
Équilibre général et économie publique

TD Séance 4 - Biens publics

Objectifs et fil directeur.

Un bien public pose un problème d'incitation : chacun bénéficie du bien même s'il ne contribue pas.

À l'issue du TD, vous devez savoir :

1. classer un bien (rivalité / excluabilité),
2. expliquer le passager clandestin comme un problème stratégique,
3. calculer la provision optimale avec la condition de Samuelson,
4. comparer équilibre de Nash (contribution volontaire) et optimum social,
5. comprendre l'origine microéconomique de la sous-provision.

Rappels à connaître.

- Bien public pur : **non-rival** + **non-excluable** $\Rightarrow$ sous-provision par le marché.
- Ressource commune : **rival** + **non-excluable** $\Rightarrow$ surconsommation (tragédie des communs).
- Samuelson (bien public) : $\sum_i MB_i(G) = MC_G$. On **somme les bénéfices marginaux** car le bien est non-rival.

Exercice 1 - Typologie

Pour chaque bien, préciser : (i) rival / non-rival, (ii) excluable / non-excluable, (iii) catégorie (privé / club / commun / public).

1. éclairage public d'une rue.
2. Une place dans un amphithéâtre (capacité limitée).
3. Autoroute à péage un dimanche matin (trafic faible).
4. Poissons en mer.
5. Connaissance scientifique : article accessible derrière un *paywall*.
6. Climat stable (à l'échelle mondiale).

Parmi les biens précédents, lesquels peuvent changer de catégorie selon le contexte technologique ou institutionnel ? Expliquer.

Exercice 2 - Le passager clandestin

Deux agents A et B décident simultanément de **payer** (P) ou **ne pas payer** (NP) un bien public. Les gains (utilités) sont :

	$B : P$	$B : NP$
$A : P$	(2, 2)	(0, 3)
$A : NP$	(3, 0)	(1, 1)

- a) Déterminer les meilleures réponses de A et de B .
- b) Existe-t-il une stratégie strictement dominante pour chaque joueur ?
- c) Trouver l'(les) équilibre(s) de Nash en stratégies pures.
- d) Comparer l'équilibre à l'optimum collectif (maximisation de la somme des gains).
- e) Calculer la perte sèche associée à l'équilibre de Nash (par rapport à l'optimum collectif).
- f) Interpréter : pourquoi l'équilibre illustre-t-il le **passager clandestin** ?
- g) Proposer un mécanisme institutionnel (taxe obligatoire, règle collective, sanction, subvention...) permettant de décentraliser l'optimum collectif.
- h) Comment le résultat serait-il modifié si le jeu était répété ?

Exercice 3 - Samuelson en pratique

On considère un bien public G (non-rival, non-excluable) fourni à coût marginal constant $MC_G = 8$. Deux individus ont les bénéfices marginaux (dispositions marginales à payer) :

$$MB_1(G) = 10 - G \quad MB_2(G) = 6 - \frac{1}{2}G$$

(on suppose $MB_i(G) \geq 0$ sur l'intervalle pertinent).

- a) Représenter graphiquement (même de manière schématique) les fonctions $MB_1(G)$ et $MB_2(G)$ et illustrer l'addition verticale.
- b) Expliquer intuitivement pourquoi on additionne verticalement et non horizontalement les bénéfices marginaux.
- c) Pour quelles valeurs de G les bénéfices marginaux deviennent-ils nuls ? Pourquoi est-il inutile de considérer des valeurs plus élevées ?

- d) Calculer le bénéfice marginal social $MB(G)$ en additionnant **verticalement** les bénéfices marginaux.
- e) Déterminer la provision optimale G^* via la condition de Samuelson : $MB(G) = MC_G$.
- f) Vérifier que G^* est bien inférieur au niveau pour lequel $MB(G) = 0$.
- g) Calculer la provision « marché/contribution privée » si **seul** l'individu 1 paye : $MB_1(G) = MC_G$.
- h) Comparer G^* et $G^{privé}$.
- i) Interpréter : pourquoi la contribution privée ne prend-elle pas en compte $MB_2(G)$?

Exercice 4 - Contribution volontaire

Deux individus choisissent des contributions $g_1 \geq 0$ et $g_2 \geq 0$. Le bien public est

$$G = g_1 + g_2.$$

Chaque individu obtient un bénéfice **linéaire** de G et supporte le coût de sa contribution :

$$u_1 = aG - g_1 \quad u_2 = bG - g_2$$

avec $a > 0$, $b > 0$.

- a) Exprimer u_1 en fonction de g_1 et g_2 . Même question pour u_2 .
- b) Calculer le bénéfice marginal privé de l'individu 1 par rapport à sa contribution g_1 .
- c) Montrer que, si $a < 1$, l'individu 1 préfère $g_1 = 0$ quelle que soit la valeur de g_2 . (Indice : regardez le coefficient devant g_1 .)
- d) De même, si $b < 1$, montrer que l'individu 2 préfère $g_2 = 0$.
- e) En déduire : si $a < 1$ et $b < 1$, quel est l'équilibre de Nash (g_1^N, g_2^N) ?
- f) Interpréter économiquement la condition $a < 1$. Que représente "1" dans ce modèle ?
- g) Comparer la condition individuelle $a > 1$ à la condition sociale $a + b > 1$. Pourquoi ces deux seuils diffèrent-ils ?
- h) Que se passe-t-il si $a > 1$ et $b < 1$? Interpréter économiquement.
- i) Optimum social : on maximise la somme $u_1 + u_2$. Montrer que

$$u_1 + u_2 = (a + b)G - (g_1 + g_2) = (a + b - 1)G.$$

En déduire : si $a + b > 1$, le groupe a **intérêt** à avoir $G > 0$ (donc à contribuer), alors que l'équilibre de Nash peut donner $G = 0$.

- j) Interpréter : où est le **problème d'incitation** ?

Mini-quiz

Vrai/Faux (justifier en une phrase) :

1. Dans un bien public, les demandes individuelles s'additionnent horizontalement.
2. Une taxe obligatoire peut améliorer le bien-être collectif.
3. Un bien public pur est non-rival et non-excluable.
4. Le problème des biens publics est la **surproduction** par le marché.
5. La condition de Samuelson additionne les bénéfices marginaux individuels.
6. Une ressource commune est non-rivale.
7. Si $a < 1$ et $b < 1$, alors le bien public ne sera jamais socialement désirable.