La tarification des instruments de paiement : conséquences de la tarification des chèques sur le prix et les modalités de commercialisation des cartes bancaires

Jean-Baptiste DESQUILBET[1]

Résumé :
Cet article propose une analyse des conséquences envisageables d'une facturation des chèques sur le prix et les modes de commercialisation des cartes bancaires. Il apparaît clairement que la gratuité du chèque constitue une incitation pour les banques à vendre la carte « moins cher », et à en encourager l'utilisation par des politiques non tarifaires auxquelles s'apparente l'offre de « bouquets de services ». Cette conclusion n'est pas affectée par les conditions de concurrences interbancaires. Le modèle montre qu'une levée de la contrainte sur le prix du chèque entraînerait une augmentation du prix des cartes bancaires, et un moindre intérêt pour les banques à développer d'ingénieuses incitations à son utilisation. Toutefois, ce type de politiques commerciales, en permettant aux banques de se différencier entre elles, comporte un attrait qui perdure même quand le prix du chèque est libre.

Mots-clés : instruments de paiement, chèque, carte bancaire, bouquets de services bancaires, différenciation spatiale

Abstract :
How the invoicing of cheques will affect the pricing and marketing of payment cards.
We set up a theoretical model to analyse possible consequences of banks invoicing cheques on the price and marketing of payment cards. We show that free cheques induce banks to sell cards at a "lower" price, and to encourage its use through non price devices, such as "packages", result whatever the conditions in bank competition.
The model shows that raising the constraint on the price of cheques and allowing banks to invoice cheques, would result in higher card customer fees and make packages less interesting for banks. However, packages remain still useful as differentiation devices.

Keywords: payment instruments, cheques, cards, packages, spatial differentiation.

JEL: G210, L110

---

[1] Laboratoire d'Economie d'Orléans (UMR-CNRS 6586) - Université d'Orléans
BP 6739 – 45067 Orléans CEDEX 01 - France. Adresse électronique : jean-baptiste.desquilbet@univ-orleans.fr
Cette recherche a bénéficié d'un financement dans le cadre d'un contrat pour le Conseil National du Crédit et du Titre. Je remercie Pierre Gazé, Anne Lavigne, Corentine Le Roy et Anne-Gaël Vaubourg, qui ont collaboré à ce contrat de recherche, et les participants à la journée « microéconomie bancaire : approches industrielles de la banque » organisé par le Groupement de Recherche du CNRS « Economie Monétaire et Financière » et le GREMARS à l'Université Charles de Gaulle – Lille III, en particulier Jérôme Foncel et Laurence Scialom, pour leur commentaires. J'assume l'entière responsabilité des opinions et éventuelles erreurs contenues dans cet article.

Introduction

Cet article propose une analyse théorique de la tarification des deux instruments de paiement (IP) bancaires les plus courants : chèques et cartes.
La question qui motive cette analyse est la suivante : quelles sont les conséquences envisageables d'une facturation des formules de chèques, discutée depuis plusieurs années en France[2], sur le prix et les modes de commercialisation des cartes bancaires ?

Selon la Banque de France[3], « les **moyens de paiement** sont formés par la monnaie fiduciaire (billets et monnaies) et par la monnaie scripturale (dépôts à vue, porte-monnaie électroniques). Les **instruments de paiement** ne sont pas de la monnaie mais permettent de faire circuler celle-ci à grande échelle. Il s'agit principalement des chèques, des cartes bancaires, et des virements. Les retraits d'espèces (aux guichets ou aux DAB/GAB) permettent d'échanger de la monnaie scripturale contre de la monnaie fiduciaire grâce à une carte de retrait, mais ne sont en eux-mêmes ni des instruments ni des moyens de paiement. Les **systèmes de paiement** sont des dispositifs, centralisés ou décentralisés, en temps réel ou différé, traitant des opérations de montant faible ou élevé, et permettant d'assurer le règlement des transactions interbancaires. Il s'agit principalement en France du « Système Interbancaire de Télécompensation » (SIT), de « Transferts Banque de France » (TBF), composante française du réseau européen « Trans-european Automated Real-time Gross Exchange Transfer system » (Target), et de « Paris Net Settlement » (PNS). Les établissements bancaires peuvent échanger des instruments de paiement par l'intermédiaire des systèmes de paiement ou en-dehors d'eux : directement entre établissements ou au sein de leur réseau pour ceux qui en sont dotés. »

La problématique de la tarification des instruments de paiement est particulièrement complexe pour plusieurs raisons.

1- D'abord, un instrument de paiement (IP) met en relation cinq agents ou institutions : l'acheteur, le vendeur, leurs banques respectives, ainsi que le système de paiement. Les effets de réseau ont une importance qui a été souvent soulignée. Sur les aspects institutionnels et techniques des systèmes de paiements, on pourra consulter Sheppard [1996], ou Hancock et Humphrey [1998].

2- D'autre part, on peut certes considérer que les banques vendent des IP, qui se distinguent par leur fiabilité, la rapidité du règlement qu'ils permettent, leur facilité d'usage, etc. Cependant, la vente des IP par les banque n'a pas lieu indépendamment d'autres relations contractuelles (contrats de dépôt). Weinberg [1996] a déjà analysé la dimension multiple de la production bancaire et la vente liée de crédits et de services de dépôts. Le débat français entre banques et consommateurs sur l'échange « facturation des chèques » contre « rémunération des dépôts à vue » est un reflet de cet aspect de la question (voir Décamps et Rochet [1998]).

3- De plus, l'utilisation d'un IP est <u>obligatoire</u> dans une transaction soldée par de la monnaie scripturale. Or, des contraintes réglementaires limitent l'utilisation de la monnaie fiduciaire pour un grand nombre de transactions. Sous cette contrainte, le choix de l'instrument de paiement résulte, d'une certaine façon, d'une négociation entre l'acheteur et le vendeur. C'est le résultat de cette négociation qui définit l'acceptabilité de l'instrument de paiement. Celle-ci est donc conditionnée tant par les préférences et coûts d'usages subjectifs des acheteurs et vendeurs que par la tarification et les contraintes imposées par leurs banques respectives.

[2] Voir, entre autres, les rapports institutionnels sur la question : Rapport Lambert (Sénat, 1996/1997), Rapport Ullmo (Ministère de l'Economie et des Finances, 1998), rapport Sarre (Assemblée Nationale, 2001)…
[3] (http://www.banque-france.fr/fr/stat/paiement/1a.htm).

La tarification d'un instrument de paiement par une banque est double : une partie est facturée à l'acheteur (le « consommateur »), l'autre au vendeur (le « marchand »). Le prix est perçu par les banques à l'occasion d'une transaction, au cours de laquelle l'acheteur doit verser une somme, d'un montant donné, au vendeur. A priori, la banque de l'acheteur et celle du vendeur peuvent faire payer l'utilisation d'un IP de plusieurs manières :

- du fait de la transaction : l'utilisation de l'IP est facturée, indépendamment du montant versé, le tarif pouvant être dégressif en fonction du nombre de paiements effectués ; il s'agit par exemple de faire payer chaque formule chèque à un prix prédéfini, ou encore, comme c'est le cas en France, de faire payer un « abonnement » à la carte bancaire, qui autorise son utilisation « gratuite » pour chaque paiement effectué.
- selon le montant du paiement : la banque perçoit une commission assise sur le montant payé ou encaissé, le taux de la commission pouvant être différent selon le montant ; l'utilisation d'un IP peut être prohibée en-dessous ou au-dessus d'un certain seuil.
- via la location ou vente d'équipement complémentaire : l'utilisation d'IP peut nécessiter un équipement spécifique (terminal de paiement électronique pour encaissement d'un paiement par carte, par exemple), que la banque vend ou loue aux commerçants, professions libérales, etc.
- à l'intérieur, ou non, d'une convention de services bancaires qui inclut des services annexes d'assurance par exemple (voir Desquilbet *et al.* [2002] pour une analyse du point de vue du « consommateur »), de garantie de paiement (si l'on se place du point de vue du « marchand »).

Des modèles théoriques ont été développés pour analyser les conditions de la concurrence sur le marché des cartes de paiement bancaires, qui est affectée par la commission d'interchange, que la banque de l'acheteur verse à la banque du vendeur (Chakravorti et Emmons [2001], Schmalensee [2001], Rochet et Tirole [2001a] [2001b]). La problématique de la double tarification, aux acheteurs et au vendeurs, y est abordée de façon explicite. Les modèles s'intéressant explicitement à la substitution d'instruments de paiement sont plus rares. Shy et Tarkka [2002] s'intéressent à la tarification des cartes de paiement « monétique » (« electronic cash cards ») et à la substitution entre ces cartes et les cartes de paiement bancaires.

Face à la complexité de la problématique, l'approche retenue ici apparaîtra considérablement appauvrie, et doit être considérée comme un premier pas vers une analyse systématique plus globale. Les consommateurs sont supposés n'effectuer qu'un seul paiement, ce qui implique de faire l'impasse sur les possibilités de tarification non linéaire des paiements, en particulier sur la propriété de la carte bancaire de constituer à elle seule un « lot » de paiements. Seule une des contreparties de chaque paiement est prise en compte : les « marchands » ne sont pas représentés. Enfin, une préoccupation essentielle en matière d'IP, la fiabilité, est supposée réglée : il n'y a aucune fraude (consommateurs et banquiers sont parfaitement honnêtes et scrupuleux).

L'approche retenue insiste sur la substitution des instruments de paiement du point de vue des « consommateurs ». L'analyse s'appuie sur un modèle simple inspiré du modèle, traditionnel en économie industrielle, développé par Hotelling pour étudier la concurrence dans la production de biens différenciés horizontalement.

La modélisation proposée rend bien compte d'une propriété des IP (chèques, cartes, espèces) qui les oppose à la plupart des biens marchands : sous l'hypothèse d'un système de paiement suffisamment développé pour que les échanges économiques ne soient pas perturbés par des coûts de transaction liés à la tarification, voire à la disponibilité, des IP, ces derniers ne sont pas demandés pour eux-même. Si le prix d'un instrument de paiement diminue, de telle sorte que son utilisation augmente, cette augmentation a lieu uniquement au « détriment » de l'utilisation d'un autre instrument, le nombre total de paiements restant inchangé.

La modélisation permet en outre de faire apparaître les paramètres de sensibilité des fonctions de demande aux prix, et de les interpréter comme des variables de politique non tarifaire par les fournisseurs d'IP.
Enfin, la modélisation permet enfin une représentation simple de l'équilibre du marché des IP sous différentes structures concurrentielles : en monopole, ce qui correspond au cas où les banques réussissent à imposer à leurs clients des coûts de changements importants qui les isolent de la concurrence en matière de tarification et de commercialisation des instruments de paiement, et en duopole en prix, ce qui correspond à une forme assez forte de concurrence.

Après un exposé des hypothèses principales de la modélisation (section 1), l'article présente le cas du monopole bancaire (section 2) puis d'un duopole bancaire (section 3).
Dans chaque cas, sont d'abord déterminés les prix des deux instruments de paiement, chèque et carte bancaire, maximisant le profit de la ou des banques, puis est calculé le prix optimal de la carte sous contrainte d'un prix administré du chèque. Des conclusions sont tirées sur les effets à attendre d'une autorisation de la facturation des chèques et sur l'intérêt pour les banques de politiques commerciales non tarifaires.

1- Les instruments de paiements comme biens différenciés :

Le champ d'analyse est restreint aux paiements effectués par des « particuliers », sans considération du récipiendaire, ni du montant. Il s'agit d'étudier les effets d'une variation des prix des instruments de paiement facturés par les banques à cette catégorie de clientèle, en supposant que tous les instruments sont acceptés par le récipiendaire, pour chaque paiement.

Nous considérerons qu'il existe trois instruments de paiement, espèces, chèques, cartes, même si, au sens strict, les espèces ne constituent pas un IP. Nous qualifierons le chèque et la carte d'IP « bancaires », les espèces étant entendues comme « instrument de paiement public ».
Du point de vue des particuliers, chèques et cartes sont des instruments de paiement différenciés horizontalement entre eux (à prix égaux, certains préfèrent utiliser un chèque, d'autre une carte), mais verticalement par rapport aux espèces (si tous les IP sont gratuits, tous préfèrent utiliser le chèque ou la carte).

- L'utilisation des espèces comporte un coût que les autres IP permettent d'économiser, et qui constitue un prix plafond pour leur tarification.
- Le choix entre chèque et carte est déterminé par l'écart des prix, sous réserve que le prix absolu ne dépasse pas le coût d'utilisation des espèces.

1.1- Les fonctions de demande d'instruments de paiement

Le modèle s'inspire de celui de Hotelling : nous utilisons la fiction de la différenciation spatiale pour représenter la différenciation entre chèques et cartes de paiement. Nous supposons que les consommateurs doivent effectuer chacun un paiement, de montant quelconque. Ils sont répartis uniformément sur un segment de droite de longueur unitaire, le chèque étant situé en $x = 0$, la carte en $x = 1$, et ils doivent acquitter des « frais de transport » proportionnels à la distance pour utiliser l'IP qu'ils souhaitent. L'interprétation traditionnelle, pour les cas où la localisation géographique est une allégorie de la localisation dans l'espace des préférences, prévaut ici : ces frais de transport correspondent à la désutilité subie par les consommateurs du fait de l'absence de l'IP idéal. A ces « frais de transport » s'ajoute le prix facturé par la banque.
Chaque consommateur est donc désigné par sa position x sur le segment [0, 1]. Pour un consommateur situé en x, le chèque « coûte » $p_0 + t_0.x$, et la carte « coûte » $p_1 + t_1.(1–x)$.

Nous supposerons que la position des biens vendus, les IP, est donnée, mais que les « frais de transport » unitaires, t_0 et t_1, ne sont pas forcément égaux. Dans le modèle de Hotelling, chaque bien est produit par une firme, qui peut choisir sa localisation. Dans notre application à l'économie des IP, nous considérerons que les deux biens sont produits par la même entreprise, et que le degré de différenciation des IP bancaires est reflété par les frais de transports. Ainsi, les banques peuvent rendre l'un des IP plus attractif sans en modifier le prix. Par exemple, nous pourrons représenter les politiques commerciales se rapportant à la carte bancaire (vendues en « paquets » incluant des assurances, des points fidélités, etc.) par une baisse des frais de transport t_1.

L'alternative à l'utilisation des IP bancaires, pour chaque consommateur, est le paiement en espèces. Nous supposerons que ce type de paiement occasionne pour les consommateurs des « frais » égaux à s, que l'usage d'un des deux autres IP permet d'économiser. Ces frais représentent les divers coût de manipulation et de détention des espèces (risque de perte ou vol, contrainte pratique de liquidité préalable à l'achat, etc.).
L'hypothèse de différenciation verticale entre espèces et autres IP implique que, si ces derniers sont mis gratuitement à la disposition des consommateurs, ils sont préférés par tous, en particulier par le consommateur qui en est le plus éloigné.
Par conséquent, nous supposerons :

$$s > t_0 \qquad \text{et} \qquad s > t_1$$

Un consommateur préfère le chèque à la carte si et seulement si : $p_0 + t_0.x < p_1 + t_1.(1-x)$, soit si et seulement si : $x < \tilde{x}$, où $\tilde{x}$ désigne la coordonnée du consommateur indifférent entre carte et chèque.

$$\tilde{x} \equiv \frac{t_1}{t_0+t_1} + \frac{p_1 - p_0}{t_0+t_1} \qquad [1.1]$$

Un consommateur préfère le chèque aux espèces si et seulement si : $p_0 + t_0.x < s$, soit si et seulement si : $x < \tilde{x}_0$, où $\tilde{x}_0$ est la coordonnée du consommateur indifférent entre chèque et espèces.

$$\tilde{x}_0 \equiv \frac{s - p_0}{t_0} \qquad [1.2]$$

Enfin, un consommateur préfère la carte aux espèces si et seulement si : $p_1 + t_1.(1-x) < s$, soit si et seulement si : $x > \tilde{x}_1$, où $\tilde{x}_1$ est la coordonnée du consommateur indifférent entre carte et espèces.

$$\tilde{x}_1 \equiv 1 - \frac{s - p_1}{t_1} \qquad [1.3]$$

On note que :

$$\tilde{x} = \frac{t_0}{t_0+t_1}\tilde{x}_0 + \frac{t_1}{t_0+t_1}\tilde{x}_1$$

et :

$$0 \le \tilde{x}_0 \le 1 \quad \Leftrightarrow \quad s - t_0 \le p_0 \le s. \qquad [1.4]$$

$$0 \le \tilde{x}_1 \le 1 \quad \Leftrightarrow \quad s - t_1 \le p_1 \le s. \qquad [1.5]$$

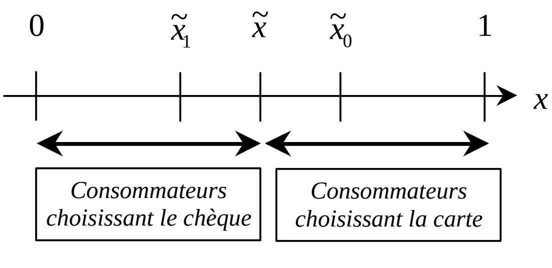
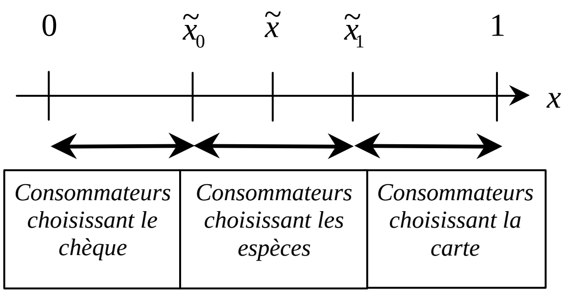
$$\tilde{x}_0 \ge \tilde{x}_1 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{t_1}{t_0+t_1}\, p_0 + \frac{t_0}{t_0+t_1}\, p_1 \le s - \frac{t_0 t_1}{t_0+t_1} \qquad [1.6]$$

Les conditions [1.4] et [1.5] montrent que, si le prix d'un IP i est supérieur à s, alors les consommateurs ne l'utilisent pas : quelque soit le prix de l'autre IP bancaire, ils préfèrent les espèces à l'IP i ($\tilde{x}_i$<0). D'autre part, si le prix de l'IP i est inférieur à $s - t_i$, alors tous les consommateurs le préfèrent aux espèces.

La condition [1.6] indique que, pour des prix des IP bancaires suffisamment bas, le consommateur assez « loin » de la carte pour être indifférent entre le paiement par carte et le paiement en espèces (en $\tilde{x}_1$), est en fait assez « proche » du chèque pour préférer le paiement par chèque (puisque $\tilde{x}_0 \geq \tilde{x}_1 \Rightarrow \tilde{x} \geq \tilde{x}_1$). De même, le consommateur suffisamment loin du chèque pour être indifférent entre paiement par chèque et paiement en espèces préfère, en fait, le paiement par carte. Quand la condition [1.6] est remplie, il existe donc un segment de consommateurs (au centre, entre $\tilde{x}_1$ et $\tilde{x}_0$), pour lesquels chèques et cartes sont en concurrence. Au contraire, si les prix des IP bancaires sont suffisamment élevés, de sorte que $\tilde{x}_1 \geq \tilde{x}_0$, les consommateurs les plus éloignés (entre $\tilde{x}_0$ et $\tilde{x}_1$) choisissent le paiement en espèces.

Dès lors que le prix de l'IP i est inférieur à $s - t_i$, alors la condition [1.6] est vérifiée tant que le prix de l'autre est inférieur à s : il existe un segment de clientèle où les deux IP sont en concurrence.

Les choix des consommateurs sont résumés dans le tableau n°1.1. Les hypothèses de répartition uniforme des consommateurs, et de demande individuelle unitaire (chacun devant effectuer un paiement), ont pour conséquence que le nombre désiré de paiements par chèque est égal à la position du consommateur indifférent entre le paiement par chèque et le paiement par tout autre instrument, tous les consommateurs situés « à sa gauche » acquittant des « frais de transport » vers le chèque inférieurs. De même, tous les consommateurs situés « à droite » de celui qui est indifférent entre la carte et tout autre instrument préfèrent la carte.

<table>
<tr><td colspan="4">Tableau n°1.1 : choix d'instruments de paiement par les consommateurs
(pour $s - t_0 \leq p_0 \leq s$ et $s - t_1 \leq p_1 \leq s$)</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\frac{t_1}{t_0+t_1} p_0 + \frac{t_0}{t_0+t_1} p_1 \leq s - \frac{t_0 t_1}{t_0+t_1}$
($0 \leq \tilde{x}_1 \leq \tilde{x}_0 \leq 1$)</td><td colspan="2">$\frac{t_1}{t_0+t_1} p_0 + \frac{t_0}{t_0+t_1} p_1 \geq s - \frac{t_0 t_1}{t_0+t_1}$
($0 \leq \tilde{x}_0 \leq \tilde{x}_1 \leq 1$)</td></tr>
<tr><td colspan="2">
</td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td>« paiements par chèque » :</td><td>$x_0 = \tilde{x}$</td><td>« paiements par chèque » :</td><td>$x_0 = \tilde{x}_0$</td></tr>
<tr><td>« paiements de carte » :</td><td>$x_1 = 1 - \tilde{x}$</td><td>« paiements de carte » :</td><td>$x_1 = 1 - \tilde{x}_1$</td></tr>
<tr><td>« paiements en espèces » :</td><td>0</td><td>« paiements en espèces » :</td><td>$\tilde{x}_1 - \tilde{x}_0$</td></tr>
</table>

1.2- La production des instruments de paiement

Les banques fournissent des « paiements par chèque » et des « paiements par carte » à des coûts de production différents. Nous noterons c_0 le coût *marginal* pour la banque du traitement d'un paiement par chèque, et c_1 celui d'un paiement par carte.

Nous poserons trois hypothèses. Nous supposerons que les coûts marginaux sont constants (nous noterons γ la différence entre les deux), que le traitement du paiement par chèque est plus coûteux que celui du paiement par carte, et que les coûts marginaux de production des IP sont inférieurs au coût d'usage des espèces pour les consommateurs :

$$s \geq c_0 \geq c_1$$
$$\gamma \equiv c_0 - c_1 \geq 0. \qquad [1.7]$$

Le cas $c_i \geq s$, pour i = 1 ou 2, est un cas où les consommateurs ne sont pas prêts à payer l'IP bancaire à son coût marginal, puisque le coût d'usage des espèce est le plus bas. Il peut s'agir de paiements où l'IP n'est, en réalité, pas accessible (par exemple la carte est actuellement inutilisable dans des transactions entre particuliers, non équipés). La production de l'IP ne peut pas être rentable. En France, la forte réticence des associations de consommateurs et de certains élus (cf. Rapport SARRE [2001]) à une tarification des chèques laisse à penser que ce cas de figure du modèle n'est pas totalement irréaliste.

Nous maintiendrons cependant l'hypothèse selon laquelle c_0 et c_1 sont inférieurs à s, en la justifiant à partir des trois arguments suivants.
Premièrement, il est possible que *certains* consommateurs, mais pas tous, ne sont pas disposés à payer le chèque (par exemple) à son coût marginal, ce qui est obtenu en supposant que $\tilde{x}_0 < 1$, soit $c_0 > s - t_0$. Cette condition est compatible avec l'hypothèse de c_0 inférieur à s.

Deuxièmement, le coût marginal des IP bancaires est vraisemblablement très faible, largement inférieur au coût moyen, qui est le coût généralement avancé par les banques[4]. Alors, du fait de l'existence de coûts fixes, la tarification au coût marginal n'est pas nécessairement socialement optimale, une tarification de type Ramsey-Boîteux devrait être appliquée. On peut toutefois douter de l'intérêt d'une telle tarification qui serait artificiellement restreinte à un secteur de l'activité bancaire qui, en fait, n'est pas isolé des autres : la tarification de Ramsey-Boîteux impose un profit nul, mais la production d'IP *doit-elle* être rentable en elle-même ? La fourniture d'IP est liée à la celle des services de dépôts, de sorte qu'on devrait logiquement étudier simultanément ces deux dimensions de l'activité bancaire. Le débat français sur le « ni tarification des formules de chèques – ni rémunération des dépôts à vue » est typique de cette nécessaire approche simultanée. La question revient aussi à demander si la banque doit intégralement reporter sur les utilisateurs finaux le coût de sa participation au système de paiement, ce qui amène au point suivant.

Troisièmement, le coût marginal des IP bancaires qu'il est pertinent de prendre en compte n'est pas leur seul coût marginal de production. Il comprend également le coût de manipulation des espèces, liés aux paiements effectués par ce moyen, que la banque économise quand s'accroît

[4] Il existe très peu de données empiriques sur l'évolution du coût des IP. A propos des chèques, le rapport Sarre indique, page 7 : « S'agissant de ce coût de traitement, il convient de rappeler que le rapport Pastré [remis au Directeur du Trésor en 1985] évoquait un coût unitaire de 3 francs environ. Treize ans plus tard, le rapport Ullmo [1998] indiquait que les banques évaluaient le coût du traitement entre 3 et 5 francs par chèque, estimation d'ailleurs contestée par certaines associations de consommateurs qui évoquent un chiffre largement inférieur (moins de 1 franc par chèque). Une telle divergence témoigne, pour le moins, de la faible transparence manifestée par les banques sur ce point. Mais, c'est surtout sa constance qui étonne.»

l'utilisation des IP bancaires. Dans la mesure où les revenus des consommateurs sont perçus par virement sur compte bancaire, l'utilisation d'espèces pour effectuer des paiements entraîne nécessairement des retraits, et des opérations coûteuses pour la banque (guichets, DAB…). En notant par exemple e le coût marginal pour la banque de fourniture d'espèces, et k_i le coût marginal de traitement d'un paiement par l'instrument i, le profit bancaire s'écrit :

$$p = (p_0 - k_0)\, x_0 + (p_1 - k_1)\, x_1 - e(1 - x_0 - x_1)$$

Dans la formulation que nous retenons, nous avons donc : $c_i = k_i - \varepsilon$. En outre, la diminution de l'usage des espèces dans les paiements permet l'accroissement, et vraisemblablement une stabilisation, de la demande de monnaie scripturale, qui constitue l'assiette principale de la marge d'intérêt des banques (le besoin structurel de liquidité des banques est plus faible). L'évaluation du coût marginal des IP n'est pas indépendante de la rémunération des dépôts.

L'analyse porte sur les prix optimaux des IP. Le premier cas étudié est celui d'une banque en monopole, produisant à la fois des chèques et des cartes. Le second cas étudié concerne une situation de concurrence bancaire, avec deux banques en duopole, offrant chacune des cartes et des chèques.

Dans chaque cas, nous déterminons les prix optimaux des IP, et nous étudions comment ces prix et les quantités de paiements par chaque IP sont affectées par une « politique commerciale non tarifaire » visant à diminuer les coût de transport vers la carte, t_1. Nous déterminons également le prix optimal de la carte lorsque le prix du chèque est imposé (quasiment gratuit), et nous étudions alors les effets d'une libéralisation (hausse) du prix du chèque, et l'intérêt d'une baisse de t_1.

2- Le cas du monopole bancaire.

Les banques sont par nature en concurrence entre elles sur de nombreux types d'activité, parmi lesquels figure la production d'instruments de paiement. Cependant, on peut considérer que, prise isolément, l'activité de production d'IP bancaires est très largement non concurrentielle, et justifier ainsi le cas de monopole bancaire étudié dans cette section.

En effet, une banque ne peut « vendre » des IP qu'à un consommateur détenant un compte de dépôt dans une de ses agences, et il est bien connu qu'il existe une très grande inertie des déposants dans la mobilité interbancaire : les « coûts de changement » sont importants, à la fois dans leurs composantes pécuniaires (frais de clôture de compte, etc.) et non pécuniaires (publication de changement de domiciliation auprès de l'employeur, des organismes autorisés à prélever directement, etc.).

En outre, la production d'IP bancaires implique la constitution de réseaux interbancaires (systèmes de compensation, accords d'interconnexion pour les paiements électroniques, etc.). L'acceptabilité et la diffusion des IP produits par une banque sont liées à l'appartenance de la banque à ces réseaux, au sein desquels la coopération est nécessaire : les procédures de compensation, la tarification des paiements par carte, etc., sont établis conjointement par les banques.

Après avoir mis en évidence comment sont déterminés les prix optimaux du chèque et de la carte, nous étudions comment le fait d'imposer un prix plus faible pour le chèque, voire la gratuité du chèque, comme en France par exemple, incite la banque à diminuer le prix de la carte.

2.1- Les prix optimaux en situation de monopole :

Le profit de la banque est :

$$p = (p_0 - c_0)\, x_0 + (p_1 - c_1)\, x_1 \qquad [2.1]$$

où x_0 et x_1 sont définis dans le tableau n°1.1. Il faut tenir compte des discontinuités des fonctions de demande. Les résultats sont montrés en annexe 1, en tenant compte des différentes configurations des valeurs des paramètres.

Supposons ici que les coûts de production des IP sont « bas », précisément que le coût du chèque est supérieur au coût de la carte, mais « pas trop » : $c_1 \leq c_0 \leq c_1 + 2t_1$ (cf. annexe 1, configuration 1). La banque fait en sorte que le consommateur indifférent entre le chèque et la carte (celui qui est en $\tilde{x}$) soit aussi indifférent au paiement en espèces (cf. tableau n°2.1). Les espèces ne sont pas utilisées.

Les prix optimaux vérifient :

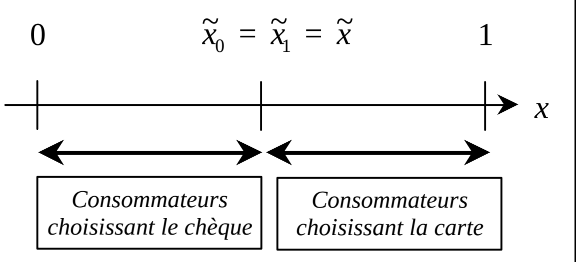
$$p_0^* = p_1^* + g/2 \qquad [2.2]$$

$$(p_0^* - c_0) = (p_1^* - c_1) - g/2 \qquad [2.3]$$

Le chèque, qui est plus coûteux à produire, est vendu à un prix plus élevé que la carte (cf. équation [2.2]), mais la marge perçue sur le paiement par chèque est moins élevée (cf. équation [2.3]).

Tableau n°2.1 : cas $\tilde{x}_0 = \tilde{x}_1 = \tilde{x}$

$$\frac{t_1}{t_0+t_1}\, p_0 + \frac{t_0}{t_0+t_1}\, p_1 = s - \frac{t_0 t_1}{t_0+t_1}$$



Le profit de la banque vaut : $s - \dfrac{t_0t_1 + t_1c_0 + t_0c_1}{t_0+t_1} + \dfrac{g^2}{4(t_0+t_1)}$

C'est une fonction décroissante du coût de transport « vers la carte », t_1. La banque peut donc accroître son profit en diminuant celui-ci, c'est-à-dire en mettant en place une politique commerciale rendant le paiement par carte plus attractif pour les consommateurs.
En diminuant t_1, la banque diminue les prix optimaux des IP, de façon à maintenir le prix de chaque IP le plus petit possible pour inciter les consommateurs à ne pas utiliser les espèces : p_0^* et p_1^* sont des fonctions décroissantes de t_1 (cf. annexe 1). Mais elle incite les consommateurs à augmenter le nombre de paiements par carte (x_1^* est une fonction décroissante de t_1), au détriment des paiements par chèques (x_0^* est une fonction croissante de t_1), de sorte que l'IP le plus rentable est plus utilisé[5].

[5] Nous raisonnons à la marge, sans chercher à déterminer un niveau optimal de t_1. En effet, il faudrait, pour ce faire, introduire dans le modèle les coûts de la politique commerciale, et trouver le niveau de t_1 qui égalise

Nous pouvons considérer qu'il s'agit là d'une des raisons pour lesquelles les banques développent des « bouquets de services » autour des cartes bancaires : il s'agit d'une politique commerciale visant à rendre plus attractive l'utilisation de l'IP le plus rentable.

2.2- Le prix optimal de la carte avec contrainte sur le prix du chèque :

Supposons que le prix du paiement par chèque est imposé, à un niveau très faible : nous supposerons que p_0 est proche de 0, donc inférieur à $s - t_0$, de sorte que les consommateurs préfèrent le chèque aux espèces, pour tous les paiements ($\tilde{x}_0 \geq 1$). Ainsi, chèque et carte sont potentiellement « en concurrence » pour tous les consommateurs (cf. colonne de gauche du tableau n°1.1).

Le profit de la banque s'écrit :

$$\pi = (p_0 - c_0)\ \tilde{x} + (p_1 - c_1)\,(1 - \tilde{x})$$

où $\tilde{x}$ est défini à l'équation [1.1].

Le prix p_0 étant donné, on a :

$$0 \leq \tilde{x} \leq 1 \qquad \Leftrightarrow \qquad p_0 - t_1 \leq p_1 \leq p_0 + t_0. \qquad [2.4]$$

Pour p_0 proche de 0, on peut considérer que $p_0 - t_1$ est négatif, de sorte que l'intervalle sur lequel le prix p_1 optimal à rechercher est plus vraisemblablement $[0, p_0 + t_0]$.
La dérivée du profit par rapport à p_1 vaut :

$$\mathrm{d}p / \mathrm{d}p_1 = \frac{2p_0 + t_0 - g - 2p_1}{t_0 + t_1}$$

Si $g \geq t_0$, alors, pour p_0 proche de 0, cette dérivée est négative sur l'intervalle $[0, p_0 + t_0]$, de sorte que le prix p_1 optimal est nul. Si l'écart entre les coûts de production est suffisamment élevé, alors, quand le chèque est gratuit, il vaut mieux pour la banque fournir gratuitement la carte, afin que la carte soit utilisée le plus possible.
Si $g < t_0$, alors, pour p_0 est proche de 0, la dérivée $\mathrm{d}p / \mathrm{d}p_1$ s'annule sur l'intervalle $[0, p_0 + t_0]$ pour $p_1 = p_1^{\#}$, avec :

$$p_1^{\#} = p_0 + \frac{1}{2}(t_0 - g) \qquad [2.5]$$

Les quantités de paiements par chèque et carte, et le profit de la banque, valent alors respectivement :

$$x_0^{\#} = \frac{t_1}{t_0 + t_1} - \frac{(t_0 - g)}{2(t_0 + t_1)} \qquad [2.6]$$

$$x_1^{\#} = \frac{t_0}{t_0 + t_1} + \frac{(t_0 - g)}{2(t_0 + t_1)} \qquad [2.7]$$

$$p^{\#} = (p_0 - c_0) + \frac{(t_0 + g)^2}{2(t_0 + t_1)} \qquad [2.8]$$

---

l'accroissement marginal du profit, dont nous avons montré qu'il est positif, au coût marginal de la politique commerciale. Le résultat final dépend évidemment de la fonction de coût retenue.

Ainsi sont obtenus les résultats suivants, concernant les effets d'une hausse du prix du paiement par chèque, p_0, et les effets d'une baisse du coût de transport « vers la carte », t_1.

Une augmentation du prix « autorisé » du chèque entraîne une hausse du prix optimal de la carte bancaire (cf. équation [2.5]). Si, dans un pays comme la France où le chèque est pour l'instant gratuit, cette gratuité était remise en cause, on pourrait s'attendre à voir augmenter le prix des cartes : l'incitation des banques serait moindre, à décourager l'usage du chèque par une tarification favorisant le paiement par carte. La hausse du prix du chèque entraîne également une hausse du profit de la banque (cf. équation [2.8]), et s'effectue au détriment des consommateurs.

Le profit de la banque est une fonction décroissante des frais unitaires de transport « vers la carte », t_1 (cf. équation [2.8]). En diminuant t_1, la banque augmente le nombre de paiements par carte ($x_1^{\#}$, cf. équation [2.7]), et diminue le nombre de paiement par chèques ($x_0^{\#}$, cf. équation [2.6]). Elle réoriente les choix d'IP des consommateurs vers les paiements les plus rentables (il est aisé de vérifier que la marge réalisée par la banque est plus élevée pour les paiements par carte : $p_1^{\#} - c_1 > p_0 - c_0$). Ce qui explique que le profit de la banque augmente. Comme dans le cas où les prix sont librement fixés, la banque peut donc accroître son profit en diminuant t_1, c'est-à-dire en mettant en place une politique commerciale rendant le paiement par carte plus attractif pour les consommateurs. Mais dans le cas présent, avec un prix du chèque imposé, la politique commerciale « non tarifaire » accroissant la différenciation en faveur de la carte est la seule « arme » dont la banque dispose pour inciter les consommateurs à utiliser davantage l'IP le plus rentable : d'une part, dans la mesure où le chèque est quasiment gratuit pour les consommateurs, la politique tarifaire ne peut donner que des incitations limitées à l'usage de la carte ; d'autre part, contrairement au cas où le prix du chèque est libre, une politique non tarifaire ne se double pas d'une modification des prix optimaux. Nous pouvons considérer qu'il s'agit là d'une des raisons pour lesquelles les banques développent des « bouquets de services » autour des cartes bancaires dans les pays à chèque gratuit.

Enfin, il est à noter que la diminution du coût de transport « vers la carte », t_1, entraîne une augmentation de l'utilité des consommateurs. Pour les consommateurs, chaque IP a un coût d'usage qui comporte deux composantes : le prix fixé par la banque, et le « coût de transport ». A prix constant, toute baisse du « coût de transport » revient à une diminution de ce coût d'usage.

2.3- Pour conclure sur le cas du monopole bancaire :

Après avoir mis en évidence comment sont déterminés les prix optimaux du chèque et de la carte, le modèle montre qu'imposer un prix plus faible pour le chèque, voire la gratuité du chèque, comme en France par exemple, a pour effet d'inciter la banque à diminuer le prix de la carte, afin d'en encourager son utilisation et décourager celle du chèque, ce qui est bénéfique pour les consommateurs.

A contrario, permettre à la banque d'augmenter le prix du chèque, à partir par exemple d'une situation de gratuité, affaiblit l'incitation de la banque à conserver un prix bas pour la carte, et la pousse à en augmenter le prix.

Le modèle montre également que, dans une situation où le prix du chèque lui est imposé, la banque a intérêt à rendre la carte plus attrayante pour les consommateurs en accentuant la différenciation par rapport au chèque, c'est-à-dire sans utiliser les incitations tarifaires. Ainsi, le concept de « paquet de services » associé à la carte peut être assimilé soit à une politique tarifaire de diminution du prix effectif de la carte, soit à une politique non tarifaire d'accroissement du degré de différenciation, rendant la carte plus attractive à prix donnée.

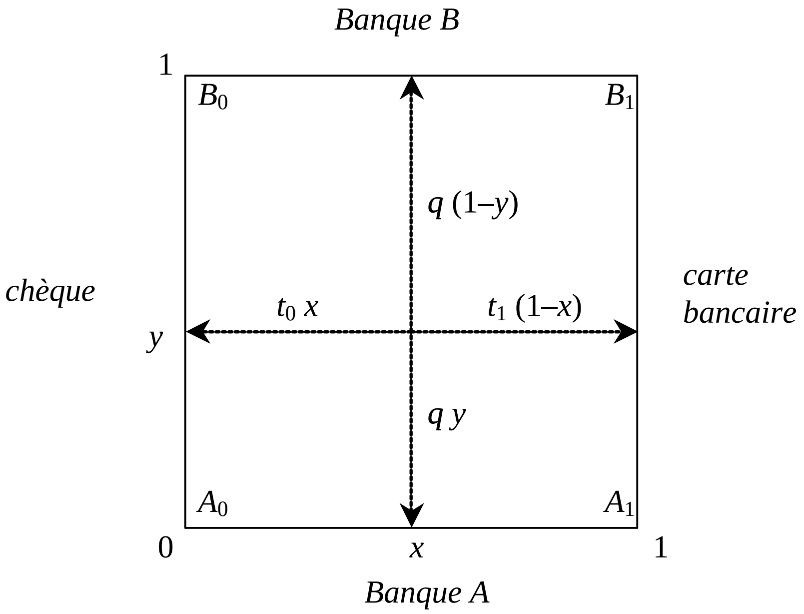
3- Un cas de duopole bancaire.

Une façon relativement simple de vérifier si les résultats obtenus en monopole survivent dans une situation concurrentielle consiste à étendre le modèle à une situation de duopole. Le modèle que nous élaborons ici consiste en une extension du modèle de Hotelling à un cas de duopole « bi-produit ». Deux firmes, ici des banques, différenciées par leur localisation dans l'espace des préférences des consommateurs, produisent chacune deux biens, ici des instruments de paiement (IP), eux-mêmes différenciés.

3.1- Reformulation des fonctions de demande d'instrument de paiement :

Nous supposerons, comme dans la première partie, que les consommateurs doivent effectuer chacun un paiement, de montant quelconque. Ils sont maintenant répartis uniformément sur un carré de surface unitaire, l'axe des x étant le lieu de différenciation des IP, l'axe des y celui de la différenciation des banques : le chèque proposé par la banque A est situé en (x = 0, y = 0), la carte proposée par la banque B en (x = 1, y = 1). Ils doivent acquitter des « frais de transport » pour utiliser l'IP qu'ils souhaitent, qui comportent deux composantes : un frais de transport vers l'IP choisi, comme dans le cas de monopole bancaire, plus un frais de transport vers la banque, les banques étant différenciées horizontalement entre elles[6]. Les « frais de transport » vers chaque IP sont représentés sur le graphique n°3.1. A ces frais de transport s'ajoute le prix facturé par la banque.

Graphique n°3.1 : les « frais de transport » vers chaque IP



A_0 : chèque de la Banque A A_1 : carte de la Banque A
B_0 : chèque de la Banque B B_1 : carte de la Banque B

[6] Plusieurs critères de différenciation peuvent être avancés : proximité géographique de l'agence, couleur dominante du logo de la banque et du carnet de chèque, animal emblématique…

Chaque consommateur est donc désigné par sa position (x, y) dans le carré $[0, 1]\times[0, 1]$. Pour un consommateur situé en (x, y), les coûts d'usage des différents IP sont résumés dans le tableau n°3.1, où a_i et b_i désignent respectivement les prix fixés par la banque A et la banque B pour l'IP i.

Tableau n°3.1 : Coûts d'usage des IP pour un consommateur situé en (x, y)		
	banque A	banque B
chèque	$a_0 + t_0.x + q\, y$	$b_0 + t_0.x + q\,(1-y)$
carte	$a_1 + t_1.(1-x) + q\, y$	$b_1 + t_1.(1-x) + q\,(1-y)$

Etant donnés les prix des IP, les choix du consommateur situé en (x, y) sont les suivants, en désignant par A_0 le chèque de la Banque A, A_1 carte de la Banque A, B_0 le chèque de la Banque B et B_1 la carte de la Banque B (cf. graphique n°3.1) :

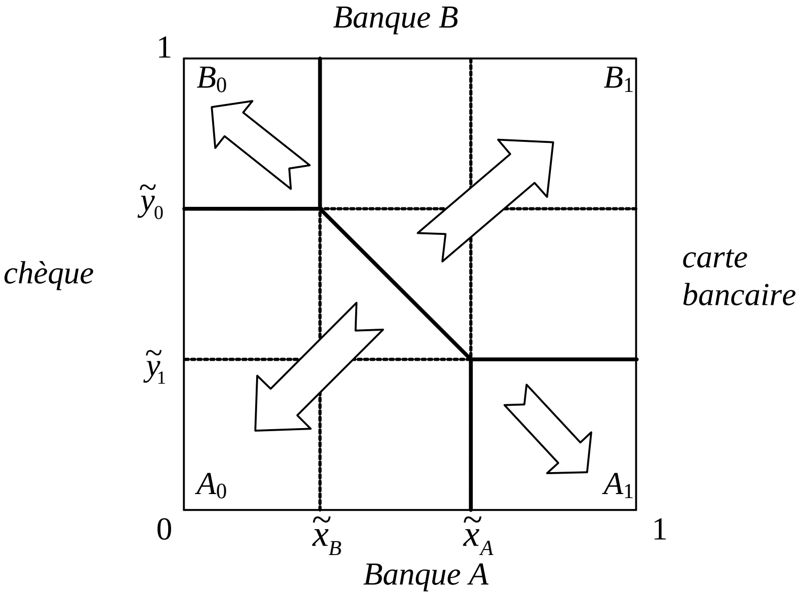
- A_0 plutôt que A_1 si et seulement si : $x \leq \tilde{x}_A \equiv \dfrac{t_1}{t_0+t_1} + \dfrac{a_1-a_0}{t_0+t_1}$ [3.1]
- B_0 plutôt que B_1 si et seulement si : $x \leq \tilde{x}_B \equiv \dfrac{t_1}{t_0+t_1} + \dfrac{b_1-b_0}{t_0+t_1}$ [3.2]
- A_0 plutôt que B_0 si et seulement si : $y \leq \tilde{y}_0 \equiv \dfrac{1}{2} + \dfrac{b_0-a_0}{2q}$ [3.3]
- A_1 plutôt que B_1 si et seulement si : $y \leq \tilde{y}_1 \equiv \dfrac{1}{2} + \dfrac{b_1-a_1}{2q}$ [3.4]
- A_0 plutôt que B_1 si et seulement si : $(t_0 + t_1)(x - \tilde{x}_A) \leq 2q\,(\tilde{y}_1 - y)$ [3.5]
- A_1 plutôt que B_0 si et seulement si : $(t_0 + t_1)(x - \tilde{x}_A) \geq 2q\,(y - \tilde{y}_0)$ [3.6]

On note que : $(t_0 + t_1)(\tilde{x}_A - \tilde{x}_B) = 2q\,(\tilde{y}_0 - \tilde{y}_1)$ donc : $\tilde{x}_A \geq \tilde{x}_B \Leftrightarrow \tilde{y}_0 \geq \tilde{y}_1$. En supposant que : $\tilde{x}_A \geq \tilde{x}_B$, c'est-à-dire en supposant que l'écart entre prix de la carte et prix du chèque est plus élevé dans la banque A que dans la banque B, par exemple parce que la banque B vend la carte moins cher que la banque A, alors que les prix des chèques sont égaux dans les deux banques, les choix des consommateurs peuvent être représentés comme sur le graphique n°3.2.

Dans la modélisation que nous proposons, tout se passe comme si les choix de la banque et de l'IP par les consommateurs sont simultanés. Il pourrait sembler plus réaliste de considérer des choix séquentiels, de sorte que les consommateurs choisiraient d'abord la banque, puis l'IP au sein de cette banque. En fait, la distinction est inessentielle, puisque, dans le modèle, le choix de la banque par le consommateur ne peut pas être indépendant du choix de l'IP. De plus, considérer que le choix de la banque rend captifs les consommateurs, revient à envisager une situation où le marché des IP est plutôt fermé à la concurrence, analysée dans la partie précédente (modèle de banque en monopole). Considérer que les choix de l'IP et de la banque sont simultanés revient au contraire à considérer un marché « très concurrentiel », où les consommateurs peuvent changer de couple IP-banque dès que les prix proposés changent. C'est ce genre de situation qui nous intéresse ici.

Les effets d'une baisse de a_1 sont représentées sur le graphique n°3.3. Lorsque la banque A diminue le prix de sa carte, a_1, elle accroît son attrait auprès des consommateurs, qui, toutes choses égales par ailleurs, l'utiliserons davantage, au détriment du chèque de la banque A et de la carte de la banque B. Tant que l'écart entre prix de la carte et prix du chèque reste plus élevé dans la banque A que dans la banque B ($\tilde{x}_A \geq \tilde{x}_B$), l'utilisation du chèque de la banque B n'est pas affectée par la baisse de a_1.

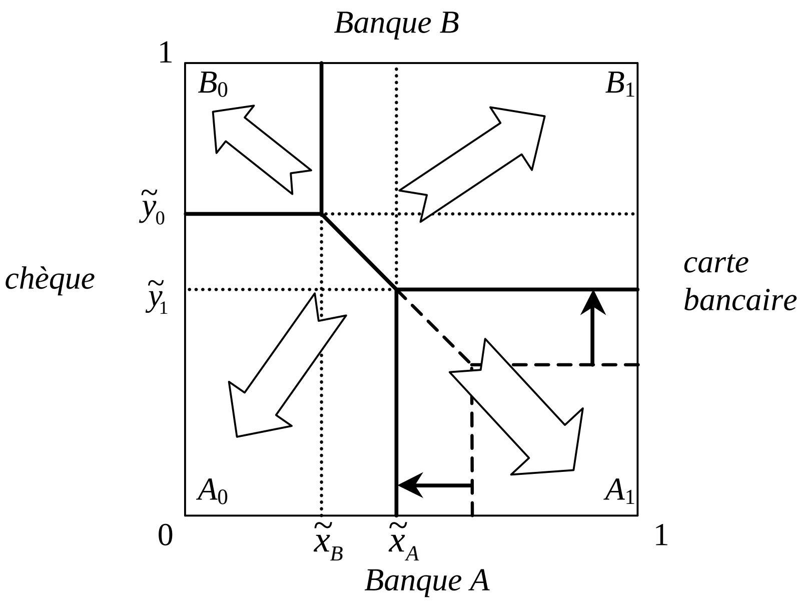
Graphique n°3.2 : les choix des consommateurs
($\tilde{x}_A \geq \tilde{x}_B$)



A_0 : chèque de la Banque A
B_0 : chèque de la Banque B

A_1 : carte de la Banque A
B_1 : carte de la Banque B

Graphique n°3.3 :
effets d'une baisse du prix de la carte de la banque A (a_1)
($\tilde{x}_A \geq \tilde{x}_B$)



A_0 : chèque de la Banque A
B_0 : chèque de la Banque B

A_1 : carte de la Banque A
B_1 : carte de la Banque B

L'hypothèse de distribution uniforme des consommateurs sur le carré, chacun n'effectuant qu'un seul paiement, permet de mesurer la demande de chaque IP par la surface du quadrilatère qui lui est « associé » dans le carré, *dans le cas où les prix des IP sont suffisamment bas pour que les espèces ne leur soient pas préférées*. Les fonctions de demande sont données dans le tableau n°3.2.

Tableau n°3.2 : Demandes d'IP (avec $\tilde{x}_A \geq \tilde{x}_B$)	
Demande de paiements par carte…	
… de la banque A (A_1)	$x_{A1} = (1-\tilde{x}_A)\,\tilde{y}_1$
… de la banque B (B_1)	$x_{B1} = (1-\tilde{x}_B)(1-\tilde{y}_1) - ½\,(\tilde{x}_A-\tilde{x}_B)(\tilde{y}_0-\tilde{y}_1)$
Demande de paiements par chèque…	
… de la banque A (A_0)	$x_{A0} = \tilde{x}_A\,\tilde{y}_0 - ½\,(\tilde{x}_A-\tilde{x}_B)(\tilde{y}_0-\tilde{y}_1)$
… de la banque B (B_0)	$x_{B0} = \tilde{x}_B\,(1-\tilde{y}_0)$

3.2- Les prix optimaux en situation de duopole :

Nous commençons par étudier la détermination des prix optimaux dans le duopole bancaire, en situation de concurrence. Ces prix optimaux sont ceux qui permettent à chaque banque de maximiser son profit, étant donnés les prix choisis par la banque concurrente. Nous supposons pour simplifier que le « jeu » de concurrence bancaire est à information complète (les fonctions de demande, et de profit sont connaissance commune), de sorte que le concept d'équilibre concurrentiel retenu est celui d'équilibre de Nash. En outre, nous supposerons que les décisions des banques sont simultanées, de sorte que les prix optimaux sont obtenus en résolvant le système de quatre équations que constituent les conditions de premier ordre de maximisation des profits.

Une hypothèse simplificatrice supplémentaire permet d'alléger les calculs : nous supposerons que les coûts de « production » des IP sont les mêmes dans les deux banques.
Dans la réalité, certes, les coûts annoncés par les banques, en particulier concernant le chèque en France, varient d'une banque à l'autre. Le coût du paiement par carte est, quant à lui, défini par les banques elles-mêmes, au sein des systèmes de paiement auxquels elles appartiennent.

Dans le modèle, les profits des banques A et B s'écrivent respectivement :

$$p_A = (a_0 - c_0)\,x_{A0} + (a_1 - c_1)\,x_{A1}$$
$$p_B = (b_0 - c_0)\,x_{B0} + (b_1 - c_1)\,x_{B1}$$

soit, en utilisant les données du tableau n°3.2 :

$$p_A = (a_0 - c_0)[\tilde{x}_A\,\tilde{y}_0 - ½(\tilde{x}_A-\tilde{x}_B)(\tilde{y}_0-\tilde{y}_1)] + (a_1 - c_1)(1-\tilde{x}_A)\,\tilde{y}_1 \quad [3.7]$$
$$p_B = (b_0 - c_0)\,\tilde{x}_B(1-\tilde{y}_0) + (b_1 - c_1)[(1-\tilde{x}_B)(1-\tilde{y}_1) - ½\,(\tilde{x}_A-\tilde{x}_B)(\tilde{y}_0-\tilde{y}_1)] \quad [3.8]$$

Ce modèle est « symétrique par rapport aux banques » : les incitations sont identiques pour les deux banques. Nous nous intéresserons donc naturellement aux équilibres symétriques, dans lesquels les prix de chaque IP sont égaux entre les deux banques ($a_0 = b_0$ pour les chèques, $a_1 = b_1$ pour les cartes).

Tableau n°3.3 : l'équilibre de Nash symétrique	
Prix du chèque	$a_0^* = b_0^* = c_0 + q$
Prix de la carte	$a_1^* = b_1^* = c_1 + q$
Paiements par chèque	$x_{A0}^* = x_{B0}^* = \dfrac{t_1}{2(t_0+t_1)}$
Paiements par carte	$x_{A1}^* = x_{B1}^* = \dfrac{t_0}{2(t_0+t_1)}$
Profits bancaires	$p_A^* = p_B^* = \dfrac{q}{2}$

Les caractéristiques de l'équilibre sont résumées dans le tableau n°3.3, elles sont déterminées dans l'annexe 2. L'équilibre de Nash symétrique a les propriétés suivantes.
Les marges unitaires et le profit total ne dépendent que de la différenciation entre les banques, elles sont indépendantes de la différenciation entre instruments de paiement. Ceci tient à l'hypothèse de symétrie, qui impose un même degré de différenciation entre IP dans les deux banques. La différenciation entre IP affecte la répartition de leur utilisation à l'équilibre : une baisse du « coût de transport » vers la carte, t_1, entraîne une augmentation du nombre de paiements par carte et une baisse du nombre de paiement par chèques. Mais, les marges unitaires restant constantes, la profit de chaque banque reste inchangé. Comme dans le modèle de Hotelling traditionnel, c'est la différenciation entre les entreprises qui leur permet d'obtenir un profit positif.

3.3- Prix optimal de la carte avec contrainte sur le prix du chèque dans un duopole symétrique

Nous supposons maintenant que la réglementation impose aux banques un prix sous-optimal pour le chèque : $a_0 = b_0 < c_0 + q$. La situation de référence est, comme pour le cas du monopole bancaire, celle de gratuité du chèque.

Les profits des banques sont définis, comme précédemment, aux équations [3.7] et [3.8]. La dérivée de p_A par rapport à a_1 est donnée par l'équation [A2.2], et pour $a_0 = b_0$ et $a_1 = b_1$, par l'équation [A2.4]. Cette équation permet de calculer le prix optimal de la carte, à prix du chèque donné, à l'équilibre de Nash symétrique :

$$a_1^{\#} = b_1^{\#} = c_1 + \frac{q}{t_0+q}(a_0 - c_0 + t_0) \qquad [3.9]$$

Comme $a_0 - c_0$ est inférieur à q, l'équation [3.9] montre que $a_1^{\#} - c_1$ est également inférieur à q. Le prix du chèque étant imposé aux banques à un niveau « trop bas », celles-ci sont incitées à diminuer le prix de la carte à un niveau inférieur à celui qu'elles choisiraient si les prix des IP étaient tous libres. L'intuition est la même que celle qui a été donnée dans le cas du monopole : afin de dissuader l'usage d'un IP peu rentable, chaque banque est incitée à diminuer le prix de la carte. Ce faisant, elle capte des « parts de marché » de sa concurrente en matière de paiements par carte (cf. graphique 3.3), laquelle concurrente est incitée à répliquer par une baisse du prix de sa propre carte.

Ainsi, comme le modèle l'a montré pour un monopole bancaire, si la gratuité du chèque était remise en cause, on pourrait s'attendre à voir augmenter le prix des cartes. Mais ici, la concurrence entre banques les empêche de relever le prix autant qu'en cas de monopole (comparer l'équation [2.5] et l'équation [3.9]).

3.4- De l'intérêt pour les banques des politiques de différenciation avec ou sans contrainte sur le prix du chèque

Nous avons considéré, jusqu'à présent, que les degrés de différenciation des IP et des banques, caractérisés par les « frais de transport » unitaires t_0, t_1 et q, sont donnés. La présentation que nous avons retenue suppose que ces frais de transport sont communs aux deux banques. Si nous les interprétons comme des outils de politique commerciale, nous avons un modèle où les banques peuvent tenter de se différencier entre elles (en agissant sur q), mais où toute tentative de différenciation des IP menée par une banque (en agissant par exemple sur t_1, comme nous l'avons vu dans le cas du monopole bancaire) se répercute automatiquement sur la différenciation des IP de l'autre banque.

L'intérêt de la différenciation interbancaire est traditionnel. Plus les banques sont différenciées (plus q est élevé), plus elles sont abritées de la concurrence, plus le prix d'équilibre de la carte est élevé (cf. tableau n°3.3 pour le cas où les prix sont libres, et équation [3.9] pour le cas où le prix du chèque est contraint). En supposant que les prix n'augmentent pas au-delà du seuil acceptable par les consommateurs, qui continuent à utiliser les IP bancaires plutôt que les espèces, le nombre de paiements par chèque ou par carte à l'équilibre n'est pas affecté, puisqu'il ne dépend que des différences de prix, qui restent inchangées (cf. tableau n°3.3). Ainsi, le profit de chaque banque s'accroît avec le degré de différenciation q.

Pour vérifier l'intérêt que chaque banque peut avoir de différencier ses IP entre eux, nous modifions légèrement le modèle, en supposant que les « frais de transport » vers la carte sont différents dans les deux banques : t_{1A} pour la banque A, t_{1B} pour la banque B. Nous étudions, au voisinage de l'équilibre symétrique déterminé précédemment (avec $t_{1A} = t_{1B} = t_1$), les effets d'une baisse de t_{1B} : la banque B mène une politique commerciale visant à rendre sa carte relativement plus attractive que son chèque, par exemple en offrant des « bouquets » de services associés[7].

Tableau n°3.4 :
Les coûts des IP pour un consommateur situé en (x, y)

	banque A	banque B
chèque	$a_0 + t_0.x + q\,y$	$b_0 + t_0.x + q\,(1- y)$
carte	$a_1 + t_{1A}.(1-x) + q\,y$	$b_1 + t_{1B}.(1-x) + q\,(1- y)$

Les coûts des IP sont résumés dans le tableau n°3.4 et les équations [3.1] à [3.5], indiquant les choix du consommateur situé en (x, y) étant donnés les prix des IP, sont modifiées dans le tableau n°3.5.

[7] Comme pour l'étude du monopole, nous raisonnons à la marge, sans chercher à déterminer un niveau optimal des t_1. En effet, comme nous l'avons évoqué précédemment, il faudrait, pour ce faire, introduire dans le modèle les coûts de la politique commerciale, le résultat final dépendant étroitement de la fonction de coût retenue.

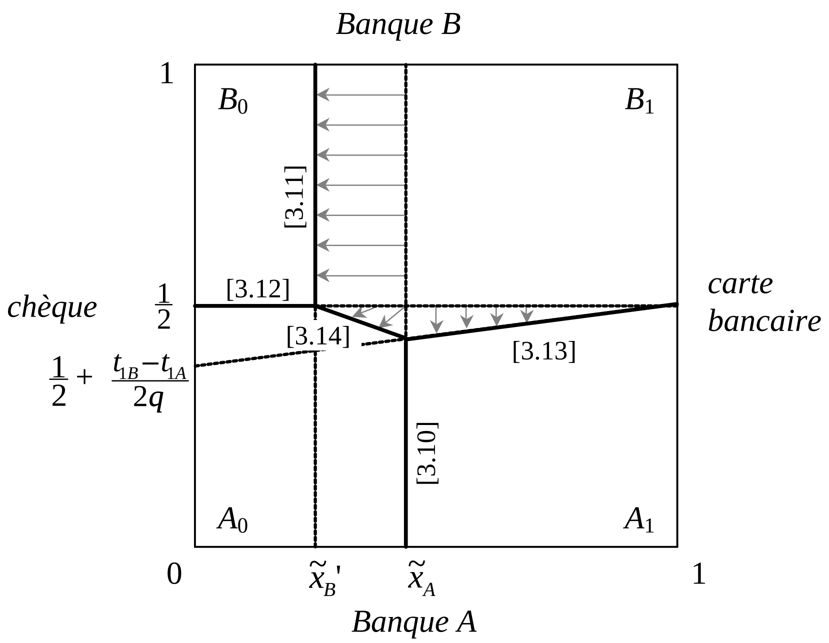
Tableau n°3.5 : choix du consommateur situé en (x, y)		
A_0 plutôt que A_1	$x \leq \tilde{x}_A' \equiv \dfrac{t_{1A}}{t_0+t_{1A}} + \dfrac{a_1-a_0}{t_0+t_{1A}}$	[3.10]
B_0 plutôt que B_1	$x \leq \tilde{x}_B' \equiv \dfrac{t_{1B}}{t_0+t_{1B}} + \dfrac{b_1-b_0}{t_0+t_{1B}}$	[3.11]
A_0 plutôt que B_0	$y \leq \tilde{y}_0$	[3.12]
A_1 plutôt que B_1	$y \leq \tilde{y}_1 + \dfrac{t_{1B}-t_{1A}}{2q}(1-x)$	[3.13]
A_0 plutôt que B_1	$(t_0 + t_{1B})(x - \tilde{x}_A') \leq 2q\,(\tilde{y}_1 - y) + (t_{1B} - t_{1A})(1 - \tilde{x}_A')$	[3.14]

Au voisinage d'un équilibre symétrique, les prix des IP sont les mêmes dans les deux banques, que le prix du chèque soit libre ou imposé : $a_0 = b_0$ et $a_1 = b_1$. A prix inchangés, les choix des consommateurs ne sont plus affectés que par les « frais de transports ».

Lorsque la banque B mène une politique commerciale visant à accentuer la différenciation entre sa carte et son chèque, en diminuant t_{1B}, sans changer les prix, elle modifie les choix des consommateurs. Ces modifications sont représentées sur le graphique n°3.4.

Graphique n°3.4 : effets d'une baisse de t_{1B} sur les choix des consommateurs au voisinage de l'équilibre symétrique

Les zones hachurées de flèches indiquent les consommateurs qui changent d'IP et choisissent la carte de la banque B



A_0 : chèque de la Banque A
B_0 : chèque de la Banque B
A_1 : carte de la Banque A
B_1 : carte de la Banque B

Les arbitrage entre chèque et carte de la banque A d'une part (équation [3.10] du tableau n°3.5), et chèques de la banque A et de la banque B d'autre part (équation [3.12] du tableau n°3.5) ne sont pas affectés. Les modifications portent sur les choix entre :

- la carte de la banque B, B_1, et son chèque, B_0 (équation [3.11] du tableau n°3.5 : $\tilde{x}_B'$ diminue) ;
- la carte de la banque B, B_1, et la carte de la banque A, A_1, (équation [3.13] : la pente de la « frontière » augmente) ;
- la carte de la banque B, B_1, et le chèque de la banque A, A_0, (équation [3.14]).

L'intérêt pour la banque B d'un accroissement unilatéral de la différenciation entre les IP qu'elle produit apparaît clairement sur le graphique n°3.4 : la part de marché de sa carte s'accroît, à la fois au détriment du chèque utilisé par ses clients (déplacement vers la gauche de la frontière [3.11]), ce qui est avantageux lorsque le prix du chèque est imposé à un niveau sous-optimal, et au détriment des IP proposés par sa concurrente (déplacement de la frontière [3.13] et apparition de la frontière [3.14]).

Il existe donc une complémentarité stratégique dans les décisions de modifier les « frais de transport vers la carte » prises par les banques : la banque A a intérêt à réagir à la baisse de t_{1B} en diminuant t_{1A}. Quand t_{1A} est ramené au niveau de t_{1B}, on retrouve un équilibre symétrique dans lequel les deux banques se partagent équitablement le marché des IP, mais dans lequel le chèque tient une moindre place (sur le graphique n°3.4, la frontière [3.10] glisse vers la gauche, jusqu'à [3.11], et les frontières [3.13] et [3.14] se confondent à nouveau avec [3.12]).

Le modèle permet donc de comprendre le développement des « bouquets de service » offerts par les banques conjointement à la vente de cartes bancaires. Il s'agit d'un moyen de rendre plus attractive la carte bancaire, et d'inciter les consommateurs à moins utiliser le chèque, ce qui est d'autant plus intéressant pour les banques que le prix du chèque est imposé à un niveau « trop bas » (interprétation donnée dans le modèle aux « frais de transport vers la carte » comme instruments de politique commerciale). Le développement de ces « bouquets » de services parmi les banques s'explique par les complémentarités stratégiques : il est à la fois inéluctable, dans la mesure où les banques ont intérêt à rester « en phase » avec leurs concurrentes, et vain, dans la mesure où, à l'équilibre, les parts de marché des banques ne sont pas affectées.
Ces « bouquets » de services constituent aussi un moyen, parmi d'autres, qui permet aux banques de se différencier entre elles, au-delà de la seule différenciation entre instruments de paiement, et qui rend ainsi possible la vente des IP à des prix plus élevés (interprétation donnée dans le modèle au « coût de transport vers la banque » q). A l'équilibre concurrentiel les marges réalisées par les banques sur chaque instrument de paiement dépendent essentiellement du degré de différenciation entre banques, et non du degré de différenciation entre produits. On peut interpréter le développement des « bouquets de services » par les banques comme une tentative d'accroître leur « distance » par rapport à leurs concurrentes, en apparaissant plus innovantes. A l'évidence, la diffusion généralisée des innovations en limite la portée de ce point de vue : la différenciation interbancaire survit grâce à la diversité des « bouquets » de services proposés.

Le modèle du duopole bancaire que nous avons présenté permet d'enrichir l'analyse des interactions stratégiques entre les banques, mais ne remet pas en cause de manière fondamentale les premiers enseignements du modèle de monopole : imposer un prix du chèque plus faible que le niveau optimal pour les banques, a pour effet d'inciter celles-ci à diminuer le prix de la carte, et à encourager son utilisation par des politiques non tarifaires appropriées.

4- Conclusion :

Nous avons développé un modèle théorique du « marché des instruments de paiements », permettant de souligner les aspects principaux des comportements de demande de la part des consommateurs, et de production, commercialisation et tarification par les banques.
Ce modèle permet d'apporter quelques éléments de réponse à la question posée en introduction, sur les conséquences envisageables d'une facturation des chèques sur le prix et les modes de commercialisation des cartes bancaires. Il apparaît clairement que la gratuité du chèque constitue une incitation pour les banques à vendre la carte « moins cher », et à en encourager l'utilisation par des politiques non tarifaires auxquelles s'apparente l'offre de « bouquets de services ». Cette conclusion n'est pas affectée par les conditions de concurrences interbancaires.
Le modèle montre ainsi qu'une levée de la contrainte sur le prix du chèque entraînerait une augmentation du prix des cartes bancaires, et un moindre intérêt pour les banques à développer d'ingénieuses incitations à son utilisation. Toutefois, des politiques commerciales de ce type restent utile pour les banques, même quand le prix du chèque est libre, dans la mesure où elles leur permettent de mieux se différencier les unes des autres.
Il faut discuter quelques insuffisances de l'approche proposée. Nous avons développé une variante originale du modèle de Hotelling pour l'adapter au marché des instruments de paiements, en proposant une analyse d'un duopole bi-produit avec différenciation horizontale. Quelques hypothèses simplificatrices mériteraient d'être levées, dans une étude plus poussée de ce type de modèle, en particulier celles afférant à la distribution des consommateurs, et aux « frais de transport ».
Dans l'application du modèle à l'industrie des instruments de paiement, nous avons concentré l'analyse sur les choix des « consommateurs », et nous avons négligé toute l'analyse de la « contrepartie » de la transaction. L'acheteur n'est pas, en réalité, le seul client du système de paiement, le vendeur, le « marchand », est aussi utilisateur d'instruments de paiement. L'approche que nous avons proposée se défend en supposant que les banques décideraient de traiter indépendamment la tarification de chaque contrepartie, et de faire supporter au « consommateur » une contribution, déterminée *a priori*, au coût du paiement. C'est un peu le type de ventilation des coûts auquel se livrent les banques, quant elles séparent leurs activités orientées vers les « particuliers » de leurs activités orientées vers les « professionnels » dans leur organisation interne, mais commune au secteur dans son ensemble. C'est aussi l'approche retenue dans l'économie des associations de cartes de paiements (cf. Rochet & Tirole [2001a]). Reste à résoudre le problème de la détermination du montant de cette contribution, et de la coordination des banques dans cette détermination. Une extension de l'analyse consiste naturellement à prendre en compte de façon explicite les conditions de vente des instruments de paiements aux « marchands », et à analyser globalement la tarification des IP.
De plus, la modélisation rappelle, s'il en était besoin, l'importance, pour une analyse rigoureuse, de l'évaluation des coûts de « production » des instruments de paiement. Ces coûts comprennent non seulement ceux de production proprement dits, mais aussi ceux d'opportunité : encourager l'utilisation du chèque ou de la carte par le biais des politiques commerciales et tarifaires, revient à freiner l'utilisation relative des espèces, dont la manipulation comporte un coût pour les banques.
Enfin, développer l'usage des IP bancaires permet de diminuer la quantité relative de monnaie fiduciaire dans l'économie, au profit de la monnaie scripturale, ce qui influe sur l'activité de transformation des banques. Dès lors, il peut être insuffisant d'analyser la tarification des instruments de paiement indépendamment de la rémunération des dépôts à vue. Mais la modélisation que nous avons proposée insiste sur le fait que l'analyse ne doit pas être centrée sur l'alternative « rémunération des dépôts à vue contre facturation des chèques », mais qu'elle doit intégrer la tarification de l'ensemble des instruments de paiement.

Bibliographie :

CHAKRAVORTI, Sujit, et William EMMONS [2001], « Who pays for credit cards », *Emerging Payments Occasional Paper Series* (EPS-2001-1), Federal Reserve Bank of Chicago

DECAMPS, Jean-Paul et Jean-Charles ROCHET [1998], « Tarification des moyens de paiement et services bancaires de bases », Conseil National du Crédit, document CC SBB 99.19

DESQUILBET, Jean-Baptiste, Pierre GAZÉ, Anne LAVIGNE, Corentine LE ROY et Anne-Gaël VAUBOURG [2002], *« Les conventions de service bancaire : quels enjeux pour les banquiers et leurs clients ? »*, rapport pour le Conseil National du Crédit et du Titre, (http://www.minefi.gouv.fr/pole_ecofin/politique_financiere/comite_consultatif_credit2002-2003.pdf)

HANCOCK, Diana, et David HUMPHREY [1998], « Payment transactions, instruments and systems : a survey », *J. of Banking & Finance*, 21, 1573-1624

LAMBERT, Alain [1996], « Banques: votre santé nous intéresse », Rapport 52 - Année parlementaire 1996 / 1997, Sénat, (http://www.senat.fr/rap/r96-52/r96-52.html)

ROCHET, Jean-Charles et Jean TIROLE [2001a], « Cooperation among competitors : the economics of payment card associations », Working paper, IDEI, Toulouse

ROCHET, Jean-Charles et Jean TIROLE [2001b], « Platform Competition in Two-Sided Markets », Working paper, IDEI, Toulouse

SARRE, Georges [2001], Rapport fait au nom de la commission des finances, de l'économie générale et du plan sur la proposition de loi (n°2767), tendant à inscrire dans la loi le principe de la gratuité des formules de chèques, n°2991, Assemblée Nationale, 11ème Législature, Paris, France. (www.assemblee-nat.fr/rapports/r2991.asp)

SCHMALENSEE, Richard [2001], « Payment systems and interchange fees », NBER working paper w8256

SHEPPARD, David [1996], « Payment systems », *Handbooks in Central Banking n°8*, Centre for Central Banking Studies, Bank of England

SHY, Oz, and Juha TARKKA [2002], « The market for electronic cash cards », *Journal of Money, Credit and Banking*, 34 (2), 299-314

ULLMO, Yves [1998], « Le rémunération des dépôts à vue et la tarification des services de paiement », Rapport au ministre de l'Economie, des Finances et de l'Industrie.

WEINBERG, John [1996], « Tie-in sales and Banks », *Economic Quarterly*, Federal Reserve Bank of Richmond, 82/2, 1-19

ANNEXE 1 : tarification optimale du monopole bancaire

Le monopole maximise son profit, en choisissant les prix des instruments de paiement qu'il fournit. Il faut tenir compte des discontinuités des fonctions de demande. Nous procédons en deux temps, selon que la condition [1.6] est vérifiée ou non.

1- A quelle condition les prix optimaux vérifient-ils [1.6] : $\frac{t_1}{t_0+t_1}\, p_0 + \frac{t_0}{t_0+t_1}\, p_1 \leq s - \frac{t_0 t_1}{t_0+t_1}$?

Si les prix des IP bancaires sont bas, de sorte que la condition [1.6] est remplie, les deux IP sont « en concurrence » sur un segment de clientèle, conformément à la partie gauche du tableau n°1.1. La banque peut alors augmenter son profit si elle augmente les prix des IP bancaires en maintenant leur écart constant, de sorte que chèque et carte restent utilisés dans des proportions inchangées ($\tilde{x}$ et $1 - \tilde{x}$) : $\tilde{x}_0$ diminue, $\tilde{x}_1$ augmente, et $\tilde{x}$ reste constant.

En effet, dans ce cas, le profit de la banque s'écrit : $\pi = (p_0 - c_0)\ \tilde{x} + (p_1 - c_1)\,(1-\tilde{x})$, ou encore, en utilisant [1.1] et [1.7] :

$$p = (p_0 - p_1 - \gamma)\ \tilde{x} + (p_1 - c_1)$$

Ainsi, le profit dépend de la différence $p_0 - p_1$ et, indépendamment, de façon linéairement croissante, du niveau de p_1. Une fois déterminé l'écart entre les prix, la banque a intérêt à fixer p_1 au niveau le plus élevé possible, autrement dit à saturer la contrainte [1.6].

En fixant p_0 et p_1 de façon à ce que :

$$\frac{t_1}{t_0+t_1}\, p_0 + \frac{t_0}{t_0+t_1}\, p_1 = s - \frac{t_0 t_1}{t_0+t_1}$$

soit : $$p_1 = \left(1+\frac{t_1}{t_0}\right) s - \frac{t_1}{t_0}\, p_0 - t_1 \qquad \text{[A1.1]}$$

la banque fait en sorte que le consommateur indifférent entre le chèque et la carte (celui qui est en $\tilde{x}$) soit aussi indifférent au paiement en espèces : elle fixe les prix des IP bancaires suffisamment haut pour que $\tilde{x}$ soit aussi égal à $\tilde{x}_0$, et par conséquent à $\tilde{x}_1$.

Le profit de la banque vaut alors, en utilisant [A1.1] :

$$p = (p_0 - c_0)\,\frac{s-p_0}{t_0} + \left(\left(1+\frac{t_1}{t_0}\right)s - \frac{t_1}{t_0}p_0 - t_1 - c_1\right)\frac{t_0 - s + p_0}{t_0} \qquad \text{[A1.2]}$$

Les prix optimaux et les quantités optimales sont déterminés de la façon suivante. La dérivée de p, dans [A1.2], par rapport à p_0 vaut :

$$\mathrm{d}p\,/\,\mathrm{d}p_0 = \frac{2(t_0+t_1)}{t_0^2}\left[- p_0 + s + \frac{t_0}{t_0+t_1}\left(\frac{g}{2} - t_1\right)\right] \qquad \text{[A1.3]}$$

Si $t_1 \geq g/2$, alors la dérivée [A1.3] s'annule pour $p_0 \leq s$ et on obtient une solution intérieure :

$$p_0^* = s - \frac{t_0}{t_0+t_1}\,(t_1 - g/2) \qquad \text{et} \qquad p_1^* = s - \frac{t_1}{t_0+t_1}\,(g/2 + t_0)$$

$$x_0^* = \frac{t_1 - g/2}{t_0+t_1} \qquad \text{et} \qquad x_1^* = \frac{t_0 + g/2}{t_0+t_1}$$

Les prix et quantités vérifient :

$$s - t_0 \leq p_0^* \leq s \qquad \text{et} \qquad s - t_1 \leq p_1^* \leq s$$

$$0 \leq x_0^* \leq 1 \qquad \text{et} \qquad 0 \leq x_1^* \leq 1$$

Si $t_1 \leq g/2$, alors la dérivée [A1.3] est strictement positive pour $p_0 \leq s$ et on obtient une solution en coin :

$$p_0^{**} = s \qquad \text{et} \qquad p_1^{**} = s - t_1$$

$$x_0^{**} = 0 \qquad \text{et} \qquad x_1^{**} = 1$$

2- A quelle condition les prix optimaux vérifient-ils la condition « contraire » de [1.6], que nous noterons $[1.\overline{6}]$: $\frac{t_1}{t_0+t_1}\, p_0 + \frac{t_0}{t_0+t_1}\, p_1 \geq s - \frac{t_0 t_1}{t_0+t_1}$?

Si les prix des IP qu'elle fournit sont élevés, de sorte que $\tilde{x}_0$ dépasse $\tilde{x}_1$ (la condition [1.6] n'est pas vérifiée), alors la banque perd une partie de sa clientèle potentielle, qui utilise les espèces, conformément à la partie droite du tableau n°1.1.

Dans ce cas, le profit de la banque s'écrit : $\boldsymbol{p} = (p_0 - c_0)\, \tilde{x}_0 + (p_1 - c_1)\,(1 - \tilde{x}_1)$, soit, en utilisant [1.2] et [1.3] :

$$\boldsymbol{p} = (p_0 - c_0)\, \frac{s-p_0}{t_0} + (p_1 - c_1)\, \frac{s-p_1}{t_1} \qquad \text{[A1.4]}$$

Les dérivées de $\boldsymbol{p}$, dans [A1.4], par rapport à p_i, pour i = 1 ou 2, valent :

$$\mathrm{d}\boldsymbol{p} / \mathrm{d}p_i = \frac{s + c_i - 2p_i}{t_i} \qquad \text{[A1.5]}$$

Pour $s - t_i \leq p_i \leq s$, on a :

$$-\frac{(s-c_i)}{t_i} \leq \mathrm{d}\boldsymbol{p} / \mathrm{d}p_i \leq \frac{c_i + 2t_i - s}{2t_i} \qquad \text{[A1.6]}$$

Si $c_i \geq s - 2t_i$, pour i = 1 <u>et</u> 2, alors la dérivée [A1.5] s'annule pour $s - t_i \leq p_i \leq s$ et on obtient une solution intérieure :

$$\hat{p}_0 = (s + c_0)/2 \qquad \text{et} \qquad \hat{p}_1 = (s + c_1)/2.$$

Ils remplissent la condition $[1.\overline{6}]$, car :

$$c_0 \geq s - 2t_0 \text{ et } c_1 \geq s - 2t_1 \Rightarrow \frac{t_1}{t_0+t_1}\, \hat{p}_0 + \frac{t_0}{t_0+t_1}\, \hat{p}_1 \geq s - \frac{t_0 t_1}{t_0+t_1}$$

Dans ce cas, les nombres de paiements par chèque et par carte valent respectivement :

$$\hat{x}_0 = \frac{s-c_0}{2t_0} \qquad \text{et} \qquad \hat{x}_1 = \frac{s-c_1}{2t_1}.$$

Si $c_i \leq s - 2t_i$, pour i = 1 ou 2, alors la dérivée [A1.5] est négative pour $s - t_i \leq p_i \leq s$ et on obtient une solution en coin : le prix de l'IP doit être le plus petit possible, de sorte que la contrainte $[1.\overline{6}]$ soit saturée, c'est-à-dire, de façon à obtenir $\tilde{x}_0 = \tilde{x}_1$, et à dissuader les consommateur d'utiliser les espèces. Par exemple, dans le cas où : $c_1 \geq s - 2t_1$ et $c_0 \leq s - 2t_0$, on obtient :

$$\hat{p}_1 = (s + c_1)/2 \qquad \text{et} \qquad \hat{p}_0' = s - \frac{t_1}{t_0}(c_1 + 2t_1 - s)$$

$$\hat{x}_1 = \frac{s-c_1}{2t_1} \qquad \text{et} \qquad \hat{x}_0' = 1 - \hat{x}_1 = \frac{c_1+2t_1-s}{2t_1}$$

On peut montrer que : $\hat{p}_0' \geq c_0$ et $\hat{p}_0' \geq s - t_0$.

Dans le cas où $c_1 \leq s - 2t_1$ et $c_0 \leq s - 2t_0$, la contrainte $[1.\overline{6}]$ doit être saturée, et on est ramené au cas précédent (prix vérifiant [1.6]).

Les résultats sont résumés dans les tableaux n°A1.1 et n°A1.2.

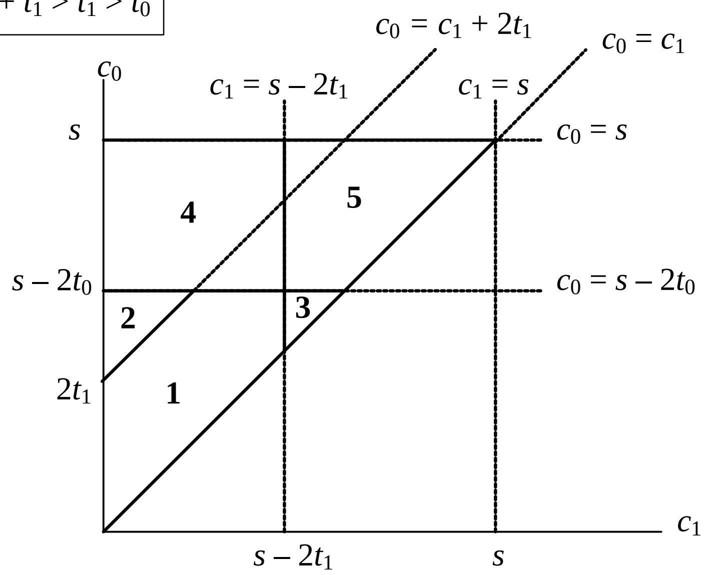
Tableau n°A1.1 : prix optimaux et quantités optimales en monopole. Cas où les coûts des IP sont « faibles »		
	$c_0 \leq s - 2t_0$ et $c_1 \leq s - 2t_1$	
	$c_1 \leq c_0 \leq c_1 + 2t_1$ ($t_1 \geq g/2$)	$c_0 \geq c_1 + 2t_1$ ($t_1 \leq g/2$)
configuration	**1**	**2**
Paiements par chèque :	$p_0^* = s - \frac{t_0}{t_0+t_1}(t_1 - g/2)$ $x_0^* = \frac{t_1 - g/2}{t_0+t_1}$	$p_0^{**} = s$ $x_0^{**} = 0$
Paiements par carte :	$p_1^* = s - \frac{t_1}{t_0+t_1}(g/2 + t_0)$ $x_1^* = \frac{t_0 + g/2}{t_0+t_1}$	$p_1^{**} = s - t_1$ $x_1^{**} = 1$
Paiements en espèces :	0	0
Profit bancaire	$s - \frac{t_0t_1 + t_1c_0 + t_0c_1}{t_0+t_1} + \frac{g^2}{4(t_0+t_1)}$	$s - t_1 - c_1$

Tableau n°A1.2 : prix optimaux et quantités optimales en monopole (fin) Autres cas			
	$c_0 \leq s - 2t_0$ et $c_1 \geq s - 2t_1$	$c_0 \geq s - 2t_0$ et $c_1 \leq s - 2t_1$	$c_0 \geq s - 2t_0$ et $c_1 \geq s - 2t_1$
configuration	**3**	**4**	**5**
Paiements par chèque :	$\hat{p}_0' = s - \frac{t_0}{t_1}(c_1 + 2t_1 - \mathrm{s})$ $\hat{x}_0' = 1 - \frac{s-c_1}{2t_1}$	$\hat{p}_0 = (s + c_0)/2$ $\hat{x}_0 = \frac{s-c_0}{2t_0}$	$\hat{p}_0 = (s + c_0)/2$ $\hat{x}_0 = \frac{s-c_0}{2t_0}$
Paiements par carte :	$\hat{p}_1 = (s + c_1)/2$ $\hat{x}_1 = \frac{s-c_1}{2t_1}$	$\hat{p}_1' = s - \frac{t_1}{t_0}(c_0 + 2t_0 - \mathrm{s})$ $\hat{x}_1' = 1 - \frac{s-c_0}{2t_0}$	$\hat{p}_1 = (s + c_1)/2$ $\hat{x}_1 = \frac{s-c_1}{2t_1}$
Paiements en espèces :	0	0	$1 - \frac{s-c_0}{2t_0} - \frac{s-c_1}{2t_1}$
Profit bancaire	$(\hat{p}_0' - c_0)\hat{x}_0' + (\hat{p}_1 - c_1)\hat{x}_1$	$(\hat{p}_0 - c_0)\hat{x}_0 + (\hat{p}_1' - c_1)\hat{x}_1'$	$\frac{(s-c_0)^2}{4t_0} + \frac{(s-c_1)^2}{4t_1}$

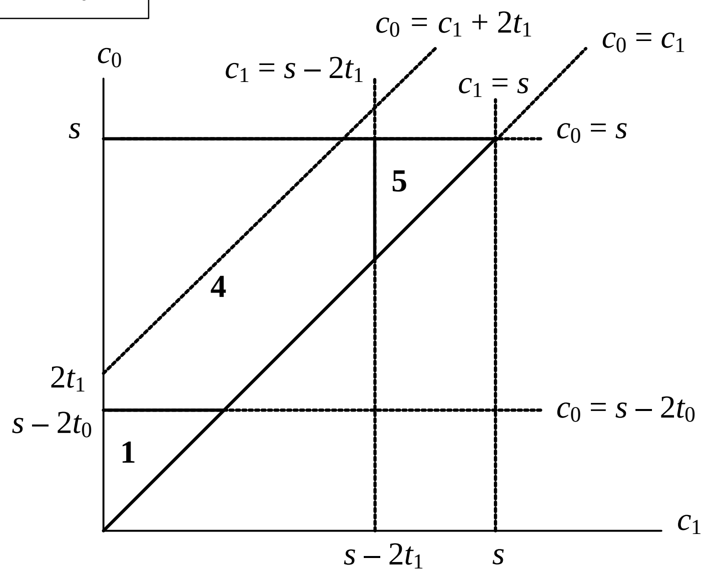
Les configurations possibles des paramètres sont représentées ci dessous, afin de vérifier si les conditions imposées dans les deux premières lignes du tableau sont compatibles entre elles. On notera que si ½ $s < t_1$, alors les configurations 1, 2, 4 sont impossibles.

Graphique A.1 : Configurations des paramètres des tableaux n°A1.1 et n°A1.2

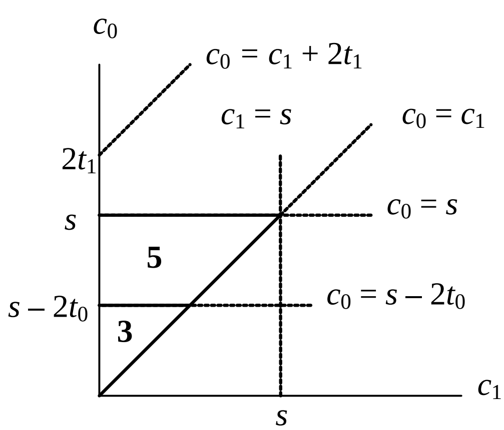
$\frac{1}{2}\, s > t_0 + t_1 > t_1 > t_0$



$t_0 + t_1 > \frac{1}{2}\, s > t_0 > t_1$



$t_1 > \frac{1}{2}\, s > t_0$



ANNEXE 2: détermination de l'équilibre de Nash symétrique du duopole bancaire

En remplaçant, dans les équations [3.7] et [3.8] définissant les profits, $\tilde{x}_A$, $\tilde{x}_B$, $\tilde{y}_0$ et $\tilde{y}_1$ par leurs expressions données dans les équations [3.1] à [3.4], puis en dérivant p_A par rapport aux prix a_0, a_1, et p_B par rapport aux prix b_0 et b_1, on obtient :

$$\frac{\partial p_A}{\partial a_0} = x_{A0} + (a_0 - c_0)\left[\frac{-\tilde{y}_0}{t_0+t_1} - \frac{\tilde{x}_A}{2q} + \frac{\frac{1}{2}(\tilde{x}_A - \tilde{x}_B)}{2q} + \frac{\frac{1}{2}(\tilde{y}_0 - \tilde{y}_1)}{t_0+t_1}\right] + (a_1 - c_1)\frac{\tilde{y}_1}{t_0+t_1} \qquad [A2.1]$$

$$\frac{\partial p_A}{\partial a_1} = (a_0 - c_0)\left[\frac{\tilde{y}_0}{t_0+t_1} - \frac{\frac{1}{2}(\tilde{x}_A - \tilde{x}_B)}{2q} - \frac{\frac{1}{2}(\tilde{y}_0 - \tilde{y}_1)}{t_0+t_1}\right] + x_{A1} - (a_1 - c_1)\left[\frac{\tilde{y}_1}{t_0+t_1} + \frac{(1-\tilde{x}_A)}{2q}\right] \qquad [A2.2]$$

et des expressions symétriques pour les dérivées de p_B par rapport à b_0 et b_1.

En posant ensuite $a_0 = b_0$ et $a_1 = b_1$ dans les équations [3.1] à [3.4] et le tableau n°3.2, on obtient :

$$\tilde{x}_A = \tilde{x}_B = \frac{t_1}{t_0+t_1} \quad \text{et} \quad \tilde{y}_0 = \tilde{y}_1 = \frac{1}{2} \qquad [A2.3]$$

$$x_{A1} = x_{B1} = \frac{t_0}{2(t_0+t_1)}$$

$$x_{A0} = x_{B0} = \frac{t_1}{2(t_0+t_1)}$$

Alors, en remplaçant dans les conditions de premier ordre [A2.1] et [A2.2], on a :

$$\left.\frac{\partial p_A}{\partial a_0}\right|_{\substack{a_0=b_0\\a_1=b_1}} = \frac{t_1}{2(t_0+t_1)} - \frac{(t_1+q)}{2q(t_0+t_1)}(a_0 - c_0) + \frac{(a_1 - c_1)}{2(t_0+t_1)}$$

$$\left.\frac{\partial p_A}{\partial a_1}\right|_{\substack{a_0=b_0\\a_1=b_1}} = \frac{t_0}{2(t_0+t_1)} + \frac{(a_0 - c_0)}{2(t_0+t_1)} - \frac{(t_0+q)}{2q(t_0+t_1)}(a_1 - c_1) \qquad [A2.4]$$

Ces dérivées s'annulent simultanément pour :

$$a_0 - c_0 = a_1 - c_1 = q$$

A l'équilibre de Nash symétrique, on a donc :

Prix du chèque : $a_0^* = b_0^* = c_0 + q$

Prix de la carte : $a_1^* = b_1^* = c_1 + q$

Paiements par chèque : $x_{A0}^* = x_{B0}^* = \dfrac{t_1}{2(t_0+t_1)}$

Paiements par carte : $x_{A1}^* = x_{B1}^* = \dfrac{t_0}{2(t_0+t_1)}$

Profits bancaires : $p_A^* = p_B^* = \dfrac{q}{2}$

Ces résultats sont repris dans le tableau n°3.3, dans le texte.
Il s'agit bien de l'équilibre de Nash si les prix ne dissuadent aucun consommateur d'utiliser l'un ou l'autre des IP bancaire. Comme l'indiquent les équations [A2.3], le consommateur le « plus éloigné » est au point ($x = t_1/(t_0+t_1)$, $y = 1/2$), et paye donc :

$$c_0 + q + \frac{t_0 t_1}{t_0+t_1} + \frac{q}{2}$$ pour un chèque de la banque A ou de la banque B,

$$c_1 + q + \frac{t_0 t_1}{t_0+t_1} + \frac{q}{2}$$ pour une carte de la banque A ou de la banque B.

Nous supposerons que sa disposition à payer, s, est supérieure au plus grand de ces deux nombres.