

2m11.2998.9

ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES
AFFILIÉE À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Dispersion de prix sur les marchés électroniques

Par

Michel Sabbagh

Sciences de la gestion

Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de maître ès sciences
(M.Sc.)

Août 2002
© Michel Sabbagh, 2002

m 2002
No 105

DÉCLARATION DE L'ÉTUDIANT
ÉTHIQUE EN RECHERCHE AUPRÈS DES ÊTRES HUMAINS

Recherche sans collecte directe d'informations

Cette recherche n'impliquait pas une collecte directe d'informations auprès de personnes (exemples : entretiens, questionnaires, appels téléphoniques, groupes de discussion, tests, observations participantes, communications écrites ou électroniques, etc.).

Cette recherche n'impliquait pas une consultation de documents, de dossiers ou de banques de données existants qui ne font pas partie du domaine public et qui contiennent des informations sur des personnes.

Titre de la
recherche :

*Dispersion de prix sur les marchés
électroniques.*

Nom de l'étudiant :

Michel Sabbagh

Signature :

Michel Sabbagh

Date :

25 mars 2009

Dispersion de prix sur les marchés électroniques

Sommaire

L'utilisation de plus en plus répandue de l'Internet pour l'achat de certains biens de consommation courante amène un questionnement sur les éléments qui distinguent les marchés électroniques de type « entreprise à consommateur » (B2C) des marchés de vente au détail traditionnels. Plusieurs ont fait l'hypothèse que les marchés électroniques, en réduisant les coûts de transaction et en éliminant les intermédiaires et les barrières à l'entrée, amèneraient une concurrence à la Bertrand, avec des prix égaux et identiques au coût marginal pour chaque firme. Des études empiriques montrent cependant que les prix ne sont pas nécessairement plus bas sur les marchés électroniques que sur les marchés physiques, et une importante dispersion de prix est observée dans les marchés de détail sur Internet. Ce mémoire examine des causes possibles de la présence de dispersion de prix sur les marchés électroniques en s'appuyant sur un modèle incorporant plusieurs des caractéristiques de ces marchés.

Dans le modèle développé, deux firmes identiques offrent un bien homogène à des consommateurs uniformément distribués selon leur valeur du temps. La forme du jeu est déterminée de façon endogène. En faisant l'hypothèse que les consommateurs perçoivent une différence dans le délai de livraison attendu en achetant de l'une ou l'autre firme, les équilibres sont caractérisés par une dispersion de prix plus ou moins importante selon l'écart de perception du délai. De plus, la dispersion de prix est d'autant plus importante lorsque le biais favorable des consommateurs envers la firme offrant le délai de livraison attendu le plus faible augmente. À l'équilibre, les firmes choisissent de façon endogène le jeu séquentiel dans lequel la firme possédant la probabilité de délai perçu la plus faible fixe son prix en premier. Les conséquences de ce choix de jeu en termes de dispersion de prix sont analysées. On démontre entre autres que le choix exogène du jeu simultané aurait entraîné une plus faible dispersion de prix à l'équilibre. Les résultats obtenus vont dans le sens de l'hypothèse d'immaturité des marchés. Ainsi, la nouveauté du commerce électronique de détail créerait des différences perceptuelles au niveau des qualités offertes et ces différences seraient suffisantes pour entraîner une certaine dispersion de prix sur un marché où les firmes sont identiques et vendent un bien homogène.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	II
TABLE DES MATIÈRES	III
LISTE DES GRAPHIQUES ET TABLEAUX.....	V
1. INTRODUCTION.....	1
2. ÉTUDES EMPIRIQUES PORTANT SUR LA DISPERSION DE PRIX	6
2.1 DISPERSION DE PRIX DANS LES MARCHÉS PHYSIQUES	6
2.2 DISPERSION DE PRIX DANS LES MARCHÉS ÉLECTRONIQUES	7
3. CAUSES POSSIBLES DE LA DISPERSION DE PRIX	11
3.1 EMBLEMMENT GÉOGRAPHIQUE ET COÛTS DE RECHERCHE	12
3.2 LOYAUTÉ À UNE MARQUE DE COMMERCE, RÉPUTATION DES FIRMES ET CONFIANCE.....	14
3.3 HÉTÉROGÉNÉITÉ DES CONSOMMATEURS ET DISCRIMINATION DE PRIX.....	16
3.4 COÛTS D'ADOPTION D'UNE NOUVELLE FIRME.....	17
3.5 DISPERSION DE PRIX AVEC AGENTS IDENTIQUES ET COÛTS DE TRANSACTION NULS	19
3.6 IMMATURITÉ DES MARCHÉS ÉLECTRONIQUES.....	21
4. LE MODÈLE.....	23
4.1 LA DEMANDE	23
4.2 L'OFFRE.....	29
4.3 MATRICE DE JEUX	31
4.4 JEU SIMULTANÉ.....	32
4.5 JEUX SÉQUENTIELS.....	38
4.5.1 LA FIRME A JOUE EN PREMIER (SAB)	38
4.5.2 LA FIRME B JOUE EN PREMIER (SBA).....	41
4.6 JEU « DOUBLE LEADER »	44
4.7 ÉQUILIBRES DE NASH ET JEU ENDOGÈNE.....	47
4.8 DISPERSION DE PRIX.....	50
5. CONCLUSION	59

ANNEXE 1 – CONDITION POUR LAQUELLE $0 < \gamma^* < 1$	61
ANNEXE 2 - CONDITIONS DE SECOND ORDRE DES FONCTIONS DE PROFIT	62
ANNEXE 3 - ORDONNÉES À L'ORIGINE DES FONCTIONS DE RÉACTION.....	63
ANNEXE 4 - STABILITÉ DE L'ÉQUILIBRE SIMULTANÉ.....	64
ANNEXE 5 - STATIQUE COMPARATIVE DU JEU SIMULTANÉ	65
ANNEXE 6 – PRIX D'ÉQUILIBRE DANS LE JEU SÉQUENTIEL SAB.....	66
ANNEXE 7 - STATIQUE COMPARATIVE DU JEU SÉQUENTIEL SAB	67
ANNEXE 8 - PRIX D'ÉQUILIBRE DANS LE JEU SÉQUENTIEL SBA	68
ANNEXE 9 - STATIQUE COMPARATIVE DU JEU SÉQUENTIEL SBA	69
ANNEXE 10 – PRIX D'ÉQUILIBRE DANS LE JEU “DOUBLE LEADER”	70
ANNEXE 11 – STATIQUE COMPARATIVE DU JEU “DOUBLE LEADER”	71
ANNEXE 12 – PREUVES DES PROPOSITIONS	72
ANNEXE 13 – VALEURS DU PARAMÈTRE ω	74
BIBLIOGRAPHIE.....	75

LISTE DES GRAPHIQUES ET TABLEAUX

GRAPHIQUE 1 : PART DES ACHATS PAR INTERNET POUR CERTAINS PRODUITS ET SERVICES, 2000-2005	3
GRAPHIQUE 2 : FONCTIONS DE RÉACTION.....	34
GRAPHIQUE 3 : DISPERSION DE PRIX SELON LE JEU ET LE PARAMÈTRE ω	51
GRAPHIQUE 4 : DISPERSION DE PRIX D'ÉQUILIBRE (JEU SÉQUENTIEL « SAB »)...	52
GRAPHIQUE 5 : PRIX DES FIRMES.....	54
GRAPHIQUE 6 : PARTS DE MARCHÉ.....	55
GRAPHIQUE 7 : PROFITS D'ÉQUILIBRE DES FIRMES.....	57
TABLEAU 1 : TYPES DE COMMERCE ÉLECTRONIQUE.....	2
TABLEAU 2 : MATRICE DES JEUX ET NOTATION UTILISÉE	31
TABLEAU 3 : STATIQUE COMPARATIVE DU JEU SIMULTANÉ, $J = A, B$	36
TABLEAU 4 : STATIQUE COMPARATIVE DU JEU SÉQUENTIEL SAB, $J=A, B$	40
TABLEAU 5 : STATIQUE COMPARATIVE DU JEU SÉQUENTIEL SBA, $J=A, B$	43
TABLEAU 6 : STATIQUE COMPARATIVE DU JEU « DOUBLE LEADER », $J=A, B$	46
TABLEAU 7 : PROFITS SELON LA FORME DU JEU.....	47
TABLEAU 8 : GAINS DES FIRMES	48
TABLEAU 9 : DISPERSION DE PRIX.....	50

Remerciements

Plusieurs personnes m'ont aidé durant la rédaction de ce mémoire de maîtrise, mais la plus importante fut sans aucun doute mon superviseur, Dr. Georges Tanguay, qui malgré son départ de l'Institut d'Économie Appliquée, a continué de m'appuyer et de me fournir de précieux conseils. Je l'en remercie chaleureusement.

Je remercie également mes collègues du Bureau de la Concurrence pour leurs précieux commentaires.

Je ne peux passer sous silence le support indéfectible de ma conjointe Dominique, qui m'a aidé à trouver la motivation nécessaire pour surmonter les difficultés.

Enfin, je dédie ce mémoire à mes parents, qui m'ont toujours supporté à tous points de vue au cours de mes études, et qui ont encouragé ma curiosité et mon goût d'apprendre.

1. Introduction

Depuis l'avènement de l'Internet, et compte tenu de la popularité grandissante de ce moyen d'échange d'informations, la création de marchés « parfaits » ou « sans friction » est, selon certains, à notre portée. À première vue, les caractéristiques des marchés électroniques appuient ces prétentions. En effet, du côté de l'offre, l'élimination des intermédiaires et des coûts de tenir boutique encouragerait l'entrée de nouvelles firmes, augmenterait la concurrence et ferait baisser les prix, *ceteris paribus*. D'autre part, les consommateurs pourraient rechercher à très faible coût le plus bas prix parmi des milliers de producteurs, ce qui appliquerait aussi une pression à la baisse sur les prix. Par exemple, pour les marchés de biens homogènes, les firmes pourraient se faire concurrence uniquement par les prix, et on devrait donc observer l'équilibre de Bertrand, avec un prix unique égal au coût marginal.¹

En réalité, les études empiriques réalisées à ce jour montrent que, malgré la facilité qu'ont les consommateurs à obtenir de l'information sur les prix, ces derniers ne sont pas nécessairement plus bas sur les marchés électroniques que sur les marchés physiques, et une importante dispersion de prix est observée dans les marchés de détail sur Internet.²

¹ Avec deux firmes ou plus, et selon les hypothèses standard (voir Tirole (1988)).

² Voir la section 2.

Plusieurs mesures de la dispersion de prix sont utilisées dans la littérature.³ Par exemple, Clemons et al. (1998) définissent la dispersion de prix comme la « capacité de charger des prix différents pour le même bien » (traduction libre de l'auteur). Pour les besoins du présent mémoire, nous utiliserons la définition de Smith et al. (1999), c'est à dire l'« écart entre le plus élevé et le plus bas prix » (traduction libre de l'auteur) sur un marché.

Ce mémoire propose donc d'étudier les causes possibles de la dispersion de prix sur les marchés électroniques de biens homogènes, pour ensuite en incorporer certains aspects dans un modèle théorique.⁴

On peut classer le commerce électronique en quatre catégories, présentées dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Types de commerce électronique⁵

	ENTREPRISE	CONSOMMATEUR
ENTREPRISE	INTER-ENTREPRISES (B2B)	ENTREPRISE À CONSOMMATEUR (B2C)
CONSOMMATEUR	CONSOMMATEUR À ENTREPRISE (C2B)	INTER- CONSOMMATEURS (C2C)

Les marchés électroniques sur lesquels porte notre étude sont les marchés de type « entreprise à consommateur », qui correspondent au

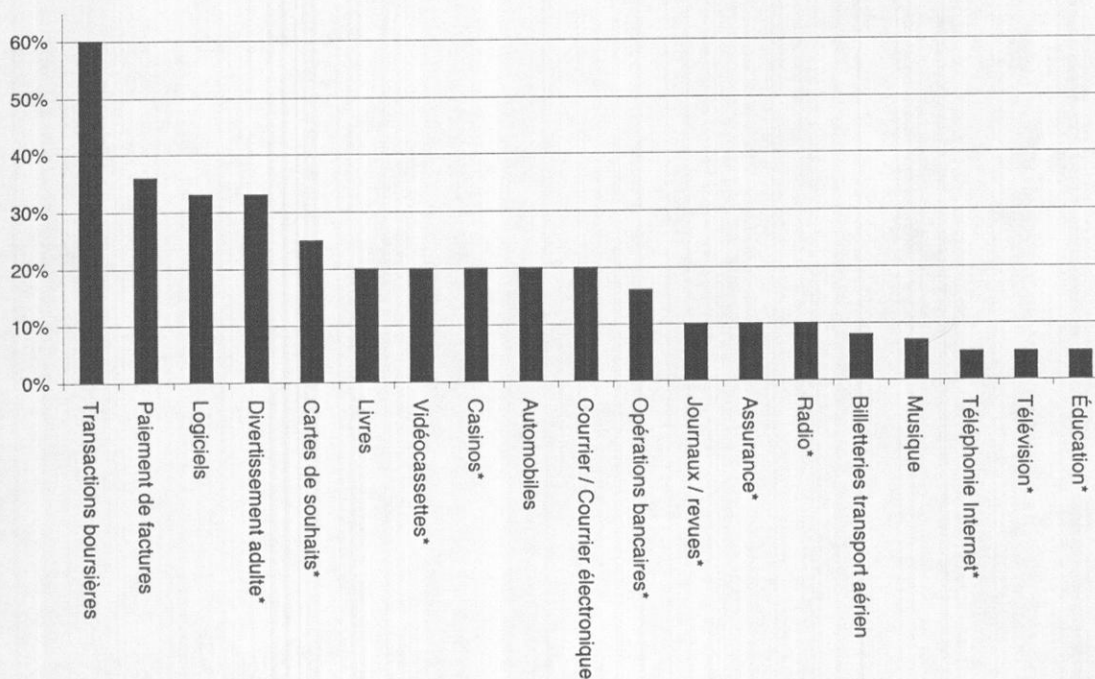
³ Pour une revue des diverses mesures utilisées, voir Hayes (1997).

⁴ La notion de « marché de bien homogène » est définie à la section 3.

⁵ Source : The Economist (2000b).

commerce de détail dans les marchés physiques. Le commerce « inter-entreprises » représente environ 80% du commerce électronique total, alors que les estimations pour le commerce « entreprise à consommateur » sont de l'ordre de 10 à 20%.⁶ Bien que la part du commerce électronique « B2C » soit pour l'instant relativement modeste à l'intérieur du commerce électronique pris dans son ensemble, la part des achats effectués en ligne pourrait prendre un importance grandissante pour plusieurs produits et services, comme le montre le graphique 1 :

Graphique 1 : Part des achats par Internet pour certains produits et services, 2000-2005



(Les * indiquent une estimation de l'OCDE)

Source : OCDE (1998a)

⁶ Source : OCDE (1998a)

Une meilleure compréhension des caractéristiques et du fonctionnement des marchés électroniques « B2C » est donc fondamentale, puisqu'un nombre grandissant de consommateurs achèteront sur Internet dans les années à venir. À titre d'exemple, avant l'année 2001, 48,2% des adultes américains avaient déjà effectué un achat sur Internet.⁷ De plus, alors que les ventes au détail sur Internet ont atteint 7 à 15 milliards US\$ en 1998, des estimations récentes portent ces chiffres jusqu'à 40 ou 80 milliards US\$ pour 2002.⁸ Au Canada, les ventes reçues au moyen d'Internet par le secteur privé ont atteint 7 milliards de dollars en 2000, soit 0,4% du revenu total d'exploitation.⁹ De plus, 12,3% des ménages canadiens ont effectué un achat en ligne durant l'année 2000, la valeur moyenne de chaque commande s'élevant à 121\$.¹⁰ Puisque le commerce électronique est appelé à prendre une place grandissante dans le commerce de détail en général, il est impératif d'étudier et de tenter de prévoir l'impact qu'il aura sur le comportement des consommateurs et les stratégies des firmes.

Afin d'effectuer une partie de ce travail, dont la plupart des aspects n'ont été pour l'instant qu'effleurés par les chercheurs, nous proposons une analyse à l'aide d'un modèle théorique mettant l'accent sur une réalité empirique qui caractérise les marchés électroniques, soit la présence de

⁷ Source : Nielsen-NetRatings et Harris Interactive (2001)

⁸ Source : Henry et al. (1999)

⁹ Source : Statistique Canada (2001a)

¹⁰ Source : Statistique Canada (2001b)

dispersion de prix dans les marchés de biens relativement homogènes. Tout d'abord, les éléments clés qui distinguent les marchés électroniques des autres types de marché doivent être identifiés. Ensuite, les conséquences qu'ont ces différences sur les stratégies des producteurs et des consommateurs doivent être analysées. Finalement, s'il y a lieu, on doit proposer et mettre en application des lois ayant pour but de s'assurer d'un niveau de concurrence sur Internet comparable ou supérieur à celui observé sur les marchés physiques.

Notre texte présentera d'abord, dans la section 2, une revue des diverses études empiriques réalisées à ce jour sur la dispersion de prix. La section 3 identifiera ensuite les principaux éléments susceptibles de provoquer de la dispersion de prix dans les marchés physiques et électroniques. Enfin, nous utiliserons plusieurs de ces éléments dans un modèle théorique qui sera élaboré à la section 4. La conclusion suivra.

2. Études empiriques portant sur la dispersion de prix

2.1 *Dispersion de prix dans les marchés physiques*

La dispersion de prix n'est évidemment pas un phénomène exclusif au commerce électronique. Abbott III (1994) cite plusieurs études portant sur la dispersion de prix dans divers marchés physiques. L'auteur estime des fonctions de production afin de tester trois hypothèses pouvant expliquer la dispersion de prix observée sur le marché du ciment hydraulique, un bien homogène : l'hétérogénéité du produit, la division du marché en marchés régionaux et l'existence de pouvoir de marché local. Ses résultats réfutent l'hypothèse selon laquelle, lorsque les prix sont « ajustés selon leur qualité » la loi du prix unique est respectée. En d'autres termes, les différences dans les prix n'ont pas pour unique source des différences de qualité entre les biens.

D'autres études se sont intéressées à la dispersion de prix dans divers marchés physiques. Hayes (1997) pour le marché du transport aérien, Sorenson (2000) pour celui de la vente au détail des médicaments prescrits et Borenstein (1991) pour le marché de l'essence ne sont que quelques-unes des études dont la littérature abonde. Si, comme l'indique Sorenson (2000), la loi du prix unique n'est presque jamais valide empiriquement, on devrait à première vue s'en rapprocher sur les marchés électroniques de vente au détail de biens

relativement homogènes. Or, comme la sous-section suivante l'indique, la dispersion de prix est également présente sur ces marchés.

2.2 Dispersion de prix dans les marchés électroniques

À notre connaissance, seulement trois études empiriques se sont penchées sur la dispersion de prix dans les marchés électroniques « B2C ». Leurs principaux résultats sont présentés dans cette sous-section.

Tout d'abord, Bailey (1998) a relevé 24000 observations de prix sur 337 produits homogènes (livres, disques compacts et logiciels), tant chez des détaillants Internet purs (qui vendent uniquement sur Internet) que chez des détaillants hybrides (qui vendent à la fois sur Internet et dans des magasins physiques).

Contre intuitivement, les résultats montrent d'abord que les prix sont plus élevés chez les détaillants Internet purs que chez les détaillants hybrides. Selon l'auteur, les détaillants Internet purs peuvent extraire une rente en chargeant un prix supérieur, car ils profitent du fait que les consommateurs qui achètent sur Internet le font pour des raisons de commodité. En effet, ils éviteront ainsi des coûts en temps et en transport associés au magasinage physique. L'étude de Bailey montre également que, pour les biens étudiés, la

dispersion de prix est plus importante chez les détaillants Internet purs que chez les détaillants hybrides. Il attribue cette grande dispersion à la facilité de pratiquer la discrimination de prix en obtenant de l'information sur les consommateurs lors d'achats sur Internet. En effet, les caractéristiques technologiques d'Internet permettent aux firmes de segmenter plus facilement les groupes de consommateurs.¹¹

La principale faiblesse de cette étude se situe au niveau des données pour les détaillants hybrides. En effet, l'auteur a fait la collecte des données de ces détaillants sur leur site Internet, faisant l'hypothèse qu'ils affichaient le même prix dans leurs magasins physiques. De plus, les détaillants hybrides affichent peut-être en moyenne des prix différents des détaillants physiques purs, ce qui rend les comparaisons entre les prix sur Internet et dans les marchés physiques incorrectes. Enfin, les détaillants hybrides faisant partie de la recherche ne se trouvent que dans la région de Boston, ce qui fait qu'ils sont peu représentatifs du marché américain dans son ensemble.¹²

Brynjolfsson et Smith (2000) utilisent une méthodologie semblable à Bailey (1998) pour étudier les prix de 20 livres et 20 disques compacts.¹³ Ils

¹¹ Voir la section 3.3.

¹² Le marché américain peut quant à lui être considéré représentatif du marché mondial, puisque les estimations de la part des États-Unis dans le commerce électronique total sont de l'ordre de 76% à 87% selon diverses sources (OCDE (1998a)).

¹³ Le nombre de détaillants physiques de logiciels a trop diminué depuis l'étude de Bailey (1998) pour que Brynjolfsson et Smith (2000) puissent les inclure dans leur étude.

évitent les biais dans leur collecte de données en les recueillant à la fois chez des détaillants Internet purs, physiques purs et hybrides. De plus, les détaillants physiques purs et hybrides sont dispersés dans sept États américains, ce qui rend l'étude plus représentative de l'ensemble du marché américain.

Les résultats de cette étude vont à l'encontre de ceux de Bailey (1998) en ce qui a trait au niveau de prix. En effet, on montre que les prix sur Internet sont plus bas que chez les détaillants physiques, tant purs qu'hybrides. La faiblesse des coûts de recherche, d'entrée et d'opération sur Internet est proposée pour expliquer ce résultat.

Par contre, Brynjolfsson et Smith (2000) rejoignent Bailey (1998) en ce qui a trait à la dispersion de prix, plus importante sur Internet que dans les magasins physiques. Cette dispersion est due, selon les auteurs, au fait que les consommateurs sur Internet sont asymétriquement informés, qu'ils encourrent des coûts de recherche non-nuls, et qu'ils n'accordent pas le même degré de confiance à tous les détaillants Internet. Cela expliquerait, entre autres, pourquoi *Amazon.com*, grâce à sa bonne réputation, détenait 80% du marché des livres, alors que trois autres détaillants avaient des prix moyens plus bas sur la période étudiée.¹⁴

¹⁴ Sur le marché des livres, *Books.com*, notamment, affichait des prix en moyenne 1,60\$ inférieurs à ceux d'*Amazon.com*, et ce 99% du temps (Brynjolfsson et Smith (2000)).

Clemons et al. (1999), pour leur part, étudient les prix et caractéristiques des billets d'avion offerts par divers agents de voyages sur Internet (AVI), suite à une même demande de la part d'un consommateur. Une grande hétérogénéité est observée dans les prix et les caractéristiques des billets offerts par les AVI en réponse à des demandes de billets identiques. Même après avoir corrigé pour la différenciation, les prix des billets varient jusqu'à 18% entre les divers AVI. Les auteurs concluent que, même pour des biens dont la description est sans ambiguïté, la différenciation des produits est une composante importante de la stratégie des firmes sur Internet.

Il ressort des études empiriques que les marchés électroniques, tout comme les marchés physiques, sont loin d'être sans friction. L'observation d'une importante dispersion de prix sur les marchés « B2C » n'est pas en soi un fait étonnant, mais bien l'absence apparente sur Internet des facteurs qui amènent traditionnellement cette dispersion. La section suivante présente les principales explications suggérées dans la littérature pour expliquer la présence de dispersion de prix. Certaines des explications les plus plausibles seront retenues et utilisées dans le modèle théorique présenté à la section 4.

3. Causes possibles de la dispersion de prix

Avant de passer en revue les divers éléments pouvant être à l'origine d'un non-respect de la loi du prix unique, il est important d'apporter des précisions sur le type de marchés considéré. Comme le note Cohen (1998), la présence de dispersion de prix dans des marchés où les biens sont différenciés ne serait pas étonnante outre mesure. Des biens dont la qualité diffère peuvent évidemment être vendus à des prix différents. Cette remarque soulève l'importante question de la définition du marché. Une définition trop large entraînerait une mesure de dispersion de prix plus importante, alors qu'une définition restreinte éliminerait toute dispersion. Pour les fins du présent mémoire, nous considérons des marchés de biens parfaitement homogènes, dont les éléments entourant l'achat impliquent un certain degré d'hétérogénéité, notamment au niveau du service à la clientèle, des marques de commerce et de la facilité de navigation. Par exemple, les biens les plus vendus sur Internet (livres, disques et logiciels) peuvent être considérés parfaitement homogènes, mais on trouve quelques différences dans les expériences d'achat d'un détaillant à l'autre. Dans ce contexte, l'utilisation de l'expression « marché de biens homogènes » fait uniquement référence à la parfaite substituabilité des biens eux-mêmes, et non des éléments entourant la transaction.

3.1 Emplacement géographique et coûts de recherche

Dans les marchés physiques de vente au détail de biens homogènes, la première source de dispersion des prix est sans contredit l'emplacement des détaillants. La littérature présente plusieurs modèles dans lesquels les firmes sont différenciées selon l'emplacement, dont les plus courants sont les modèles de ville linéaire, basés sur l'article de Hotelling (1929), et les modèles de ville circulaire, basés sur les travaux de Salop (1979). Dans ces modèles, la dispersion de prix résulte d'une forme de coûts de recherche¹⁵ qui découragent certains consommateurs d'aller chercher l'information sur les prix chez toutes les firmes. Typiquement, dans les modèles de recherche séquentielle, les consommateurs comparent le coût marginal de recherche d'un prix supplémentaire au bénéfice marginal espéré d'une telle opération.

Bakos (1997) identifie la réduction des « coûts de recherche » comme l'une des principales caractéristiques des marchés électroniques, et montre l'impact d'une telle réduction dans un modèle de type « ville circulaire ». Les résultats de son modèle indiquent que la présence de marchés électroniques améliore le sort des consommateurs en les faisant profiter de plus bas prix et en réduisant leurs coûts de recherche. Ces résultats ne tiennent cependant pas compte des autres caractéristiques des marchés électroniques (loyauté à une

¹⁵ Le terme « coûts de recherche » est pris au sens large, et inclut notamment le coût de se déplacer d'une firme à l'autre ou de s'informer sur le prix d'une firme supplémentaire.

marque de commerce, discrimination de prix, etc.), et le portrait positif qu'offrent les conclusions de l'article ne sont pas conformes aux résultats des études empiriques présentées à la section 2.

Les modèles basés sur des coûts de recherche sont difficilement généralisables aux marchés électroniques, puisque toutes les firmes Internet sont virtuellement « localisées » au même endroit.¹⁶ L'utilisation des intermédiaires électroniques de recherche (IER) permet aux consommateurs d'accéder gratuitement à l'information sur les prix ainsi que les autres caractéristiques telles que les délais de livraison et les coûts de transport de plusieurs firmes pour le bien de leur choix.¹⁷ Par contre, comme le notent Smith et al. (1999), les consommateurs ne choisissent pas nécessairement la firme qui offre le plus bas prix (à caractéristiques égales). Ceci suggère que certains aspects du comportement d'achat des consommateurs qui magasinent sur Internet sont à la source de la dispersion de prix observée.

¹⁶ Les études empiriques montrent qu'une importante dispersion de prix subsiste, même après correction pour les frais de livraison.

¹⁷ Voir, par exemple, les sites shopper.cnet.com, www.pricescan.com ou www.pricecompare.com. Pour une discussion sur le rôle des agents électroniques de recherche de prix et de fixation des prix, voir Greenwald et Kephart (1999).

3.2 Loyauté à une marque de commerce, réputation des firmes et confiance

Deux caractéristiques propres aux marchés électroniques donnent son importance à la réputation des firmes sur Internet. Tout d'abord, contrairement aux achats traditionnels, les transactions électroniques impliquent une distance physique entre l'acheteur et le vendeur. De plus, elles placent une distance temporelle entre le paiement et la réception de la marchandise. Les acheteurs sur les marchés électroniques sont donc informés de façon incomplète, puisque l'honnêteté d'un détaillant et la qualité de son service ne peuvent être observées avec certitude *ex ante*. Kollock (1999) considère que les transactions électroniques introduisent un plus grand risque dans les transactions, car le joueur qui joue en deuxième (dans notre cas, la firme qui doit livrer le bien) doit être considéré digne de confiance ou offrir une garantie crédible.¹⁸

Dans ce contexte, le consommateur veut s'assurer contre une fraude potentielle (non-livraison de la marchandise, vol du numéro de la carte de crédit, etc.) ou une diminution de la qualité reçue *de facto* (délais de livraison inattendus, marchandise endommagée, etc.). Se tourner vers des détaillants connus et populaires, soit par leur présence dans le monde physique, soit par

¹⁸ Des mécanismes de retenue du paiement par une tierce partie jusqu'à la réception de la marchandise constituent un exemple d'une telle garantie. De plus, certaines entreprises agissent comme intermédiaires afin d'éviter que l'acheteur n'ait à divulguer son numéro de carte de crédit au vendeur (exemples : www.swiftpay.com et www.firepay.com)

une publicité importante, est une stratégie largement adoptée par les consommateurs sur internet. Sachant cela, les détaillants ont intérêt à envoyer des « signaux » d'honnêteté, afin de jouir d'une bonne réputation. Aussi, les consommateurs seront méfiants face à un bas prix offert par une firme peu connue.

Dans un même ordre d'idées, les pays membres de l'OCDE ont reconnu, dans une déclaration commune à Ottawa lors de la conférence *A Borderless World: Realising the Potential of Global Electronic Commerce* que « les bénéfices potentiels [du commerce électronique] ne seront pas réalisés si la confiance des consommateurs (...) est érodée par une conduite commerciale frauduleuse, trompeuse et déloyale ».¹⁹ La question de la confiance des consommateurs est un élément clé qui distingue les marchés de détail traditionnels des marchés internet. Ainsi, bien que les cas de fraudes de cartes de crédit rapportés soient peu nombreux, les consommateurs sont fortement préoccupés par cet aspect des transactions en ligne.²⁰ Comme le note Lester (2001), les consommateurs sont prêts à payer une prime pour acheter de firmes en lesquelles ils ont confiance, et cette prime peut être l'une des sources de la dispersion de prix observée. Ainsi, les firmes considérées dignes de confiance par les consommateurs pourront extraire une rente à laquelle les firmes inconnues n'auront pas accès.

¹⁹ Source : OCDE (1998b). Traduction libre de l'auteur.

²⁰ Source : U.S Government Working Group on Electronic Commerce (2000)

3.3 Hétérogénéité des consommateurs et discrimination de prix

Sur les marchés électroniques, comme sur la plupart des marchés, les consommateurs n'accordent pas tous la même valeur au temps, notamment parce que leurs revenus d'emploi diffèrent. À titre d'exemple, ils n'encourent pas tous le même coût d'opportunité suite à un délai de livraison prolongé. Il n'est cependant pas aisé pour les firmes physiques de segmenter la demande et de s'accaparer d'une partie du surplus des consommateurs, car il est difficile de découvrir la valeur du temps d'un consommateur sur les marchés physiques.

Les firmes présentes sur Internet ont quant à elles l'opportunité de segmenter beaucoup plus efficacement le marché que les firmes physiques, capturant ainsi une plus grande part du surplus des consommateurs. La raison pour laquelle cette segmentation, et la discrimination de prix qui en résulte, sont possibles sur les marchés électroniques, tient à la facilité d'échange d'informations sur Internet par rapport aux marchés physiques. Ainsi, comme le note Lester (2001), les firmes accumulent de l'information sur chaque consommateur qui visite leur site. Par exemple, en observant les sites visités par un consommateur avant et après avoir visité son site, une firme sait si ce consommateur effectue régulièrement des recherches de prix chez des concurrents. De plus, grâce aux *cookies*, les firmes peuvent « reconnaître » un consommateur à chacune de ses visites.

D'autre part, l'architecture du site Internet peut servir de filtre afin de segmenter efficacement les consommateurs et ainsi retirer un plus grand surplus. Dans l'échantillon d'AVI de Clemons et al. (1999), le site affichant les prix les plus élevés était aisément navigable, alors que la consultation du site de la firme offrant les plus bas prix était difficile. Or, ces deux sites étaient la propriété d'une seule et même firme, ce qui constituait une stratégie de segmentation visant à extraire une part plus importante du surplus des consommateurs en dirigeant les types « valeur du temps élevé » vers le site facile d'utilisation et les types « valeur du temps faible » vers le site plus complexe. La facilité de pratiquer la discrimination de prix sur les marchés électroniques peut donc être l'une des sources de la dispersion de prix observée sur ces marchés.

3.4 Coûts d'adoption d'une nouvelle firme

D'autre part, plus un consommateur effectue de transactions chez un même détaillant, plus il aura tendance à rester avec ce détaillant. En effet, un consommateur ayant eu plusieurs expériences d'achat satisfaisantes avec un détaillant donné pourrait ne pas être prêt à prendre le risque d'acheter d'un autre détaillant dont il connaît moins la qualité du service. De plus, contrairement aux achats chez son détaillant habituel, il doit entrer son profil d'utilisateur (nom, adresse, numéro de carte de crédit, etc.), ce qui peut prendre

plusieurs minutes. Enfin, la plupart des sites populaires possèdent des engins de suggestion « intelligents ». L'engin de suggestion d'*Amazon.com*, par exemple, propose aux consommateurs des livres qui correspondent aux goûts d'autres consommateurs ayant un historique d'achats semblable. Donc, plus le consommateur achète du même détaillant, plus les biens qu'il achète correspondent à ses besoins. Tous ces éléments sont autant de coûts d'adoption d'un nouveau détaillant ou *switching costs*. De façon analogue à la loyauté à une marque de commerce (dont nous avons discuté à la section 3.2), les *switching costs* constituent un moyen pour les firmes établies de retirer une rente en chargeant des prix plus élevés, car les consommateurs sont en quelque sorte captifs.

Tirole (1988) place ces coûts dans une perspective de développement de la clientèle. En mettant en place des coûts d'adoption de nouveaux détaillants, une firme peut augmenter son « capital » de consommateurs, ce qui augmente en retour la demande pour son produit. Du même coup, les entrants potentiels dans le marché font face à une demande réduite. La présence de coûts d'adoption d'une nouvelle firme peut donc être utilisée à l'avantage des firmes établies afin de s'assurer d'un important bassin de consommateurs et, par le fait même, décourager l'entrée et l'expansion des parts de marché de nouvelles firmes.

Johnson et al. (2001) appuie empiriquement l'hypothèse de coûts d'adoption d'une nouvelle firme sur Internet. Les résultats de cette étude montrent que seulement 10% des consommateurs qui ont magasiné sur Internet pour un livre ont visité plus d'un site. Pour les disques compacts, ce chiffre s'élève à 20%. La grande majorité des consommateurs ne visitent donc qu'un seul site web lors de l'achat de ces biens, ce qui porte à croire en la présence de coûts d'adoption d'une nouvelle firme.

3.5 Dispersion de prix avec agents identiques et coûts de transaction nuls

Baye et Morgan (1996) prouvent que, contrairement à ce que l'on enseigne généralement en économie²¹, l'équilibre de Bertrand avec deux firmes identiques ou plus ne mène pas nécessairement à l'équilibre de Nash en stratégies pures, avec des prix égaux au coût marginal et des profits nuls, connu sous le terme « paradoxe de Bertrand ». Ils avancent qu'il existe également, sous les hypothèses standard du modèle de Bertrand, des équilibres en stratégies mixtes pour lesquels les firmes affichent des prix différents et ont des profits non-nuls.

²¹ Voir, par exemple, Tirole (1988).

Baye et Morgan (2001) développent un modèle de marché électronique avec un intermédiaire électronique de recherche (IER) maximisant ses profits. Dans ce modèle, des firmes identiques choisissent leur prix et décident si elles l'affichent sur l'IER (moyennant un coût). Les consommateurs, quant à eux, doivent décider s'ils consulteront ou non la liste de prix de l'IER (moyennant également un coût). S'ils le font, ils achètent de la firme affichant le plus bas prix. Une multitude d'équilibres avec dispersion de prix sont possibles, et la présence d'un IER maximisant ses profits n'augmente pas nécessairement le bien-être.

Ces modèles mettent en lumière le fait que des firmes identiques offrant un produit homogène à des consommateurs identiques peuvent charger des prix différents en présence d'un intermédiaire offrant (moyennant des frais potentiellement positifs pour les firmes et les consommateurs qui désirent l'utiliser) un service d'affichage de prix.

Dans ces deux articles, les hypothèses à propos des décisions de prix par les firmes permettent de trouver des équilibres présentant de la dispersion de prix. Comme nous le verrons à la section 4, la dispersion de prix dans notre modèle aura plutôt pour cause la perception des consommateurs.

3.6 Immaturité des marchés électroniques

Les études empiriques de Bailey (1998) et Brynjolfsson et Smith (2000) mettent toutes deux de l'avant le fait que les marchés électroniques « B2C » soient très récents comme explication possible de la dispersion de prix observée. Si cette explication prévaut, de nouvelles firmes feront peu à peu leur entrée sur les marchés électroniques, entraînant un niveau de compétition plus élevé qui enlèvera une part du pouvoir de marché dont jouissent certaines firmes à l'heure actuelle.

Il faut cependant être réaliste quant aux chances d'une multitude de joueurs de s'épanouir dans les marchés électroniques. Dans les marchés physiques de vente au détail, les meilleurs emplacements géographiques sont rapidement occupés. Sur Internet, comme le notent Smith et al. (1999), plutôt que l'espace géographique, c'est l'immobilier cérébral ou *neural real estate* que les firmes doivent conquérir. C'est pourquoi elles doivent dépenser d'importantes sommes en frais de publicité, ce qui constitue en soi une barrière à l'entrée. Dans ce contexte, il n'est pas étonnant d'observer une forte concentration, si bien que 5% des sites reçoivent près de 75% des visites.²²

²² Source : Adamic et Huberman (1999)

Si l'immaturation des marchés électroniques est l'une des sources de la dispersion de prix, la situation n'est pas près de s'améliorer, car plusieurs barrières à l'entrée, dont les frais de publicité, les coûts d'adoption d'un nouveau détaillant et la loyauté à une marque de commerce, constituent des entraves à l'arrivée de nouvelles firmes. De plus, contrairement aux marchés physiques où les interventions des organismes publics nationaux chargés de faire respecter les lois sur la concurrence ont une certaine portée, l'absence de frontières sur les marchés électroniques rend ces derniers difficiles à réglementer sur le plan national.

Plusieurs caractéristiques des marchés électroniques peuvent donc être à l'origine de dispersion de prix. La prochaine section élabore un modèle théorique à partir de certaines de ces caractéristiques.

4. Le modèle

La présente section établit d'abord la structure de la demande et de l'offre, selon plusieurs des éléments discutés à la section 3. Le modèle ainsi développé possède la plupart des caractéristiques propres aux marchés électroniques de biens homogènes. Nous étudierons ensuite quatre jeux, soient un jeu simultané, deux jeux séquentiels et un jeu dit « double leader ». Le concept d'équilibre choisi est celui d'équilibre de Nash en stratégies pures. En utilisant les outils de base de la théorie des jeux, nous procéderons ensuite à l'endogénéisation de la forme du jeu selon les paramètres de modèle.

4.1 La demande

Soient N consommateurs ($i = 1, \dots, N$) désirant effectuer l'achat d'une unité du bien X sur le marché électronique. Afin de simplifier, supposons que les N consommateurs achètent sur Internet avec probabilité 1 (par exemple, ils considèrent trop coûteuse la collecte d'informations et l'achat dans les magasins physiques).²³ Les consommateurs observent gratuitement les prix affichés par les firmes.²⁴ Pour chaque achat, deux événements peuvent se produire :

²³ L'abandon de cette hypothèse au profit de l'inclusion de firmes physiques ajouterait de la concurrence dans le marché du bien homogène en question, ce qui aurait pour effet de baisser les prix et enlèverait du pouvoir de marché à la firme A .

²⁴ Nous excluons de l'analyse le temps requis pour obtenir la liste de prix ainsi que les coûts de branchement à internet et de livraison.

1. Le bien X est livré sans délai imprévu.
2. Le bien X est livré avec un délai imprévu (prédéterminé).²⁵

Les consommateurs maximisent leur utilité, qui est donnée par :

$$U_i = v + \omega - p \text{ si le bien X est livré sans délai imprévu.} \quad (1)$$

$$U_i = v + \gamma_i - p \text{ si le bien X est livré avec un délai supplémentaire.} \quad (2)$$

pour $i = 1 \dots N$

où v est une valeur commune accordée par les N consommateurs au bien X pour lui-même et γ_i est un paramètre représentant la valeur du temps pour le consommateur i . Notons que γ_i suit une distribution uniforme $[0,1]$ pour les N consommateurs.²⁶ Nous supposons que les consommateurs ayant un γ_i faible ont une valeur du temps plus grande que les consommateurs ayant un γ_i élevé, puisqu'ils perdent relativement plus d'utilité lorsque le bien est livré avec un délai supplémentaire. Plus précisément, le consommateur i perd $(\omega - \gamma_i)$

²⁵ Pour simplifier, on considère donc qu'un seul événement négatif type peut survenir.

²⁶ Par exemple, avec $N = 100$, $\gamma_{60} = 0,6$.

lorsque le bien lui est livré en retard. Cette valeur étant plus grande lorsque γ_i est petit, les consommateurs ayant un faible γ_i accordent plus de valeur au fait de voir leur bien livré à temps que les consommateurs ayant un γ_i élevé.

Les consommateurs détiennent également de l'information sur la probabilité de réalisation des deux événements possibles (avec ou sans délai) pour chaque firme. Cette probabilité est donnée par le paramètre $\lambda_j \in [0,1]$, $j = A, B$.²⁷ Les consommateurs intègrent ainsi dans leur décision leur perception de la qualité du service offert par les firmes *A* et *B*. De plus, supposons que les consommateurs sont neutres au risque.²⁸

L'inclusion du paramètre λ_j constitue un moyen de modéliser un risque réel des marchés électroniques. Les consommateurs peuvent être justifiés de rechercher les firmes dignes de confiance, comme le montrent notamment les résultats d'une enquête du groupe *Consumers International*, un regroupement de 260 groupes de défense des consommateurs dans 120 pays. Sur les 412 commandes placées sur Internet pour les besoins de cette étude, 6% des biens n'ont jamais été livrés (Scribbins (2001)).

²⁷ Les auteurs modélisent habituellement la qualité à l'aide d'un paramètre continu (voir Crampes et Hollander (1995) ou Shaked et Sutton (1982)). Nous utilisons plutôt une probabilité de défaut comme paramètre de qualité.

²⁸ Des consommateurs averses au risque seraient caractérisés par une préférence plus prononcée envers la firme offrant la probabilité perçue de défaut la plus faible, mais l'abandon de l'hypothèse de neutralité envers le risque ne changerait pas qualitativement les résultats.

Le paramètre exogène $\omega \in [1;3]$ est une mesure du biais favorable des consommateurs envers la firme offrant selon eux la probabilité de délai de livraison imprévu le plus faible. La borne inférieure assure la cohérence des préférences des consommateurs en garantissant que leur utilité lorsque le bien est livré à temps est supérieure ou égale à leur utilité lorsque le bien est livré en retard. La justification associée à la valeur de la borne supérieure sera donnée plus loin. Alors, si $\omega = 1$, seul le « dernier » consommateur ($\gamma_i = 1$) est indifférent entre la livraison à temps ou avec délai, puisque pour ce consommateur, $(\omega - \gamma_i) = 0$. Un ω élevé biaise favorablement les consommateurs vers la firme qu'ils considèrent la plus digne de confiance, alors qu'un ω relativement faible avantage la firme qui possède un λ_j faible aux yeux des consommateurs.

Avec deux firmes A et B , la maximisation de l'espérance d'utilité des consommateurs implique que le consommateur i achètera une unité de la firme A si l'espérance d'utilité d'acheter chez A est supérieure à l'espérance d'utilité d'acheter chez B :

$$\lambda_A \omega + (1 - \lambda_A) \gamma_i - p_A > \lambda_B \omega + (1 - \lambda_B) \gamma_i - p_B \quad (3)$$

De même, il achètera une unité de la firme B si l'espérance d'utilité d'acheter chez B est supérieure à l'espérance d'utilité d'acheter chez A :²⁹

$$\lambda_A \omega + (1 - \lambda_A) \gamma_i - p_A < \lambda_B \omega + (1 - \lambda_B) \gamma_i - p_B \quad (4)$$

En posant $\lambda_A \omega + (1 - \lambda_A) \gamma_i - p_A = \lambda_B \omega + (1 - \lambda_B) \gamma_i - p_B$ et en isolant γ_i , nous obtenons γ^* , soit la valeur de γ_i pour le consommateur indifférent entre acheter de A ou de B compte tenu de p_A , p_B , λ_A , λ_B et ω :³⁰

$$\gamma^* = \omega - \frac{\Delta p}{\Delta \lambda} \quad (5)$$

$$\text{où } \Delta \lambda = \lambda_A - \lambda_B \text{ et } \Delta p = p_A - p_B$$

Par définition, la valeur de γ^* doit être comprise entre 0 et 1.³¹

Supposons λ_A et λ_B exogènes, et posons $\lambda_A > \lambda_B$. La firme A possède donc un avantage (perçu ou réel) en terme de qualité de service par rapport à la firme B . Il découle de cette hypothèse que le prix d'équilibre de la firme A devra être supérieur à celui de la firme B , car si $\lambda_A > \lambda_B$ et $p_A < p_B$, tous les

²⁹ Nous faisons l'hypothèse que le consommateur indifférent entre acheter de la firme A ou de la firme B achètera de la firme A avec probabilité 0,5 et de la firme B avec probabilité 0,5.

³⁰ Cette condition d'indifférence est semblable à celle de Crampes et Hollander (1995).

³¹ La condition pour laquelle $0 < \gamma^* < 1$ est démontrée à l'annexe 1.

consommateurs achètent de *A*, puisque ce détaillant offre à la fois (selon eux) une probabilité de qualité plus grande et un prix plus bas. Les consommateurs ayant un $\gamma_i \in [0, \gamma^*]$ achèteront donc de la firme *A*, alors que les consommateurs ayant un $\gamma_i \in [\gamma^*, 1]$ achèteront de la firme *B*. Les quantités achetées des firmes *A* et *B* sont donc :

$$q_A = N\gamma^* \quad (6)$$

$$q_B = N(1 - \gamma^*) \quad (7)$$

Faisons l'hypothèse que la valeur accordée au bien *X* par les consommateurs, v , est suffisamment grande pour que $q_A + q_B = N$, c'est à dire que tous les consommateurs achètent une unité du bien *X* de la firme *A* ou de la firme *B*.³²

Conformément à la section 3, la demande est spécifiée de sorte que les consommateurs (1) n'encourent aucun coût de recherche de prix, (2) sont hétérogènes dans leur valeur du temps et (3) tiennent compte de la réputation des firmes et de la confiance qu'ils ont en elles par l'intermédiaire du paramètre λ_j .

³² Cette hypothèse de couverture du marché est courante dans la littérature (voir Shaked et Sutton (1982)).

4.2 L'offre

Le bien X est offert sur Internet par deux firmes, A et B . Considérons que la seule variable de décision des firmes est le prix, et qu'elles n'ont pas de contrainte de capacité. De plus, rappelons que chaque firme est caractérisée par un paramètre $\lambda_j \in [0,1]$, $j = A, B$, soit la proportion de ses biens qui sont livrés sans délai imprévu, selon la perception des consommateurs. Tel que mentionné à la section 4.1, $\lambda_A > \lambda_B$, c'est à dire que les consommateurs considèrent que la firme A offre une probabilité de livraison sans délai imprévu supérieure à la firme B . En fait, les firmes pourraient avoir des probabilités de délai identiques, mais pour des raisons de confiance et de réputation, ou grâce à une publicité importante par exemple, les consommateurs considèrent que la firme A a l'avantage. De plus, soit c , le coût unitaire d'achat du bien X pour les deux firmes.

Ces hypothèses sur l'offre représentent de façon adéquate les caractéristiques des marchés électroniques de biens homogènes. Par exemple, sur le marché des livres, la firme Amazon.com, la première à vendre des livres à grande échelle sur internet, jouit d'une meilleure réputation que ses rivales plus récemment arrivées sur le marché, telles Books.com. Suite à l'arrivée de Barnes & Noble, une librairie connue des consommateurs par ses magasins physiques, sur le marché électronique (BarnesandNoble.com), Amazon.com a

adopté une politique de réduction de prix. Par analogie au présent modèle, Amazon.com, en voyant un concurrent caractérisé par un λ élevé entrer dans le marché, a réagi en réduisant ses prix. Il est donc approprié de faire l'hypothèse que les firmes intègrent leur propre λ , ainsi que le λ de leurs concurrents dans leur décision de prix.

Les profits des firmes A et B ont donc la forme suivante :

$$\pi_j = (p_j - c)q_j, j = A, B \quad (8)$$

En remplaçant (5), (6) et (7) par leur valeur dans (8), on obtient les profits des deux firmes :

$$\pi_A = N(p_A - c) \left(\omega - \frac{\Delta p}{\Delta \lambda} \right) \quad (9)$$

$$\pi_B = N(p_B - c) \left(\frac{\Delta \lambda + \Delta p}{\Delta \lambda} - \omega \right) \quad (10)$$

L'offre est donc constituée de deux firmes en tous points identiques, mis à part l'évaluation que les consommateurs font de leurs probabilité de défaut.

L'absence de coûts fixes n'entraîne aucune perte de généralité.³³ Étudions d'abord l'équilibre résultant d'un choix simultané des prix par les deux firmes.

4.3 Matrice de jeux

De façon analogue à Dowrick (1986), et plutôt que de considérer la forme du jeu comme étant exogène, nous procéderons dans les sections qui suivent à son endogénéisation. En effet, pour qu'un jeu soit joué *de facto*, les deux joueurs doivent accepter leur rôle. Dans le cas d'un jeu séquentiel, par exemple, l'une des firmes doit accepter de jouer en premier, alors que l'autre firme doit souhaiter suivre.

Faisons l'hypothèse que les firmes ont deux stratégies possibles, soient être « leader » ou « suiveur ». Les décisions des firmes *A* et *B* auront pour résultat l'un des quatre jeux présentés dans la matrice suivante :

Tableau 2 : Matrice des jeux et notation utilisée

		FIRME B	
		LEADER	SUIVEUR
FIRME A	LEADER	Double leader (DL)	Jeu séquentiel (SAB)
	SUIVEUR	Jeu séquentiel (SBA)	Jeu simultané (SIM)

³³ Par hypothèse, les coûts fixes sont constitués des investissements nécessaires au démarrage des sites internet et de la mise sur pied d'un réseau de distribution, considérés comme des coûts irrécupérables (*sunk costs*) déjà encourus.

Tout d'abord, lorsque les deux firmes adoptent la stratégie « suiveur », elles fixent simultanément leur prix. D'autre part, lorsque l'une des deux firmes joue « leader » alors que l'autre joue « suiveur », un jeu séquentiel émerge, dans lequel l'une des firmes incorpore la réaction de sa rivale dans son problème de maximisation. Enfin, l'adoption de la stratégie « leader » par les deux firmes entraîne le jeu « double leader », dans lequel les deux firmes incorporent la réaction de la concurrente dans leur problème de maximisation.

Les sections 4.4, 4.5 et 4.6 présentent en détail le jeu simultané, les jeux séquentiels et le jeu « double leader » respectivement. Dans la section 4.7, les équilibres de Nash en stratégies pures seront dérivés selon la valeur du paramètre ω .

4.4 Jeu simultané

Les étapes du jeu simultané sont les suivantes :

1. La nature tire le couple (λ_A, λ_B) , avec $\lambda_A > \lambda_B$, ainsi que le paramètre ω .
2. Les firmes observent la fonction d'utilité, la distribution des γ_i le paramètre ω et le couple (λ_A, λ_B) , et choisissent respectivement p_A et p_B simultanément.
3. Les consommateurs observent (p_A, λ_A) et (p_B, λ_B) et achètent de A ou de B .

La maximisation des profits des firmes donne les conditions de premier ordre :³⁴

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial p_A} = \frac{N[c - 2p_A + p_B + \omega(\Delta\lambda)]}{\Delta\lambda} = 0 \quad (11)$$

$$\frac{\partial \pi_B}{\partial p_B} = \frac{N[c + p_A - 2p_B + (1 - \omega)\Delta\lambda]}{\Delta\lambda} = 0 \quad (12)$$

Les fonctions de réaction des firmes A et B peuvent alors être obtenues de (11) et (12) :

$$p_A^*(p_B) = \frac{p_B + c + \omega(\Delta\lambda)}{2} \quad (13)$$

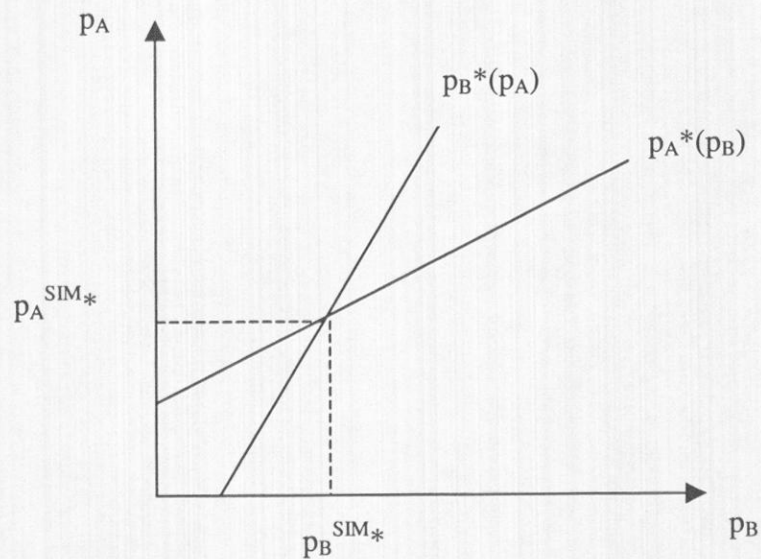
$$p_B^*(p_A) = \frac{p_A + c + (1 - \omega)(\Delta\lambda)}{2} \quad (14)$$

Dans le plan (p_B, p_A) , la pente de la fonction de réaction de A est inférieure à la pente de la fonction de réaction de B ($\frac{1}{2} < 2$). De plus, l'ordonnée à l'origine de A est toujours supérieure à celle de B ($\forall \lambda_A > \lambda_B$, voir preuve à l'annexe 3). Les fonctions de réaction sont présentés au graphique

³⁴ Les conditions de second ordre (concavité des fonctions de profit par rapport au prix) sont respectées (voir annexe 2).

2. La preuve de la stabilité de l'équilibre se situant à l'intersection des fonctions de réaction se trouve à l'annexe 4.

Graphique 2 : Fonctions de réaction



À partir de (13) et (14), les firmes fixent simultanément les prix d'équilibre p_A^{SIM*} et p_B^{SIM*} suivants :

$$p_A^{SIM*} = c + \frac{\Delta\lambda(\omega + 1)}{3} \quad (15)$$

$$p_B^{SIM*} = c + \frac{\Delta\lambda(2 - \omega)}{3} \quad (16)$$

où $0 < p_B^{SIM*} < p_A^{SIM*}$, $\forall \omega > 1/2$.

Notons que si $\lambda_A = \lambda_B$, les deux firmes égalisent leur prix au coût marginal et on retrouve l'équilibre de Bertrand, sans dispersion de prix. Les firmes font alors des profits nuls.

À l'équilibre, la proportion γ^{SIM*} des consommateurs qui achètent de A peut être déduite de (5), (15) et (16). On obtient alors $\gamma^{SIM*} = \frac{\omega+1}{3}$. On remarque que la condition $\omega \in [1,2]$ doit être respectée afin que γ^{SIM*} soit compris entre 0 et 1 (voir l'annexe 13).

On calcule aisément les profits d'équilibre en remplaçant p_A par p_A^{SIM*} , p_B par p_B^{SIM*} , q_A par $q_A^{SIM*} = N\gamma^{SIM*}$ et q_B par $q_B^{SIM*} = N(1-\gamma^{SIM*})$ dans (9) et (10) :

$$\pi_A^{SIM*} = \frac{N(\Delta\lambda)(\omega+1)^2}{9} \quad (17)$$

$$\pi_B^{SIM*} = \frac{N(\Delta\lambda)(2-\omega)^2}{9} \quad (18)$$

On obtient donc un équilibre de Nash en stratégies pures unique, caractérisé par des prix différents ($\Delta p^{SIM*} = \frac{\Delta\lambda(2\omega-1)}{3} > 0 \forall \omega > \frac{1}{2}$) et des

profits non-négatifs pour les deux firmes, et ce malgré le fait que les biens vendus soient identiques.

Le tableau 3 présente les signes des dérivées premières des paramètres d'équilibre par rapport à la différence de perception de qualité ($\Delta\lambda$) ainsi qu'au biais favorable des consommateurs, ω :

Tableau 3 : Statique comparative du jeu simultané, $j = A, B$ ³⁵

Par rapport à $\Delta\lambda$	Par rapport à ω
$\frac{\partial p_A^{SIM*}}{\partial(\Delta\lambda)} > 0$	$\frac{\partial p_A^{SIM*}}{\partial\omega} > 0$
$\frac{\partial p_B^{SIM*}}{\partial(\Delta\lambda)} > 0 \forall \omega < 2$	$\frac{\partial p_B^{SIM*}}{\partial\omega} < 0$
$\frac{\partial(\Delta p^{SIM*})}{\partial(\Delta\lambda)} > 0 \forall \omega > \frac{1}{2}$	$\frac{\partial(\Delta p^{SIM*})}{\partial\omega} > 0$
$\frac{\partial \pi_A^{SIM*}}{\partial(\Delta\lambda)} > 0$	$\frac{\partial \pi_A^{SIM*}}{\partial\omega} > 0$
$\frac{\partial \pi_B^{SIM*}}{\partial(\Delta\lambda)} \geq 0$	$\frac{\partial \pi_B^{SIM*}}{\partial\omega} < 0 \forall \omega < 2$

³⁵ Les détails des dérivées se trouvent à l'annexe 5.

Une augmentation de $\Delta\lambda$ signifie une plus grande différence dans les probabilités de délai de livraison, ce qui entraîne un niveau de concurrence plus bas entre les deux firmes, car chacune cible une catégorie différente de consommateurs. Il n'est pas étonnant de voir, dans une telle situation, les prix et les profits des deux firmes augmenter pour toutes les valeurs possibles de ω . De plus, la dispersion de prix, mesurée par $\Delta p^{SIM*} = p_A^{SIM*} - p_B^{SIM*}$, est plus importante lorsque $\Delta\lambda$ augmente. À l'inverse, lorsque $\Delta\lambda$ diminue, les niveaux de qualité offerts sont plus près l'un de l'autre (*ceteris paribus*), et la concurrence accrue entre les firmes diminue les prix et les profits. La dispersion de prix diminue avec une concurrence accrue. La firme A est bien sûr avantagée, au niveau des profits, par une augmentation du biais des consommateurs envers elle, représenté par le paramètre ω .³⁶

Analysons maintenant l'équilibre dans le cadre de jeux séquentiels (une des deux firmes fixant son prix en premier).

³⁶ L'endogénéisation (section 4.7) montre que le jeu simultané ne sera jamais choisi par les firmes en stratégies pures.

4.5 Jeux séquentiels

4.5.1 La firme A joue en premier (SAB)

Pour cet équilibre, toutes les hypothèses de base restent inchangées et la séquence du jeu est la suivante :

1. La nature tire le couple (λ_A, λ_B) , avec $\lambda_A > \lambda_B$, ainsi que le paramètre ω .
2. La firme A observe la fonction d'utilité, la distribution des γ_i , la valeur du paramètre ω , le couple (λ_A, λ_B) et la fonction de réaction de B et choisit p_A .
3. La firme B observe p_A et fixe p_B selon sa fonction de réaction (équation (14)).
4. Les consommateurs observent (p_A, λ_A) et (p_B, λ_B) et achètent de A ou de B.

Rappelons que la fonction de réaction de la firme B est donnée par l'équation 14, soit $p_B^*(p_A) = \frac{p_A + c + (1-\omega)\Delta\lambda}{2}$.

En incorporant cette fonction dans ses profits, la firme A choisit un prix d'équilibre :

$$p_A^{SAB*} = c + \frac{(\omega+1)\Delta\lambda}{2} \quad (19)$$

La firme B réagit en posant :

$$p_B^{SAB*} = c + \frac{(3-\omega)\Delta\lambda}{4} \quad (20)$$

Donc, $p_A^{SAB*} > p_B^{SAB*}$, $\forall \omega > \frac{1}{3}$ (voir preuve à l'annexe 6) et à

l'équilibre, la dispersion de prix est la suivante :

$$\Delta p^{SAB*} = \frac{(3\omega-1)\Delta\lambda}{4} \quad (21)$$

À l'équilibre, $\frac{N(\omega+1)}{4}$ consommateurs achètent chez A , alors que les $\frac{N(3-\omega)}{4}$ consommateurs restants optent pour la firme B . La proportion d'équilibre γ^{SAB*} est comprise entre 0 et 1 pour $\omega \in [-1,3]$ (voir l'annexe 13).

Les profits d'équilibre des firmes A et B peuvent être déduits en remplaçant les prix et quantités par leur valeur d'équilibre dans les équations (9) et (10) :

$$\pi_A^{SAB*} = \frac{N(\omega+1)^2 \Delta\lambda}{8} \quad (22)$$

$$\pi_B^{SAB*} = \frac{N(\omega-3)^2 \Delta\lambda}{16} \quad (23)$$

Le tableau 4 présente les signes des dérivées premières des paramètres d'équilibre par rapport à $\Delta\lambda$ et ω :

Tableau 4 : Statique comparative du jeu séquentiel SAB, $j=A,B$ ³⁷

Par rapport à $\Delta\lambda$	Par rapport à ω
$\frac{\partial p_A^{SAB*}}{\partial(\Delta\lambda)} > 0$	$\frac{\partial p_A^{SAB*}}{\partial\omega} > 0$
$\frac{\partial p_B^{SAB*}}{\partial(\Delta\lambda)} > 0 \forall \omega < 3$	$\frac{\partial p_B^{SAB*}}{\partial\omega} < 0$
$\frac{\partial(\Delta p^{SAB*})}{\partial(\Delta\lambda)} > 0$ $\forall \omega > \frac{1}{3}$	$\frac{\partial(\Delta p^{SAB*})}{\partial\omega} > 0$
$\frac{\partial \pi_j^{SAB*}}{\partial(\Delta\lambda)} \geq 0$	$\frac{\partial \pi_A^{SAB*}}{\partial\omega} > 0$
	$\frac{\partial \pi_B^{SAB*}}{\partial\omega} < 0 \forall \omega < 3$

Les signes des dérivées premières par rapport à $\Delta\lambda$ sont sensiblement les mêmes que pour l'équilibre simultané. Leur interprétation est analogue, c'est à dire qu'une augmentation de l'écart entre λ_A et λ_B , diminue la compétition entre les deux firmes qui ciblent ainsi des segments différents du

³⁷ Les calculs se trouvent à l'annexe 7

bassin de consommateurs. Les prix et les profits des deux firmes sont ainsi augmentés. Notons qu'une augmentation de la valeur du paramètre ω (*ceteris paribus*) avantage la firme A en haussant son prix et ses profits, étant donné qu'un plus grand poids est alors accordé à la qualité. La dispersion de prix augmente également, alors que le prix et les profits de la firme B diminuent.³⁸

4.5.2 La firme B joue en premier (SBA)

Pour ce jeu, toutes les hypothèses de base restent inchangées et la séquence du jeu est la suivante :

1. La nature tire le couple (λ_A, λ_B) , avec $\lambda_A > \lambda_B$, ainsi que le paramètre ω .
2. La firme B observe la fonction d'utilité, la distribution des γ_i , la valeur du paramètre ω , le couple (λ_A, λ_B) et la fonction de réaction de A et choisit p_B .
3. La firme A observe p_B et fixe p_A selon sa fonction de réaction (équation (13)).
4. Les consommateurs observent (p_A, λ_A) et (p_B, λ_B) et achètent de A ou de B.

³⁸ Le jeu séquentiel SAB sera le seul joué par les firmes en stratégies pures (voir section 4.7).

Rappelons que la fonction de réaction de la firme A est donnée par

$$\text{l'équation 13, soit } p_A^*(p_B) = \frac{p_B + c + \omega(\Delta\lambda)}{2}.$$

En incorporant cette fonction dans ses profits, la firme B choisit un prix d'équilibre :

$$p_B^{SBA*} = c + \frac{(2 - \omega)\Delta\lambda}{2} \quad (24)$$

La firme A réagit en posant :

$$p_A^{SBA*} = c + \frac{(\omega + 2)\Delta\lambda}{4} \quad (25)$$

Donc, $p_A^{SAB*} > p_B^{SAB*}$, $\forall \omega > \frac{2}{3}$ (voir preuve à l'annexe 8) et

l'expression d'équilibre de la dispersion de prix est la suivante :

$$\Delta p^{SBA*} = \frac{(3\omega - 2)\Delta\lambda}{4} \quad (26)$$

À l'équilibre, $\frac{N(\omega + 2)}{4}$ consommateurs achètent chez A, alors que les

$\frac{N(2 - \omega)}{4}$ autres consommateurs achètent de B. La proportion d'équilibre

γ^{SBA*} est comprise entre 0 et 1 pour $\omega \in [-2, 2]$ (voir l'annexe 13).

En remplaçant les prix et les quantités par leur valeur d'équilibre dans (9) et (10), on obtient les profits d'équilibre suivants :

$$\pi_A^{SBA*} = \frac{N(\omega+2)^2 \Delta\lambda}{16} \quad (27)$$

$$\pi_B^{SBA*} = \frac{N(\omega-2)^2 \Delta\lambda}{8} \quad (28)$$

Tableau 5 : Statique comparative du jeu séquentiel SBA, $j=A,B$ ³⁹

Par rapport à $\Delta\lambda$	Par rapport à ω
$\frac{\partial p_A^{SBA*}}{\partial(\Delta\lambda)} > 0$	$\frac{\partial p_A^{SBA*}}{\partial\omega} > 0$
$\frac{\partial p_B^{SBA*}}{\partial(\Delta\lambda)} > 0 \forall \omega < 2$	$\frac{\partial p_B^{SBA*}}{\partial\omega} < 0 \forall \omega < 2$
$\frac{\partial(\Delta p^{SBA*})}{\partial(\Delta\lambda)} > 0$ $\forall \omega > \frac{2}{3}$	$\frac{\partial(\Delta p^{SBA*})}{\partial\omega} > 0$
$\frac{\partial \pi_j^{SBA*}}{\partial(\Delta\lambda)} \geq 0$	$\frac{\partial \pi_A^{SBA*}}{\partial\omega} > 0$
	$\frac{\partial \pi_B^{SBA*}}{\partial\omega} < 0 \forall \omega < 2$

³⁹ Les détails des dérivées se trouvent à l'annexe 9.

Pour $\frac{2}{3} < \omega < 2$, les signes des dérivées premières par rapport à $\Delta\lambda$ et ω sont les mêmes que pour les équilibres simultané et séquentiel SAB. Une augmentation des différences de qualité augmente les prix et les profits des deux firmes, ainsi que la dispersion de prix. Cependant, lorsque le biais des consommateurs envers la qualité augmente, la firme A augmente son prix et ses profits, alors que la firme B réduit son prix et voit ses profits diminuer.⁴⁰

4.6 Jeu « double leader »

Cette forme de jeu émerge lorsque les deux firmes adoptent la stratégie « leader ». Les étapes du jeu sont les suivantes :

1. La nature tire le couple (λ_A, λ_B) , avec $\lambda_A > \lambda_B$, ainsi que le paramètre ω .
2. La firme B observe la fonction d'utilité, la distribution des γ_i , la valeur du paramètre ω , le couple (λ_A, λ_B) et la fonction de réaction de A et choisit p_B ; la firme A observe la fonction d'utilité, la distribution des γ_i , la valeur du paramètre ω , le couple

⁴⁰ Il sera démontré à la section 4.7 que le jeu séquentiel SBA ne sera jamais choisi par les firmes en stratégies pures.

(λ_A, λ_B) et la fonction de réaction de B et choisit p_A (simultanément).

3. Les consommateurs observent (p_A, λ_A) et (p_B, λ_B) et achètent de A ou de B .

Les prix choisis par les firmes sont donnés par les équations 19 et 24 :

$$p_A^{DL*} = c + \frac{(\omega + 1)\Delta\lambda}{2} \quad (29)$$

$$p_B^{DL*} = c + \frac{(2 - \omega)\Delta\lambda}{2} \quad (30)$$

où $p_A^{DL*} > p_B^{DL*} \forall \omega > \frac{1}{2}$ (la preuve se trouve à l'annexe 10)

Lorsque ces prix sont affichés, la dispersion de prix est $\Delta p^{DL*} = \frac{(2\omega - 1)\Delta\lambda}{2}$ et

les deux firmes se partagent le marché en parts égales, d'où $\gamma^* = \frac{1}{2}$.

Les profits correspondants sont donc :

$$\pi_A^{DL*} = \frac{N(\omega + 1)\Delta\lambda}{4} \quad (31)$$

$$\pi_B^{DL*} = \frac{N(2 - \omega)\Delta\lambda}{4} \quad (32)$$

Tableau 6 : Statique comparative du jeu « double leader », $j=A,B$ ⁴¹

Par rapport à $\Delta\lambda$	Par rapport à ω
$\frac{\partial p_A^{DL*}}{\partial(\Delta\lambda)} > 0$	$\frac{\partial p_A^{DL*}}{\partial\omega} > 0$
$\frac{\partial p_B^{DL*}}{\partial(\Delta\lambda)} > 0 \forall \omega < 2$	$\frac{\partial p_B^{DL*}}{\partial\omega} < 0$
$\frac{\partial(p_A^{DL*} - p_B^{DL*})}{\partial(\Delta\lambda)} > 0$ $\forall \omega > \frac{1}{2}$	$\frac{\partial(p_A^{DL*} - p_B^{DL*})}{\partial\omega} > 0$
$\frac{\partial\pi_A^{DL*}}{\partial(\Delta\lambda)} > 0$	$\frac{\partial\pi_A^{DL*}}{\partial\omega} > 0$
$\frac{\partial\pi_B^{DL*}}{\partial(\Delta\lambda)} > 0 \forall \omega < 2$	$\frac{\partial\pi_B^{DL*}}{\partial\omega} < 0$

Les signes des dérivées premières sont les mêmes que pour les jeux simultané et séquentiels sur l'intervalle $[\frac{1}{2}, 2]$ du paramètre ω .⁴²

⁴¹ Les détails des dérivées se trouvent à l'annexe 11.

⁴² Il sera démontré à la section 4.7 que le jeu « double leader » ne sera jamais joué par les firmes en stratégies pures.

4.7 Équilibres de Nash et jeu endogène

Dans cette section, nous procédons à l'endogénéisation du jeu en calculant les équilibres en stratégies pures. Il est courant dans la littérature de postuler une forme de jeu de façon exogène. Le plus souvent, la forme choisie est le jeu simultané. Rien ne nous permet cependant de croire que cette forme de jeu est appropriée lorsqu'il est question de marchés électroniques de type « B2C », et diverses technologies permettent aux firmes d'adopter une multitude de stratégies de « pricing ». ⁴³ Les firmes peuvent donc en réalité choisir (en se pliant aux contraintes du marché) d'adopter une stratégie de type « leader » ou « suiveur ». Afin de dériver les stratégies d'équilibre dans le cadre de ce modèle, résumons dans un premier temps les profits d'équilibre des firmes A et B pour le jeu simultané, les deux jeux séquentiels et le jeu « double leader » :

Tableau 7 : Profits selon la forme du jeu

Jeu	firme A	firme B
simultané	$\pi_A^{SIM*} = \frac{N(\omega+1)^2 \Delta\lambda}{9}$	$\pi_B^{SIM*} = \frac{N(2-\omega)^2 \Delta\lambda}{9}$
séquentiel SAB	$\pi_A^{SAB*} = \frac{N(\omega+1)^2 \Delta\lambda}{8}$	$\pi_B^{SAB*} = \frac{N(\omega-3)^2 \Delta\lambda}{16}$
séquentiel SBA	$\pi_A^{SBA*} = \frac{N(\omega+2)^2 \Delta\lambda}{16}$	$\pi_B^{SBA*} = \frac{N(\omega-2)^2 \Delta\lambda}{8}$
Double leader	$\pi_A^{DL*} = \frac{N(\omega+1)\Delta\lambda}{4}$	$\pi_B^{DL*} = \frac{N(2-\omega)\Delta\lambda}{4}$

⁴³ La notion de « pricebots » est expliquée dans Greenwald et Kephart (1999).

Ces gains sont insérés dans la matrice présentée au tableau 8.

Tableau 8 : Gains des firmes

		FIRME B	
		LEADER	SUIVEUR
FIRME A	LEADER	π_A^{DL*}, π_B^{DL*}	$\pi_A^{SAB*}, \pi_B^{SAB*}$
	SUIVEUR	$\pi_A^{SBA*}, \pi_B^{SBA*}$	$\pi_A^{SIM*}, \pi_B^{SIM*}$

Considérons que $\Delta\lambda$ est fixe, et déduisons les équilibres selon la valeur du paramètre ω .

PROPOSITION 1 : La firme B joue « suiveur » pour $\omega \in [1,2]$, peu importe la stratégie de la firme A.

PREUVE⁴⁴

Si A joue « leader » :

- B joue « suiveur » pour $\omega \in [1, +\infty]$

Si A joue « suiveur » :

- B joue « leader » pour $\omega \in [2, +\infty]$
- B joue « suiveur » pour $\omega \in [1;2]$

⁴⁴ Les preuves complètes des propositions 1 et 2 se trouvent à l'annexe 12.

Donc, la firme B joue « suiveur » pour $\omega \in [1,2]$, peu importe la stratégie de la firme A .

PROPOSITION 2 : Il est optimal pour la firme A de jouer « leader » lorsque la firme B joue « suiveur », et de jouer « suiveur » lorsque la firme B joue « leader ».

PREUVE

Si B joue « suiveur » :

- A joue « leader » pour $\omega \in [1;+\infty]$

Si B joue « leader » :

- A joue « suiveur » pour $\omega \in [1;+\infty]$

Il découle des propositions 1 et 2 que la stratégie « suiveur » pour la firme B et la stratégie « leader » pour la firme A forment un équilibre de Nash en stratégies pures qui amène le jeu séquentiel « SAB » lorsque $\omega \in [1,2]$. Pour $\omega > 2$, bien que les jeux séquentiels « SAB » et « SBA » émergent, seul le jeu séquentiel « SAB » est un équilibre de Nash, car la part de marché de la firme A (le paramètre γ^{SBA} *) n'est pas comprise entre 0 et 1 pour $\omega > 2$ dans le jeu séquentiel « SBA » (voir l'annexe 13).

Le jeu séquentiel « SAB » est donc le seul jeu qui émerge en stratégies pures pour la totalité des valeurs possibles du paramètre ω , c'est à dire $[1,3]$. Il aurait été incorrect de postuler de façon exogène le jeu simultané, car les firmes

n'adoptent jamais toutes deux à l'équilibre la stratégie « suiveur ». La prochaine section analyse plus en profondeur le jeu séquentiel « SAB », en le comparant aux autres jeux.

4.8 Dispersion de prix

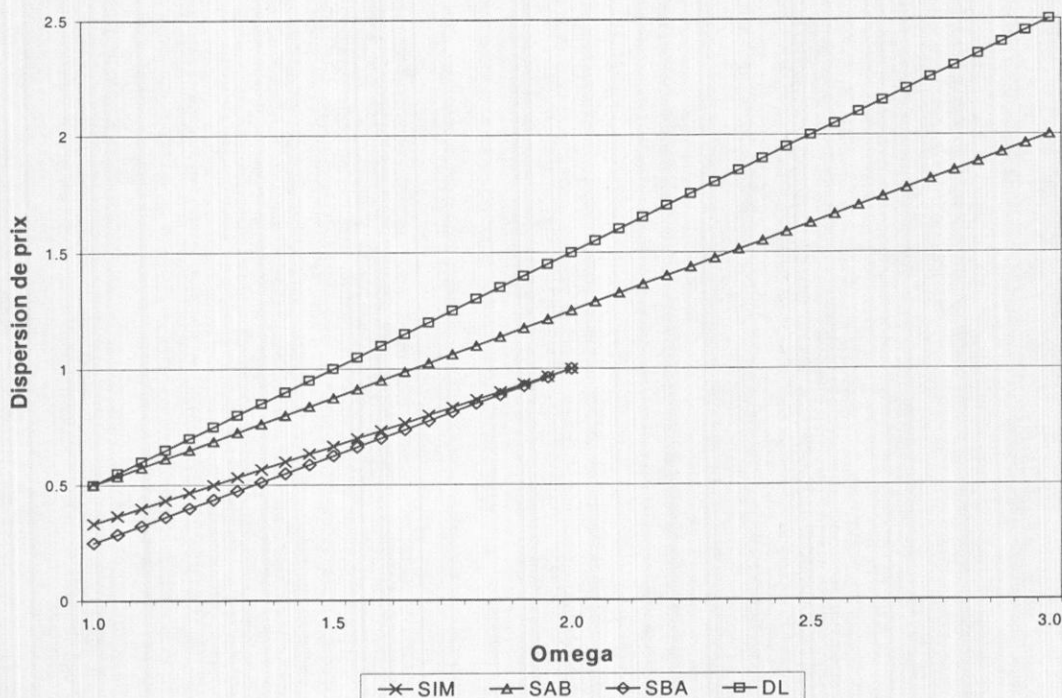
Les sections 4.4 à 4.6 ont démontré que la dispersion de prix dépendait du jeu choisi, de la différence de perception par rapport au délai attendu ($\Delta\lambda$), ainsi que du paramètre ω . Dans la section 4.7, on trouve un seul équilibre de Nash pour toutes les valeurs possibles du paramètre ω , qui conduit au jeu séquentiel « SAB ». La présente section analyse les conséquences de ce choix de jeu en termes de dispersion de prix, en le comparant aux autres jeux ayant pu être joués s'ils avaient été déterminés de façon exogène. Les expressions de dispersion de prix selon les jeux sont présentées dans le tableau 9.

Tableau 9 : Dispersion de prix

Jeu	Dispersion de prix
simultané	$\Delta p^{SIM*} = \frac{(2\omega - 1)\Delta\lambda}{3}$
séquentiel SAB	$\Delta p^{SAB*} = \frac{(3\omega - 1)\Delta\lambda}{4}$
séquentiel SBA	$\Delta p^{SBA*} = \frac{(3\omega - 2)\Delta\lambda}{4}$
Double leader	$\Delta p^{DL*} = \frac{(2\omega - 1)\Delta\lambda}{2}$

En gardant $\Delta\lambda$ constant, le graphique 3 montre l'évolution de la dispersion de prix pour chacun des jeux selon la valeur de ω .

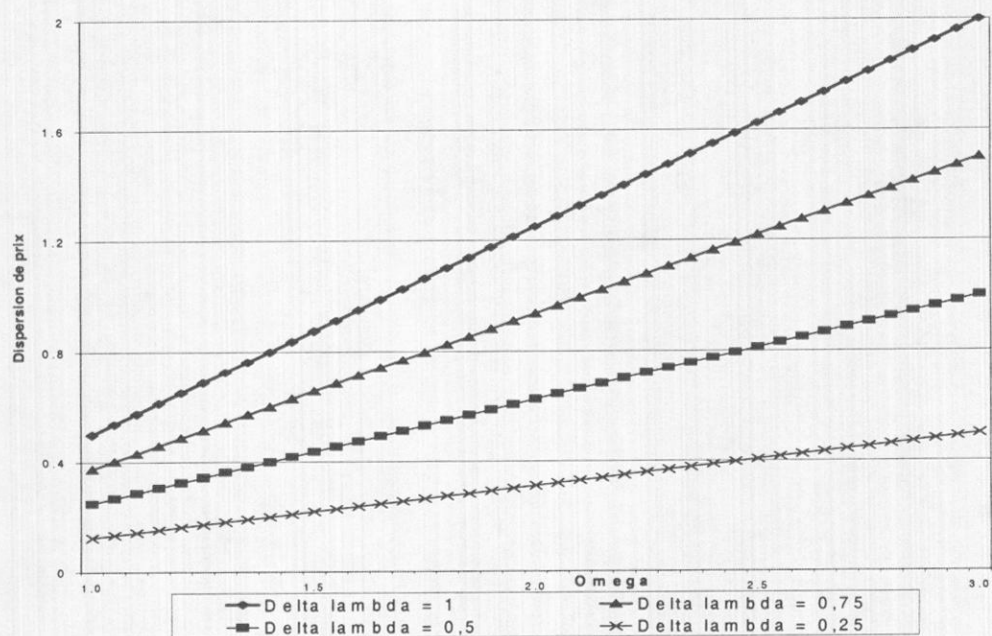
Graphique 3 : Dispersion de prix selon le jeu et le paramètre ω



Comme la statique comparative l'a démontré précédemment, la dispersion de prix est croissante dans le paramètre ω . Plus le biais favorable des consommateurs envers la firme qui offre la perception de probabilité de délai la plus faible augmente, plus la dispersion de prix augmente, et ce pour chacun des quatre jeux sur les intervalles appropriés. La firme A profite ainsi d'une demande plus favorable et hausse son prix, alors que la firme B doit diminuer le sien, ce qui résulte en une augmentation de la dispersion de prix. La

dispersion de prix est la plus élevée pour le jeu « double leader », suivi du jeu séquentiel « SAB », du jeu simultané et du jeu séquentiel « SBA ». Le choix exogène du jeu simultané aurait donc entraîné une plus faible dispersion de prix à l'équilibre que le choix endogène du jeu séquentiel « SAB » de la part des firmes.

Graphique 4 : Dispersion de prix d'équilibre (jeu séquentiel « SAB »)



Le graphique 4 illustre certains résultats de la statique comparative (tableau 4). Pour un même différentiel $\Delta\lambda$, la dispersion de prix est strictement croissante dans le paramètre ω , sur l'intervalle $[1,3]$. De plus, pour un même ω , une différence de perception de la qualité plus importante entraîne une plus grande dispersion de prix.

Ces résultats vont dans le sens de l'hypothèse d'immaturation des marchés présentée à la section 3.6. Selon cette hypothèse, la nouveauté du commerce électronique de détail est l'une des causes de l'importante dispersion de prix qu'on y retrouve. En d'autres termes, les paramètres ω et $\Delta\lambda$ sont pour le moment élevés dans les marchés électroniques, car 1) il existe un important biais favorable des consommateurs envers la firme offrant une probabilité de livraison sans délai la plus élevée, et 2) la différence de qualité perçue entre les deux firmes (la différence $\lambda_A - \lambda_B$) est également importante. La valeur de ces paramètres étant élevée, le point d'équilibre sur le graphique 4 se déplace vers la droite et vers le haut, là où la dispersion de prix est la plus élevée.

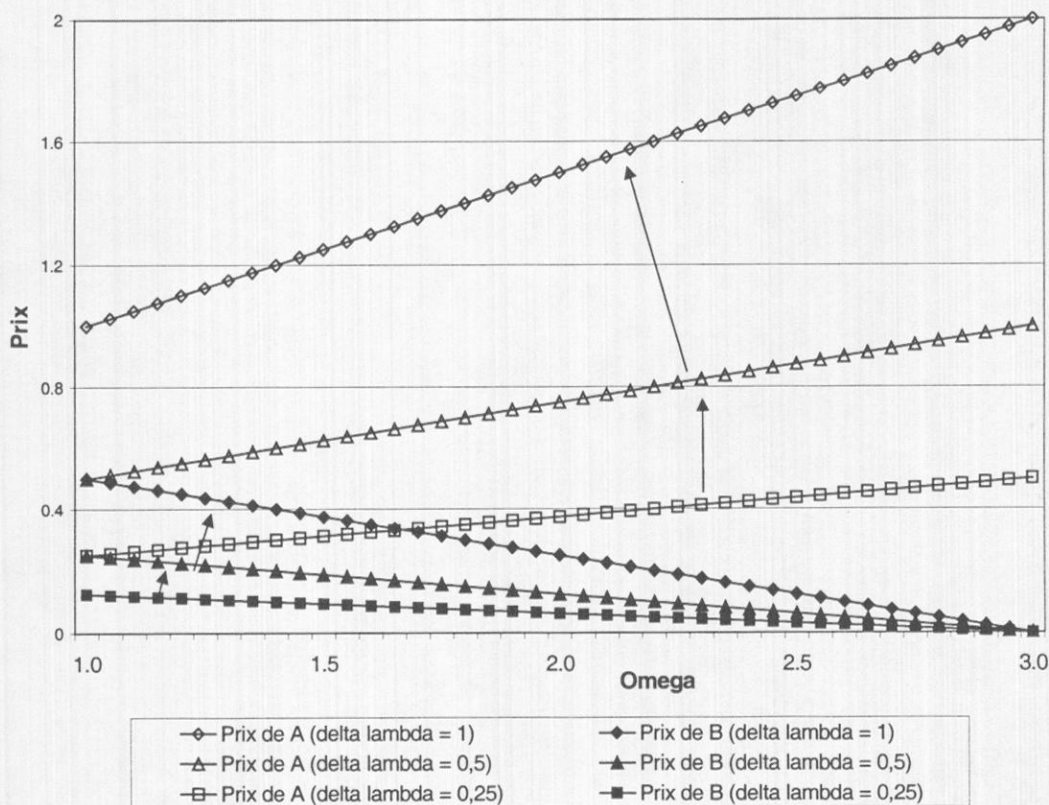
L'entrée de nouvelles firmes sur le marché pourrait atténuer la dispersion de prix, mais les barrières à l'entrée rendent peu probable l'arrivée de nouveaux joueurs. Avec le temps, plusieurs facteurs pourraient cependant contribuer à réduire la valeur du paramètre ω ainsi que la perception de la différence de qualité.

Tout d'abord, une plus grande familiarité des consommateurs avec les firmes présentes sur les marchés électroniques pourrait contribuer à réduire le biais favorable envers la firme offrant la probabilité de délai perçue la plus faible. Ensuite, des intermédiaires de certification de qualité, dont la principale fonction serait de tester chacune des firmes présentes sur le marché de façon analogue à la certification ISO, pourraient contribuer à réduire la différence de

qualité perçue entre les firmes. Une méthode semblable est présentement utilisée sur le site de eBay, une firme de commerce électronique de type « C2C » (voir le tableau 1). Après chaque transaction, l'acheteur peut évaluer le vendeur, et cette évaluation est publique pour les achats subséquents. Cette procédure enlève une partie de l'incertitude entourant le niveau de qualité du vendeur.

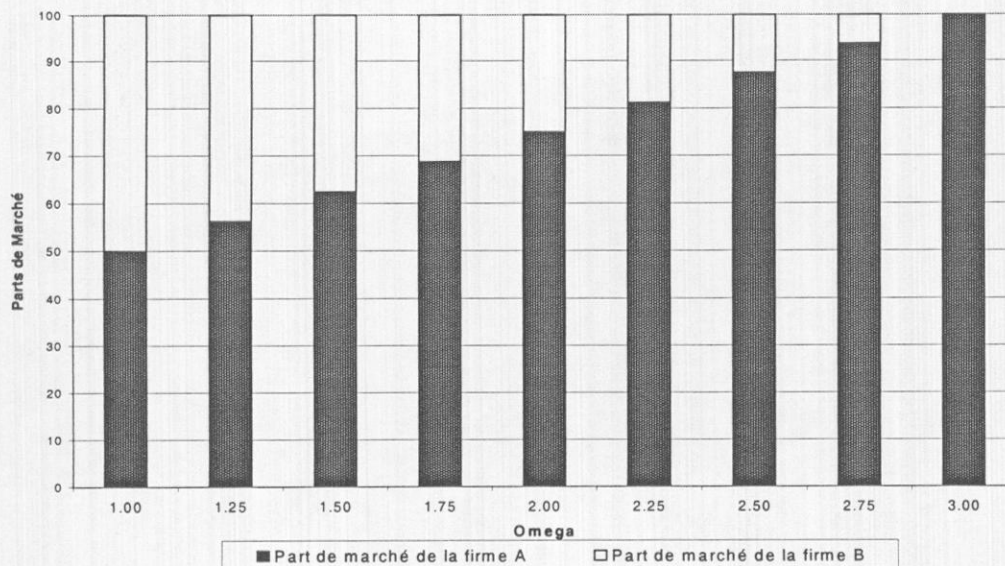
Les graphiques 5 et 6 illustrent plus en détail les changements dans les prix des firmes (lorsque le coût unitaire est nul) et les parts de marché (avec $N = 100$) respectivement.

Graphique 5 : Prix des firmes



Une augmentation de la différence de perception de la qualité des firmes ($\Delta\lambda$) entraîne une augmentation du prix d'équilibre pour les deux firmes, mais n'a aucun effet sur les parts de marché. Lorsque le biais favorable des consommateurs envers la firme offrant la probabilité de livraison sans délai la plus élevée augmente, la firme A augmente son prix, alors que la firme B diminue le sien. Ces décisions au niveau des prix sont un reflet du fait que l'évaluation relative de la « qualité » offerte par les deux firmes favorise maintenant davantage la firme A.

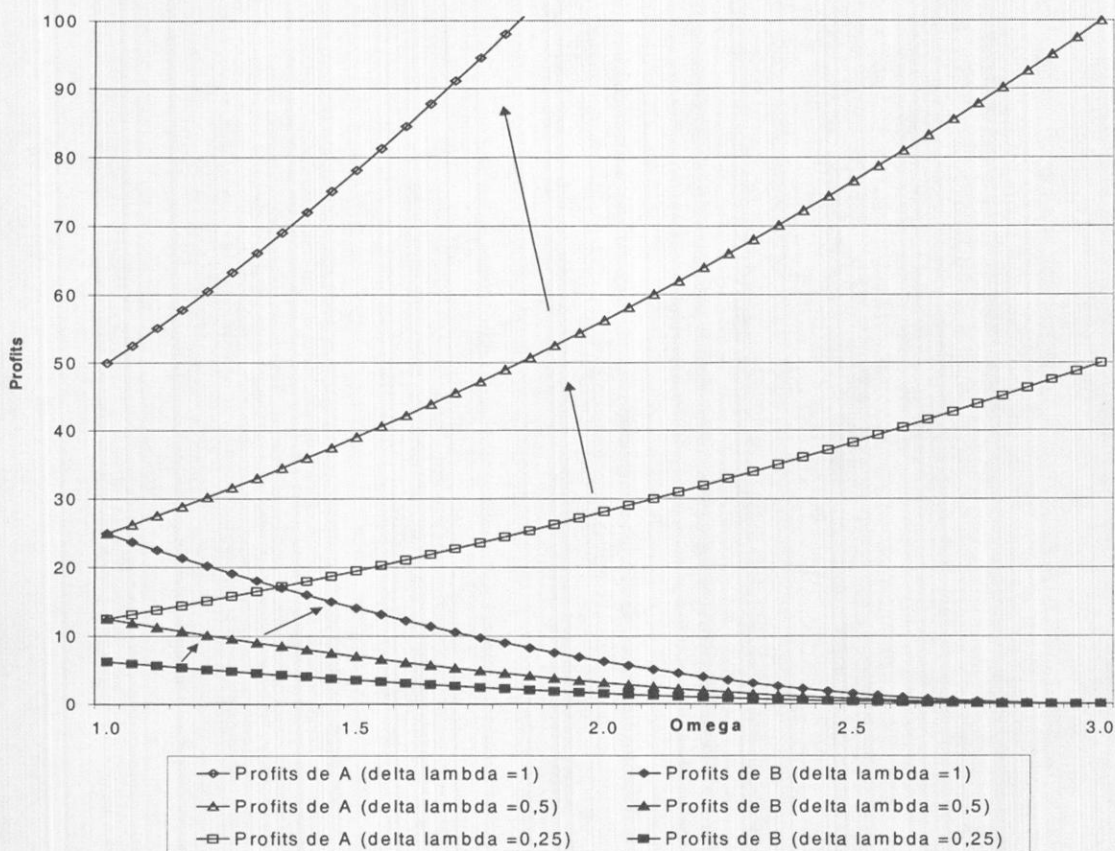
Graphique 6 : Parts de marché



Lorsque la firme A joue en premier (jeu « SAB »), ses parts de marché et ses prix sont croissants dans ω , jusqu'à ce qu'elle monopolise complètement le marché à $\omega = 3$. Notre modèle est donc cohérent avec la présence de firmes dominantes sur Internet, ce qui constituerait une autre conséquence de la valeur élevée de ω et $\Delta\lambda$. Malgré la baisse de son prix lorsque ω augmente, les parts de marché de la firme B diminuent jusqu'à devenir nulles pour la valeur maximale de ω . D'autre part, on remarque que, lorsque le paramètre ω tend vers 1, la concurrence entre les firmes est plus grande, si bien qu'elles se partagent le marché en parts égales.

Voyons maintenant, au graphique 7, comment ces parts de marché affectent les profits des firmes. La statique comparative (tableau 4) avait établi la croissance des profits de la firme A et la décroissance des profits de la firme B suivant une augmentation du paramètre ω . Les profits de la firme B tendent vers zéro lorsque ω tend vers 3, alors que les profits de la firme A sont croissants pour toutes les valeurs de ω sur l'intervalle. Cela n'est pas étonnant, puisque la firme A est en mesure d'augmenter ses parts de marché malgré l'augmentation de son prix, alors que la firme B voit ses parts de marché diminuer même si son prix est plus bas, suite à une augmentation de ω .

Graphique 7 : Profits d'équilibre des firmes



En utilisant le concept d'équilibre de Nash dans le cadre du jeu présenté à la section 4.3, les firmes choisissent le jeu séquentiel « SAB », et non le jeu simultané habituellement postulé par hypothèse, de façon exogène. Ce jeu exhibe une certaine dispersion de prix, dont l'importance dépend de la valeur des paramètres exogènes $\Delta\lambda$ et ω . D'une part, lorsque l'écart de qualité perçue entre les deux firmes augmente, les deux firmes haussent leur prix, mais la firme A le fait de façon plus importante que la firme B ce qui augmente la dispersion de prix. Aux yeux des consommateurs, l'expérience d'achat offerte

par chacune des firmes (le bien lui-même et le délai de livraison) sont de plus en plus différentes à mesure que $\Delta\lambda$ augmente. Il n'est donc pas étonnant de constater que la dispersion de prix augmente également. De plus, comme le montre le graphique 7, les deux firmes augmentent leurs profits économiques avec cette plus grande différenciation. Puisque des changements dans $\Delta\lambda$ n'affectent pas les parts de marché d'équilibre, une hausse des prix résulte nécessairement en une augmentation des profits pour les deux firmes (*ceteris paribus*).

En terminant, notons que pour le cas particulier où $\Delta\lambda = 0$, on retrouve l'équilibre de Bertrand pour lequel les prix des deux firmes sont identiques et égaux au coût marginal, et les profits sont nuls. Une faible différence dans la qualité perçue est suffisante pour voir apparaître de la dispersion de prix et des profits positifs.

5. Conclusion

Bien que relativement simple et compact, le modèle développé à la section 4 constitue selon nous une analyse théorique pertinente des marchés électroniques de biens homogènes avec dispersion de prix. À l'aide d'un nombre limité de paramètres, la modélisation est assez riche pour tenir compte de plusieurs des principales caractéristiques des marchés électroniques, dont la plus importante est l'arbitrage que les consommateurs doivent effectuer entre le prix et le risque au niveau de la qualité du service reçu. Les résultats indiquent qu'une différence dans la perception de la qualité des firmes est suffisante pour entraîner une certaine dispersion de prix sur un marché où les firmes sont identiques et vendent un bien homogène.

Plutôt que de fixer *ex ante* la forme du jeu, nous avons choisi de l'endogénéiser afin de déterminer lequel ou lesquels des quatre jeux proposés seraient effectivement choisis par les firmes. De cette façon, nous nous sommes assurés que chacune des firmes accepterait le rôle qui lui revient. Dans notre cas, la firme A accepte toujours de jouer en premier, alors que la firme B accepte son rôle de second joueur. La comparaison de quatre formes de jeux différentes ajoute un aspect dynamique au jeu, et il serait intéressant de les étudier sous forme de jeux répétés. En ce sens, la modélisation de la qualité

sous forme de probabilité de défaut permettrait notamment d'ajuster le comportement des consommateurs avec la livraison du bien à temps ou non.

L'une des extensions possibles de notre modèle consisterait à endogénéiser les probabilités de livraison sans délai (λ_A et λ_B) en ajoutant une étape antérieure au jeu présenté à la section 4. Les firmes se feraient donc concurrence dans un premier temps au niveau de la qualité, et dans un second temps par les prix. La modélisation sous forme de jeu répété permettrait d'autre part d'étudier le comportement des consommateurs face à l'établissement de réputation des firmes. Enfin, l'ajout de firmes supplémentaires constituerait un moyen de modéliser les effets de la structure du marché sur l'importance de la dispersion de prix.

Annexe 1 – Condition pour laquelle $0 < \gamma^* < 1$

$$\frac{\Delta p}{\Delta \lambda} < \omega < 1 + \frac{\Delta p}{\Delta \lambda}$$

Annexe 2 - Conditions de second ordre des fonctions de profit

$$\frac{\partial^2 \pi_A}{\partial p_A \partial p_A} = \frac{\partial^2 \pi_B}{\partial p_B \partial p_B} = \frac{-2N}{\Delta \lambda} < 0 \forall \lambda_A > \lambda_B$$

Les fonctions de profit sont donc concaves par rapport au prix.

Annexe 3 - Ordonnées à l'origine des fonctions de réaction

L'ordonnée à l'origine de A est toujours supérieure à celle de B :

$$\Leftrightarrow \frac{c + \omega(\Delta\lambda)}{2} > \frac{c + (1 - \omega)\Delta\lambda}{2}$$

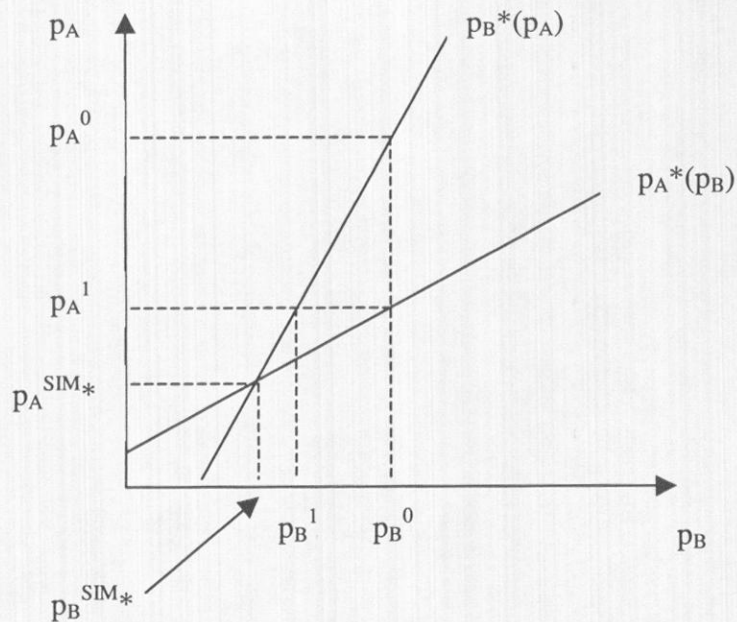
$$\Leftrightarrow \omega(\Delta\lambda) > (1 - \omega)\Delta\lambda$$

$$\Leftrightarrow \omega > \frac{1}{2}$$

CQFD, car ω est défini sur l'intervalle $[1, \infty +]$.

Annexe 4 - Stabilité de l'équilibre simultané

Supposons que la firme A affiche initialement un prix p_A^0 . Alors, la meilleure réponse de la firme B est d'afficher un prix p_B^0 . En retour, la meilleure réponse de la firme A est le prix p_A^1 . La firme B fixe ensuite son prix à p_B^1 , et les deux firmes ajustent ainsi progressivement leurs prix jusqu'à l'équilibre p_A^{SIM*}, p_B^{SIM*} .



Annexe 5 - Statique comparative du jeu simultané

Par rapport à $\Delta\lambda$	Par rapport à ω
$\frac{\partial p_A^{SIM*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{\omega+1}{3} > 0$	$\frac{\partial p_A^{SIM*}}{\partial\omega} = \frac{\Delta\lambda}{3} > 0$
$\frac{\partial p_B^{SIM*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{2-\omega}{3} > 0 \forall \omega < 2$	$\frac{\partial p_B^{SIM*}}{\partial\omega} = -\frac{\Delta\lambda}{3} < 0$
$\frac{\partial(p_A^{**} - p_B^{**})}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{2\omega-1}{3} > 0 \forall \omega > 1/2$	$\frac{\partial(p_A^{**} - p_B^{**})}{\partial\omega} = \frac{2(\Delta\lambda)}{3} > 0$
$\frac{\partial\pi_A^{SIM*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{N(\omega+1)^2}{9} > 0$	$\frac{\partial\pi_A^{SIM*}}{\partial\omega} = \frac{2N(\Delta\lambda)(\omega+1)}{9} > 0$
$\frac{\partial\pi_B^{SIM*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{N(2-\omega)^2}{9} \geq 0$	$\frac{\partial\pi_B^{SIM*}}{\partial\omega} = -\frac{2N(\Delta\lambda)(2-\omega)}{9} < 0$ $\forall \omega < 2$

Annexe 6 – Prix d'équilibre dans le jeu séquentiel SAB

$$p_A^{SAB*} > p_B^{SAB*}$$

$$\Leftrightarrow c + \frac{(\omega+1)\Delta\lambda}{2} > c + \frac{(3-\omega)\Delta\lambda}{4}$$

$$\Leftrightarrow (2\omega+2)\Delta\lambda > (3-\omega)\Delta\lambda$$

$$\Leftrightarrow 2\omega+2 > 3-\omega$$

$$\Leftrightarrow 3\omega > 1$$

$$\Leftrightarrow \omega > \frac{1}{3}, \text{ CQFD}$$

Annexe 7 - Statique comparative du jeu séquentiel SAB

Par rapport à $\Delta\lambda$	Par rapport à ω
$\frac{\partial p_A^{SAB*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{\omega + 1}{2} > 0$	$\frac{\partial p_A^{SAB*}}{\partial\omega} = \frac{\Delta\lambda}{2} > 0$
$\frac{\partial p_B^{SAB*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{3-\omega}{4} > 0 \forall \omega < 3$	$\frac{\partial p_B^{SAB*}}{\partial\omega} = \frac{-\Delta\lambda}{4} < 0$
$\frac{\partial(p_A^{SAB*} - p_B^{SAB*})}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{3\omega-1}{4} > 0$ $\forall \omega > \frac{1}{3}$	$\frac{\partial(p_A^{SAB*} - p_B^{SAB*})}{\partial\omega} = \frac{3(\Delta\lambda)}{4} > 0$
$\frac{\partial\pi_A^{SAB*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{N(\omega+1)^2}{8} > 0$	$\frac{\partial\pi_A^{SAB*}}{\partial\omega} = \frac{N(\omega+1)\Delta\lambda}{4} > 0$
$\frac{\partial\pi_B^{SAB*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{N(\omega-3)^2}{16} \geq 0$	$\frac{\partial\pi_B^{SAB*}}{\partial\omega} = \frac{N(\omega-3)\Delta\lambda}{8} < 0$ $\forall \omega < 3$

Annexe 8 - Prix d'équilibre dans le jeu séquentiel SBA

$$\begin{aligned} p_A^{SBA*} &> p_B^{SBA*} \\ \Leftrightarrow c + \frac{(\omega+2)\Delta\lambda}{4} &> c + \frac{(2-\omega)\Delta\lambda}{2} \\ \Leftrightarrow \omega + 2 &> 4 - 2\omega \\ \Leftrightarrow 3\omega &> 2 \\ \Leftrightarrow \omega &> \frac{2}{3}, \text{ CQFD} \end{aligned}$$

Annexe 9 - Statique comparative du jeu séquentiel SBA

Par rapport à $\Delta\lambda$	Par rapport à ω
$\frac{\partial p_A^{SBA*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{\omega + 2}{4} > 0$	$\frac{\partial p_A^{SBA*}}{\partial\omega} = \frac{\Delta\lambda}{4} > 0$
$\frac{\partial p_B^{SBA*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{2 - \omega}{2} > 0 \forall \omega < 2$	$\frac{\partial p_B^{SBA*}}{\partial\omega} = -\frac{\Delta\lambda}{2} < 0$
$\frac{\partial(p_A^{SBA*} - p_B^{SBA*})}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{3\omega - 2}{4} > 0$ $\forall \omega > \frac{2}{3}$	$\frac{\partial(p_A^{SBA*} - p_B^{SBA*})}{\partial\omega} = \frac{3(\Delta\lambda)}{4} > 0$
$\frac{\partial\pi_A^{SBA*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{N(\omega + 2)^2}{16} > 0$	$\frac{\partial\pi_A^{SBA*}}{\partial\omega} = \frac{N(\omega + 2)\Delta\lambda}{8} > 0$
$\frac{\partial\pi_B^{SBA*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{N(\omega - 2)^2}{8} \geq 0$	$\frac{\partial\pi_B^{SBA*}}{\partial\omega} = \frac{N(\omega - 2)\Delta\lambda}{4} < 0$ $\forall \omega < 2$

Annexe 10 – Prix d'équilibre dans le jeu "double leader"

$$p_A^{DL*} > p_B^{DL*}$$

$$\Rightarrow c + \frac{(\omega + 1)\Delta\lambda}{2} > c + \frac{(2 - \omega)\Delta\lambda}{2}$$

$$\Rightarrow (\omega + 1) > (2 - \omega)$$

$$\Rightarrow 2\omega > 1$$

$$\Rightarrow \omega > \frac{1}{2}, \text{ CQFD}$$

Annexe 11 – Statique comparative du jeu “double leader”

Par rapport à $\Delta\lambda$	Par rapport à ω
$\frac{\partial p_A^{DL*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{\omega + 1}{2} > 0$	$\frac{\partial p_A^{DL*}}{\partial\omega} = \frac{\Delta\lambda}{2} > 0$
$\frac{\partial p_B^{DL*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{2-\omega}{2} > 0 \forall \omega < 2$	$\frac{\partial p_B^{DL*}}{\partial\omega} = -\frac{\Delta\lambda}{2} < 0$
$\frac{\partial(p_A^{DL*} - p_B^{DL*})}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{2\omega - 1}{2} > 0$ $\forall \omega > \frac{1}{2}$	$\frac{\partial(p_A^{DL*} - p_B^{DL*})}{\partial\omega} = \Delta\lambda > 0$
$\frac{\partial\pi_A^{DL*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{N(\omega + 1)}{4} > 0$	$\frac{\partial\pi_A^{DL*}}{\partial\omega} = \frac{N(\Delta\lambda)}{4} > 0$
$\frac{\partial\pi_B^{DL*}}{\partial(\Delta\lambda)} = \frac{N(2-\omega)}{4} > 0 \forall \omega < 2$	$\frac{\partial\pi_B^{DL*}}{\partial\omega} = -\frac{N(\Delta\lambda)}{4} < 0$

Annexe 12 – Preuves des propositions

Preuve de la proposition 1 :

Si A joue « leader » :

- B compare $\pi_B^{DL} *$ à $\pi_B^{SAB} *$:

$$\begin{aligned} \frac{N(2-\omega)\Delta\lambda}{4} &= \frac{N(\omega-3)^2\Delta\lambda}{16} \\ \Leftrightarrow \frac{(2-\omega)}{4} &= \frac{(\omega-3)^2}{16} \\ \Leftrightarrow 32-16\omega &= 4\omega^2 - 24\omega + 36 \\ \Leftrightarrow 0 &= 4\omega^2 - 8\omega + 4 \\ \Leftrightarrow \omega &= 1 \end{aligned}$$

Et on trouve :

- B joue « suiveur » pour $\omega \in [1, +\infty]$

Si A joue « suiveur » :

- B compare $\pi_B^{SBA} *$ à $\pi_B^{SIM} *$:

$$\begin{aligned} \frac{N(\omega-2)^2\Delta\lambda}{8} &= \frac{N(2-\omega)^2\Delta\lambda}{9} \\ \Leftrightarrow 9(\omega-2)^2 &= 8(\omega-2)^2 \\ \Leftrightarrow \omega^2 - 4\omega + 4 &= 0 \\ \Leftrightarrow \omega &= 2 \end{aligned}$$

Et on trouve :

- B joue « leader » pour $\omega \in [2; +\infty]$
 - B joue « suiveur » pour $\omega \in [1; 2]$

Donc, la firme B joue « suiveur » pour $\Omega \in [1;2]$.

Preuve de la proposition 2 :

Si B joue « suiveur » :

- A compare $\pi_A^{SAB} *$ à $\pi_A^{SIM} *$:

$$\begin{aligned} \frac{N(\omega+1)^2 \Delta \lambda}{8} &= \frac{N(\omega+1)^2 \Delta \lambda}{9} \\ \Leftrightarrow 9(\omega+1)^2 &= 8(\omega+1)^2 \\ \Leftrightarrow 9\omega^2 + 18\omega + 9 &= 8\omega^2 + 16\omega + 8 \\ \Leftrightarrow \omega^2 + 2\omega + 1 &= 0 \\ \Leftrightarrow \omega &= -1 \end{aligned}$$

Et on trouve :

- A joue « leader » pour $\omega \in [1;+\infty]$

Si B joue « leader » :

- A compare $\pi_A^{DL} *$ à $\pi_A^{SBA} *$:

$$\begin{aligned} \frac{N(\omega+1)\Delta \lambda}{4} &= \frac{N(\omega+2)^2 \Delta \lambda}{16} \\ \Leftrightarrow 16(\omega+1) &= 4(\omega+2)^2 \\ \Leftrightarrow 16\omega + 16 &= 4\omega^2 + 16\omega - 16 \\ \Leftrightarrow 0 &= 4\omega^2 \\ \Leftrightarrow \omega &= 0 \end{aligned}$$

Et on trouve :

- A joue « suiveur » pour $\omega \in [1;+\infty]$

Annexe 13 – Valeurs du paramètre ω

1. Pour le jeu simultané, $\gamma^{SIM*} = \frac{\omega+1}{3}$

$$\frac{\omega+1}{3} > 0 \Leftrightarrow \omega > -1$$

$$\text{et } \frac{\omega+1}{3} < 1 \Leftrightarrow \omega < 2$$

$$\Rightarrow 1 < \omega < 2$$

2. Pour le jeu séquentiel « SAB », $\gamma^{SAB*} = \frac{\omega+1}{4}$

$$\frac{\omega+1}{4} > 0 \Leftrightarrow \omega > -1$$

$$\text{et } \frac{\omega+1}{4} < 1 \Leftrightarrow \omega < 3$$

$$\Rightarrow 1 < \omega < 3$$

3. Pour le jeu séquentiel « SBA », $\gamma^{SBA*} = \frac{\omega+2}{4}$

$$\frac{\omega+2}{4} > 0 \Leftrightarrow \omega > -2$$

$$\text{et } \frac{\omega+2}{4} < 1 \Leftrightarrow \omega < 2$$

$$\Rightarrow 1 < \omega < 2$$

4. Pour le jeu « double leader », $\gamma^{DL*} = \frac{1}{2}$

La fraction des consommateurs qui achète de la firme A ne dépend pas du paramètre ω pour ce jeu.

Bibliographie

1. Abbott, T. A., III, Observed Price Dispersion: Product Heterogeneity, Regional Markets, or Local Market Power?, *Journal of Economics and Business* Vol. 46, No. 1, février 1994, pp. 21-37
2. Adamic, L. A. Huberman, B. A. The Nature of Markets in the World Wide Web, *Quarterly Journal of Economic Commerce*, Vol 1, 2000, pp. 5-12.
3. Bailey, J. Electronic Commerce : Prices and Consumer Issues for Three Products : Books, Compact Discs and Software, OCDE, DSTI/ICCP/IE(98)4, Paris, 1998, 23p.
4. Bakos, J.Y. Reducing Buyer Search Costs : Implications for Electronic Marketplaces, *Management Science*, Vol. 43, No. 12, décembre 1997, 27p.
5. Baye, M.R. Morgan, J. Information Gatekeepers on the Internet and the Competitiveness of Homogeneous Product Markets, *The American Economic Review*, Vol. 91, No. 3, juin 2001, pp. 454-474.
6. Baye, M.R. Morgan, J. Revisiting Bertrand's Competition : Paradox Lost or Paradox Found?, *working paper*, 1996,
<http://faculty.haas.berkeley.edu/rjmorgan/paradox.pdf>, 29p.
7. Borenstein, S. Selling Costs and Switching Costs: Explaining Retail Gasoline Margins, *RAND Journal of Economics*, Vol. 22, 1991, pp. 355-369.
8. Brynjolfsson, E. Smith, M.D. Frictionless Commerce? A comparison of Internet and Conventional Retailers, *Management Science*, Vol. 46, No. 4, avril 2000, pp. 563-585.
9. Clemons, E.K. Hann, Il-H. Hitt, L.M. The Nature of Competition in Electronic Markets : An Empirical Investigation of Online Travel Agent Offerings, *working paper*, 1998,
<http://knowledge.wharton.upenn.edu/PDFs/724.pdf>, 40p.
10. Cohen, M. Linking Price Dispersion to Product Differentiation – Incorporating Aspects of Customer Involvement, *Applied Economics*, Vol. 30, No. 6, juin 1998, pp. 829-35.

11. Crampes, C. Hollander, A. Duopoly and Quality Standards, European Economic Review, Vol. 39, 1995, pp.71-82.
12. Dowrick, S. von Stackelberg and Cournot Duopoly : Choosing Roles, Rand Journal of Economics, Vol. 17, No. 2, été 1986.
13. Fry, J. Why Shoppers' Loyalty to Familiar Websites Isn't So Crazy After All, Wall Street Journal, 13 août 2001.
14. Greenwald, A.R. Kephart, J.O. Shopbots and Pricebots, IBM Institute for Advanced Commerce, à paraître dans « Proceedings of IJCAI », 1999, 6p, <http://www.research.ibm.com/infoecon/paps/html/ijcai99/shopbot.html>
15. Hayes, K.J. Ross, L.B. Is Airline Price Dispersion the Result of Careful Planning or Competitive Forces?, Federal Reserve Bank of Dallas, *working paper*, 1997, 25p., <http://www.ecu.edu/econ/wp/97/ecu9702.pdf>
16. Henry, D. et.al. The Emerging Digital Economy II, U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, Office of Policy Development, juin 1999, 58p., <http://www.esa.doc.gov/508/esa/pdf/EDE2report.pdf>
17. Hotelling, H. Stability in Competition, Economic Journal, Vol. 39, 1929, pp. 41-57
18. Johnson, E.J. Moe, W.W. Fader, P.S. Bellman, S. Lohse, GL, On the Depth and Dynamics of Online Search Behavior, *research paper* , août 2001, 30p., [http://www.cebiz.org/PDF%20Papers/Search%20\(Aug2000\).pdf](http://www.cebiz.org/PDF%20Papers/Search%20(Aug2000).pdf)
19. Kollock, P. The Production of Trust in Online Markets, Advances in Group Processes Vol. 16, 1999, http://www.sscnet.ucla.edu/soc/faculty/kollock/papers/online_trust.htm
20. Lester, B.J. Electronic Commerce, Economic Efficiency and Society, Pennsylvania Economic Review, Vol. 10, No. 1, printemps 2001, pp. 25-47.
21. Nielsen-NetRatings et Harris Interactive, in http://cyberatlas.internet.com/markets/retailing/article/1,1323,6061_751021,00.html, 24 avril 2001.
22. OCDE, The Economic and Social Impacts of Electronic Commerce: Preliminary Findings and Research Agenda, Chapter 1, Growth of Electronic Commerce : Present and Potential, 1998a, 28p., http://www.oecd.org/subject/e_commerce/ebooks/027-054.pdf

23. OCDE, Conférence ministérielle "A Borderless World: Realising the Potential of Global Electronic Commerce", Conference Conclusions, Ottawa, Canada, SG/EC(98)14/FINAL, 1998b.
24. Ronnen, U. Minimum Quality Standards, Fixed Costs, and Competition, RAND Journal of Economics, Vol. 22, No. 4, hiver 1991, pp. 490-504
25. Salop, S. Monopolistic Competition with Outside Goods, Bell Journal of Economics, Vol. 10, 1979, pp. 141-156.
26. Salop, S. Stiglitz, J.E. The Theory of Sales : A Simple Model of Equilibrium Price Dispersion with Identical Agents, The American Economic Review Vol. 72, No. 5, décembre 1982, pp. 1121 - 1130.
27. Scribbins, K. Should I buy? Shopping Online 2001: An International Comparative Study of Electronic Commerce, Consumers International, septembre 2001, 42p.,
http://www.consumersinternational.org/CI_Should_I_buy.pdf
28. Smith, M.D., Bailey, J. Brynjolfsson, E. Understanding Digital Markets : Review and Assessment, <http://ecommerce.mit.edu/papers/ude/ude.pdf>, 34p., paru dans Brynjolfsson, E. Kahin, B. Understanding the Digital Economy, MIT Press, 1999, 372p.
29. Sorenson, A.T. Equilibrium Price Dispersion in Retail Markets for Prescription Drugs, Journal of Political Economy, Vol. 108, No. 4, 2000, pp. 833-862.
30. Statistique Canada, Le Quotidien, 15 octobre 2001a.
31. Statistique Canada, Le Quotidien, 23 octobre 2001b.
32. The Economist, How to be Perfect, Londres, 12 février 2000a, p.82.
33. The Economist, A survey of e-commerce, Shopping around the web, 26 février 2000b.
34. Tirole, J. The Theory of Industrial Organization, MIT, 1988, 479p.
35. U.S Government Working Group on Electronic Commerce, Leadership for the new Millenium, Delivering on Digital Progress and Prosperity, 3rd Annual Report, <http://www.usembassy.it/pdf/other/ec2000.pdf>, 2000, 105p.