle sorte que chaque firme ait une part de marché positive à l'équilibre. La qualité entre dans la fonction d'utilité de la façon suivante. Par exemple, un consommateur situé à une distance x de la firme 1 et $1-x$ de la firme 2 obtient comme utilité $v_1 - t x - p_1$ s'il achète le bien de la firme 1 au prix p_1 et $v_2 - t (1-x) - p_2$ s'il achète le bien de la firme 2 au prix p_2 .

On suppose enfin que les coûts marginaux de production pour les deux firmes sont égaux à 0.

- a) On considère pour commencer un jeu à une étape de concurrence en prix (avec choix de prix simultanés). Déterminez les fonctions de réaction $p_1=R_1(p_2)$ et $p_2=R_2(p_1)$. A partir de ces fonctions de réaction, déterminez l'équilibre de Nash de la concurrence en prix et donnez l'expression des prix à l'équilibre, $p_i(v_i, v_j)$. Enfin, donnez l'expression des fonctions de profit à l'équilibre sous la forme $\Pi_i(v_i, v_j)$.

On commence par déterminer le consommateur marginal, indifférent entre le bien de la firme 1 et le bien de la firme 2, c'est-à-dire tel que $v_1 - t x - p_1 = v_2 - t (1-x) - p_2$. On a donc $x = 1/2 + (v_1 - v_2 + p_2 - p_1)/(2t)$. La demande de la firme 1 est alors $D_1=x$ et la demande de la firme 2, $D_2=1-x$. Le profit de la firme 1 est $p_1 \cdot D_1 = p_1 \cdot [1/2 + (v_1 - v_2 + p_2 - p_1)/(2t)]$. On détermine la fonction de réaction $p_1=R_1(p_2)$ en trouvant le prix p_1 qui maximise ce profit. On trouve que $p_1=R_1(p_2) = (1/2) \cdot (p_2 + t + v_1 - v_2)$. De même pour la firme 2, on a $R_2(p_1) = (1/2) \cdot (p_1 + t + v_2 - v_1)$.

L'équilibre de Nash $\{p_1^*, p_2^*\}$ est tel que $p_1^* = R_1(p_2^*)$ et $p_2^* = R_2(p_1^*)$, donc $p_1^* = R_1(R_2(p_1^*))$. On a donc $p_1^* = (t + v_1 - v_2)/2 + ((p_1^* + t + v_2 - v_1)/2)/2$, ce qui donne $p_1^* = t + (v_1 - v_2)/3$ et ensuite, $p_2^* = t + (v_2 - v_1)/3$.

Le profit de la firme 1 à l'équilibre est $\Pi_1(v_1, v_2) = [t + (v_1 - v_2)/3] \cdot [1/2 + (v_1 - v_2)/(6t)]$.

- b) On modifie maintenant le jeu de la manière suivante. On suppose que dans une première étape, les firmes choisissent simultanément la qualité de leurs biens, et que le choix d'un niveau de qualité v entraîne un coût d'investissement $\phi(v)$ avec $\phi'(v) > 0$ et $\phi''(v) < 0$. Montrez que, comme dans le modèle d'Hotelling avec choix de

localisation endogènes, ce jeu d'investissement en coût marginal donne lieu à un effet direct et à un effet stratégique. Expliquez quels sont ces deux effets.

A la première étape de ce jeu, la firme 1 choisit sa qualité v_1 pour maximiser son profit, qui est égal à $\Pi_1(v_1, v_2) - \phi(v_1) = p_1^*(v_1, v_2) \cdot [1/2 + (v_1 - v_2 + p_2^*(v_1, v_2) - p_1^*(v_1, v_2)) / (2t)] - \phi(v_1)$. Cette fonction de profit montre que la qualité v_1 affecte le profit de la firme 1 par trois canaux différents :

- Directement, dans la fonction de profit ; c'est l'effet direct de la qualité sur le profit. En augmentant sa qualité, la firme 1 augmente sa demande, toutes choses égales par ailleurs (ici, à prix fixés), mais augmente son coût d'investissement en qualité.
- Indirectement, à travers la variation du prix de la firme 2, $p_2^*(v_1, v_2)$, qui dépend de v_1 ; c'est l'effet indirect ou effet stratégique. Dans la question a), on a vu que p_2^* diminuait quand v_1 augmentait : la firme 2 devient plus agressive en prix, ce qui réduit la demande de la firme 1 (l'effet indirect est donc négatif).
- En fonction, v_1 affecte le profit de la firme 1 par l'intermédiaire du prix $p_1^*(v_1, v_2)$, qui dépend de v_1 . Cependant, ce prix p_1^* est fixé de façon optimale pour chaque niveau de qualité v_1 . Cette variation du profit de la firme 1 due à la variation de p_1^* est donc nulle ; c'est le théorème de l'enveloppe.