

•  
•  
•  
•  
•  
•  
•

Conservatoire National des Arts et Métiers

# La tarification dans l'économie numérique



**Économie numérique (EPT208)**

François Moreau

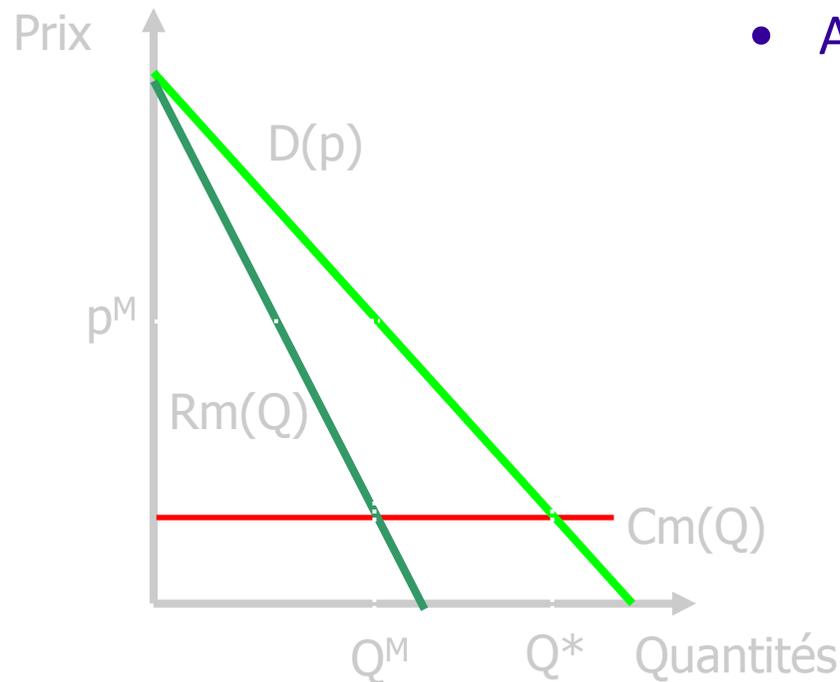
# Introduction

- Pourquoi débat gratuit/payant pour les services en ligne est-il si vif ?
- Aspects théoriques
  - Bien informationnel, structure de coût spécifique (CF élevé,  $C_m = 0$ )
  - Concurrence en prix suicidaire (équilibre de Bertrand) → domination par les coûts, différenciation, création de coûts de changement
  - Une fois concurrence éliminée → discrimination par les prix → bundling, versioning
  - Two-sided markets

# La discrimination par les prix

- Définition :
  - Il y a discrimination si deux unités d'un même bien, qui ne peuvent être distinguées du point de vue de leurs caractéristiques de consommation (pas de différenciation du produit), sont vendues à des prix différents à un même consommateur, ou à des consommateurs différents.
  - *Exemples* : minutes de téléphonie mobile, billets d'avion, etc.
- Remarques préliminaires :
  - Discrimination par les prix suppose l'absence de possibilités de revente.
  - Y a-t-il discrimination lorsque les coûts et la « qualité » du produit sont différents ?
    - 1ère vs. 2nde classe dans le TGV ; Édition originale vs. Livre de poche ; etc.
    - Discrimination = ratio des prix entre deux unités > ratio des coûts marginaux.

# Objectif principal de la discrimination



- Ambiguïté de la discrimination :
  - La discrimination permet aux producteurs de confisquer tout ou partie du surplus du consommateur ...
  - Mais un monopole parfaitement discriminant réalise l'optimum collectif de premier rang, en accaparant la totalité du surplus de consommation : *dilemme efficacité/équité* .

# Types de discrimination (Pigou)

- **Discrimination du premier degré** : discrimination parfaite, chaque consommateur achetant chaque unité à un prix égal à sa disposition marginale à payer.
  - *Ex.* : monopole parfaitement discriminant, tarification pratiquée par Airbus ou Boeing aux compagnies aériennes, etc.
- **Discrimination du deuxième degré** : le prix auquel est facturé chaque unité dépend du volume de la consommation individuelle.
  - *Ex.* : tarifs binômes (tarification non-linéaire), forfaits, etc.
- **Discrimination du troisième degré** : discrimination par segments de consommateurs ou classes d'usage, définis a priori.
  - *Ex.* : tarifs jeunes, personnes âgées, professionnels ; modulations horaires ou saisonnières, tarifs week-end.
- **La différence entre le deuxième et le troisième degré est fondamentale** : comportement du consommateur observable ex post détermine sa facturation vs. caractéristique intrinsèque devant être observée ex ante.

# Discrimination du troisième degré (1)

- Forme la plus courante de discrimination
- Vendeur segmente son marché en plusieurs groupes (avec élasticité-prix différente) pour lesquels le prix est différent (prix d'autant plus élevé qu'élasticité-prix est faible).
- Segmentation géographique (Ikea, automobile) ou par type de clients (étudiants, seniors, etc.).

$(p - c)/c$	France	Allemagne	Italie
Fiat Uno	8,7%	9,8%	21,7%
Peugeot 405	13,4%	10,2%	9,9%
Mercedes 190	14,4%	17,2%	15,6%

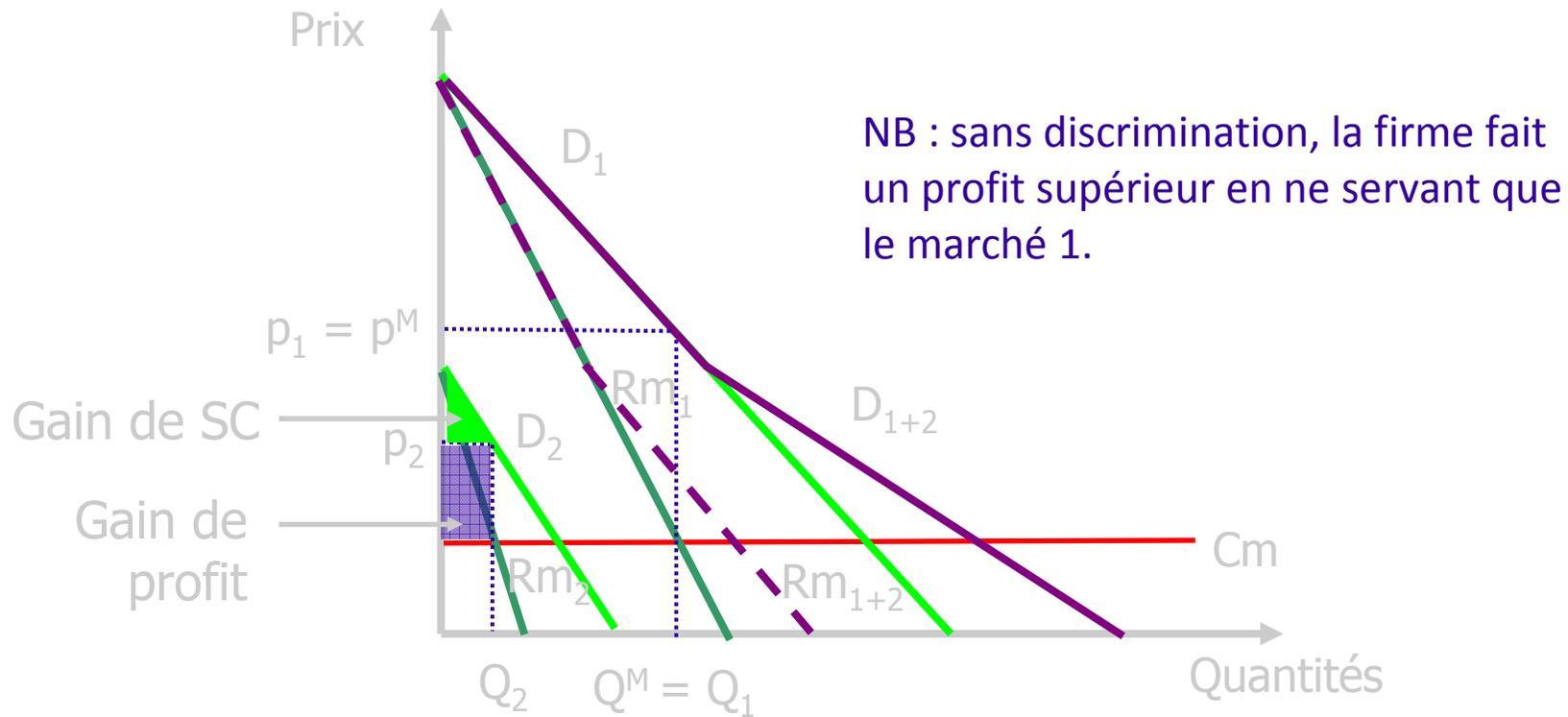
- Importance de l'impossibilité de revente :
  - Droits de diffusion TV vs. ...
  - ... Fisher Price en GB/Irl, Automobile en Europe, Coca-Cola au Japon.

## Discrimination du troisième degré (2)

- Discrimination 3ème degré explique :
  - Pourquoi les prix à l'export sont souvent plus faibles que les prix domestiques (cf. automobile).
  - Pourquoi, après l'entrée de médicaments génériques sur un marché, les prix augmentent parfois au lieu de baisser ! (Grabowski et Vernon, 1992)
- Effet sur le surplus ambigu :
  - Si « ouverture » de nouveau marché et augmentation de la production totale → vraisemblablement augmentation du surplus des consommateurs (mais pas nécessairement)

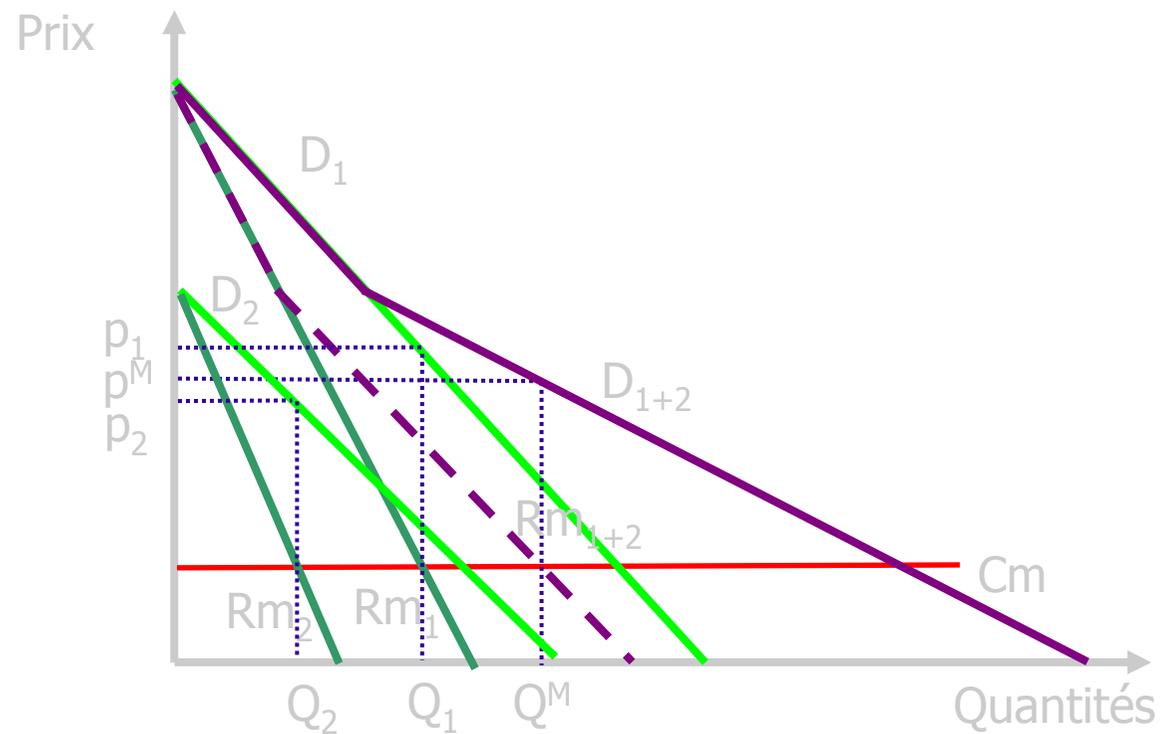
# Discrimination du troisième degré (3)

- Discrimination augmente le surplus :



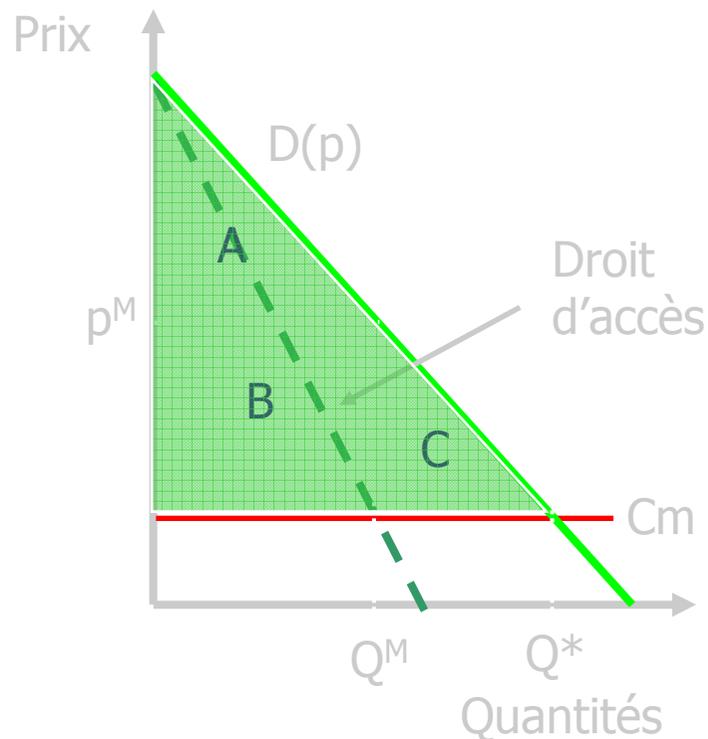
# Discrimination du troisième degré (4)

- Discrimination baisse le surplus :



# Discrimination du second degré (1)

- Principe : offrir un menu de contrats afin de trier entre différents types de consommateurs
  - Exemples : assurance, transport aérien, utilités (eau, électricité, téléphone, etc.)
- Principe tarification non-linéaire (tarif binôme)

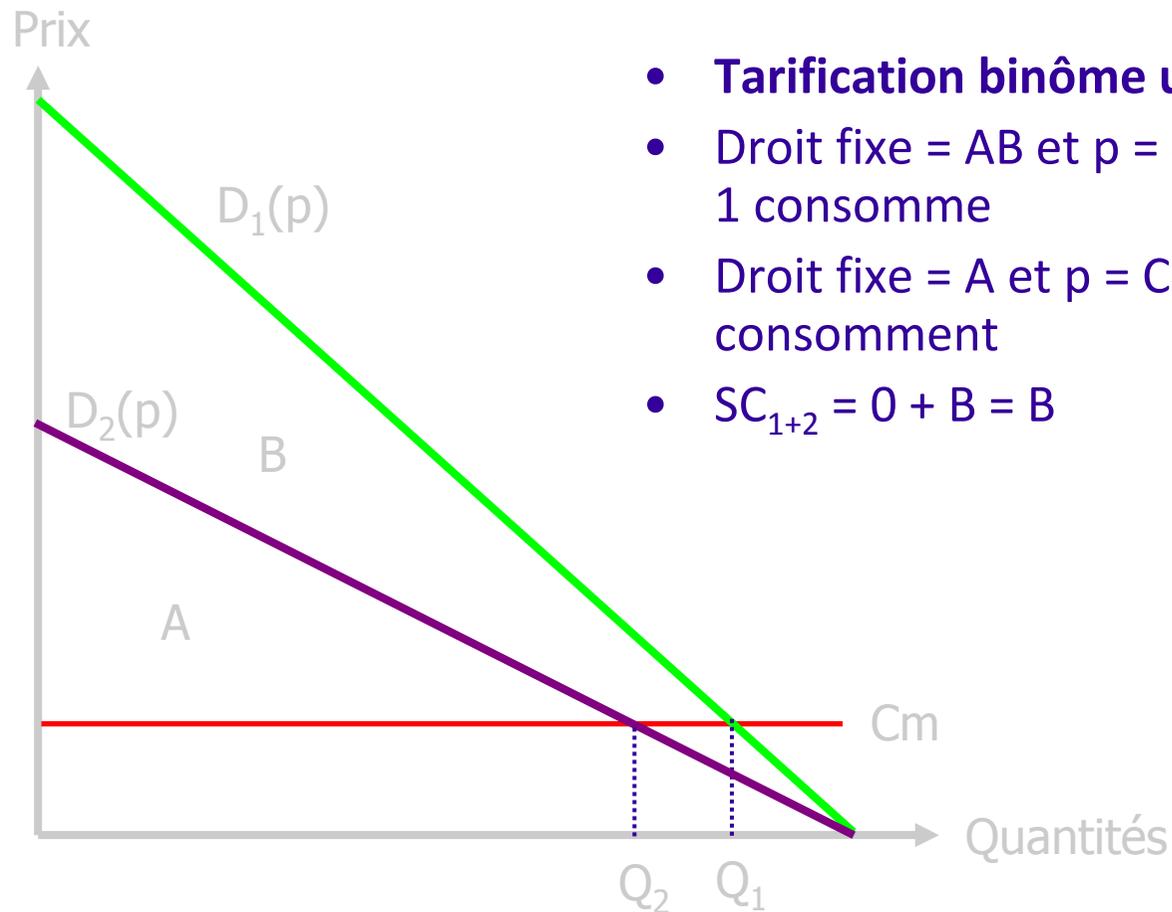


- Tarification de monopole  $\rightarrow$   $SC = A$  et profit =  $B$
- Tarif binôme  $\rightarrow$  droit d'accès fixe =  $ABC$  + facturation à la consommation =  $C_m$
- $Q = Q^* > Q^M \rightarrow$  maximisation du surplus collectif (efficience) ...
- Mais baisse du  $SC$  ( $A \rightarrow 0$ ) et augmentation du profit ( $B \rightarrow ABC$ ).

## Discrimination du second degré (2)

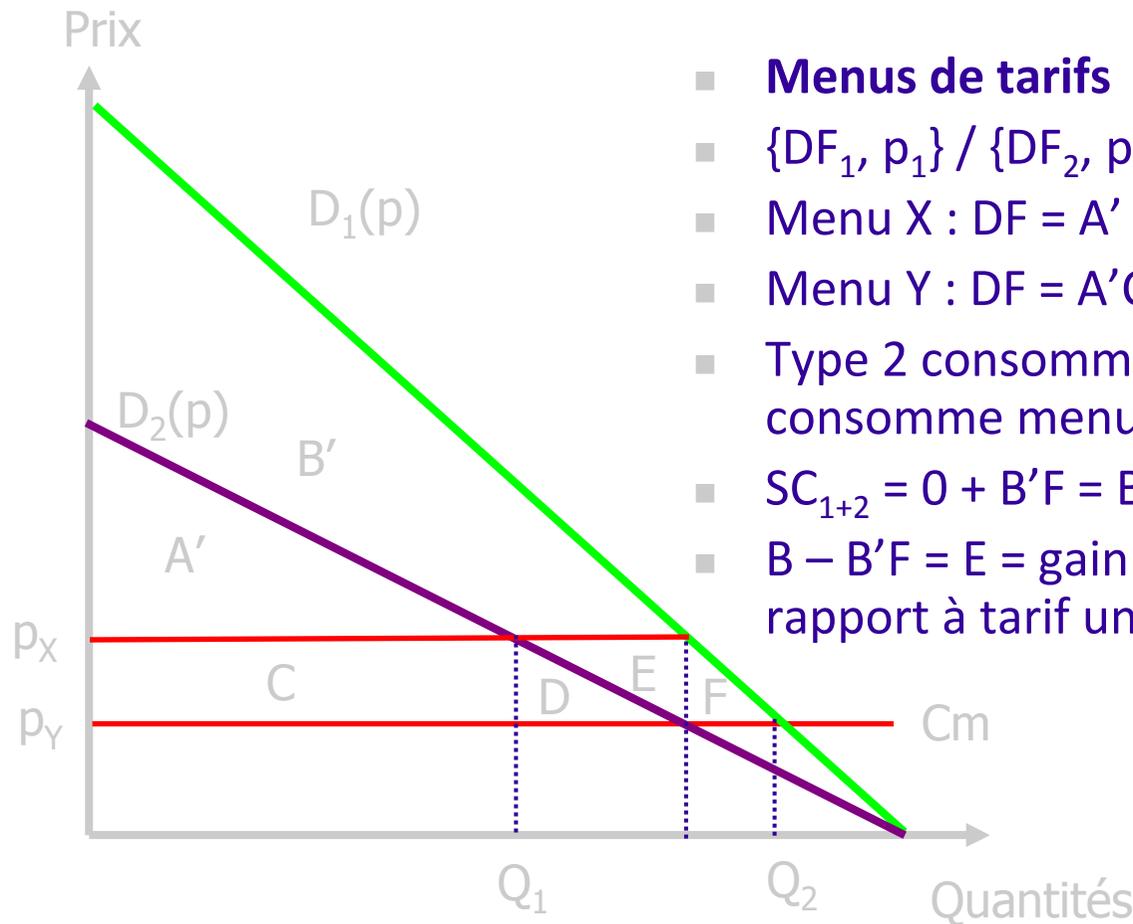
- Deux types de consommateurs (gros et petits) non identifiables ex ante par l'entreprise.
- Propriété **d'auto-sélection** : les gros consommateurs choisissent une branche à forte prime fixe et à faible prix marginal, et inversement pour les petits consommateurs.
- Le prix marginal facturé aux plus gros consommateurs, ceux qui choisissent la plus haute branche du barème, est égal au coût marginal : les gros payent « à l'abonnement » et les petits « à la consommation ».
- Contraintes de compatibilité incitative et de participation.
- Coût de l'auto-sélection :
  - Perte de surplus des consommateurs : « petits » payent un prix  $> C_m$  (perte d'efficience)
  - Perte de profit (liée à l'impossibilité d'identifier ex ante) : « gros » conservent un surplus positif (B'F)

# Discrimination du second degré (3)



- **Tarification binôme unique :**
- Droit fixe = AB et  $p = C_m \rightarrow$  seuls type 1 consomme
- Droit fixe = A et  $p = C_m \rightarrow$  deux types consomment
- $SC_{1+2} = 0 + B = B$

# Discrimination du second degré (4)



- **Menus de tarifs**
- $\{DF_1, p_1\} / \{DF_2, p_2\}$
- Menu X :  $DF = A'$  et  $p = p_X > C_m$
- Menu Y :  $DF = A'CDE$  et  $p = p_Y = C_m$
- Type 2 consomme menu X et type 1 consomme menu Y
- $SC_{1+2} = 0 + B'F = B'F < B$
- $B - B'F = E = \text{gain du menu de tarifs par rapport à tarif unique}$

# Versioning

- Discrimination du second degré par la qualité
- Exemples :
  - 1ère / 2nde classe dans les trains
  - Business / Economique en avion
  - Livres Hardcover/paperback
  - Chronologie des médias
- Même principe que la discrimination du second degré :
  - Offrir des biens ou services adaptés aux besoins des différents types de consommateurs (contrainte de participation)
  - Accentuer les différences entre les versions (contrainte de compatibilité incitative, auto-sélection)
- Parfois, la stratégie des « damaged goods » entraîne des coûts supplémentaires pour la firme (ex : Sony, IBM) ...
- ... mais peut être source d'une croissance du surplus pour tous les agents économiques.

# Versioning

- Adapté de Belleflamme (2005)
- Une entreprise – en monopole – hésite entre sortir uniquement la version standard de son produit, ou alors sortir également une version dégradée. Les consommateurs ont une utilité :
  - $U_D = 1 + k\theta - p_D$  pour la version dégradée,
  - $U_S = 1 + 3\theta - p_S$  pour la version standard.
- $p_D$  et  $p_S$  représentent les prix respectifs des versions standard et dégradée et  $\theta$  (uniformément distribué entre 0 et 1) est propre à chaque consommateur. Évidemment,  $k < 3$ .
- Le coût marginal de production des deux versions est égal à  $c$  ( $c < 1$ ).
- Situation 1 : seule la version standard est disponible.

# Versioning

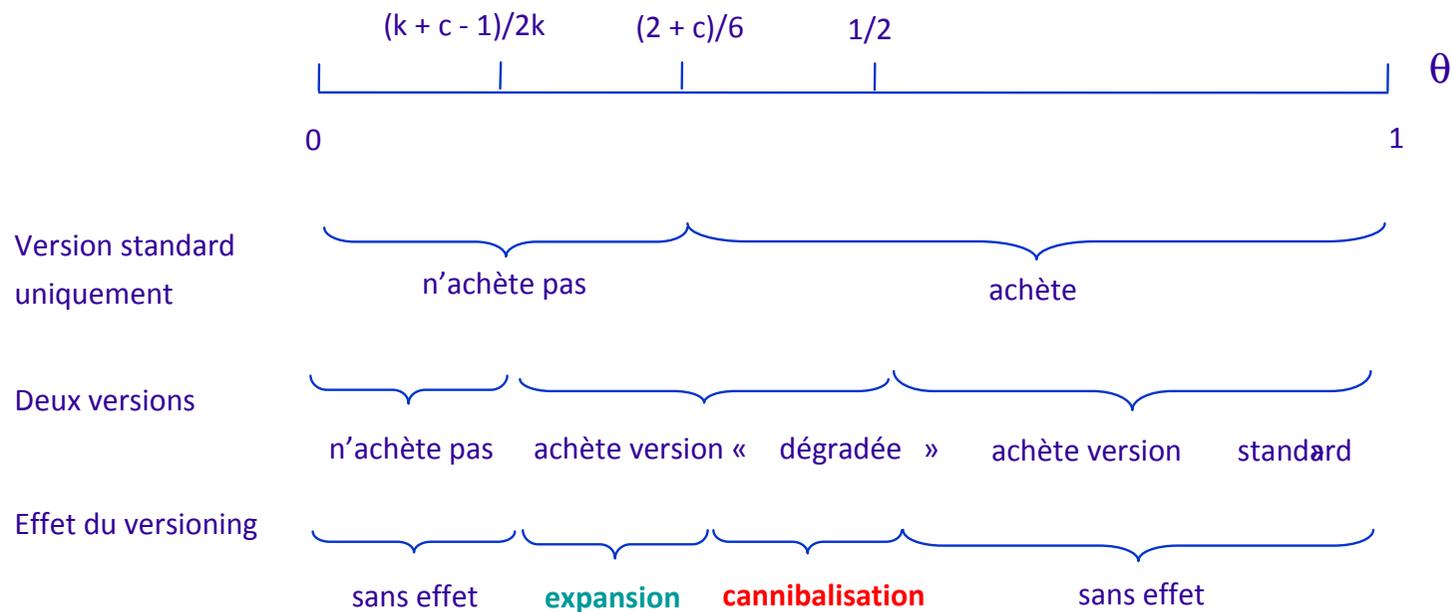
- $U_s = 1 + 3\theta - p_s$  pour la version standard.
- Quel est le consommateur marginal ?
  - $U_s = 1 + 3\theta - p_s = 0 \Leftrightarrow \theta_s = (p_s - 1)/3$
- Fonction de profit s'écrit :
  - $\pi = [1 - (p_s - 1)/3] \times (p_s - c)$
- Et donc  $d\pi/dp_s = 0$  entraîne :
  - $p_s^* = (4 + c)/2$
  - $\theta_s = (p_s - 1)/3 = (2 + c)/6$
  - $\pi^* = (4 - c)^2/12$

# Versioning

- Situation 2 : les deux versions - standard et dégradée - sont disponibles.
  - $U_D = 1 + k\theta - p_D$  pour la version dégradée,
  - $U_S = 1 + 3\theta - p_S$  pour la version standard.
- Quels sont les deux consommateurs marginaux ?
  - $U_D = 1 + k\theta - p_D = 0 \Leftrightarrow \theta_D = (p_D - 1)/k$
  - $U_D = U_S \Leftrightarrow \theta_S = (p_S - p_D)/(3 - k)$
- Fonction de profit s'écrit :
  - $\pi = \pi_D + \pi_S$   
 $= [(p_S - p_D)/(3 - k) - (p_D - 1)/k] \times (p_D - c) + [1 - (p_S - p_D)/(3 - k)] \times (p_S - c)$
- Et donc  $d\pi/dp_D = 0$  et  $d\pi/dp_S = 0$  entraînent :
  - $p_D^* = (1 + k + c)/2$
  - $p_S^* = (4 + c)/2$
  - $\theta_D = (k + c - 1)/2k = 1/2 - (1 - c)/2k$
  - $\theta_S = 1/2$

# Versioning

- Introduire une version de moindre qualité induit deux effets contraires :
  - **cannibalisation** : certains consommateurs qui auraient acheté la « haute » qualité préfèrent finalement acheter la « basse » qualité
  - **expansion de marché** : certains consommateurs qui n'auraient pas acheté la « haute » qualité achètent en revanche la « basse »



# Versioning

- Versioning profitable ?
  - Oui si coût de la cannibalisation < gain de l'expansion de marché
  - Bénéfice de l'expansion de marché ?
    - $[(2 + c)/6 - (k + c - 1)/2k] \times [p_D - c] = (3 - k)(1 - c)(1 + k - c)/12k$
  - Coût de la cannibalisation ?
    - $[1/2 - (2 + c)/6] \times [p_S - p_D] = (3 - k)(1 - c)/12$
  - Bénéfice de l'expansion de marché > Coût de la cannibalisation (toujours vrai sous les hypothèses  $k < 3$  et  $c < 1$ )
  - $\Delta\pi = (3 - k)(1 - c)^2/12k$ 
    - Versioning d'autant moins profitable que  $c$  et  $k$  élevés
- Effet sur le surplus des consommateurs ?
  - Positif puisque gain de surplus pour les « exclus » de la situation 1.
  - Positif également car si les consommateurs qui achetaient la version standard dans la situation 1 préfèrent acheter la version dégradée dans la situation 2 (alors que le prix est resté inchangé), c'est bien que le surplus qu'ils en retirent est supérieur.

# Versioning

- Nombre optimal de version ?
- Traditionnellement, version bas de gamme vs. version haut de gamme
- Intérêt d'offrir une troisième version ?
  - « Extremeness aversion » : besoin d'un choix de compromis (Goldilocks pricing)
  - Expérience de marketing (Simonson et Tversky, 1992) : deux groupes de consommateurs devaient choisir un four micro-onde. Un groupe avait le choix entre un Emerson à \$109.99 et un Panasonic à \$179.99. L'autre groupe avait un troisième choix, un Panasonic à \$199.99.
  - Selon Smith et Nagle (1995), "Adding a premium product to the product line may not necessarily result in overwhelming sales of the premium product itself. It does, however, enhance buyers' perceptions of lower-priced products in the product line and influences low-end buyers to trade up to higher-priced models."

# Ventes liées

- Vente liée = package d'au moins 2 biens différents (pure/mixte)
- Distinction usuelle :
  - biens complémentaires → vente liée (tying)
  - biens substituables ou indépendants → vente par paquet (bundling)
- Motivations non stratégiques :
  - garantir la qualité
  - réaliser des économies de coûts de distribution
- Discriminer par les prix avec vente liée

# Ventes liées

- Discriminer par les prix avec vente liée pure
  - Monopole sur 2 produits ( $c = 0$ , prix unique pour chaque produit) :

Disposition à payer

	Nombre	Word	Excel
Verbeux	40	<i>50</i>	<i>0</i>
Calculeux	40	<i>0</i>	<i>50</i>
Généralistes	20	<i>30</i>	<i>30</i>

- Profit maximum sans vente liée ? Surplus des consommateurs ?
- Profit maximum avec vente liée pure ? Surplus des consommateurs ?
- Stratégie de vente liée plus intéressante lorsque coût marginal faible

# Ventes liées

- Discriminer par les prix avec stratégie mixte
  - Stratégie mixte peut permettre d'obtenir des profits plus élevés qu'une vente liée pure (Adam et Yellen, 1976)

	Nombre	Disposition à payer	
		Word	Excel
Verbeux	40	50	0
Calculeux	40	0	50
Généralistes	20	30	30

- Profit maximum sans vente liée = 4000
- Profit maximum avec vente liée pure = 5000
- Profit maximum avec vente liée mixte ?

# Ventes liées

- Vente de biens informationnels (Bakos et Brynjolfsson, 1999)
  - Biens informationnels ont un coût de production élevé (coût fixe) mais un coût de reproduction (coût marginal) très faible (nul « en ligne »).
  - En ligne, bundle de revues scientifiques (Elsevier-Direct, ...) avec accès à des dizaines de revues pour un abonnement fixe. Or, les revues sur support papier ne sont pas vendus par bundle.
  - Chaînes TV vendus par bundle via abonnement au câble ou au satellite
    - Coût marginal nul
    - Vente liée mixte: bundle de base très éclectique (chaînes classiques, info, météo, un peu sport, un peu cinéma, un peu de dessins animés) car consommateurs très hétérogènes (disposition à payer négativement corrélées) + suppléments à thèmes (cinéma, sport) pour des consommateurs homogènes

# Ventes liées pour exclure les rivaux

- Etendre pouvoir de monopole : *Leverage theory*

disposition à payer

	Nombre	Produit X	Produits X+Y	Produit Y
Population 1	50	4	6	0
Population 2	50	3	6	0

- firme A produit X en monopole ( $c_x = 1$ ) et production de Y est concurrentielle (Y produit par A mais aussi par d'autres firmes,  $c_y = 1$ )
- comment firme A peut-elle exclure les autres producteurs de Y du marché ? Quel est le prix « fictif » de Y vendu par A ?
  - *ex: Tetra Pak ; Majors hollywoodiennes*
- Critique de la *Leverage theory*
- Ventes liées étendent indubitablement le pouvoir de marché
  - lorsque certains usages de Y ne requièrent pas X (disposition à payer pour Y seul  $\neq 0$ ) et la production de Y donne lieu à des économies d'échelle (Whinston, 1990)