

# Sommes-nous rationnels ?\

Ivar Ekeland

Lille, 14 Avril 2011

Les individus identifient des situations où ils doivent faire des choix, et procèdent par décisions conscientes et délibérées.

- **OPTIMISATION**: ils dressent une liste exhaustive des décisions possibles, examinent les conséquences de chacune d'elle, les classent par ordre de préférence, et choisissent la meilleure
- **STRATEGIE**: ils anticipent dans leurs décisions les décisions d'autrui

Cette théorie de la décision est très ancienne: on la trouve en oeuvre dans Thucydide, dans Guichardin, dans Machiavel par exemple. Les critiques ne sont pas moins anciennes (l'âne de Buridan). Elle a été formalisée au cours du 20eme siècle et est aujourd'hui un des fondements du modèle standard en économie.

Les individus optimisent-ils ?

Dans ses choix de consommation, chaque individu est caractérisé par (a) ses préférences (b) son budget. Les choix possibles sont représentés par des vecteurs  $x = (x^1, \dots, x^N)$ , où  $x^n$  est la quantité de denrée  $n$ . Les préférences par une fonction concave  $u : \mathbb{R}^N \rightarrow \mathbb{R}$ : l'individu préfère  $x$  à  $y$  si  $u(x) > u(y)$ . Si le prix de la denrée  $n$  est  $p_n$ , et si l'individu a une somme  $w$  à dépenser, il résout le problème:

$$\begin{aligned} \max u(x) \\ \sum p_n x^n \leq w \end{aligned}$$

# Le modèle standard est-il vrai ?

La question de la vérité est mal posée en sciences (Popper). Elle doit être décomposée en deux:

- le modèle standard a-t-il des conséquences testables (des choses qui ne sont vraies que si la théorie est vraie) ?

# Le modèle standard est-il vrai ?

La question de la vérité est mal posée en sciences (Popper). Elle doit être décomposée en deux:

- le modèle standard a-t-il des conséquences testables (des choses qui ne sont vraies que si la théorie est vraie) ?
- l'expérience confirme-t-elle les prédictions de la théorie (auquel cas il faut refaire de nouvelles expériences, jusqu'à ce que l'on en trouve une qui l'infirme) ?

# Le modèle standard a-t-il des conséquences testables ?

On ne peut pas observer directement les préférences. Par contre, on peut observer ce que les gens achètent, en fonction de leur budget  $w$  et des prix  $(p_1, \dots, p_N)$ . On obtient ainsi la fonction de demande:

$$X(w, p_1, \dots, p_N) = (X^1, \dots, X^N)$$

Si le modèle standard est vraie, cette fonction doit vérifier un système d'équations aux dérivées partielles extrêmement compliqué, appelées *les équations de Slutsky*:

$$\frac{\partial X^i}{\partial p_j} - \sum_n p_n \frac{\partial X^i}{\partial p_n} X^j = \frac{\partial X^j}{\partial p_i} - \sum_n p_n \frac{\partial X^j}{\partial p_n} X^i \quad \text{pour tout } i \text{ et } j$$

# Les consommateurs résolvent-ils les équations de Slutsky ?

- La situation jusqu'en 1998



- La situation jusqu'en 1998
- Martin Browning and Pierre-André Chiappori: "Efficient Intra-Household Allocations: a General Characterization and Empirical Tests", *Econometrica* 66 (1998), p. 1241-1278

# Les consommateurs résolvent-ils les équations de Slutsky ?

- La situation jusqu'en 1998
- Martin Browning and Pierre-André Chiappori: "Efficient Intra-Household Allocations: a General Characterization and Empirical Tests", *Econometrica* 66 (1998), p. 1241-1278
- Les données: Canadian Family Expenditure Survey 1974, 1978, 1982, 1984, 1986, 1990, 1992.

On indique le degré d'accord avec l'expérience:

	Slutsky	Browning-Chiappori
couples	0,05%	44%
hommes seuls	30%	
femmes seules	75%	

Les individus sont-ils stratégiques ?

# Le penalty au football

On indique la probabilité de marquer suivant le côté vers lequel tire le tireur et saute le gardien:

	<i>Tireur</i>		
<i>Gardien</i>	<i>Gauche</i>	<i>Centre</i>	<i>Droit</i>
<i>Gauche</i>	$P_G$	$\pi_G$	$\pi_G$
<i>Centre</i>	$\mu$	0	$\mu$
<i>Droit</i>	$\pi_D$	$\pi_D$	$P_D$

On appelle ici Gauche le côté naturel du tireur:  $P_G > P_D$

# Les prédictions du modèle standard

Il s'agit d'un jeu à deux personnes de somme nulle. Les stratégies d'équilibre sont probabilistes:

- le tireur tire à droite et à gauche avec les probabilités respectives:

$$\frac{\mu(\pi_G - P_G)}{(\pi_D - P_D)(\pi_D - P_G) + \mu(\pi_D + \pi_G - P_D - P_D)}$$
$$\frac{\mu(\pi_D - P_D)}{(\pi_D - P_D)(\pi_D - P_G) + \mu(\pi_D + \pi_G - P_D - P_D)}$$

# Les prédictions du modèle standard

Il s'agit d'un jeu à deux personnes de somme nulle. Les stratégies d'équilibre sont probabilistes:

- le tireur tire à droite et à gauche avec les probabilités respectives:

$$\frac{\mu(\pi_G - P_G)}{(\pi_D - P_D)(\pi_D - P_G) + \mu(\pi_D + \pi_G - P_D - P_D)}$$
$$\frac{\mu(\pi_D - P_D)}{(\pi_D - P_D)(\pi_D - P_G) + \mu(\pi_D + \pi_G - P_D - P_D)}$$

- le gardien saute à droite et à gauche avec les probabilités respectives:

$$\frac{\pi_D(\pi_G - P_G) - \mu(\pi_G - P_G)}{(\pi_D - P_D)(\pi_D - P_G) + \mu(\pi_D + \pi_G - P_D - P_D)}$$
$$\frac{\pi_G(\pi_D - P_D) - \mu(\pi_D - P_D)}{(\pi_D - P_D)(\pi_D - P_G) + \mu(\pi_D + \pi_G - P_D - P_D)}$$

# Trouver des prédictions testables

Le problème est que tous ces coefficients dépendent du couple tireur/gardien.

❶ le tireur doit-il tirer plus souvent à gauche qu'à droite ?



# Trouver des prédictions testables

Le problème est que tous ces coefficients dépendent du couple tireur/gardien.

- 1 le tireur doit-il tirer plus souvent à gauche qu'à droite ?
- 2 le gardien doit-il aller plus souvent à gauche qu'à droite ?

# Trouver des prédictions testables

Le problème est que tous ces coefficients dépendent du couple tireur/gardien.

- 1 le tireur doit-il tirer plus souvent à gauche qu'à droite ?
- 2 le gardien doit-il aller plus souvent à gauche qu'à droite ?
- 3 qui va le plus souvent à gauche, le gardien ou le tireur ?

# Trouver des prédictions testables

Le problème est que tous ces coefficients dépendent du couple tireur/gardien.

- 1 le tireur doit-il tirer plus souvent à gauche qu'à droite ?
- 2 le gardien doit-il aller plus souvent à gauche qu'à droite ?
- 3 qui va le plus souvent à gauche, le gardien ou le tireur ?
- 4 qui va le plus souvent au centre, le gardien ou le tireur ?

Les donnees: 459 penalties tire en une saison de Ligue 1, mettant en presence 162 tireurs et 88 gardiens

	Theorie	Pratique
Question 1	a gauche	206 contre 174
Question 2	a gauche	260 contre 188
Question 3	le gardien	57% contre 45%
Question 4	le tireur	79 contre 11

# Peut-on être rationnel sans le savoir ?

Je propose trois explications de ces résultats:

- 1 les joueurs de football apprennent la théorie des jeux, et font les calculs que je vous ai présentés

# Peut-on être rationnel sans le savoir ?

Je propose trois explications de ces résultats:

- ① les joueurs de football apprennent la théorie des jeux, et font les calculs que je vous ai présentés
- ② ils n'ont pas de savoir formel, mais ils sont capables d'apprendre, et le fait qu'ils appliquent la bonne stratégie est le fruit de l'apprentissage et de l'expérience

# Peut-on être rationnel sans le savoir ?

Je propose trois explications de ces résultats:

- ① les joueurs de football apprennent la théorie des jeux, et font les calculs que je vous ai présentés
- ② ils n'ont pas de savoir formel, mais ils sont capables d'apprendre, et le fait qu'ils appliquent la bonne stratégie est le fruit de l'apprentissage et de l'expérience
- ③ ils n'ont pas de savoir formel, et ne sont pas capables d'apprendre, mais les bonnes stratégies sont inscrites dans leurs gènes, et c'est justement pour cela qu'ils jouent en Ligue 1