

Microéconomie (ECO 431)

Pierre Boyer

École polytechnique - CREST

Automne 2020

5. Interventions de l'État dans l'économie.

- ▶ Biens publics.
- ▶ Externalités.

6. **Choix dans l'incertain.**

- ▶ Théorie de l'espérance d'utilité.
- ▶ Aversion pour le risque.

7. **Information asymétrique et marchés d'assurance.**

- ▶ Demande d'assurance.
- ▶ Sélection adverse (anti-sélection)
- ▶ Aléa moral.

8. **Information asymétrique (suite).**

- ▶ Information asymétrique sur la qualité des produits : le marché des “Lemons”.
- ▶ Financement des entreprises et information asymétrique.

5. **Interventions de l'État dans l'économie.**

- ▶ Biens publics.
- ▶ Externalités.

Introduction : Biens publics

- La décision de fournir un bien public et le choix de la règle de partage des coûts associés sont à l'origine de la constitution de toute société. (Why Nations fails ? Acemoglu & Robinson, 2012 ; Pillars of Prosperity, Besley & Persson, 2011).
- La principale difficulté lors de la fourniture des biens publics est d'éviter le problème du "passager clandestin" :
En raison des qualités d'un bien public, les individus ont de fortes incitations à réduire leurs propres contributions et laisser le financement du bien public à la charge des autres membres de la société.

Définition : Biens publics purs

Les biens sans rivalité et à usage non-exclusif sont des biens publics purs.

- ❶ Sans rivalité : la consommation d'une personne ne diminue pas la quantité disponible pour les autres.
- ❷ Usage non-exclusif : il est impossible (ou à un coût infini) d'exclure certaines personnes de sa consommation.

Définition : Biens publics purs

Les biens sans rivalité et à usage non-exclusif sont des biens publics purs.

- ➊ Sans rivalité : la consommation d'une personne ne diminue pas la quantité disponible pour les autres.
- ➋ Usage non-exclusif : il est impossible (ou à un coût infini) d'exclure certaines personnes de sa consommation.

● Exemples :

- ▶ défense nationale ;
- ▶ théorèmes mathématiques (connaissance) ;
- ▶ air.

Les deux conditions de la définition ont des implications très différentes :

- Non-rivalité : caractéristique fondamentale du bien ; affecte les propriétés des allocations optimales au sens de Pareto.
- Non-exclusivité : pas importante pour l'optimalité mais rend la décentralisation de l'allocation (ex. par un mécanisme de marché) impossible. La consommation du bien ne peut être contrôlée par un système de prix car personne ne peut être empêché de consommer le bien une fois produit (problème du “passager clandestin”).

Biens publics : cas intermédiaires

- Un bien public est *pur* s'il peut être consommé par un grand nombre de consommateurs.
- Un bien public est *impur* si sa consommation est rivale et non-exclusive (sujet à des congestions).

Des congestions proviennent lorsque un usager supplémentaire diminue l'utilité des usagers existants.

Ex. : Jardins publics, piscine ou route.

- Biens publics avec exclusion (ex. câble TV, information digitale).
- Biens publics locaux

Typologie de biens (Laffont, 1988)

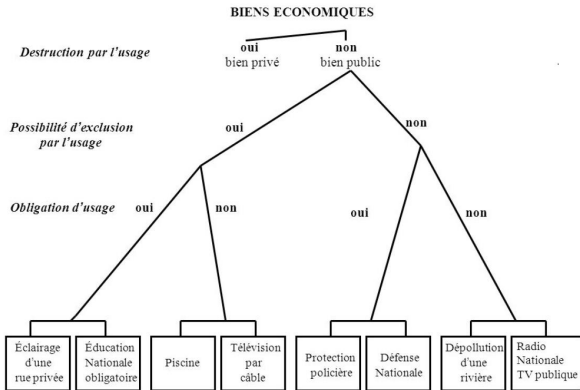
	Rivalité	Non-rivalité
Exclusif	bien privé	bien-club
Non-exclusif	ressource commune (biens communs)	bien public pur

Remarques :

- Tous les biens publics ne sont pas fournis par l'État (software, recherche).
- Tous les biens fournis par l'État ne sont pas des biens publics (éducation, santé).
- Débat : L'État doit-il financer la recherche appliquée ?

Les grands enjeux économiques du XXIe siècle sont liés à la résolution des problèmes d'allocation en présence de biens publics.

- Réchauffement climatique.
- Transformation de l'économie avec le numérique (économie de la connaissance plus généralement) : software en open source, Wikipédia.



Provision optimale des biens publics purs

- Premier article publié par Samuelson (prix Nobel en 1970) en 1954.

Samuelson, P.A.. 1954. The Pure Theory of Public Expenditure.
Review of Economics and Statistics, 36(4), 387–389.

⇒ Règle déterminant la provision efficace de bien public : règle de Samuelson (également Bowen-Lindhal-Samuelson).

Provision optimale des biens publics purs

- H ménages, indexé par $h = 1, \dots, H$. Fonction d'utilité

$$U^h(x^h, g^h)$$

avec x^h consommation du ménage h d'un bien privé. L'économie a une dotation totale en bien privé de ω .

- Le bien public est produit à partir du bien privé. Fonction de production $G = f(z)$ (f concave). Fonction de coût :

$$z = c(G) = f^{-1}(G) \text{ avec}$$

- ▶ $c(\cdot)$ convexe (et $c'(G) = \frac{1}{f'(z)}|_{z=c(G)}$);
- ▶ G : provision de biens publics.

Contraintes de rareté :

- En général : $g^h \leq G$ pour tout h . Sous l'hypothèse que le bien public est pur nous avons $g^h = G$.
- $\omega \geq z + \sum_h x^h$.

- Afin de caractériser les allocations efficaces au sens de Pareto, nous devons choisir $x^h, h = 1, \dots, H, z$ et G qui maximise l'utilité d'un ménage (par ex. le premier) sous la contrainte que les autres ménages obtiennent un niveau d'utilité donné et les contraintes de faisabilités.
- En variant les niveaux d'utilité des ménages 2 à H nous pouvons ainsi décrire l'ensemble des allocations de Pareto.

Optimalité de Pareto :

- On maximise l'utilité d'un ménage $U^1(x^1, G)$ sur $\{x, z, G\}$ sous

$$U^h(x^h, G) \geq \bar{U}^h, \text{ pour tout } h \neq 1$$

$$f(z) \geq G$$

et $\omega \geq z + \sum_h x^h$.

- Après substitution, le Lagrangien s'écrit

$$\mathcal{L} = U^1(x^1, G) + \sum_{h=2}^H \mu^h [U^h(x^h, G) - \bar{U}^h] + \lambda [\omega - c(G) - \sum_h x^h].$$

Conditions du premier ordre :

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x^h} = \mu^h \frac{\partial U^h(x^h, G)}{\partial x^h} - \lambda = 0, h = 1, \dots, H$$

avec $\mu^1 = 1$ et

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial G} = \sum_{h=1}^H \mu^h \frac{\partial U^h(x^h, G)}{\partial G} - \lambda c'(G) = 0$$

(plus dérivées par rapport aux multiplicateurs).

Réécriture des conditions :

$$\sum_{h=1}^H \frac{\frac{\partial U^h(x^h, G)}{\partial G}}{\frac{\partial U^h(x^h, G)}{\partial x^h}} = c'(G)$$

\Leftrightarrow

$$\sum_{h=1}^H TMS_{Gx}^h = \text{Coût marginal de production de } G.$$

Théorème 1 : Règle de Samuelson.

La quantité optimale de bien public est telle que la somme des dispositions marginales à payer pour le bien public est égale au coût marginal de production du bien public.

Différence fondamentale entre bien public et privé : comme une unité supplémentaire de bien public est consommée par *tous*, le bénéfice social de cette unité est obtenu en sommant l'ensemble des dispositions marginales à payer. En pratique \Rightarrow méthode des prix hédoniques

- En général, le niveau de bien public G n'est pas unique (varie avec les allocations Pareto-efficaces), sauf quand les préférences sont quasi-linéaires.
- Le niveau optimal ne dépend pas de la possibilité (ou non) d'exclure des ménages (règle valide pour tous les biens non-rivaux) : l'exclusion influence seulement la décentralisation des allocations.

Provision optimal avec congestion

- En présence de congestion, l'utilité d'un ménage dépend de la quantité totale du bien public mais aussi de la consommation des autres ménages

$$U^h = U^h(x^h, g^1, \dots, g^H, G),$$

avec $\frac{\partial U^h}{\partial G} > 0$, $\frac{\partial U^h}{\partial g^h} \geq 0$ et pour $j \neq h$, $\frac{\partial U^h}{\partial g^j} < 0$ (effet de la congestion).

Le Lagrangien devient

$$\mathcal{L} = U^1(x^1, g^1, \dots, g^h, G) + \sum_{h=2}^H \mu^h [U^h(x^h, g^1, \dots, g^h, G) - \bar{U}^h] \\ + \lambda [\omega - c(G) - \sum_h x^h] + \sum_{h=1}^H \rho^h [G - g^h].$$

Après réécriture des CPOs :

$$\sum_{j=1}^H \frac{\partial U^j}{\partial g^h} = \frac{\rho^h}{\lambda}, h = 1, \dots, H,$$

et

$$\sum_{h=1}^H \frac{\partial U^h}{\partial x^h} + \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^H \frac{\partial U^j}{\partial g^h} = c'(G).$$

- Si, à l'optimum, $g^h < G$ pour tout h , alors $\rho^h = 0$ et la première équation indique que le bénéfice marginal du bien public de chaque ménage doit être égale à la somme des désutilités générées (externalités) pour les autres ménages. La seconde équation est la règle de Samuelson.
- Si des ménages n'arrivent pas à satiété à l'optimum (i.e. $g^h = G$ pour des h) alors le second terme de la seconde équation est positif : le terme de gauche donne le bénéfice à produire plus de bien public que la quantité donnée par la règle de Samuelson (réduction de la congestion).

Équilibre de Lindahl (décentralisation)

- Maintenant que nous avons la règle déterminant les allocations Pareto-efficaces , est-il possible qu'une économie où les agents poursuivent leur intérêt arrive à une allocation efficace ?
- Équilibre dans le cadre de référence n'est pas Pareto-efficace avec bien public car on ne peut demander aux consommateurs de payer le même prix pour un bien qu'il apprécie différemment.
- Solution : Introduction de prix personnalisés (extension du cadre Arrow-Debreu). L'équilibre obtenu est une équilibre de Lindahl (1919). Problème (fatal) : l'équilibre de Lindahl ne satisfait pas les contraintes d'incitations.

La fourniture privée d'un bien public : équilibre de souscription

- H ménages avec dotation ω^h unités du numéraire.
- Coût unitaire du bien public c .
- Ménages joue de manière simultanée et non-coopérative :
 - ▶ stratégie $g^h \geq 0$,
 - ▶ Utilité :

$$U^h(x^h, G) = U^h(\omega^h - cg^h, g^h + \bar{G}^h), \quad (1)$$

avec $G = \sum_{i=1}^H g^i$ et $\bar{G}^h = G - g^h = \sum_{k \neq h}^H g^k$.

Jeu non-coopératif : équilibre de Nash où la stratégie de chaque ménage est une meilleure réponse à celle des autres ménages.

● Formellement

- ▶ La maximisation de (1) par rapport à g^h si $g^h > 0$ (avec \bar{G}^h comme donné), implique

$$\frac{U_G^h}{U_x^h} = c \quad (2)$$

(la fonction de réaction du ménage h dénotée $\psi^h(\bar{G}^h)$).

- ▶ Équilibre de Nash : profil de stratégies $\{\hat{g}^h\}$ avec $\hat{g}^h \in [0, \frac{\omega^h}{c}]$ tel que pour tout h

$$\hat{g}^h = \psi^h(\bar{G}^h),$$

avec $\bar{G}^h = \sum_{k \neq h} \hat{g}^k$.

- Les ménages avec $\hat{g}^h > 0$ contribuent à la provision du bien ($\hat{g}^h = 0$ pour les non-souscripteurs). Attention solution en coin pour les non-souscripteurs.
- Propriétés :
 - ▶ existence de l'équilibre sous des conditions faibles ;
 - ▶ équilibre souvent inefficace ;
 - ▶ lorsque tous les individus contribuent :

$$\sum_h \frac{U_G^h}{U_x^h} = Hc > c \quad (3)$$

implique sous-provision dans le cas avec des préférences quasi-linéaires \Rightarrow problème de passager clandestin.

- Attention : intervention de l'État n'augmente pas nécessairement la provision de bien public dans ce cas (voir PC).

- Les biens qui sont non-rivaux mais pour lesquels l'exclusion est possible sont les biens-club.
- Ex. : matchs de Champions League, piscine, ...
- Intuition : la possibilité d'exclusion va permettre de réduire le problème de passager clandestin (séparation de la population en sous-groupes).

Biens Publics avec exclusion : congestion

- Économie avec H ménages identiques avec dotation initiale ω^h et fonction d'utilité

$$U^h(x^h, g, n)$$

avec x^h un bien privé, n nombre de membres du club (variable continue), g un bien public avec congestion. Nous avons $U_g^h > 0$, $U_{x^h}^h > 0$ et $U_n^h < 0$ (désutilité provenant de la congestion).

- Technologie de production : $g - f(x) \leq 0$.

- Taille optimale du club :

$$\max_{x^h, x, g, n} U^h(x^h, g, n)$$

s.c.

$$g - f(z) \leq 0$$

$$n\omega^h - nx^h - z \geq 0$$

$$\Leftrightarrow \max_{z, n} U^h(\omega^h - \frac{z}{n}, f(z), n)$$

CPOs :

$$n \frac{\frac{\partial U^h}{\partial g}}{\frac{\partial U^h}{\partial x^h}} = \frac{1}{f'(z)}$$

et

$$\frac{\partial U^h}{\partial n} = \frac{\partial(z/n)}{\partial n} \frac{\partial U^h}{\partial x^h}.$$

- Première CPO : règle de Samuelson avec ménages identiques.
- Seconde CPO : la désutilité provenant de la congestion générée par le dernier membre ajouté au club est égale au bénéfice marginal de l'ajout du membre qui va permettre de diminuer le coût de provision du bien public par membres du club.

- Arbitrage entre économies d'échelles et de gamme, et coût d'hétérogénéité des préférences pour les biens publics pour définir la taille d'une Nation (Alesina et Spolaore, 2003).
- Application à l'intégration Européenne : Quelle est la bonne échelle pour fournir un bien ?

Spolaore (2016) : “heterogeneity of traits and preferences is mostly beneficial when different individuals and groups interact about rival goods but costly when the interaction is about non-rival goods.

Consequently, heterogeneity of preferences over types of governments and public goods is a major limit to the integration of institutions that provide common public goods and policies to large and diverse populations within a common jurisdiction.”

⇒ Un marché unique mais pas d’armée et de diplomatie en commun.

Externalité :

Effet indirect (positif ou négatif) qu'une activité de production ou de consommation a sur l'utilité, un ensemble de consommation ou de production d'autres agents de l'économie.

Commentaires :

Effet indirect : pas à travers un système de prix.

Nécessité d'avoir plusieurs agents.

- Si l'action d'un individu génère un coût sur les autres agents alors **l'externalité est négative.**

Ex. : pollution de l'air et de l'eau, bruit, fumée de cigarette, un pêcheur additionnel dans un lac sur les autres pêcheurs, individu atteint du Covid-19 qui ne respecte pas les gestes barrières, etc.

- Si l'action d'un individu génère un bénéfice sur les autres agents alors **l'externalité est positive.**

Ex. : plantes devant ma maison, apiculteur et pollinisation des vergers, vaccins, plates-formes et marchés bifaces.

- Réchauffement climatique et la tragédie des biens communs.
- Impossible de penser l'économie numérique sans la grille de lecture des externalités : externalités de réseaux pour la construction des plateformes numériques (nombres de membres sur un réseau social par exemple), qui peuvent être positives ou négative.

“Data will be the ultimate externality : we will generate them whatever we do” (dans le texte de The Economist, May 6th 2017).

- En présence d'externalité (négative ou positive), *l'allocation des ressources par le marché sera inefficace* : ex. classique de défaillance de marché.
- ⇒ Si les agents n'internalisent pas les coûts ou bénéfices de leurs actions, ils vont en faire trop ou pas assez par rapport au niveau socialement optimal.
- Aujourd'hui la correction d'externalité est un domaine où l'État est très présent.
 - Nous allons voir l'effet d'externalité dans un environnement où l'externalité est la seule source d'inefficacité.

Exemples de questions auxquels nous allons répondre :

- Quels instruments (réglementation, taxes ou marché de droits à polluer) pour réduire les émissions de CO₂ ?
- Qui doit payer pour la pollution produite (validité du principe pollueur-payeur) ?
- Comment gérer les ressources naturelles ?
- Comment fixer les prix pour des plateformes sur un marché biface ?

Allocation efficace et équilibre de marché

- Dans le cas d'externalité de production nous avons maintenant deux types de coût :
 - ▶ Coût marginal *privé*, MC^{pr} (sans prendre en compte l'externalité);
 - ▶ Coût marginal *social*, MC^{so} (incluant l'externalité).
- Sans externalité $MC^{so} = MC^{pr}$. Si externalité négative $MC^{so} > MC^{pr}$, si positive $MC^{so} < MC^{pr}$.
- Efficacité au sens de Pareto : $TMS = p = MC^{so}$.

- Nous avons vu que dans le cadre de concurrence pure et parfaite, la maximisation du profit implique $p = MC^{pr}$.
- En l'absence d'externalité l'équilibre du marché est efficace (premier théorème du bien-être)

$$TMS = p = MC^{so} = MC^{pr}.$$

- En présence d'externalité nous avons :

$$TMS = p = MC^{pr} \neq MC^{so}.$$

⇒ Défaillance du marché : le système de prix ne reflète pas la coût de l'externalité.

- L'efficacité n'implique pas nécessairement de réduire l'externalité à zéro. Efficacité = tous les coûts pris en compte dans le système de prix.
- L'inefficacité peut dépendre de la structure de l'industrie (intégration verticale ou horizontale).

- Plusieurs formes de réglementation (qui ne vont pas agir directement dans le système de prix) :
 - ▶ quotas d'émission,
 - ▶ normes environnementales (bâtiment, voitures, électroménager, etc.),
 - ▶ vaccination obligatoire.
- Coût/bénéfice :
 - ▶ coût de mise en place et vérification,
 - ▶ problèmes d'information.

- Incitations :

- ▶ Imposer des taxes pour que le coût de l'externalité soit internalisé dans le prix du bien : Taxe pigouvienne (en équilibre partiel). Dans le cas d'une externalité négative : l'efficacité peut être obtenue avec une taxe unitaire

$$t = MC^{so}(q^*) - MC^{pr}(q)$$

telle que le coût marginal de l'externalité évaluée en q^* donne le niveau optimal d'output.

- ▶ Allocation des droits de propriété \Rightarrow marché de droits à polluer.

- Remarque sur les normes sociales.

- Faisabilité politique des instruments de la politique environnementale : Bonnets rouges et les Gilets jaunes.

⇒ Sentiment d'injustice :

- ▶ fiscalité énergétique pèse plus lourdement sur les ménages modestes en termes relatifs
- ▶ inégalité spatiale (ruraux, périurbains et urbains)
- ▶ secteurs exemptés, image qu'ils sont de gros pollueurs (e.g. avion)
- ▶ inégalité entre pays
- ▶ fiscalité carbone, un prétexte pour augmenter la pression fiscale ?
Scepticisme sur l'efficacité du signal-prix

Théorème de Coase

- L'allocation des droits de propriété peut permettre une allocation efficace (même avec un faible nombre d'agents) à travers la négociation entre agents.
- Ex. : bureau partagé entre un fumeur et un non-fumeur.

Théorème de Coase.

Si les coûts de transaction sont nuls et si les droits de propriété sont bien définis, il résultera une allocation efficace.

Hypothèses :

- Droit de propriété bien défini ;
- Information complète ;
- Pas de coûts de transaction : coûts engendrés par la coordination entre les agents.

Remarque sur le principe pollueur-payeur.

Tragédie des biens communs

- Une bonne allocation des droits de propriété peut résoudre un problème d'externalité...
et l'absence de droits de propriété peut créer une externalité :
“Tragédie des biens communs”.
- Présentée dans son contexte d'origine mais s'applique à de nombreux cas (ex. ressources naturelles).

Le modèle

- Un pré commun où un grand nombre de villageois peuvent chacun mettre une vache.
- Deux types de propriété :
 - ▶ Privé, i.e. un seul propriétaire qui décide le nombre de vaches dans le pré pour tous.
 - ▶ Propriété commune des villageois.
- Coût d'une vache : a
- Valeur du lait produit lorsque c vaches sont dans le pré : $f(c)$.
Hypothèse $\frac{f(c)}{c}$ (production moyenne) est strictement décroissante ce qui implique $0 < f'(c) < \frac{f(c)}{c}$ (production marginale inférieure à la production moyenne).

Tragédie des biens communs : propriété privée

- Maximisation du profit :

$$\max_c f(c) - ca.$$

CPO :

$$f'(c) = a$$

ce qui correspond à l'allocation efficace avec c^* vaches.

Tragédie des biens communs : propriété publique

- Il est profitable d'ajouter un vache tant que le profit est positif :

$$\frac{f(c)}{c} > a.$$

- Solution c^c tel que

$$\frac{f(c^c)}{c^c} = a$$

ce qui implique $c^* < c^c$.

Intuition :

- Une vache supplémentaire réduit la production moyenne de toutes les vaches déjà dans le pré.
- ⇒ Pas pris en compte par les villageois : cas typique d'externalité.
- Dans cet exemple l'allocation de la propriété du champs à un villageois résout le problème.

Marchés bifaces (two-sided market) et externalités

- Marché biface type de marché qui nécessite l'existence de deux clientèles tout à fait différentes quoique finalement interdépendantes l'une de l'autre pour les produits qui y sont échangés.
- Externalités croisées : l'utilité qu'un agent d'un côté du marché retire de sa participation au service offert par la plate-forme dépend du nombre de participants de l'autre côté du marché, nombre qui dépend lui-même des décisions de prix de la plate-forme.

Article de Jean-Charles Rochet et Jean Tirole “Two-sided markets : a Progress Report” *RAND Journal of Economics*, 2006.

Les plates-formes jouissent d'un pouvoir de marché bilatéral : elles décident du prix demandé à chaque côté du marché. Enfin un marché biface possède (au moins) une plate-forme, qui propose des services différents à deux faces (ou côtés) du marché, proposant à chaque côté un prix qui lui est propre.

Les plates-formes permettent une interaction entre usagers. Leur objectif est de maximiser leur profit en attirant les usagers des deux côtés du marché. Qu'est-ce qui influence la décision d'utiliser ou d'être membre d'une plate-forme ?

- Décision d'usage : Dois-je utiliser cette plate-forme pour une transaction ? Combien la plate-forme me fait payer pour son usage ?

⇒ Externalités d'usage.

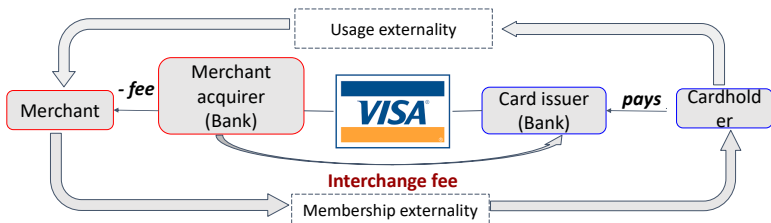
- Décision d'être membre : Quel bénéfice je dérive si je deviens membre de la plate-forme ?

⇒ Externalités d'adhésion.

Il existe de nombreux marchés bifaces :

- Un journal qui vend du contenu aux lecteurs et des espaces publicitaires aux annonceurs.
- Une plate-forme de réseau social qui “offre gratuitement” des services (contenu, lien avec amis, messagerie, transferts monétaires) aux membres et des espaces publicitaires aux annonceurs.
- Une carte de crédit qui vend un service (moyen de paiement) aux consommateurs et demande des frais aux commerçants.
- Une console de jeu vidéo ou système d'exploitation avec d'un côté les usagers/joueurs et de l'autre les développeurs.

Merchants care about how many cardholders actually **use** this platform



Cardholder care about how many merchants are **members** of this platform

Théorème de Coase et marché biface

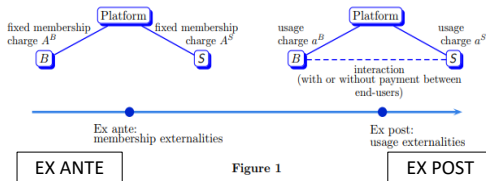
- Un marché a “une face” si le volume des transactions réalisées sur la plate-forme ne dépend que du prix total $a = a^B + a^S$.
- Un marché est biface si le volume des transactions réalisées sur la plate-forme dépend de la structure des prix. Ainsi, la répartition du prix total affecte la quantité échangée.

Sur un marché biface le Théorème de Coase n'est pas valide !

Quels facteurs rendent un marché biface ?

- Coûts de transaction : frictions qui rendent coûteux pour un côté du marché de transférer des charges sur l'autre côté. Ex : paiement par carte de crédit.
- Contrainte imposée par la plate-forme pour éviter ce même transfert. Ex : pas de surcharge pour un paiement par carte de crédit.
- Externalités d'usage et d'adhésion.

Le modèle général



Membership charges A^B/A^S
impact willingness to be present on
the platform

Usage charges a^B/a^S
impact willingness to trade once on
the platform

Uniquement des externalités d'usage

- Supposons que les frais d'adhésion sont nuls ($A^B = A^S = 0$). Cas de marchés développés comme les télécoms (i.e. tout le monde possède un smartphone) ou des cartes de paiements (i.e. tout le monde possède une carte de crédit).
- Prix total $a = a^B + a^S$, avec a^S prix par transaction pour le vendeur et a^B prix par transaction pour l'acheteur.

Uniquement des externalités d'adhésion

- Supposons que les prix par transaction sont nuls ($a^B = a^S = 0$). Cas où ce sont les coûts d'adhésion ou les externalités d'adhésion qui conditionnent la présence d'utilisateurs finaux sur la plate-forme (Ex. : Microsoft ou iOS).
- Motivations pour les plates-formes de charger des frais d'adhésion :
 - ⇒ Transaction pas parfaitement observable.
 - ⇒ Pour faire du profit !
 - ⇒ Pour capturer le surplus des usagers et payer les coûts.



Developer

Makes it very easy to become a software developer
Tutorials

Charge developers below what the cost of serving them and their demand would imply in a one-sided model
 $\rightarrow A^S < 0$

Consumer

Value developer participation
 \rightarrow *membership externalities*

Attracting developer is worthwhile even at the expense of potential profits on developer side

Microsoft subsidizes the cost generated by attracting more developers with more profits generated by this attraction on consumer side

- Une plate-forme avec monopole. Deux faces : $i \in \{B, S\}$.
- c : coût marginal par transaction pour la plate-forme.
- b^i : bénéfice moyen par transaction sur la face i .
- a^i : prix par transaction demandé par la plate-forme sur la face i .
- $N^i = Prob(U^i \geq 0)$: nombre de membres sur la face i connectés avec la plate-forme. N^j : nombre de membres de l'autre face.
- $N^B N^S$: nombre de transactions potentielles.
- V : le volume total de transactions.

Hypothèses

- Pas de paiement direct entre usagers.
- Volume des transactions égal à $N^B N^S$.
- Plate-forme avec monopole.
- Pas de coût fixe par membre sur la face i pour la plate-forme $C^i = 0$
ni de bénéfice fixe de rejoindre la plate-forme $B^i = 0$.
- Pas de frais d'adhésion chargé par la plate-forme ($A^i = 0$).

Utilité d'un usager $U^i = (b^i - a^i)N^j$ et prix par interaction $p^i = a^i$.

Profit de la plate-forme : $\pi = (a^B + a^S - c)N^B N^S$.

$N^i = \text{Prob}(U^i \geq 0) = \text{Prob}(b^i \geq p^i) \equiv D^i(p^i)$ avec $i \in \{B, S\}$.

Le prix total par interaction est donné par l'indice de Lerner (voir Chapitre 3) :

$$\frac{p - c}{p} = -\frac{1}{\eta}$$

avec $\eta := \frac{pV'(p)}{V(p)}$ l'élasticité du volume de transaction par rapport au prix total.

Une demande plus élastique doit réduire le prix chargé par le monopole et sa marge. Comment allouer le prix total en fonction de combien chaque face peut supporter ?

Soit η^i l'élasticité de la demande de la face i . Alors,

$$\frac{p^i - (c - p^j)}{p^i} = -\frac{1}{\eta^i}.$$

Interprétation : une transaction de plus sur la face i implique un gain p^j sur la face j . Donc le coût d'une transaction sur la face i est maintenant $c - p^j$.

Marché à une face :

- Prix dépend de la demande des consommateurs.
- Majoration du prix au-dessus du coût marginal (“markup”) dépend de l'élasticité de la demande.

Marché biface :

- Prix sur une face dépend de comment la participation sur cette face affecte la participation sur l'autre face.
- Majoration du prix sur chaque face dépend des élasticités de chaque face.

6. **Choix dans l'incertain.**

- ▶ Théorie de l'espérance d'utilité.
- ▶ Aversion pour le risque.