Introduction à l'Économie

Renaud Bourlès Nicolas Clootens

Centrale Marseille
Aix-Marseille School of Economics

2023-2024

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 $a'' \not\succeq a'$

- $a' \sim a''$ 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 : $\forall\, a', a'' \in \mathcal{A}$, $a' \succ a''$, $a'' \succ a'$ ou $a' \sim a''$
  - transitive : $a' \succeq a''$ 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 $u : \mathcal{A} \to \mathbb{R}$, 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 côute plus que la satisfaction qu'elle me rapporte (coût d'opportnuité 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 ($x_1 = \{$Honnête,Corrompu$\}$)
- Le fonctionnaire peut pour sa part suggérer (ou non) qu'une "rallonge"
  - pourrait accélérer la procédure ($x_2 = \{$Honnête,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 :

$$u_1(\mathrm{H,H}) > u_1(\mathrm{C,C}) > u_1(\mathrm{H,C}) > u_1(\mathrm{C,H})$$
$$u_2(\mathrm{C,C}) > u_2(\mathrm{H,H}) > u_2(\mathrm{C,H}) > u_2(\mathrm{H,C})$$

(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!

$\Rightarrow$ 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

$$u_1(\mathrm{T,C}) > u_1(\mathrm{C,C}) > u_1(\mathrm{T,T}) > u_1(\mathrm{C,T})$$
$$u_2(\mathrm{C,T}) > u_2(\mathrm{C,C}) > u_2(\mathrm{T,T}) > u_2(\mathrm{T,C})$$

- 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

$\Rightarrow$ 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 $b_i = p_i$)

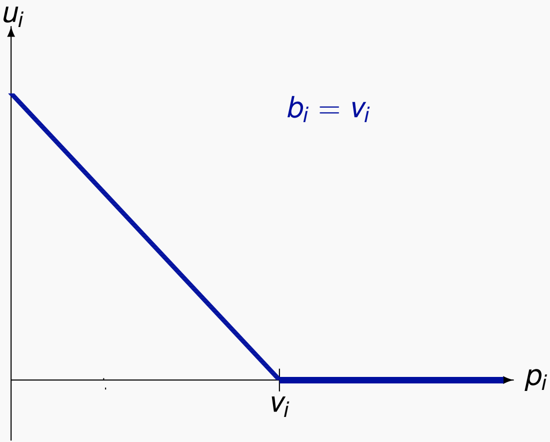
Les enchères au second prix : résolution

- 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 $p_i = \max_{j \neq i} b_j$

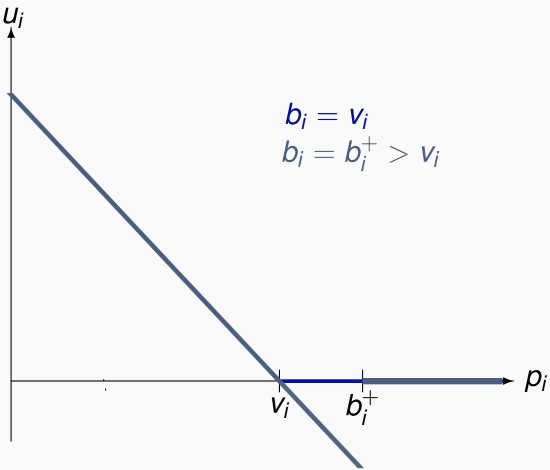
Les enchères au second prix : analyse graphique (1)



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

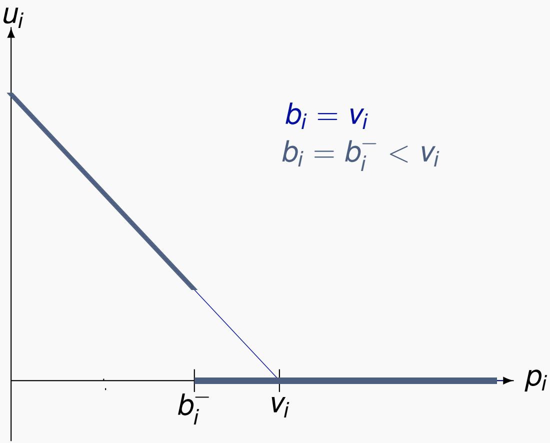
$$u_i(v_i, b_{-i}) = (v_i - p_i)^+$$

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

$\Rightarrow$ 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