Chapitre 1 : Les biens collectifs

Introduction

Le respect d'un système de droit a une propriété remarquable :

- *Le fait qu'un individu supplémentaire profite de la paix ne réduit pas le « montant » de paix disponible pour les autres.*

- C'est un **bien collectif**

Définition d’un bien collectif :

- Un bien collectif a la propriété qu’une ou plusieurs de ses caractéristiques soient consommables simultanément par au moins deux individus.

- Ex : Un phare, un concert, un rayon de soleil etc…

Les caractéristiques d'un bien collectif :

- La non excluabilité

- La non rivalité

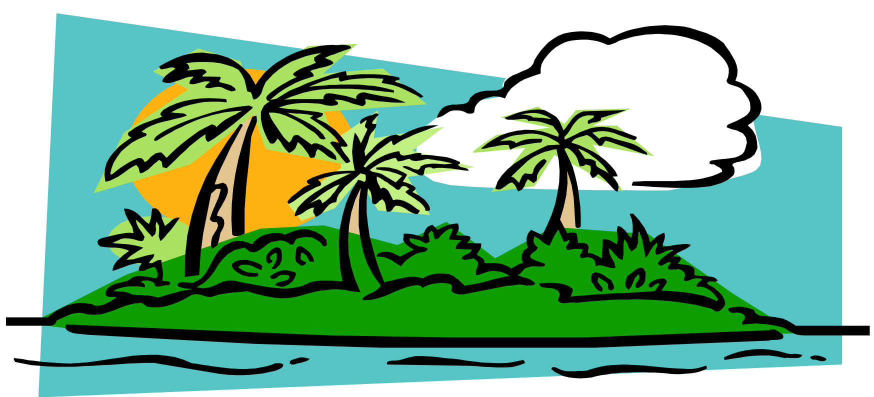
Exemples :

	Non excluabilité	**Excluabilité**
Non rivalité	Biens collectifs purs Ex : **un phare**	Biens collectifs mixtes Ex : **Canal +**
Rivalité	Biens collectifs mixtes Ex : **Place de parking**	Biens privés purs Ex : **un steak**

1- La fourniture d’un bien collectif :

On va raisonner avec un exemple proposé par Buchanan [1968] :

Deux agents, Alice et Blaise, vivent sur une île riche en cocotiers mais infestée de moustiques. Les agents n’attachent de valeur qu’à deux biens les noix de coco et de l’insecticide.



Chaque agent est producteur de noix de coco
et peut acheter de l'insecticide

1 bombe d'insecticide = une noix de coco

L'utilité des agents dépend de la quantité totale
d'insecticide et du nombre de noix de coco

$$U_i = U_i\left(Z_A + Z_B ; X_i\right)$$

Formalisation du problème

L'agent maximise son utilité sous la contrainte de son revenu :

$$\max_{Z_i, X_i} U_i\left(Z_A + Z_B; X_i\right)$$

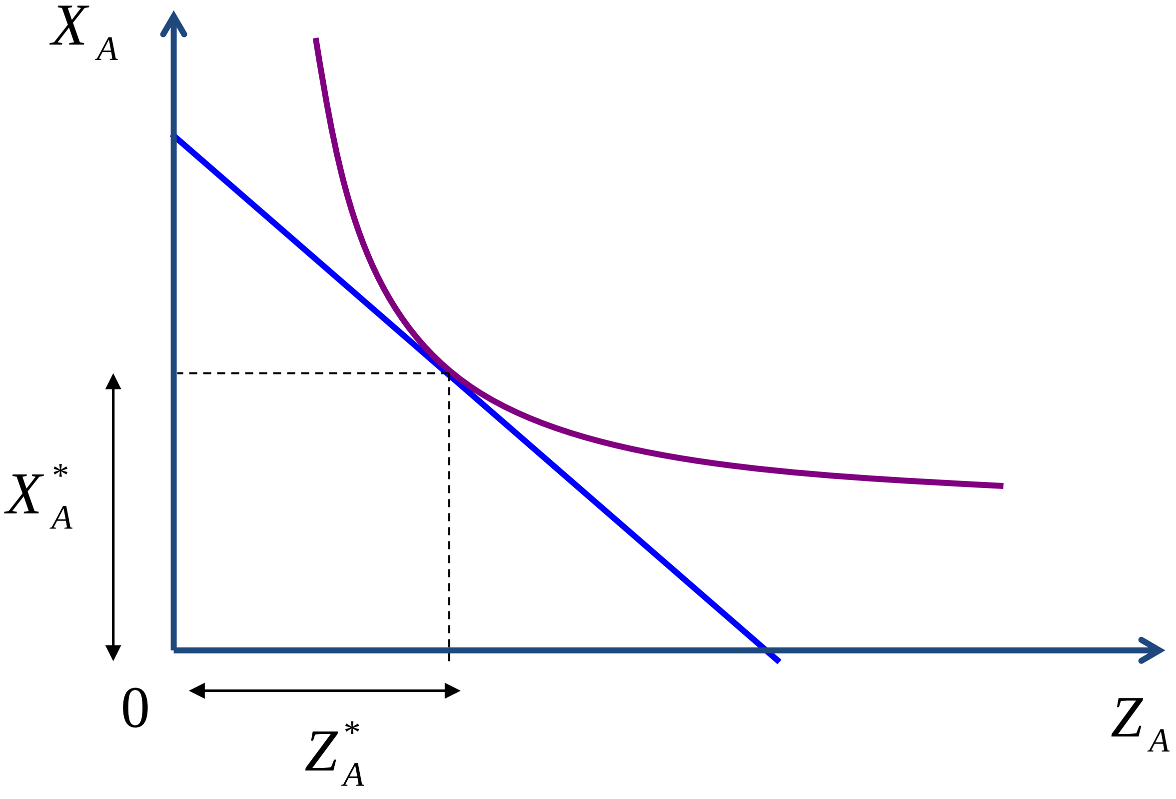
Sous la contrainte

$$R_i = Z_i + X_i$$

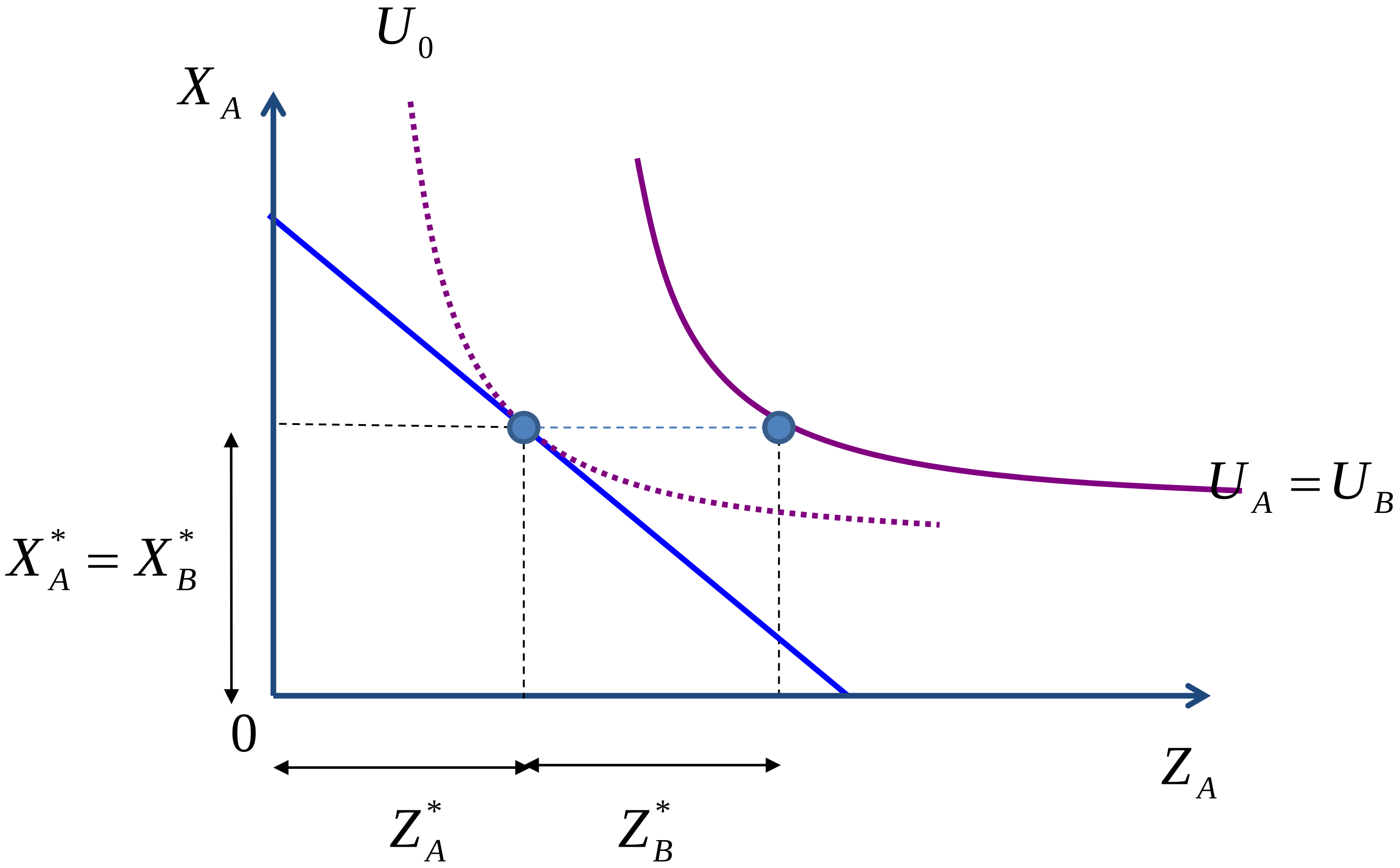
La solution d'un tel programme est donnée par l'égalisation des utilités marginales

$$\frac{\partial U_i(.)}{\partial X_i} = \frac{\partial U_i(.)}{\partial Z_i}$$

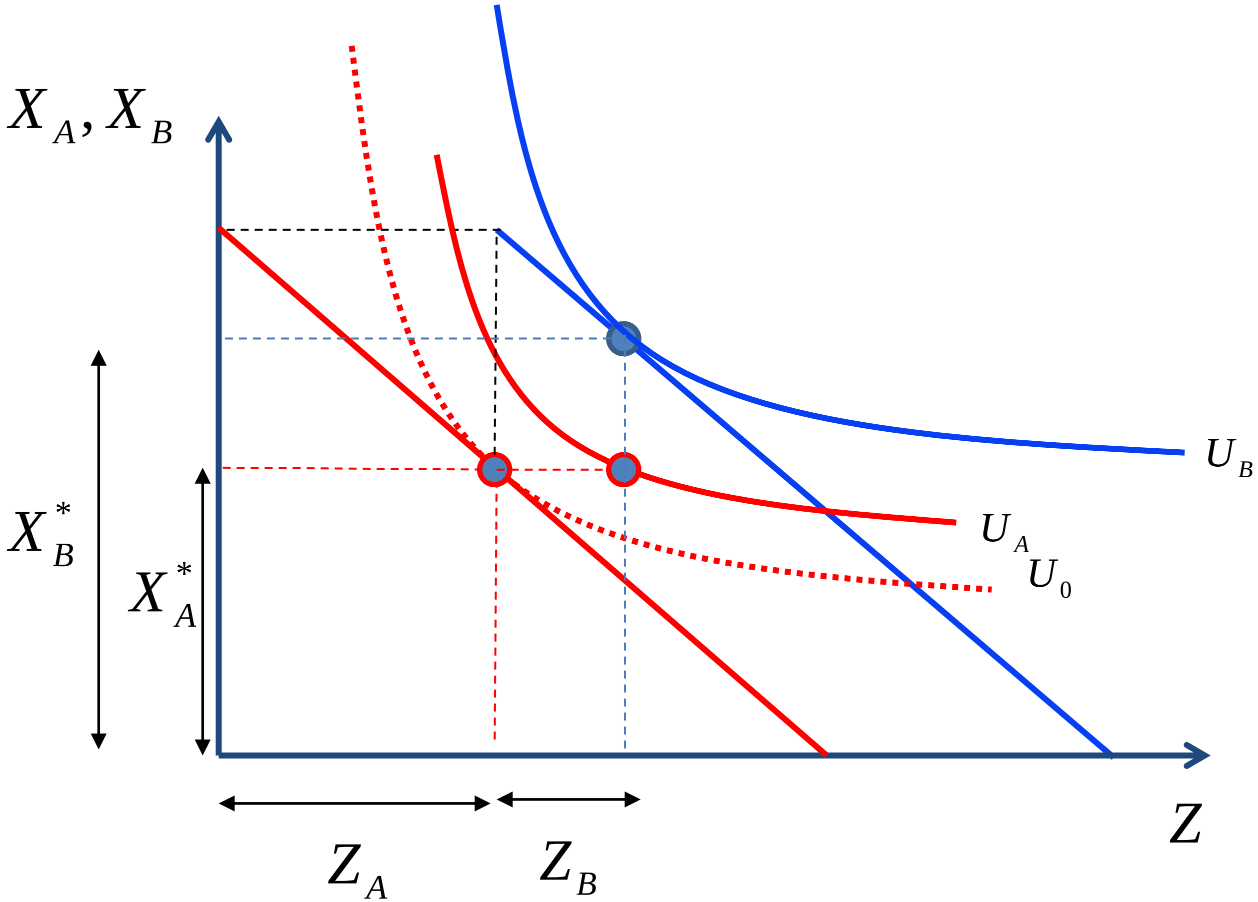
Premier cas : Alice et Blaise prennent une décision sans tenir compte du comportement de l'autre.



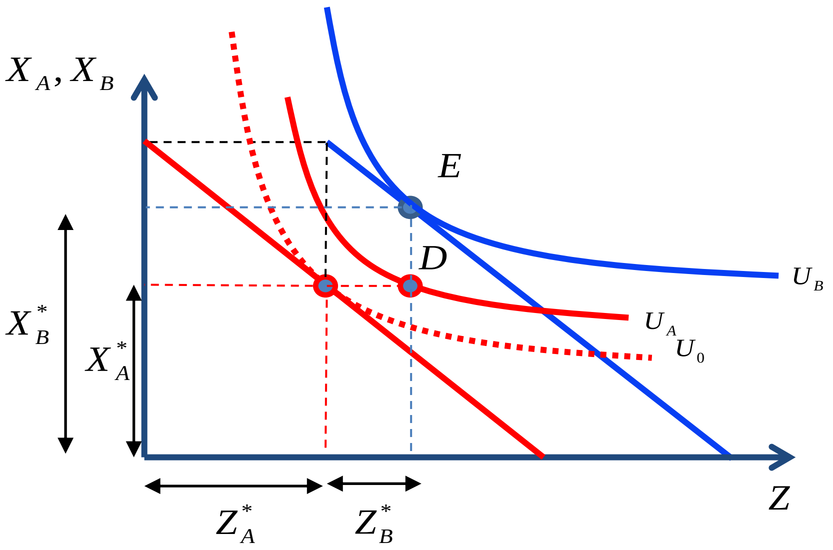
Quelle est l'utilité des agents ?



Deuxième cas : Blaise prend sa décision en ayant observé la décision D'Alice



Deuxième cas : Blaise prend sa décision en ayant observé la décision D'Alice



Le point D détermine l'utilité d'Alice $U_A = U_A\left(X_A^*; Z_A^* + Z_B^*\right)$

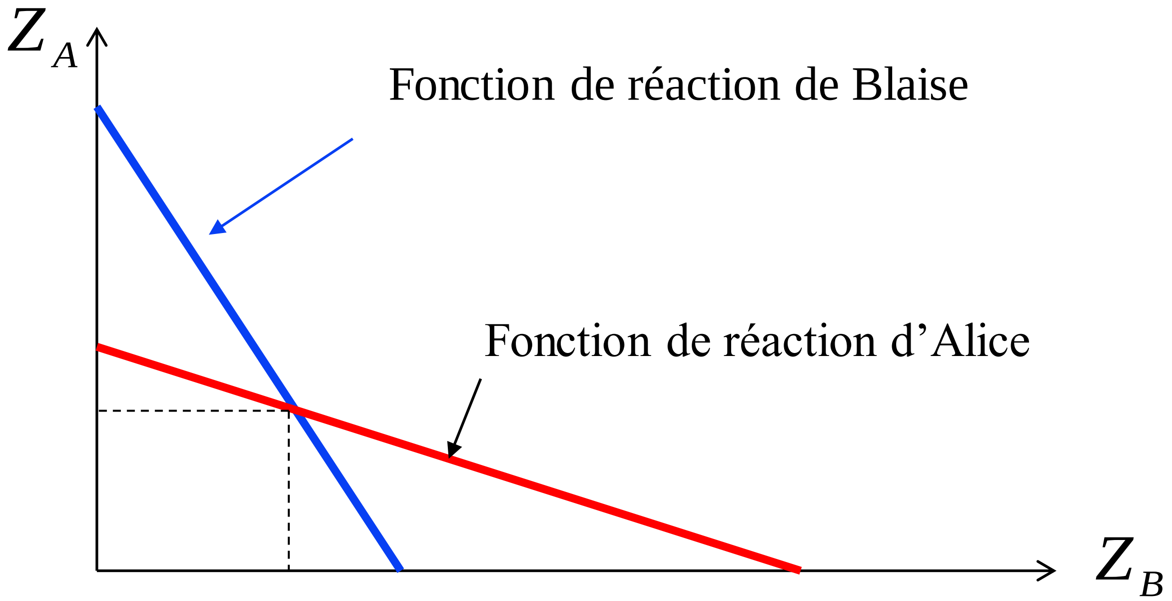
Le point E détermine l'utilité de Blaise $U_B = U_B\left(X_B^*; Z_A^* + Z_B^*\right)$

Que peut-on déduire ?

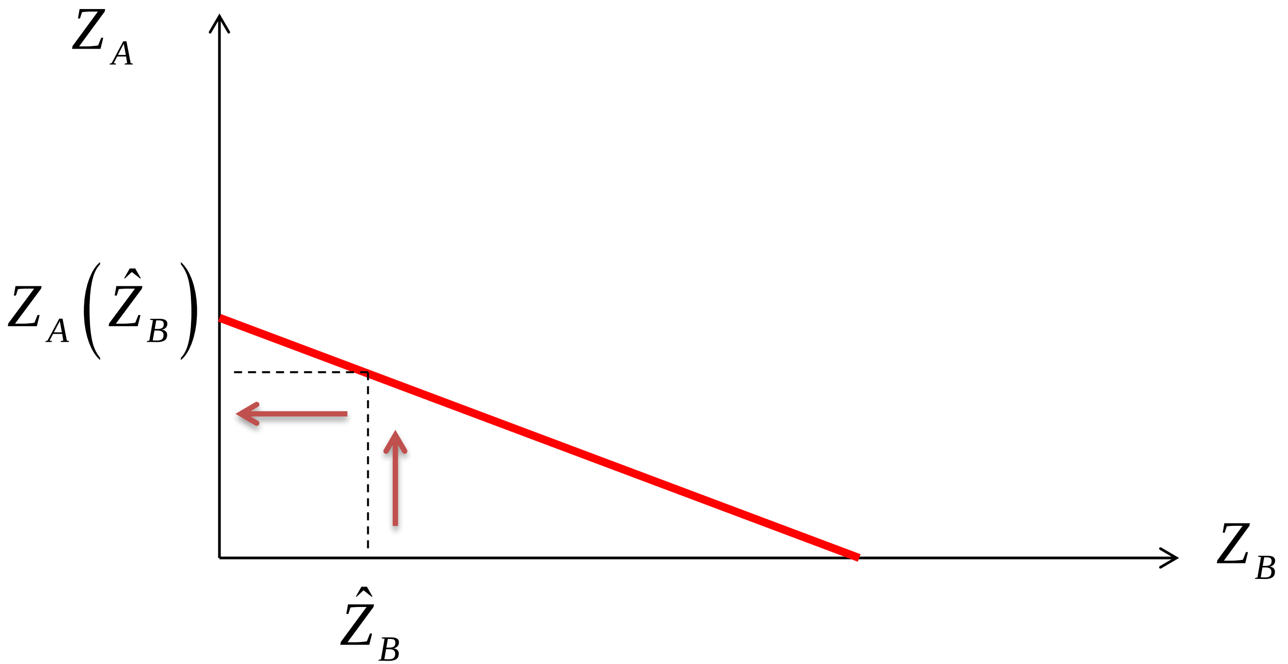
Alice et Blaise réagissent au comportement de l’autre

Donc :

Chaque agent possède une « fonction de réaction »

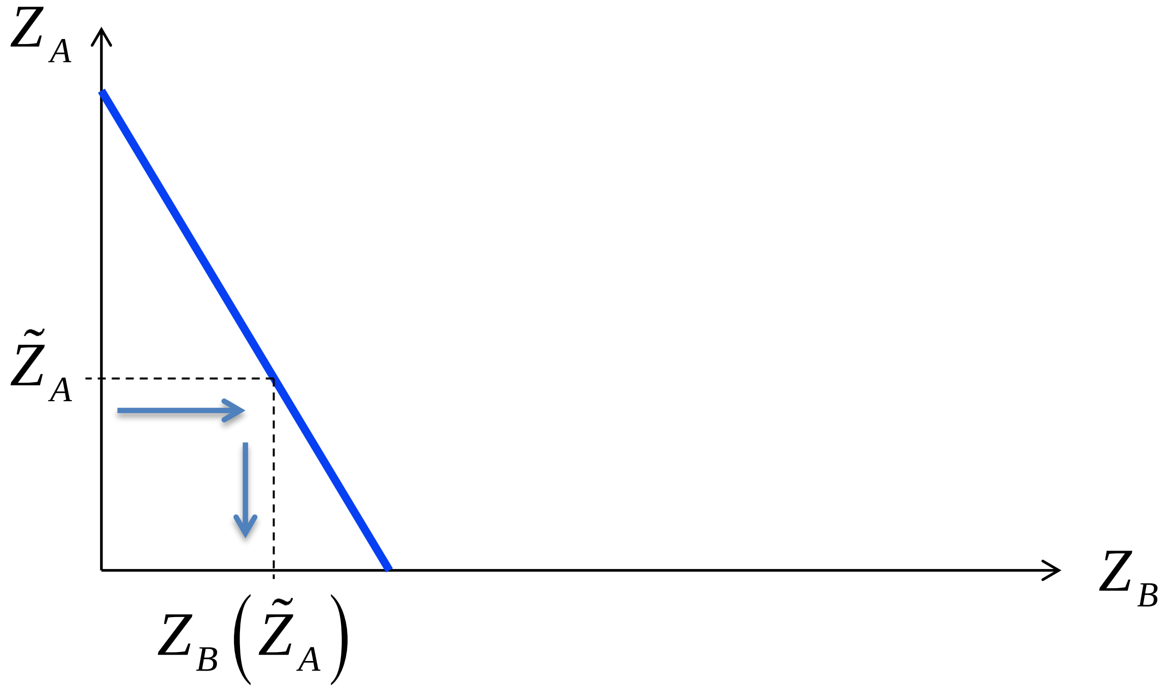


Comment lire la fonction de réaction d'Alice?



Si Blaise achète $\hat{Z}_B$ alors la meilleure réponse d'Alice est d'acheter $Z_A\left(\hat{Z}_B\right)$

Comment lire la fonction de réaction de Blaise?

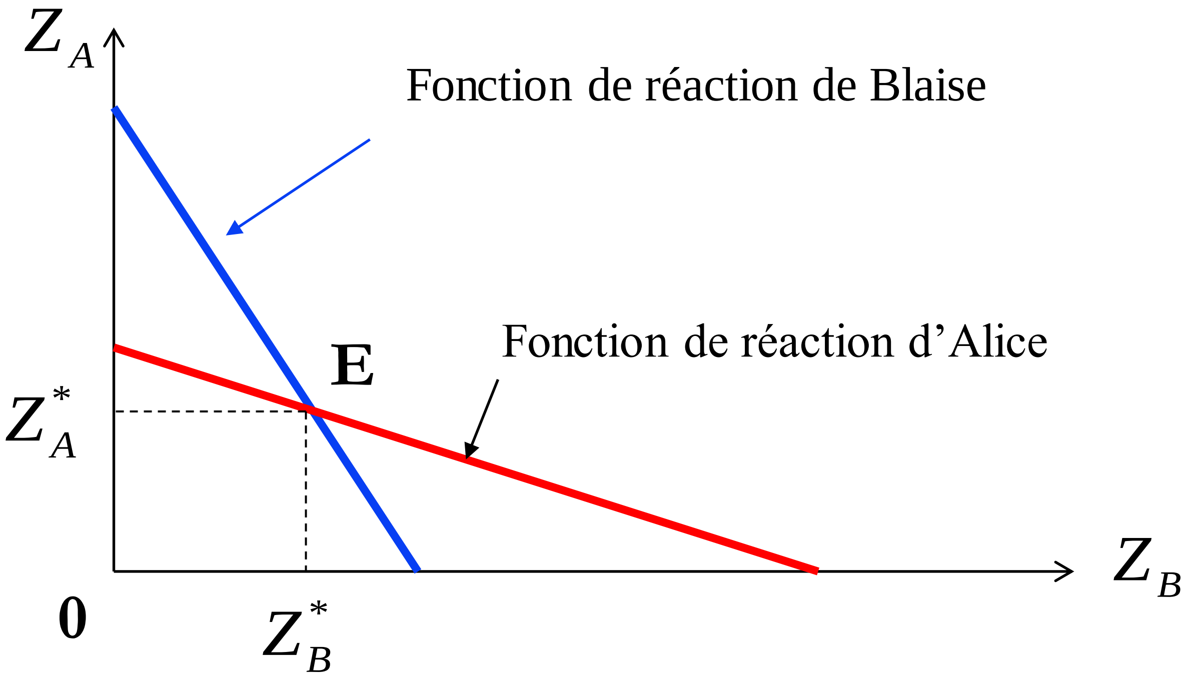


Si Alice achète $\tilde{Z}_A$ alors la meilleure réponse de Blaise est d'acheter $Z_B\left(\tilde{Z}_A\right)$

Existence d'un équilibre :

Il existe un équilibre de Nash obtenu de la façon suivante :
Si un agent ne change pas de comportement alors l'autre agent n'a pas intérêt à changer de comportement.

Le point E est un équilibre de Nash.



Un premier résultat :

On déduit de l’existence de l’équilibre, que le marché est capable de fournir des biens collectifs.

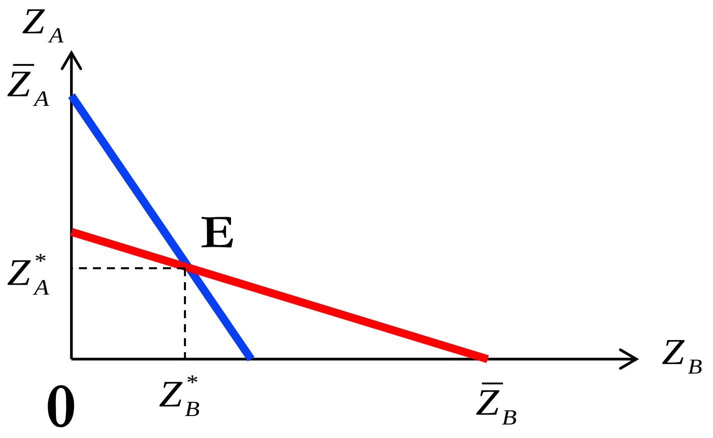
Dit autrement, ce n’est pas parce qu’un bien est collectif que les agents n’ont pas d’incitation à en acheter.

La question qui reste entière est de savoir comment se réalise un tel équilibre ?

Comment parvient-on à l'équilibre de Nash ?

On demande aux agents de mettre dans une enveloppe la quantité qu'ils désirent acheter.

Puisque les agents agissent en situation d'interaction, ils formulent leur comportement comme une réponse au comportement de l'autre agent.



Enveloppe d'Alice :

Si $Z_B \geq \bar{Z}_B$ alors $Z_A^* = 0$

Si $\bar{Z}_B \geq Z_B \geq 0$ alors $Z_A^* = Z_A^*(Z_B)$

Enveloppe de Blaise :

Si $Z_A \geq \bar{Z}_A$ alors $Z_B^* = 0$

Si $\bar{Z}_A \geq Z_A \geq 0$ alors $Z_B^* = Z_B^*(Z_A)$

En ouvrant les enveloppe, la seule solution qui en découle est la solution du point E.

L’équilibre est-il optimale ?

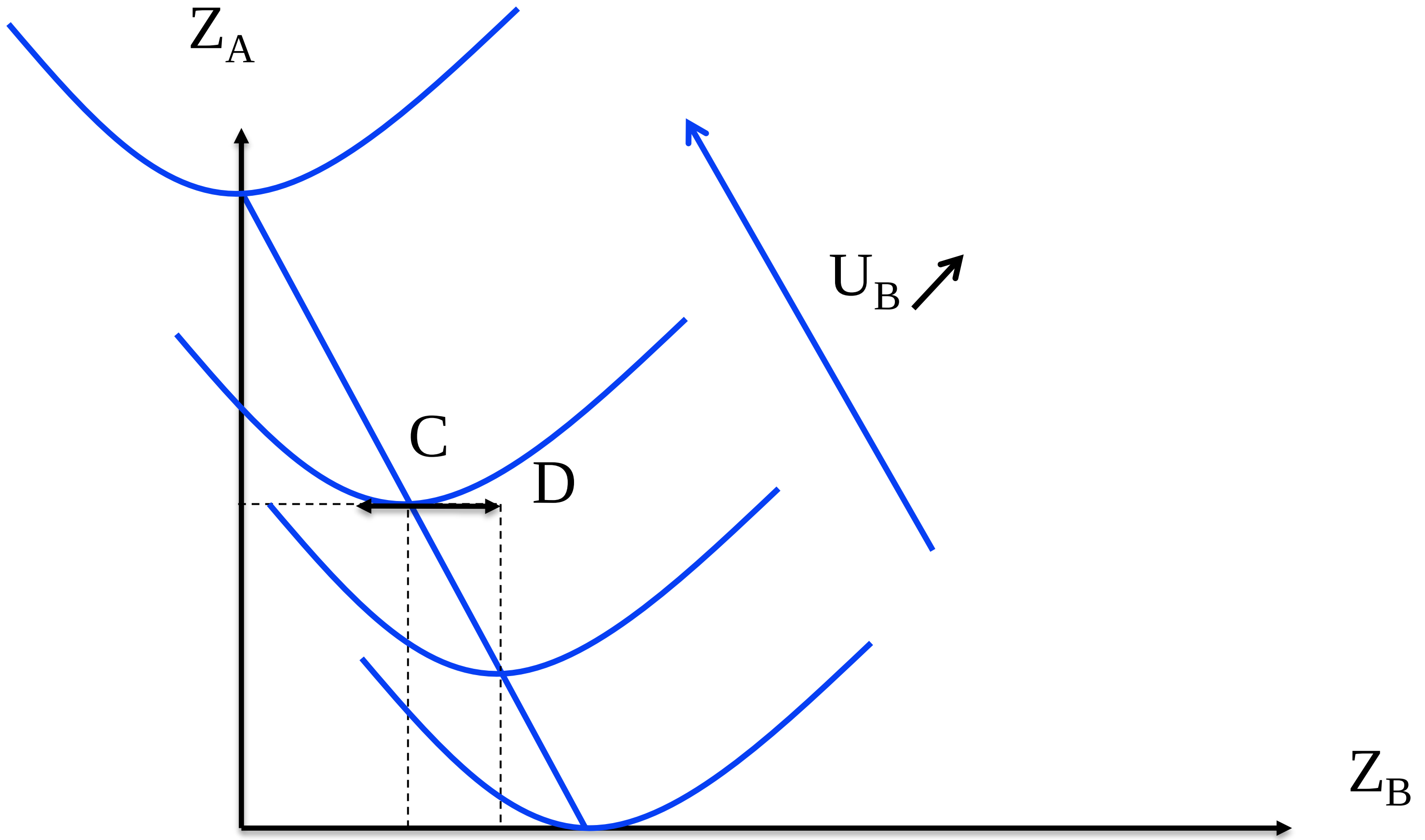
La question qui se pose maintenant est de savoir si l’équilibre obtenu est optimal ?

Existerait-il des situations qui soient préférées pas Alice et Blaise ?

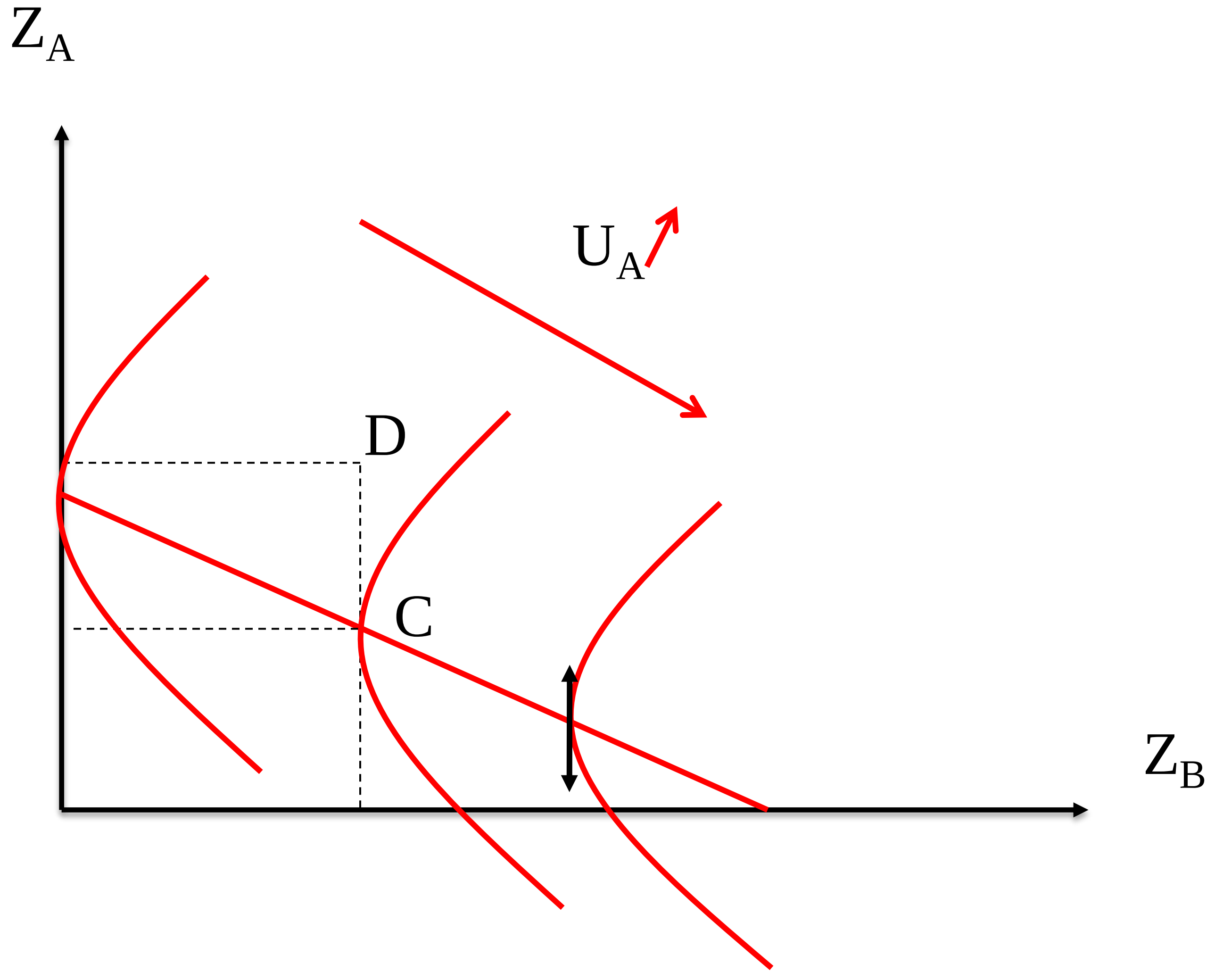
Si la réponse est positive alors le mécanisme du marché serait défaillant….

Pour répondre à cette question il est nécessaire de tracer les courbes d’indifférences d’Alice et de Blaise.

Les courbes d'indifférence de Blaise

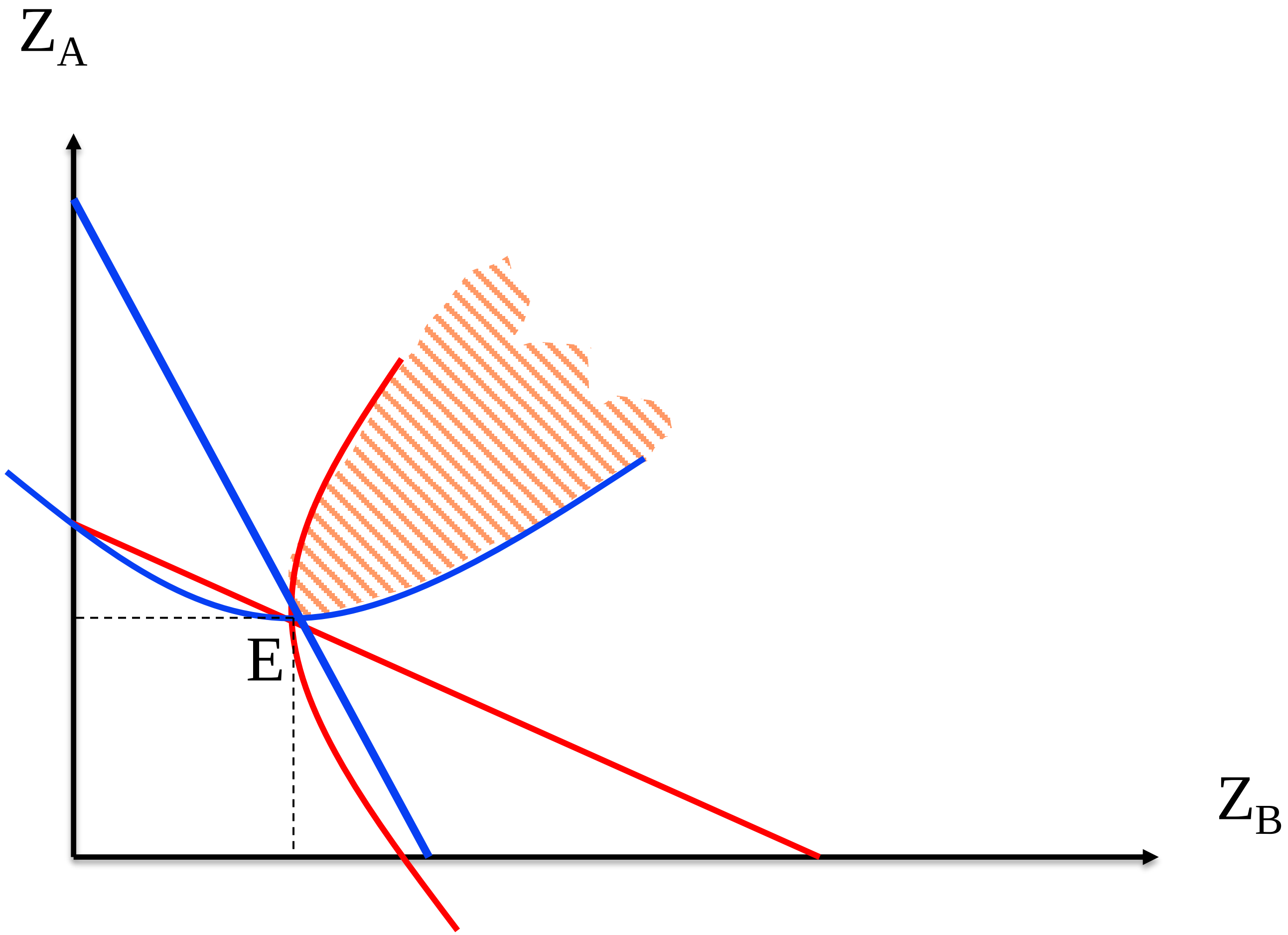


Les courbes d'indifférence d'Alice



Il existe une « lentille » (hachurée) qui représente les situations à la fois préférées par Alice et par Blaise…

Le marché est défaillant !



La portée du modèle

La portée du modèle peut être analysée à partir de 3 hypothèses sous-jacentes au modèle :

a- Absence de négociation

b- Existence de seulement deux agents

c- Hypothèse d'un bien collectif pur

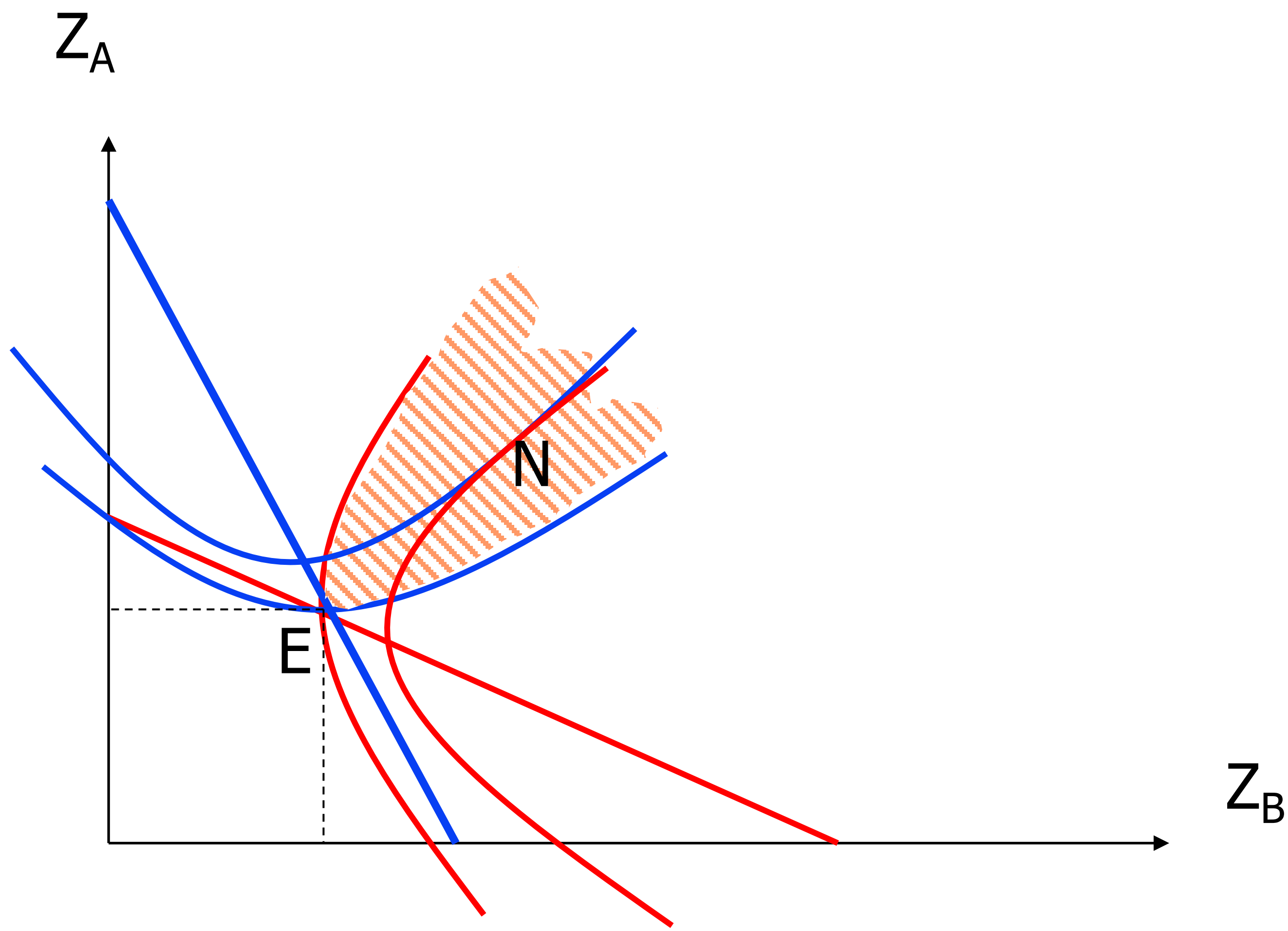
a- L’absence de négociation

Chaque agent s’adapte au comportement de l’autre sans chercher à le modifier.

Tout se passe comme si il ne venait pas à l’esprit d’Alice et de Blaise qu’ils pourraient augmenter simultanément leur utilité.

Donc on ne peut pas exclure le marchandage comme solution au problème posé par l’existence de biens collectifs.

En négociant et en coopérant les agents peuvent aller au point *N qui est optimum au sens de Pareto*. Il n'existe plus de possibilité d'augmenter l'utilité de l'un sans dégrader celle de l'autre.



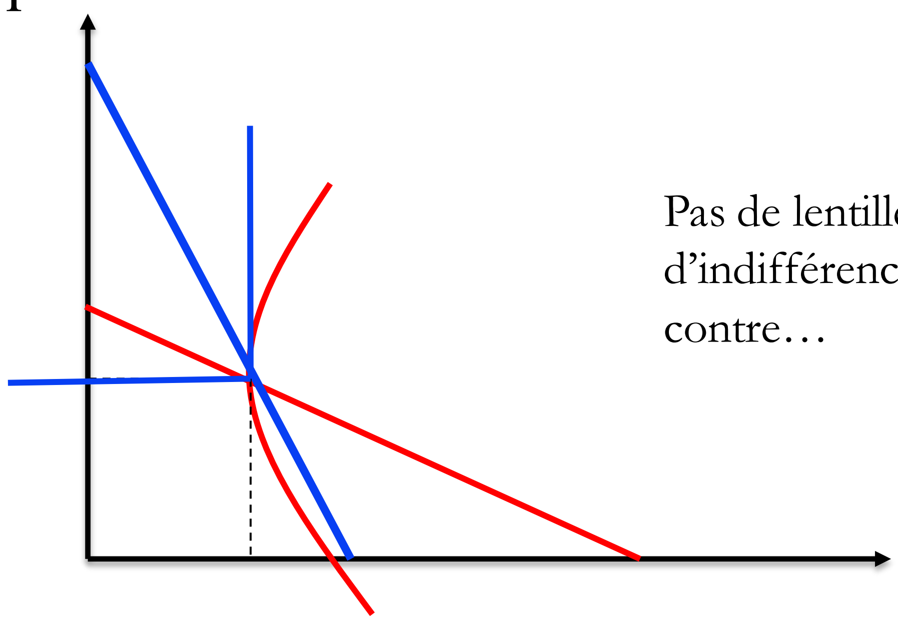
Remarque :

.

Le point *N* est plus efficace que le point *E*. Mais il ne peut être atteint que par les Agents.

Pour que l'Etat puisse réaliser le point *N* il faudrait qu'il connaisse les utilités des agents… (par raisonnable comme supposition)

L'Etat pourrait obliger les agents à acheter plus de biens collectifs qu'il ne le font…

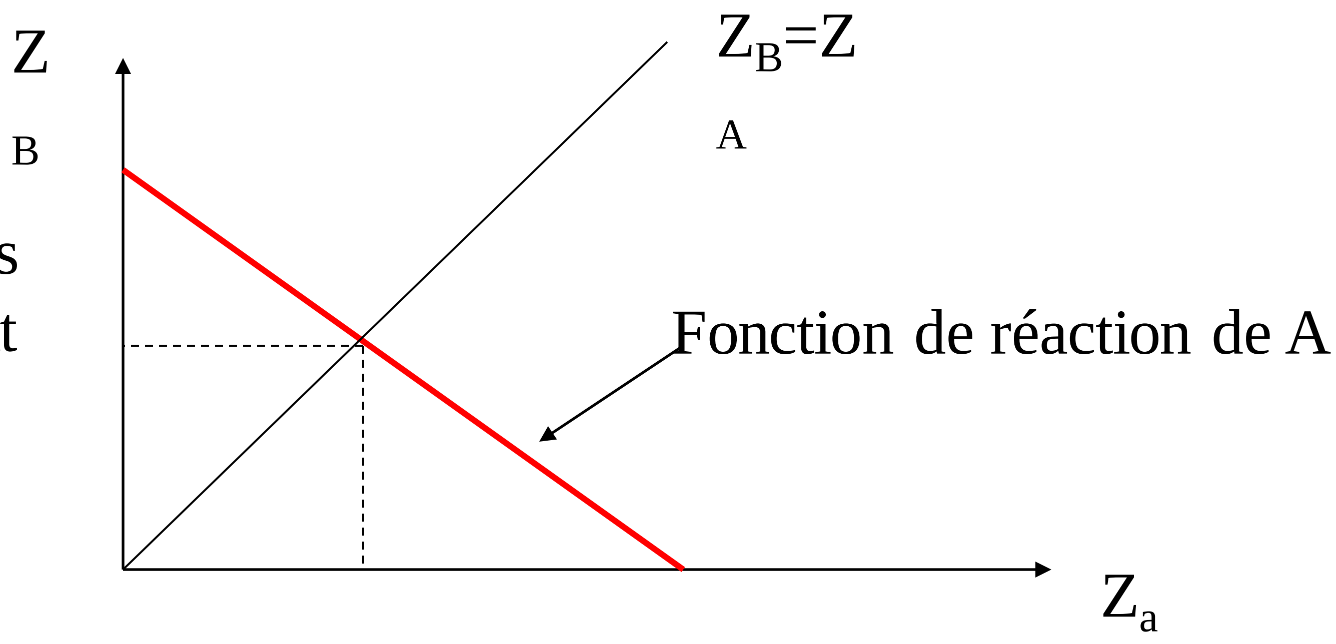


Pas de lentille si les courbes d'indifférence de Blaise sont comme ci contre…

b- Que se passerait-il s'il y avait plus de deux agents ?

Hypothèse : les agents sont tous identiques

Pour deux agents identique, on sait que $Z^*_A = Z^*_B$:

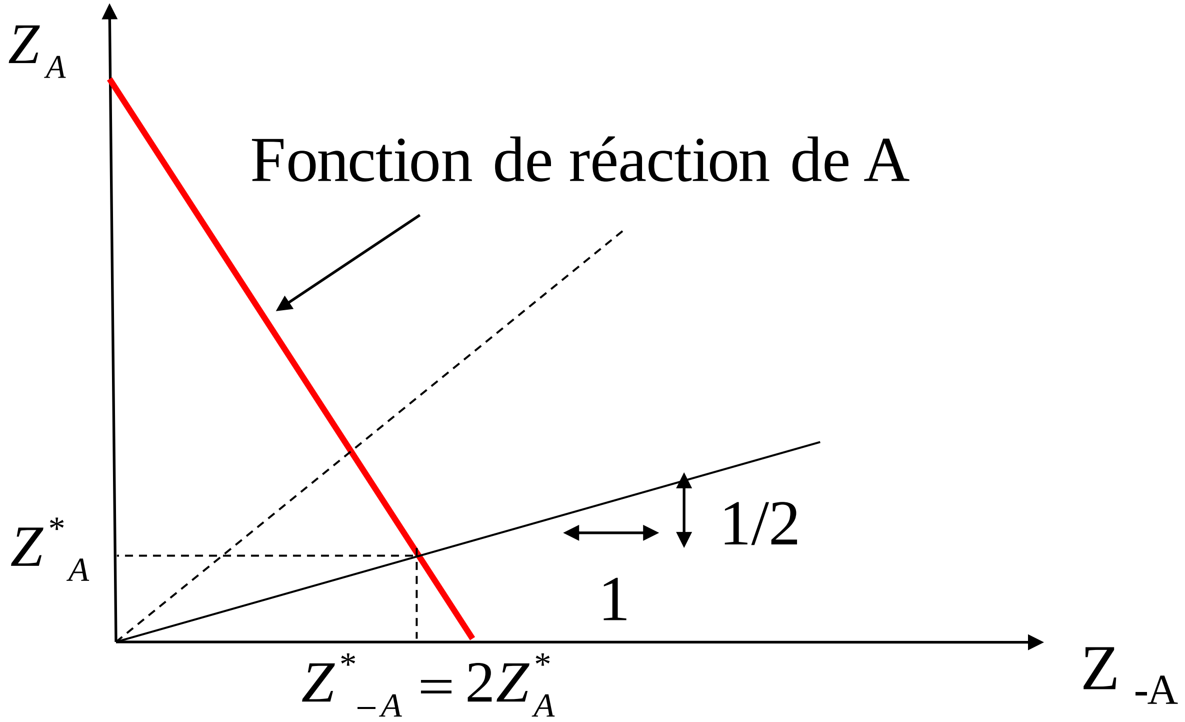


Pour 3 agents :

Pour trois agents identiques, on sait que $Z^*_A = Z^*_B = Z^*_C$ d'où :

$$Z^*_B + Z^*_C = 2Z^*_A = Z^*_{-A}$$

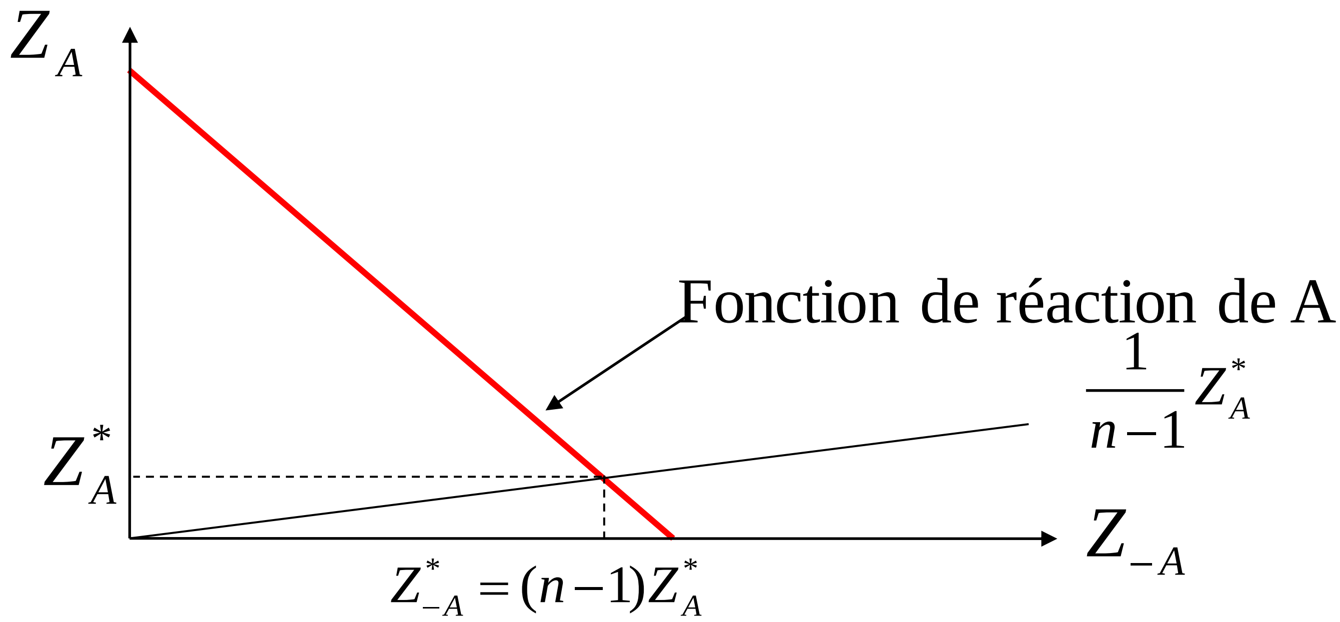
Z^*_{-A} Représente la quantité de biens collectifs achetée par tous les autres agents que l'agent A



Généralisation à n agents :

Pour n agents identique, on sait que : $Z_A^* = Z_B^* = Z_C^* = \dots = Z_N^*$

$$Z_{-A}^* = \sum_{i=B}^{i=N} Z_i = (n-1)\,Z_A^*$$



Pour se faire une idée de la quantité de biens collectifs qu'un agent achète lorsque *n* augmente il faut résoudre le système :

$$\begin{cases} Z_A^* = -a.Z_{-A}^* + b & \text{Fonction de réaction de l'agent A} \\ \mathrm{Z}_{-A}^* = (n-1)\,Z_A^* & \text{Conséquence du comportement identique des agents} \end{cases}$$

Achat de l'agent A : $$Z_A^* = \frac{b}{1+a(n-1)}$$

Achat du groupe : $$Z_A^* + \ldots + Z_N^* = nZ_A^* = \frac{nb}{1+a(n-1)}$$

On constate facilement que :

$$\lim_{n\to\infty} Z_A^* = \lim_{n\to\infty} \frac{b}{1+a\left(n-1\right)} = 0$$

$$\lim_{n\to\infty} nZ_A^* = \lim_{n\to\infty} \frac{nb}{1+a\left(n-1\right)} = \frac{b}{a}$$

On remarque que lorsque le nombre d'agents augmente la quantité individuelle achetée diminue (tend vers 0).

Approfondissons un peu ce résultat:

Si $n=2$

$$Z_A^* = \frac{b}{1+a(n-1)} = \frac{b}{1+a} > 0$$

$$nZ_A^* = \frac{nb}{1+a(n-1)} = \frac{2b}{1+a} > 0$$

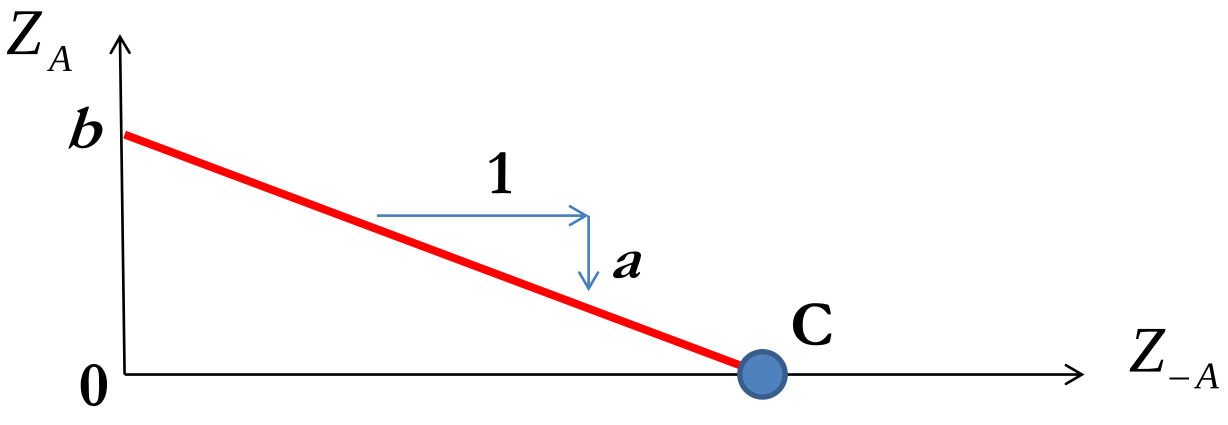
Si n tend vers l'infini :

$$Z_A^* = \frac{b}{1+a(n-1)} \to 0$$

$$nZ_A^* = \frac{b}{a} > 0$$

Il y a une augmentation de la quantité totale si :

$$\frac{b}{a} > \frac{2b}{1+a} \quad \text{soit} \quad a<1$$



b est la quantité qu'achète Alice lorsque les autres agents n'achètent pas de bien collectif.

Le point C est la quantité achetée par les autres membres du groupe qui fait qu'Alice n'achète plus de bien collectif.

Pour que $a < 1$, il faut juste que la quantité achetée par les autres pour qu'Alice n'achète plus de bien collectif soit supérieure à la quantité achetée par Alice lorsque les autres n'achètent pas de bien collectif.

Condition très peu restrictive….

Enseignements de la généralisation à n agents

On constate que la contribution de chaque agent diminue, mais que la quantité totale augmente…! C’est le théorème de Chamberlin et Mc Guire [1974]

Moralité :

Il n’existe pas de raison générale pour que tous les individus trouvent avantageux de cesser tout achat du bien collectif du seul fait qu’ils sont nombreux à être concerné par ce bien collectif

c- L’hypothèse du bien collectif pur

La portée du spatiale du bien est supposée toucher tout le monde. Le problème serait très différent si ce n’était pas le cas.

La Science Économique n’étudie que le cas de biens collectifs purs.

3- Le problème du « free riding »

Avec un système de droit « complet », il serait impossible de profiter d’un bien sans payer

C’est la non-excluabilité qui pose problème.

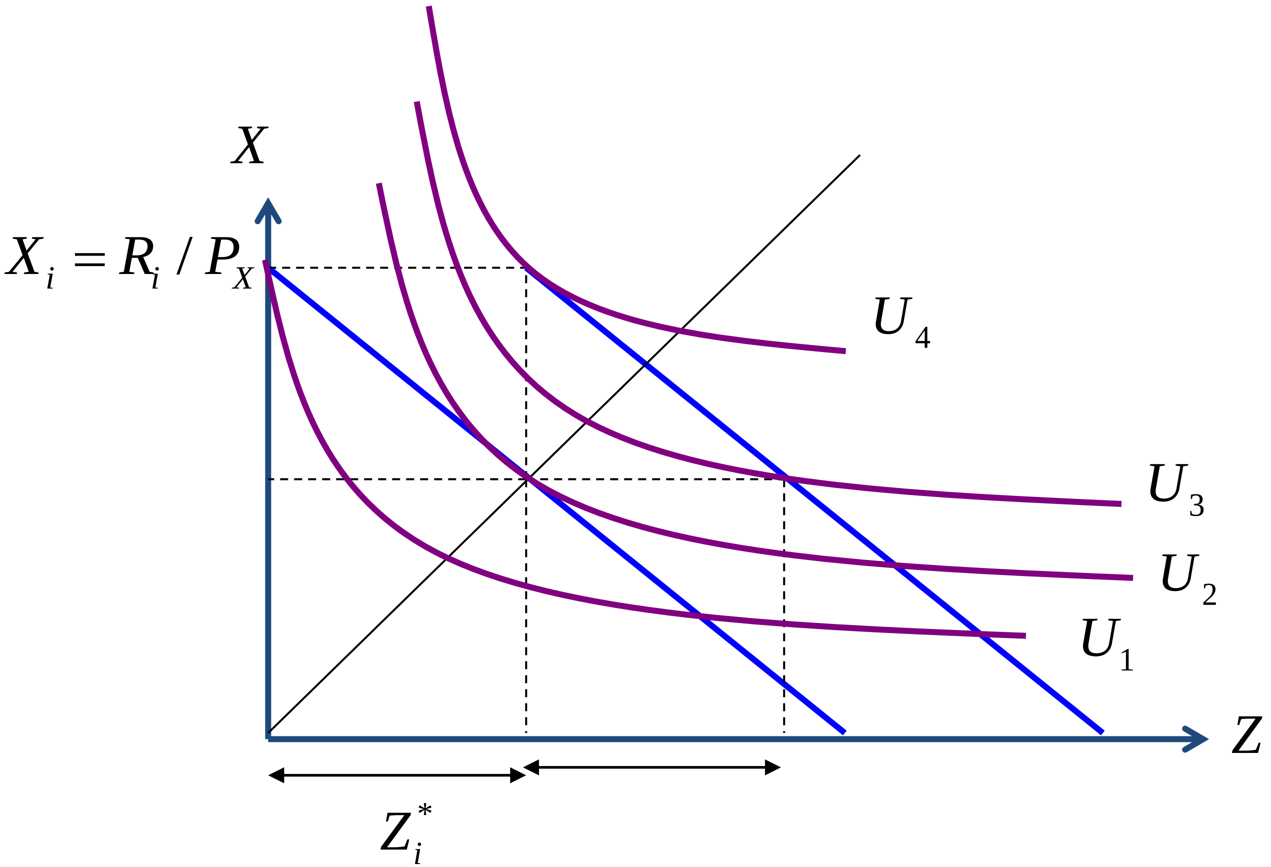
Il est difficile de donner des droits de propriété pour les biens à caractère collectif

Mise en évidence du « free riding »

Alice et Blaise ont deux possibilités :

#1 : Ils achètent la quantité Z_i^* de biens collectifs et donc la quantité X_i^* de biens privés.

#2 : Ils n'achètent pas de biens collectifs $Z_i = 0$ et donc la ils n'achètent que des biens privés $X_i = R_i / p_X$

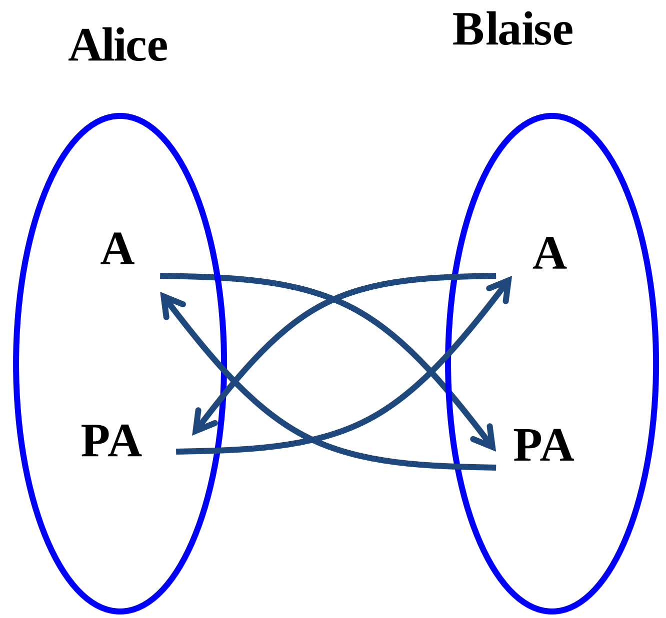


		Alice	
		Achat	**Pas d'achat**
Blaise	**Achat**	$\mathbf{U_A = U_3}$ $\mathbf{U_B = U_3}$	$\mathbf{U_4}$ $\mathbf{U_2}$
	Pas d'achat	$\mathbf{U_2}$ $\mathbf{U_4}$	$\mathbf{U_1}$ $\mathbf{U_1}$

Recherche d’équilibres de Nash

Alice

		Achat	Pas d’achat
Blaise	Achat	$U_A = U_3$ $U_B = U_3$	$U_A = U_4$ $U_B = U_2$
	Pas d’achat	$U_A = U_2$ $U_B = U_4$	$U_A = U_1$ $U_B = U_1$



Il existe deux équilibres de Nash Correspondant à du free riding

La non révélation des préférences :

Supposons deux agents ayant un revenu de 120€. Chaque agent peut acheter un bien collectif (téléviseur) dont le prix est 100€ et des biens privés dont le prix est unitaire (1€).

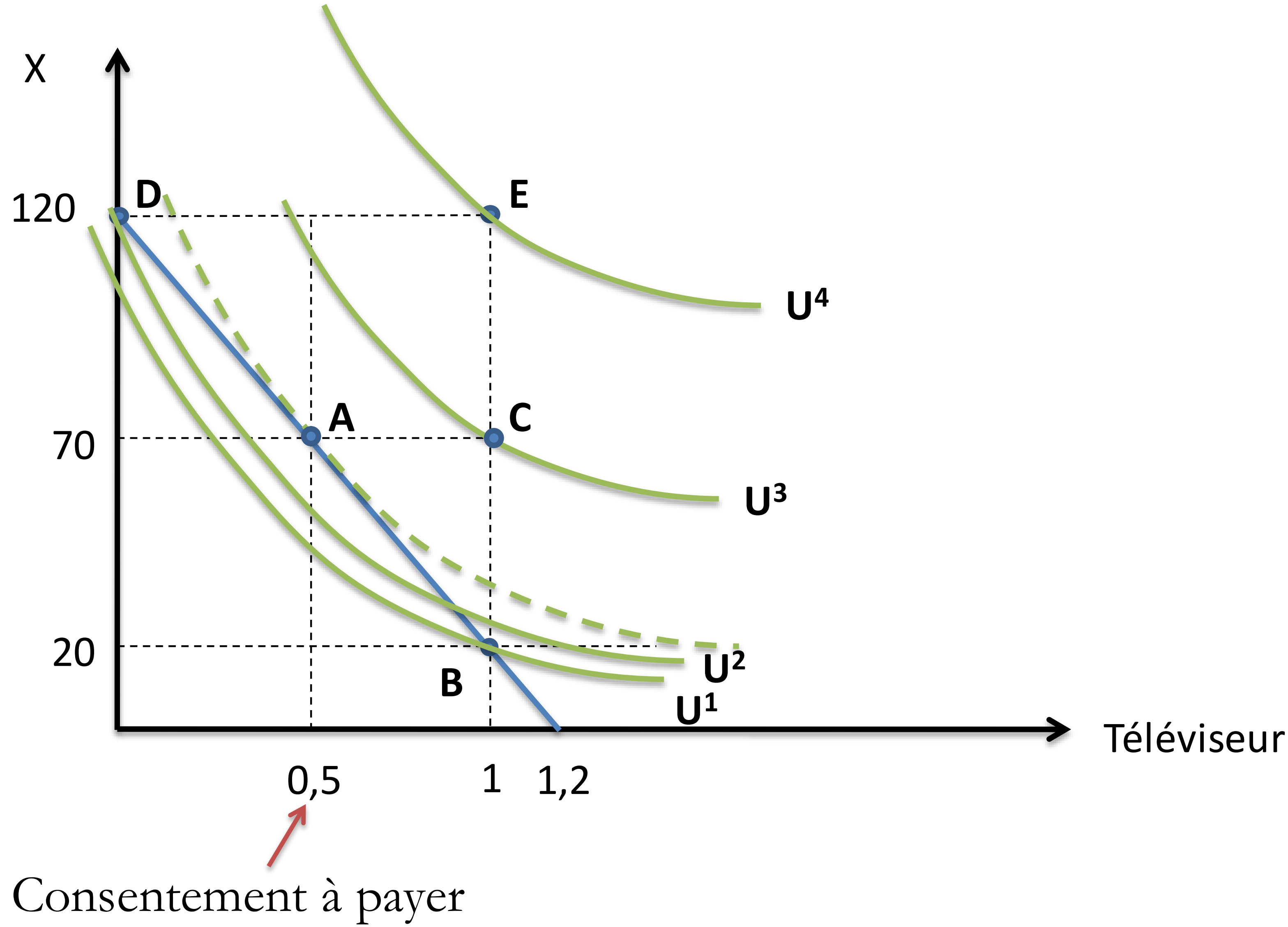
Le consentement à payer d'un agent pour le téléviseur est 50€ (point A).

Plusieurs cas se présentent :

- Les 2 agents contribuent à l’achat du téléviseur à hauteur de leur consentement. Ils bénéficient d’un téléviseur de (120-50) soit 70 biens privés. (point C).

- Un agent achète le téléviseur et n’achète que (120-100) 20 biens privés (point B) alors que l’agent qui n’achète pas de téléviseur bénéficie de 120 biens privés et d’un téléviseur (qu’il ne paye pas), (point E)

- Enfin si personne n’achète de téléviseur, chaque agent bénéficie de 120 biens privés et 00 téléviseurs (point D).


X
120
70
20
D
E
A
C
B
U4
U3
U2
U1
Téléviseur
0,5
1
1,2
Consentement à payer

Que se passe-t-il si le bien collectif à un coût élevé ?

Alice

Blaise	**Achat**	**Pas d'achat**
Achat	$U_A = U^3$ $U_B = U^3$	$U_A = U^4$ $U_B = U^1$
Pas d'achat	$U_A = U^1$ $U_B = U^4$	$U_A = U^2$ $U_B = U^2$

L'équilibre de Nash de ce jeu est :

Alice → Pas d'achat

Blaise → Pas d'achat

De façon générale on passe du free ride à la non révélation des préférences dès lors que :

l'utilité lorsque personne n'achète de bien collectif est supérieure à l'utilité lorsqu'on est le seul à acheter le bien collectif.

L'achat du bien collectif "doit" dégrader suffisamment l'utilité de l'agent qui achète le bien collectif. C'est le cas lorsque le bien est "assez" cher pour un seul agent.

Il est important de distinguer le Free Ride et la non révélation des préférences

Si Alice est sincère dans son consentement à payer pour des biens collectifs et que Blaise ne le soit pas :

Dans le cas du free ride, Blaise ne prive pas Alice de bien collectif.

Dans le cas de la non révélation, il prive Alice du bien collectif.

En effet, puisque la disponibilité à payer est de 50€ pour chaque agent alors :

Si les deux sont sincère on achète le bien collectif.

Mais si l’un des agents n’est pas sincère, il prive tout le monde du bien collectif (se punissant lui-même puisqu’il retire une utilité du bien collectif) mais punissant ceux qui ont été sincère.

C’est là que l’Etat peut intervenir

Mécanisme de révélation des préférences :

On suppose que l'état reçoit les consentement à payer des agents (sincères) pour diverses quantités Z de bien collectif (reflétant ainsi l'utilité qu'en retire les agents) :

Consentement de l'agent *i* pour la quantité Z: $f_i(Z)$

Donc la somme des consentements est : $\sum_{i=1}^{n} f_i(Z)$

Le coût de production d'un quantité Z de bien collectif de prix p est : pZ

L'état va produire la quantité qui va maximiser l'avantage net du bien collectif :

$\hat{Z}$ est solution de $\max \sum_{i=1}^{n} f_i(Z) - pZ$

$$\sum_{i=1}^{n} f_i'(\hat{Z}) = p$$

Somme des contributions marginales = prix du bien collectif

Une fois cette quantité optimale achetée il faut faire payer les agents.

Il parait « normal » qu'un agent qui retire une forte utilité du bien collectif paye plus (d'ailleurs son consentement sincère à payer est plus fort). Donc l'état peut faire payer à chaque agent *i* la contribution suivante :

Puisque le coût total de production est : $p\hat{Z}$

Alors la taxe est : $$T_i = \frac{f_i\left(\hat{Z}\right)}{\sum_{i=1}^{n} f_i\left(\hat{Z}\right)} p\hat{Z}$$

Problème : l'agent n'a pas intérêt à dire la vérité. Il a intérêt à mentir sur son consentement. Plus exactement, dire la vérité n'est pas une stratégie dominante.

Existe-t-il une procédure qui « oblige » l'agent à dire la vérité ?

Vickrey, Clarkes et Grove, mettent au point un mécanisme qui incite les agents à révéler leurs préférences.

Ce mécanisme consiste à ce que chaque agent paye une taxe correspondant au coût total de production du bien collectif moins ce que les autres agents sont disposés à payer.

$$T_i = p\hat{z} - \sum_{j \neq i}^{h} f_j(\hat{z})$$

Pourquoi ce mécanisme est-il incitatif ?
Quelle est l'intuition ?

Hypothèses #1 : Supposons que la fonction d'utilité d'un agent *i* est :

$$u_i = f_i(Z) + X_i$$

Hypothèses #2 : Supposons que le revenu de l'agent est : R_i

Hypothèses #3 : Supposons que le prix du bien privé est unitaire et le prix du bien collectif est *p* :

$$p_X = 1 \text{ et } p_Z = p$$

Hypothèses #4 : Supposons que l'agent connait et comprend la règle imposée par l'état.

Le programme d'optimisation de l'état est :

$$\hat{Z} \text{ est solution de } \max \sum_{i=1}^{n} f_i(Z) - pZ$$

$$\boxed{\max f_i(Z) + \sum_{j \neq i} f_j(Z) - pZ}$$

Le programme d'optimisation de l'agent est :

$$u_i = f_i(Z) + X_i \qquad \text{Sous la CB} \qquad X_i = R_i - T_i$$

Donc :

$$\text{Max} \qquad u_i = f_i(Z) + R_i - \left(pZ - \sum_{j \neq i}^{h} f_j(Z) \right)$$

$$u_i = f_i(Z) + \sum_{j \neq i}^{h} f_j(Z) - pZ + R_i$$

On remarque que les problèmes d'optimisation de l'état et d'un agent i sont les mêmes à une constante près (le revenu de l'agent).

Si le revenu de l'agent ne dépend pas de la quantité de bien collectif alors :

Puisque les programmes d'optimisation sont les mêmes alors l'agent a intérêt à dire la vérité.

Conclusion du chapitre 1 :

Le problème des biens collectifs en économie de marché résulte de deux problèmes sous jacents :

1- Le premier concerne l'information des agents

2- Le second concerne l'incitation à agir des agents

1- Le problème de l’information des agents :

La modélisation par la théorie du duopole montre que Alice et Blaise arrive à un équilibre en agissant avec leur fonction de réaction.

Cependant il existe des situations préférées par les deux agents. Comment y parvenir ? « Tu aimeras ton prochain comme toi même » semble suggérer une amélioration dans ce sens.

Est-ce que l’État peut résoudre des problèmes d’information tels que nous l’avons modélisé ? Non car il faudrait connaître l’utilité de chaque agent !

2- Le problème de l’incitation des agents :

La modélisation par le dilemme du prisonnier montre que si Alice et Blaise n’achètent pas de bien collectif ce résultat est dicté par leur rationalité individuelle.

Cependant il existe des situations préférées par les deux agents. Comment y parvenir ? Il faut remplacer le mode libéral d’organisation par un mode moins libéral. On pense bien sûr à l’intervention de l’État.

L’État doit pouvoir résoudre les problèmes d’incitation des agents en leur faisant révéler leurs préférences par le biais du mécanisme de Vickrey Clarkes Grove.