

Introduction à l'Économie

Renaud Bourlès Nicolas Cloutens

Centrale Marseille
Aix-Marseille School of Economics

2024-2025

Les prises de décisions économiques

Préférences et rationalité

- ▶ Afin de modéliser le choix des acteurs économiques
- ▶ on suppose qu'ils forment des préférences
- ▶ sur les conséquences possibles de ces choix, appelés **alternatives**

- ▶ et qu'ils se comportent conformément à ces préférences
 - ▶ si un touriste préfère aller à Marseille qu'à Paris (à coût donné)
 - ▶ et qu'il peut choisir entre les deux destinations (à budget donné)
 - ▶ alors il choisira d'aller à Marseille
- ▶ on parlera alors de **rationalité**

- ▶ La rationalité économique tient dans la **cohérence** entre choix et préférences
- ▶ pas dans la nature de ces préférences, qui peuvent être
 - ▶ différentes entre les acteurs, altruistes, biaisées,...

Représentation des préférences

Formellement

- ▶ les préférences sont représentées par une **relation d'ordre** où
- ▶ $a' \succeq a''$ signifie que l'alternative a' est au moins aussi bonne que a''
 - ▶ au sens des préférences de l'acteur considéré
- ▶ $a' \succ a''$ (a' est strictement préféré à a'') si $a' \succeq a''$ mais $a'' \not\preceq a'$
- ▶ $a' \sim a''$ si $a' \succeq a''$ et $a'' \succeq a'$. Dans ce cas, a' et a'' sont équivalentes
 - ▶ au sens des préférences de l'acteur considéré
- ▶ on parlera alors d'**indifférence**
- ▶ L'ensemble des alternatives, noté \mathcal{A} représentera alors l'ensemble (fini)
- ▶ des situations possibles de fait du choix des acteurs considérés

Préférences et fonction d'utilité

- ▶ Si cette relation d'ordre est
 - ▶ complète : $\forall a', a'' \in \mathcal{A}, a' \succ a'', a'' \succ a' \text{ ou } a' \sim a''$
 - ▶ transitive : $a' \succeq a'' \text{ et } a'' \succeq a''' \Rightarrow a' \succeq a'''$
- ▶ alors l'hypothèse de rationalité permet de modéliser les choix
- ▶ Et les préférences peuvent également être représentée par une fonction
- ▶ appelée fonction d'utilité

Proposition

Toute relation de préférences complète et transitive sur un ensemble fini d'alternatives \mathcal{A} peut être représentée par une fonction $u : \mathcal{A} \rightarrow \mathbb{R}$, telle que

$$a' \succeq a'' \Leftrightarrow u(a') \geq u(a'')$$

Preuve : existence d'une alternative min et max puis réduction de l'ensemble

Remarque : cette représentation n'est pas unique (concept ordinal)

Choix optimal

- ▶ Dans le cas simple où le choix concerne directement l'alternative
- ▶ le choix optimal de l'agent consistera à maximiser $u(.)$

- ▶ Lorsque la variable de choix et les préférences sont continues
 - ▶ l'ensemble des alternatives préférées à a est un ensemble fermé $\forall a$
 - ▶ il existe une représentation $u(.)$ continue. Quand elle est dérivable
 - ▶ le choix optimal satisfera (sous les "bonnes" conditions) $u'(a^*) = 0$.

- ▶ On parle de **marginalisme** :
 - ▶ Le principe d'optimisation induit une réflexion à la marge :
 - ▶ à l'optimum, aucun "déplacement" (dans un sens ou dans l'autre)
 - ▶ n'est désirable (étant données les préférences).
 - ▶ (Fonctionne également en discret en comparant les gains/pertes entre options)

Coûts et bénéfices

- ▶ Si on peut mesurer l'utilité (*i.e.* la désirabilité) d'une alternative (ici d'un choix)
- ▶ sous la forme de bénéfices et de coûts (notamment d'opportunité)
- ▶ et les rendre **comparables** (unité de mesure), on peut écrire

$$u(a) = v(a) - c(a)$$

où $v(a)$ représente le bénéfice de l'alternative a , sa valeur
et $c(a)$ représente son coût

- ▶ (notez que la représentation des préférences devient alors cardinale)
- ▶ Le choix optimal revient à comparer bénéfice **marginal** et coût marginal
- ▶ et sous les "bonnes" conditions, il vérifie $v'(a^*) = c'(a^*)$
- ▶ a^* est préféré aux autres alternatives
 - ▶ soit parce qu'elles coûtent trop cher par rapport à leur bénéfice relativement à a^*
 - ▶ soit parce que a^* apporte un bénéfice relatif qui en compense le coût

Exemples et mécanismes

1. Consommation

- ▶ au café, j'arrête de consommer des expressos
- ▶ lorsque l'achat d'une unité **supplémentaire**
- ▶ me coûte plus que la satisfaction qu'elle me rapporte (coût d'opportunité inclus)

2. Travail / loisir

- ▶ un médecin décide de ses horaires d'ouverture
- ▶ en comparant bénéfice supplémentaire (recette, satisfaction des patients)
- ▶ et coût supplémentaire (fatigue, temps loin de sa famille) d'une heure de travail

3. Localisation

- ▶ lorsqu'il choisit de louer un appartement, un étudiant
- ▶ compare les coûts et bénéfices **relatifs**
- ▶ de chaque localisation (loyer, distance des commodités, de l'École,...)

Interactions

- ▶ Dans la plupart des situations économiques,
- ▶ le lien entre choix et conséquence (ou alternative) n'est pas si direct
- ▶ par exemple parce qu'il est incertain (cf. chapitre 8)
- ▶ ou parce qu'il **dépend** du choix des autres acteurs (cf. 2 derniers exemples)

- ▶ Dans ce cas, choix et alternatives doivent être séparés
- ▶ et en notant x_i le **choix** de l'acteur i et $x_{-i} = (x_j)_{j \neq i}$ les choix des autres
- ▶ les préférences de i seront représentées par la fonction d'utilité

$$U_i(x_i, x_{-i})$$

(les alternatives sont alors fonction de (x_i, x_{-i}))

Meilleure réponse et équilibre

- ▶ En appliquant le raisonnement précédent
- ▶ le choix optimal (de i) est alors fonction du choix des autres
- ▶ on parle de **meilleure réponse**

$$MR_i : x_{-i} \mapsto \arg \max_{x_i} u_i(x_i, x_{-i})$$

- ▶ Et d'après les définitions précédentes, le système sera à l'équilibre
- ▶ si aucun des acteurs ne bénéficie à **changer** son choix
- ▶ étant donnés ceux des autres. Formellement :

Definition

$x^* = (x_i^*)$ est un équilibre (de Nash) si et seulement si $\forall i, x_i^* \in MR_i(x_{-i}^*)$

La théorie des jeux

- ▶ Armée de ce concept, une discipline entre économie et mathématiques
- ▶ modélise les **comportements stratégiques** des acteurs économiques
- ▶ lorsqu'ils sont en **interaction** : la théorie des jeux

- ▶ Un jeu est alors un modèle d'interactions stratégiques qui décrit
 - ▶ les joueurs, les stratégies (plans d'action) possibles
 - ▶ l'information qu'ils possèdent et leurs préférences

- ▶ Certains jeux très simples, impliquant des mises en situation abstraites
- ▶ modélisées sous forme de matrice de gain / d'utilité permettent de
- ▶ **mettre en évidence** certains mécanismes fondamentaux, comme
 - ▶ la coordination
 - ▶ la coopération

Un problème simple de coordination : l'exemple de la corruption

- ▶ Soit un entrepreneur (joueur 1) devant obtenir une licence d'exploitation
- ▶ auprès d'une administration, représentée par un fonctionnaire (joueur 2)
- ▶ L'entrepreneur peut choisir d'essayer (ou non) accélérer la procédure
 - ▶ en proposant un pot de vin ($x_1 = \{\text{Honnête}, \text{Corrompu}\}$)
- ▶ Le fonctionnaire peut pour sa part suggérer (ou non) qu'une "rallonge"
 - ▶ pourrait accélérer la procédure ($x_2 = \{\text{Honnête}, \text{Corrompu}\}$)
- ▶ On suppose que les deux choix sont **simultanés** et que du fait
 - ▶ du pot de vin, des risques de poursuite, de l'aboutissement de la procédure :

$$u_1(H,H) > u_1(C,C) > u_1(H,C) > u_1(C,H)$$

$$u_2(C,C) > u_2(H,H) > u_2(C,H) > u_2(H,C)$$

(dans les deux cas, le premier argument correspond au choix du joueur 1)

Un problème simple de coordination : multiplicité d'équilibres

Dans ce cas

- ▶ $MR_1(H) = H$ ($u_1(H, H) > u_1(C, H)$) ; $MR_1(C) = C$ ($u_1(C, C) > u_1(H, C)$)
- ▶ $MR_2(H) = H$ ($u_2(H, H) > u_2(H, C)$) ; $MR_2(C) = C$ ($u_2(C, C) > u_2(C, H)$)

Et on obtient deux (!) équilibres : (H,H) et (C,C)

- ▶ Si l'autre joueur est honnête j'ai intérêt à l'être aussi, MAIS
- ▶ Si il est corrompu j'ai intérêt à l'être aussi!

⇒ Un équilibre se réalise uniquement si les joueurs se **coordonnent** sur le même

- ▶ les normes sociales ou les institutions peuvent permettre cette coordination
- ▶ (pensez par exemple au sens de conduite dans différents pays)

Un problème simple de coopération : le dilemme du prisonnier

- ▶ Le jeu le plus connu en théorie des jeux est le dilemme du prisonnier.
- ▶ Dans ce jeu, deux joueurs
 - ▶ doivent simultanément choisir entre coopérer ($x_i = C$) et trahir ($x_i = T$)
 - ▶ bénéficient de la coopération de l'autre, mais
 - ▶ ont individuellement intérêt à trahir

$$u_1(T,C) > u_1(C,C) > u_1(T,T) > u_1(C,T)$$

$$u_2(C,T) > u_2(C,C) > u_2(T,T) > u_2(T,C)$$

- ▶ Cette situation reflète par exemple les mécanismes
 - ▶ de la course à l'armement et de la persuasion nucléaire
 - ▶ de la déforestation et de la protection de la biodiversité
 - ▶ de l'interrogatoire de deux suspects

Un problème simple de coopération : désirabilité de l'équilibre

- ▶ La représentation classique du dilemme du prisonnier
- ▶ et des préférences des joueurs est la suivante (en années de prison)

	$x_2 = C$	$x_2 = T$
$x_1 = C$	$(-1, -1)$	$(-10, 0)$
$x_1 = T$	$(0, -10)$	$(-5, -5)$

chaque entrée représente $(u_1(x_1, x_2), u_2(x_1, x_2))$

- ▶ on a ainsi $MR_1(C) = T, MR_1(T) = T, MR_2(C) = T, MR_2(T) = T$
- ▶ Et l'unique équilibre est (T,T) celui où les deux joueurs trahissent
- ▶ Alors qu'ils préfèrent **unanimement** (C,C), d'où le dilemme
 - ▶ tension entre intérêt individuel et intérêt collectif, au centre des questions éco
- ▶ Qui ne peut être contourné que si l'accord de **coopération**, bénéfique ex-ante
 - ▶ peut être mis en application ex-post (par ex. par une tierce partie)
- ▶ ou en "créant" de l'altruisme (*i.e.* en changeant les préférences)

La théorie des jeux en action : les enchères

- ▶ Ces mécanismes et concepts simples de la théorie des jeux
- ▶ ont des implications fortes dans certains marchés spécifiques
- ▶ où un vendeur unique fait face à un "petit" nombre d'acheteurs, comme
 - ▶ les marchés publics,
 - ▶ la publicité par mots-clé sur internet

- ▶ Dans ce cas, des procédures d'appels d'offre et d'enchères sont mis en place
- ⇒ la conséquence d'une offre est complètement **dépendante** des autres offres

- ▶ Armés de la théorie des jeux, pour maximiser les gains du vendeur
 - ▶ et éviter les accords entre acheteurs
- ▶ les économistes préconisent un type d'enchère spécifique, a priori étrange :
les enchères **au second prix**

Les enchères au second prix : principe et intérêt

- ▶ Un objet indivisible (espace publicitaire, licence d'exploitation, tableau)
- ▶ est vendu suivant la procédure suivante :
 1. chaque acheteur potentiel soumet sous enveloppe une proposition
 2. l'acheteur qui soumet la plus grande offre gagne l'objet et paye dans ce cas pour l'acquérir le **second meilleur prix** offert
- ▶ Aussi appelé enchère de Vickrey, ce type de mécanisme est utilisé
 - ▶ par les plate-formes (Yahoo ou Google) pour la publicité en ligne (cf. Moodle pour un document détaillant la généralisation utilisée)
 - ▶ par certains gouvernement pour l'allocation de licences d'exploitation (téléphonie mobile 3G au Royaume-Uni et en Nouvelle-Zélande)
- ▶ car il conduit les acheteurs à **rélever** la valeur qu'ils accordent à l'objet

Les enchères au second prix : modélisation

On suppose

- ▶ que chaque acheteur potentiel i , a une **évaluation** v_i pour l'objet
 - ▶ qui reflète toute valeur objective ou subjective qu'il lui accorde
- ▶ que son utilité / ses **préférences** sont mesurées par la différence
- ▶ entre cette évaluation et le prix payé pour obtenir le bien

En notant

- ▶ b_i son choix, *i.e.* l'enchère qu'il soumet
- ▶ i gagnera l'enchère si $b_i > b_j \forall i \neq j$ et payera alors l'objet $p_i = \max_{j \neq i} b_j$ et

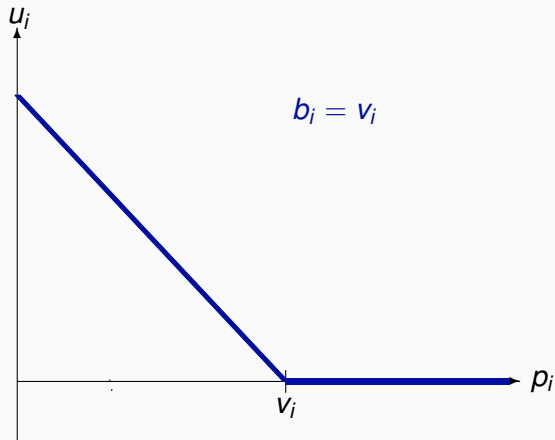
$$u_i(b_i, b_{-i}) = \begin{cases} v_i - \max_{j \neq i} b_j & \text{si } b_i > \max_{j \neq i} b_j \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

(on néglige pour simplifier le cas où $b_i = p_i$)

Les enchères au second prix : résolution

- ▶ Ce jeu est plus complexe que ceux décrit précédemment
- ▶ notamment parce que l'ensemble des stratégies n'est pas fini.
- ▶ On peut toutefois montrer que l'équilibre revient à ce que chacun
- ▶ révèle la valeur qu'il accorde au bien : $b_i^* = v_i \forall i$.
- ▶ En effet, $\forall i$ v_i appartient à la meilleur réponse de i quelque soit b_{-i}
- ▶ et plus précisément quelque soit $p_i = \max_{j \neq i} b_j$

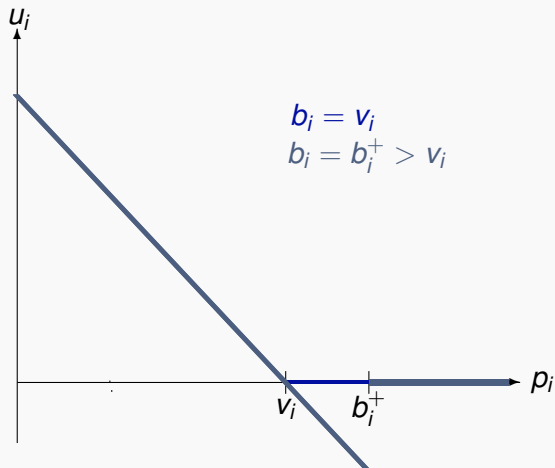
Les enchères au second prix : analyse graphique (1)



Proposer $b_i = v_i$ permet de ne gagner l'enchère que lorsque cela est préféré

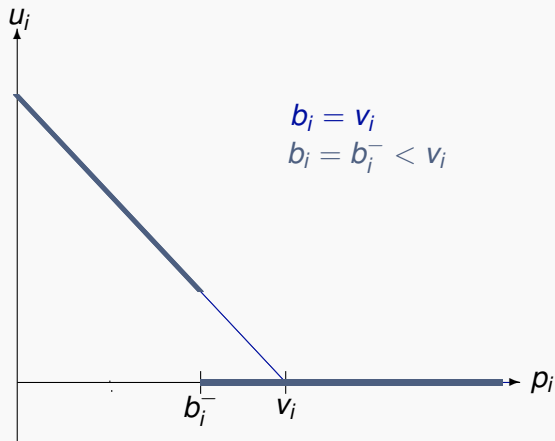
$$u_i(v_i, b_{-i}) = (v_i - p_i)^+$$

Les enchères au second prix : analyse graphique (2)



Proposer $b_i = b_i^+ > v_i$ permet uniquement de gagner l'enchère dans des situations où ce n'est pas souhaitable ($p_i \in]v_i, b_i^+[$)

Les enchères au second prix : analyse graphique (3)



Proposer $b_i = b_i^- < v_i$ fait uniquement perdre l'enchère dans des situations où son gain est souhaitable ($p_i \in]b_i^-, v_i[$)

Les enchères au second prix : Conclusion

- ▶ Révéler la valeur qu'on accorde au bien, donne ainsi
 - ▶ quelque soit le choix des autres
 - ▶ un paiement au moins égal à celui de toutes autres stratégies
 - ▶ et parfois strictement plus
- ⇒ À l'équilibre chaque participant enchérira le montant max qu'il est prêt à payer
- ▶ et l'organisateur obtient un prix proche du prix maximum possible si
 - ▶ il y a beaucoup de participants et que leurs évaluations sont proches
 - ▶ (cf. sur Moodle un document analysant le cas des licences 3G)
 - ▶ on peut noter ici les similitudes avec les enchères ascendantes classiques
-
- ▶ Dans la suite du cours, nous allons
 - ▶ généraliser le lien entre ce qu'on appellera **consentement à payer** et prix
 - ▶ étudier comment le prix est fixé dans différents contextes **concurrentiels**
 - ▶ discuter la désirabilité du résultat et les éventuelles **corrections** nécessaires