

# Dynamique des industries à rendements croissants

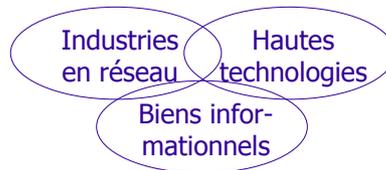


## Économie numérique (EPT208)

François Moreau

## Introduction (1)

- Rendements croissants = coût moyen toujours décroissant (CF important, Cm faible) et/ou externalités de réseau
- Externalités de réseau = utilité procurée par un choix donné augmente avec le nombre d'individus effectuant le même choix
  - directes ou indirectes
  - réseau concret, abstrait, biens systèmes



## Introduction (2)

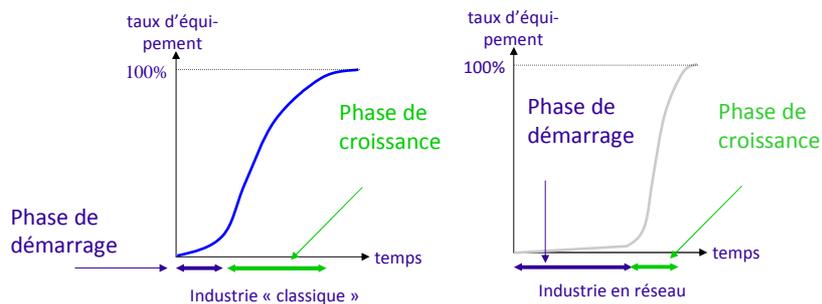
- Spécificités du déroulement du processus concurrentiel :
  - masse critique
  - the-winner-takes-all
  - le vainqueur peut ne pas être le “ meilleur ”
  - dépendance du chemin
  - intervention publique souvent souhaitable (risque de monopolisation du marché par un produit “ inférieur ”) mais extrêmement difficile à mettre en œuvre. Quel timing ?
- Spécificités des stratégies adoptées par les entreprises :
  - atteinte rapide de la masse critique de consommateurs
  - créer une base installée et la verrouiller en créant d’importants coûts de changements
  - compatibilité/incompatibilité

## Importance de l’atteinte de la masse critique (1)

- Industrie traditionnelle : demande dépend du prix et de la satisfaction qu’apporte le produit.
- Industrie en réseau : demande dépend, en plus, des anticipations des individus sur la taille future du réseau (ex: fax).
- Croissance d’une industrie en réseau dépend des anticipations des consommateurs sur le développement du réseau lui-même
- Développement du réseau d’autant plus probable que prix faible
- Développement rapide dès que masse critique atteinte
- Exemple : pourquoi les restaurants dans zone touristique qui sont toujours pleins n’augmentent pas leurs prix ?

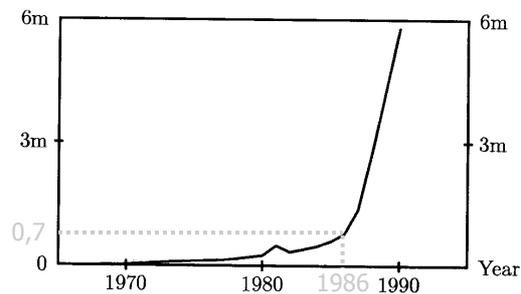
## Importance de l'atteinte de la masse critique (2)

- Courbe de diffusion d'un produit avec masse critique :
  - Initialement prix élevé et diffusion faible
  - Progrès technique tend à faire baisser le coût, et donc le prix → nombre d'utilisateurs augmente doucement.
  - Quand masse critique est atteinte, diffusion du produit très rapide.
- Courbe de diffusion du produit est ainsi différente dans une industrie « classique » et dans une industrie en réseau



## Importance de l'atteinte de la masse critique (3)

- Exemple : la diffusion du fax aux Etats-Unis



## Importance de l'atteinte de la masse critique (4)

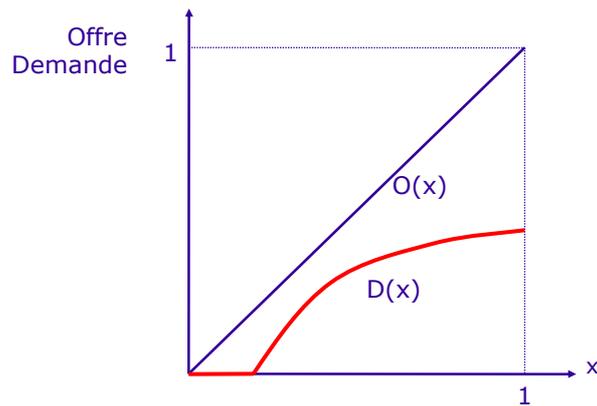
- Exemple : Sites d'enchères en ligne et effet « boule de neige »
  - *Sur un site d'enchères en ligne, les externalités de réseau sont-elles directes ou indirectes ?*
  - eBay :
    - *fondé en 1995 et + 9 millions d'utilisateurs en 2000 (10 fois supérieur à ses rivaux Yahoo auctions et Amazon auctions).*
    - *Revenus de eBay proviennent du prix payé par les vendeurs lorsqu'ils « postent » sur le site les caractéristiques du bien qu'ils souhaitent vendre.*
    - *En 1999, eBay avait prévu d'augmenter ce prix afin d'améliorer sa rentabilité. Une protestation véhémement de plusieurs utilisateurs a suffi à faire faire marche arrière à eBay. En quoi l'effet « boule de neige » a pu jouer un rôle dans ce recul ?*

## Équilibres d'un réseau

- Modèle de Katz et Shapiro (1985)
- Population hétérogène quant à leur disposition à payer un service en réseau (hétérogénéité en préférences et en revenu)
- $x$  = taux de diffusion anticipé du service ( $x \in [0,1]$ )
- $D(x)$  = demande de service
  - $D(x) < x$  si  $x < m$  ( $m$  = masse critique)
  - $D(x) > x$  si  $x > m$
- $O(x)$  = Offre de service
  - $O(x) = x$  : offre s'ajuste à la demande anticipée

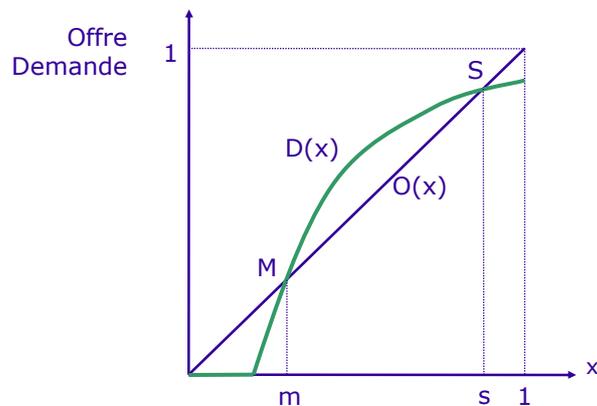
## Réseau non viable

- Prix de raccordement élevé et/ou demande anticipée faible -> seul état stable est l'absence de développement



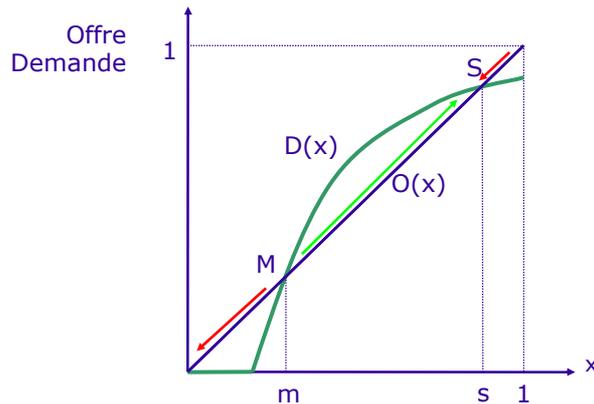
## Réseau viable

- Prix de raccordement faible et/ou demande anticipée forte -> deux équilibres stables (absence de services, forte diffusion), un équilibre instable (diffusion autour de la masse critique)



## Réseau viable

- Prix de raccordement faible et/ou demande anticipée forte -> deux équilibres stables (absence de services, forte diffusion), un équilibre instable (diffusion autour de la masse critique)



## Exemple

- Soit  $a \in [0,1]$  le paramètre d'appétence des consommateurs pour le réseau (consommateurs uniformément distribués sur  $[0,1]$ )
- Soit  $x$  le taux de pénétration du réseau ( $x \in [0,1]$ )
- On suppose le coût marginal nul ( $c = 0$ )
- Satisfaction qu'un consommateur tire du réseau :
  - $w(a,x) = (1 - a).x$
  - $a = 0$ , individu le plus intéressé par le réseau
- Pour  $p$  donné, demande adressée au réseau = ?
- Quels sont les équilibres ?
- Quel est l'optimum social ?
- Correspond-il à l'optimum privé ?

## The winner takes all (1)

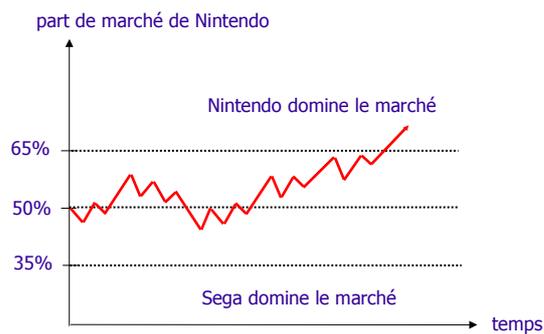
- Industrie traditionnelle → souvent multitude de firmes
- Industrie de réseau → possible qu'il n'y ait qu'un seul vainqueur car préférences personnelles des consommateurs contrebalancées par l'effet réseau
- Exemple : concurrence Nintendo / Sega (même prix)
  - 50% consommateurs sont fans de Nintendo et 50% fans de Sega
  - Consommateurs ont aussi une préférence pour acheter un produit ayant beaucoup d'utilisateurs (base installée)

Dispositions à payer (euros)	Nintendo	Sega
Fans de Nintendo	$30 + x$	$y$
Fans de Sega	$x$	$30 + y$

Avec  $x$  la part de marché en pourcentage de Nintendo et  $y$  la part de marché en pourcentage de Sega ( $y = 100 - x$ )

- Condition pour qu'un fan de Nintendo préfère toujours acheter Nintendo ?
- Externalités de réseau peuvent amener les individus à faire des choix allant à l'encontre de leurs préférences intrinsèques → **verrouillage du marché (lock in)**

## The winner takes all (2)



## The winner takes all (3)

- Dans les industries de biens informationnels (externalités de réseau + économies d'échelle de production), possible qu'un produit expulse tous ses concurrents du marché (**verrouillage** du marché ou **standardisation**)
- Causes :
  - préférences personnelles des individus peuvent être contrebalancées par l'effet réseau
  - décroissance du coût de revient avec le nombre de consommateurs → avantage en coût (et donc en prix) d'une firme ayant plus de consommateurs que ses concurrents peut rapidement devenir irréversible.

## Le meilleur produit ne gagne pas toujours

- Si 90% des consommateurs sont des fans de Sega et seulement 10% des fans de Nintendo. Y a-t-il un « meilleur » produit ?
- Pourtant il est tout à fait possible que le Nintendo s'impose !
- Exemple du clavier QWERTY
  - 1867 : Latham Sholes dépose le brevet d'une machine à écrire utilisant le clavier QWERTY.
  - Dès 1880, clavier QWERTY est un standard → tous les fabricants de machine à écrire l'utilisent.
  - 1932 : Dvorak dépose le brevet d'un clavier plus ergonomique : frappe plus rapide et plus facile à apprendre.
  - Clavier Dvorak n'a jamais pu être diffusé en raison du verrouillage sur QWERTY. Pourquoi ?
  - Nombre de clients potentiels ayant appris à taper sur un clavier QWERTY → aucun fabricant ne trouvait profitable de lancer une machine utilisant un autre type de clavier
  - Verrouillage provient des coûts d'apprentissage qu'auraient à supporter les utilisateurs de machine à écrire pour passer au clavier Dvorak.

## La dépendance du chemin

- Pourquoi dans l'exemple Nintendo/Sega, Nintendo a gagné ?
- **Petits événements** se déroulant en début de processus s'avère souvent cruciaux sur l'issue de la compétition dans une industrie en réseau
- Quels petits événements au début de la compétition pour les claviers ?
  - Problèmes mécaniques
  - Permettre aux commerciaux d'impressionner les clients en tapant très vite « typewriter »
- Aujourd'hui, un ordinateur n'est plus sujet à un tel problème technique, pourtant le clavier QWERTY est toujours utilisé !

## Sortir du Lock in : la guerre des moteurs de recherche Internet

- NCSA lance le premier moteur Internet en 1993, Mosaic
- Lancement de Netscape 1.0. fin 1994 :
  - retard en termes de base installée
  - meilleures performances ergonomiques et techniques que Mosaic
  - gratuit (objectif vendre packages de logiciels « serveur Netscape »)
  - 90% du marché en août 1995 (prix = 5 \$)
- Selon la théorie du *lock in*, jamais Microsoft n'aurait du pouvoir pénétrer le marché en août 1995 avec Internet Explorer 1.0 (< Netscape 2.0)
- Caractéristiques du marché :
  - 72% utilisateurs n'ont jamais changé de moteur
  - 81% nouveaux utilisateurs adoptent définitivement leur 1er moteur
  - marché double tous les ans
- Théoriquement, Microsoft pouvait rattraper Netscape en 2 à 3 ans en captant une majorité des nouveaux utilisateurs → triple stratégie
- Janvier 1998 : IE 39% du marché (× 3 en un an contre × 1,33 pour Netscape) MS avait bien capté plus de la moitié des nouveaux utilisateurs

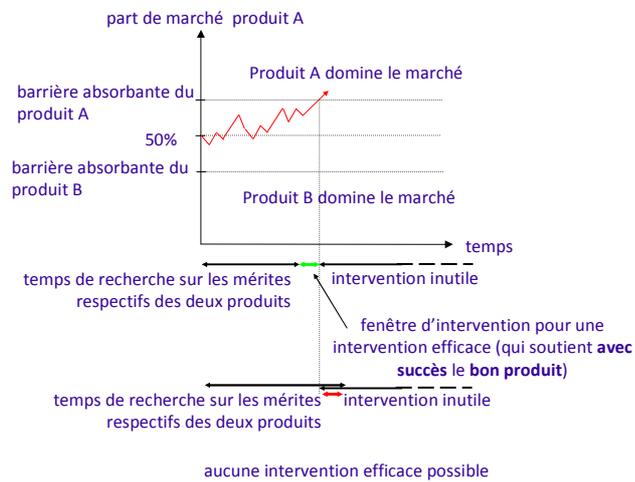
## Intervention publique (1)

- Quelle politique de la concurrence ?
- Question complexe car dans industrie en réseau monopole s'établit naturellement (the winner takes all) et non pas par la mise en œuvre de stratégies anticoncurrentielles ou de F&A comme dans les industries « classiques »
- Arthur (1996) :
  - monopole facilite la vie des consommateurs (standard)
  - justice
  - frein éventuel au développement technologique ?
  - prix élevé ?
- Deux principes :
  - ne pas pénaliser les succès
  - ne pas permettre la reproduction sur des nouveaux marchés des avantages acquis sur d'anciens

## Intervention publique (2)

- Comment soutenir les meilleurs produits ?
- Risque de domination d'un produit inférieur → intervention publique peut être souhaitable ...
- ... mais trois écueils majeurs (David, 1987) :
  - dilemme du géant aveugle
  - dilemme de la fenêtre étroite
  - dilemme des orphelins enragés

## Intervention publique (3)



## Spécificités des stratégies adoptées par les entreprises

- Atteinte rapide de la masse critique de consommateurs
- Créer une base installée et la verrouiller en créant d'importants coûts de changements
- Compatibilité/incompatibilité

## Stratégie d'atteinte de masse critique

- Faire adopter le produit par les personnes clés d'une organisation (ex: e-mail à Standford)
- Orienter les perceptions individuelles quant à l'ampleur de la diffusion du produit (ex: « déjà un million de spectateurs ! »)
- Cibler une population susceptible d'adopter massivement le produit (ex: Minitel en France dans les 80's)
- Inciter à l'adoption rapide du produit (gratuité, Minitel)

## Verrouiller une base installée (1)

- Trois phases dans une stratégie de verrouillage :
  - création de la base installée
  - consolidation de la base installée (fidélisation des clients par création de coûts de changement)
  - exploitation de la base installée

## Verrouiller une base installée (2)

- Principes pour créer une base installée dont la valeur soit supérieure aux coûts engagés pour la créer :
  - Raisonner sur l'ensemble du cycle de verrouillage.
  - Tous les consommateurs ne sont pas équivalents.
  - Recettes procurées par les clients verrouillées = rendement des investissements pour les attirer.
  - Une part de marché importante n'implique pas nécessairement des coûts de changement élevés.
  - Attirer les consommateurs avec coûts de changement important.
  - Attirer des clients influents.
  - Attirer le décideur et non pas le payeur.

## Verrouiller une base installée (3)

- Exploiter la base installée :
  - Vendre des produits complémentaires.
  - Vendre l'accès à la base installée.
  - Perfectionner le verrouillage en pratiquant des prix différents.

## Compatibilité vs. incompatibilité (1)

- Proposer un produit compatible avec celui des concurrents :
  - avantage : accroît la satisfaction des consommateurs → possibilité de capter une partie du surplus créé avec un prix élevé
  - inconvénient : compatibilité → moindre différenciation → plus forte concurrence prix
- Si la guerre de standards est extrêmement coûteuse, les firmes préféreront assurer la compatibilité entre leurs produits
  - dépenses pour remporter la guerre de standards = gain de monopole
    - ex: téléphonie mobile en France
  - guerre → réduction du nombre total de consommateurs (produits coûteux et incompatibles) → faillite généralisée
    - ex: quadriphonie, cassette numérique

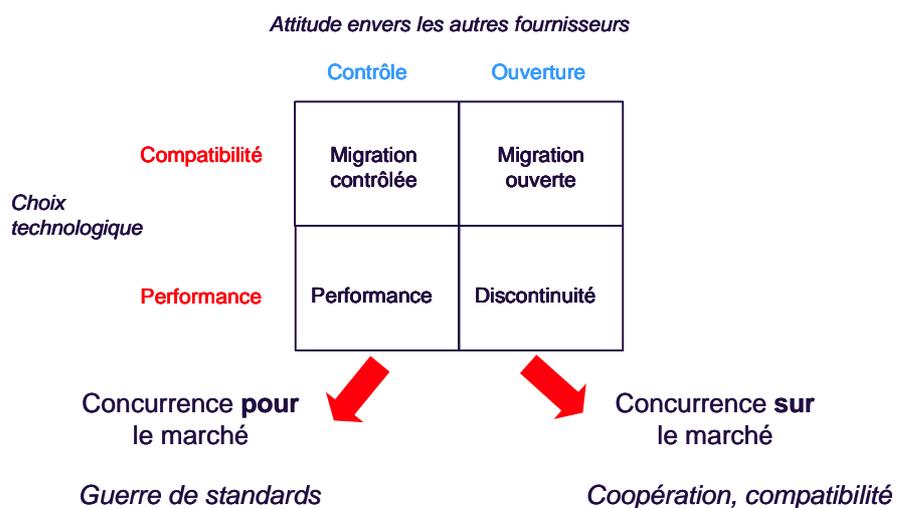
## Compatibilité vs. incompatibilité (2)

- Maintenir la suprématie de son standard :
  - Refuser toute licence ou compatibilité aux concurrents (iPod)
  - Contrôler l'offre de services complémentaires (exclusivité, intégration verticale)
  - Augmenter le coût de changement des clients (fidélisation, durée d'engagement minimale)
  - Occuper le marché (versioning, annonce à l'avance des sorties futures)

## Compatibilité vs. incompatibilité (3)

- Succès du CD vs. échec de la DCC
- Deux stratégies en présence d'effets réseaux pour convaincre les consommateurs de changer de technologie :
  - L'évolution : pari de la compatibilité plus que de la performance (DCC)
    - *Utiliser sa base installée*
  - La révolution : pari de la performance plutôt que de la compatibilité (CD)
    - *Convaincre sa base installée et les nouveaux consommateurs d'adopter*
  - L'une ou l'autre de ces stratégies peut échouer / réussir
- Deuxième dimension stratégique : le degré d'ouverture de la technologie :
  - Stratégie propriétaire ou de contrôle :
    - Forte part des revenus, faibles effets réseaux
  - Stratégie d'ouverture
    - Faible part des revenus, forts effets réseaux

## Compatibilité vs. incompatibilité (4)



## Exemple 1 : consoles de jeux vidéo

- Deux facteurs de standardisation :
  - Externalités de réseau
  - Importants coûts de changement
- Au milieu des 80s, pour un utilisateur de Nintendo, autre console (même supérieure) = coût d'adoption individuel (coût de changement) + coût d'adoption collectif (plus faible effet réseau)
- Nintendo remplace Atari comme leader du secteur en 1985-86 -> tant consommateurs que développeurs de jeux se tournent vers le produit disposant de la plus grande base installée.
- Raisons objectives à la domination de Nintendo sur Atari et Sega + manœuvres stratégiques
- Domination de Nintendo sur le marché ne s'est relâchée qu'en 1992, lorsque le groupe a abandonné ces pratiques sous la menace d'une action anti-trust.

## Exemple 2 : l'industrie du disque

- Phonographe/Gramophone (fin 19ème)
  - Succès du Victrola lancé en 1906 : taille, esthétisme, stars du moment
- 33t vs. 45t (1945)
  - CBS vs. RCA
- Lancement du CD (fin 70s)
  - Lutte initiale entre Philips et Sony puis entente
- Echec de la DAT (1987)
  - Enregistrer avec le son numérique
  - Élément favorable : faible base installée de CD,
  - Élément défavorable : pas assez de contenus (piratage), prix élevé du hardware, pas de compatibilité audio alors que base installée de K7 très importante.
- Echecs de la DCC de Philips et du Minidisc de Sony (début 90s)
  - Catalogues (presque) complets + compatibilité audio (DCC), mais grande base installée de CD + crainte de l'orphelin enragé

## Exemple 3 : Sony et la stratégie d'incompatibilité

- Stratégie de Sony : développer ses propres standards
  - 80s : Standard Betamax → échec (pas de contenus)
  - 1988 : rachat CBS Records et Columbia Pictures – Tristar
  - Début 80s, lancement conjoint du CD avec Philips (Polygram) → réussite
  - Échecs : Minidisc (pas assez de contenus), norme Attrac pour la musique en ligne (très en retard)
  - DVD haute définition
    - Profits potentiels très importants (lecteurs + redevance sur chaque DVD vendu)
    - Deux standards :
      - HD-DVD : Toshiba et NEC + Universal, Warner et Paramount
      - Blue Ray : Sony avec ses propres filiales Sony Pictures (Columbia-Tristar) et MGM (racheté en septembre 2004) + Disney (dec. 2004) qui a racheté DreamWorks