

Théorie des jeux, rationalité et biais cognitifs

Thomas BRIHAYE

Service de Mathématiques Effectives
Département de Mathématique

UMONS

Congrès SBPMef 2025

Plan de l'exposé

- 1 La théorie des jeux, c'est quoi?
- 2 Quand on joue seul
- 3 Quand on joue à plusieurs
- 4 Sommes nous tous irrationnels?
- 5 Des pistes pour s'en sortir

Plan de l'exposé

1 La théorie des jeux, c'est quoi?

2 Quand on joue seul

3 Quand on joue à plusieurs

4 Sommes nous tous irrationnels?

5 Des pistes pour s'en sortir

Théorie des jeux

Théorie des jeux

La **théorie des jeux** est un **domaine des mathématiques** qui propose une description formelle d'interactions stratégiques entre agents (appelés joueurs). [Wikipedia]

Exemples d'application

- ① Description d'une stratégie gagnante pour le puissance 4.
- ② Calcul d'équilibres de marchés **économiques**.
- ③ Description de l'évolution de populations animales en **biologie**.
- ④ En **politique**, modélisation de compétition électorale.

Un exemple célèbre : le dilemme du prisonnier



Un exemple célèbre : le dilemme du prisonnier

Deux suspects d'un crime sont arrêtés et placés dans des pièces séparées. Ils n'ont que deux choix:

Parler pour dénoncer l'autre suspect, ou se **Taire**.

On leur fait la proposition suivante:

- Si tu **Parles**, et que l'autre se **Tait**, tu seras libéré.
- Si tu te **Tais**, et que l'autre **Parle**, tu feras **10** ans de prison.
- Si vous vous **Taisez** tous les deux, vous ferez **2** ans de prison.
- Si vous **Parlez** tous les deux, vous ferez **5** ans de prison.

Un exemple célèbre : le dilemme du prisonnier

Deux suspects d'un crime sont arrêtés et placés dans des pièces séparées. Ils n'ont que deux choix:

Parler pour dénoncer l'autre suspect, ou se **Taire**.

On leur fait la proposition suivante:

- Si tu **Parles**, et que l'autre se **Tait**, tu seras libéré.
- Si tu te **Tais**, et que l'autre **Parle**, tu feras **10** ans de prison.
- Si vous vous **Taisez** tous les deux, vous ferez **2** ans de prison.
- Si vous **Parlez** tous les deux, vous ferez **5** ans de prison.

Que feriez-vous?

Hypothèses de la théorie des jeux

On supposera toujours que les joueurs sont:

- ① rationnels (maximiser les gains ou minimiser les pertes).
- ② égoïstes (ils ne cherchent pas à aider, ni à nuire aux autres).
- ③ intelligents (capacité de raisonnement parfaite et ultra-rapide).
- ④ parfaitement informés de toutes ces hypothèses

Retour au dilemme du prisonnier

	P	T
P	(5, 5)	(0, 10)
T	(10, 0)	(2, 2)

- Si (**T**, **T**), on minimise le nombre d'années de prison.

Retour au dilemme du prisonnier

	P	T
P	(5, 5)	(0, 10)
T	(10, 0)	(2, 2)

- Si (**T**, **T**), on minimise le nombre d'années de prison.
- Je suis rationnel et égoïste, je ferai mieux de parler
~~~ (**P**, **T**), je suis libre

## Retour au dilemme du prisonnier

|   |         |         |
|---|---------|---------|
|   | P       | T       |
| P | (5, 5)  | (0, 10) |
| T | (10, 0) | (2, 2)  |

- Si  $(T, T)$ , on minimise le nombre d'années de prison.
- Je suis rationnel et égoïste, je ferai mieux de parler
  - $\rightsquigarrow (P, T)$ , je suis libre
- Mon adversaire est aussi rationnel et égoïste, il va donc parler
  - $\rightsquigarrow (P, P)$ , on fait 5 ans de prison

## Retour au dilemme du prisonnier

|   |         |         |
|---|---------|---------|
|   | P       | T       |
| P | (5, 5)  | (0, 10) |
| T | (10, 0) | (2, 2)  |

- Si  $(T, T)$ , on minimise le nombre d'années de prison.
- Je suis rationnel et égoïste, je ferai mieux de parler  
     $\rightsquigarrow (P, T)$ , je suis libre
- Mon adversaire est aussi rationnel et égoïste, il va donc parler  
     $\rightsquigarrow (P, P)$ , on fait 5 ans de prison

$(P, P)$  est une solution stable du jeu et c'est la seule.

## Concept d'équilibre de Nash

Ce concept de solution stable est un **équilibre de Nash**.



John Forbes Nash (1928-2015)  
Prix Nobel d'économie en 1994

## Dilemme du prisonnier - Dans la réalité

Le fait que (**P, P**) soit l'unique équilibre de Nash peut sembler absurde.

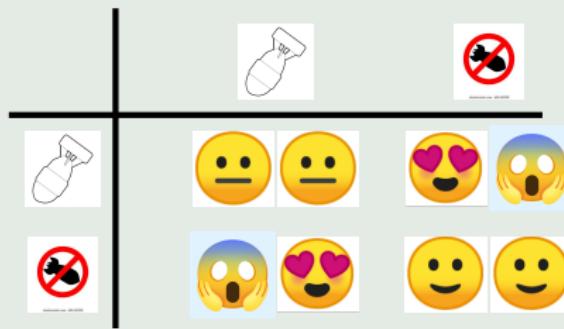
*Les individus ne sont peut-être pas si égoïstes.*

## Dilemme du prisonnier - Dans la réalité

Le fait que (**P, P**) soit l'unique équilibre de Nash peut sembler absurde.  
*Les individus ne sont peut-être pas si égoïstes.*

Ce phénomène a déjà été observé dans la réalité:

### Guerre froide - Course à l'armement nucléaire



Les états, les économistes, les assurances satisfont ces hypothèses.

## Quelques mots d'un autre prix Nobel



*"Pour un psychologue, il est évident que les gens ne sont ni complètement rationnels, ni complètement égoïstes, et que leurs goûts sont tout sauf stables."*

D. Kahneman (psychologue, économiste et Prix Nobel en 2002)

# Plan de l'exposé

1 La théorie des jeux, c'est quoi?

2 Quand on joue seul

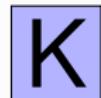
3 Quand on joue à plusieurs

4 Sommes nous tous irrationnels?

5 Des pistes pour s'en sortir

## Un petit jeu de cartes

Des cartes comportent un chiffre sur une face et une lettre sur l'autre.

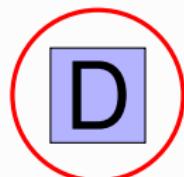


Quelle(s) carte(s) retourner pour vérifier la règle suivante?

*Si une carte a un D sur une face, alors elle porte un 5 sur l'autre face.*

## Un petit jeu de cartes

Des cartes comportent un chiffre sur une face et une lettre sur l'autre.



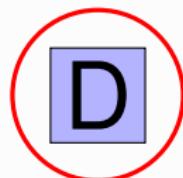
Quelle(s) carte(s) retourner pour vérifier la règle suivante?

*Si une carte a un D sur une face, alors elle porte un 5 sur l'autre face.*

| $P$ | $Q$ | $P \Rightarrow Q$ |
|-----|-----|-------------------|
| 1   | 1   | 1                 |
| 1   | 0   | 0                 |
| 0   | 1   | 1                 |
| 0   | 0   | 1                 |

## Un petit jeu de cartes

Des cartes comportent un chiffre sur une face et une lettre sur l'autre.



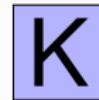
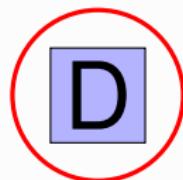
Quelle(s) carte(s) retourner pour vérifier la règle suivante?

*Si une carte a un D sur une face, alors elle porte un 5 sur l'autre face.*

| $P$ | $Q$ | $P \Rightarrow Q$ |
|-----|-----|-------------------|
| 1   | 1   | 1                 |
| 1   | 0   | 0                 |
| 0   | 1   | 1                 |
| 0   | 0   | 1                 |

## Un petit jeu de cartes

Des cartes comportent un chiffre sur une face et une lettre sur l'autre.



Quelle(s) carte(s) retourner pour vérifier la règle suivante?

*Si une carte a un D sur une face, alors elle porte un 5 sur l'autre face.*

| $P$ | $Q$ | $P \Rightarrow Q$ |
|-----|-----|-------------------|
| 1   | 1   | 1                 |
| 1   | 0   | 0                 |
| 0   | 1   | 1                 |
| 0   | 0   | 1                 |

## Un petit jeu de cartes

Des cartes comportent un chiffre sur une face et une lettre sur l'autre.



Quelle(s) carte(s) retourner pour vérifier la règle suivante?

*Si une carte a un D sur une face, alors elle porte un 5 sur l'autre face.*

| $P$ | $Q$ | $P \Rightarrow Q$ |
|-----|-----|-------------------|
| 1   | 1   | 1                 |
| 1   | 0   | 0                 |
| 0   | 1   | 1                 |
| 0   | 0   | 1                 |

## Un problème de bar

Quatre personnes sont en train de boire dans un bar.

Georges  
boit du vin

Paul  
a 17 ans

John  
a 21 ans

Ringo  
boit du lait

Qui devez-vous interroger pour vous assurer de la règle ci-dessous?

Si une personne boit de l'alcool, alors elle doit avoir plus de 18 ans.

# Un problème de bar

Quatre personnes sont en train de boire dans un bar.

Georges  
boit du vin

Paul  
a 17 ans

John  
a 21 ans

Ringo  
boit du lait

Qui devez-vous interroger pour vous assurer de la règle ci-dessous?

Si une personne boit de l'alcool, alors elle doit avoir plus de 18 ans.

D'un point de vue logique, c'est exactement la même question.  
Pourtant, cette dernière semble plus simple.

# Plan de l'exposé

- 1 La théorie des jeux, c'est quoi?
- 2 Quand on joue seul
- 3 Quand on joue à plusieurs
- 4 Sommes nous tous irrationnels?
- 5 Des pistes pour s'en sortir

## Jouons ensemble

Chacun d'entre vous peut choisir un nombre entre 1 et 100.

Pour gagner, il faut être le plus proche des **deux tiers de la moyenne**.

## Jouons ensemble

Chacun d'entre vous peut choisir un nombre entre 1 et 100.

Pour gagner, il faut être le plus proche des **deux tiers de la moyenne**.

### Exemple avec 10 joueurs

Choix des joueurs: 10, 20, 40, 50, 60, 70, 70, 80, 90, 100.

$$\text{Moyenne} = \frac{10 + 20 + 40 + 50 + 60 + 70 + 70 + 80 + 90 + 100}{10} = 59.$$

Les deux tiers de la moyenne sont  $59 \cdot \frac{2}{3} = \frac{118}{3} \approx 40$ .

## Jouons ensemble

Chacun d'entre vous peut choisir un nombre entre 1 et 100.

Pour gagner, il faut être le plus proche des **deux tiers de la moyenne**.

### Exemple avec 10 joueurs

Choix des joueurs: 10, 20, 40, 50, 60, 70, 70, 80, 90, 100.

$$\text{Moyenne} = \frac{10 + 20 + 40 + 50 + 60 + 70 + 70 + 80 + 90 + 100}{10} = 59.$$

Les deux tiers de la moyenne sont  $59 \cdot \frac{2}{3} = \frac{118}{3} \approx 40$ .

Quel nombre choisissez-vous?

## Faire un choix rationnel quand on est plusieurs (1)

Aline et Bernard peuvent aller au **Cinéma** ou à l'**Opéra**.



## Faire un choix rationnel quand on est plusieurs (1)

Aline et Bernard peuvent aller au **Cinéma** ou à l'**Opéra**.



La représentation (matricielle) du jeu

$$\begin{array}{cc} & \mathbf{C} \quad \mathbf{O} \\ \mathbf{C} & \begin{pmatrix} (3,3) & (2,0) \\ (0,2) & (1,1) \end{pmatrix} \\ \mathbf{O} & \end{array}$$

## Faire un choix rationnel quand on est plusieurs (1)

Aline et Bernard peuvent aller au **Cinéma** ou à l'**Opéra**.



La représentation (matricielle) du jeu

$$\begin{array}{cc} & \textbf{C} \quad \textbf{O} \\ \textbf{C} & \begin{pmatrix} (3,3) & (2,0) \\ (0,2) & (1,1) \end{pmatrix} \\ \textbf{O} & \end{array}$$

En supposant que vous avez les mêmes préférences qu'Aline et Bernard, que choisissez-vous?

# Formalisons la notion de jeu

## Définition d'un jeu à deux joueurs

Un *jeu*  $G$  est un triplet  $(N, (A_i)_{i \in N}, (u_i)_{i \in N})$  où:

- $N$  est l'ensemble composé des deux joueurs,
- $A_k$  est l'ensemble des stratégies du joueur  $k$ ,
- $u_k : A_1 \times A_2 \rightarrow \mathbb{R}$  est la fonction d'utilité du joueur  $k$ .

Les joueurs jouent simultanément et sans communiquer.

Le but de chaque joueur est de maximiser son utilité.

## Remarque importante sur les hypothèses

Les joueurs sont **rationnels**.

## Le concept de stratégie strictement dominée

### Stratégie strictement dominée (pour le joueur 1)

Une stratégie  $a_1 \in A_1$  est *strictement dominée* si et seulement si

il existe une autre stratégie  $b_1 \in A_1$  qui **toujours** fait mieux que  $a_1$ .

$$\exists b_1 \in A_1 \quad \forall a_2 \in A_2 \quad u_1(a_1, a_2) < u_1(b_1, a_2).$$

# Le concept de stratégie strictement dominée

## Stratégie strictement dominée (pour le joueur 1)

Une stratégie  $a_1 \in A_1$  est *strictement dominée* si et seulement si

il existe une autre stratégie  $b_1 \in A_1$  qui **toujours** fait mieux que  $a_1$ .

$$\exists b_1 \in A_1 \quad \forall a_2 \in A_2 \quad u_1(a_1, a_2) < u_1(b_1, a_2).$$

## Retour sur le jeu d'Aline et Bernard

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
|   | C                | O |
| C | (3, 3)    (2, 0) |   |
| O | (0, 2)    (1, 1) |   |

Quoique fasse Bernard, Aline préfère aller au **Cinéma** qu'à l'**Opéra**.

**Opéra** est strictement dominé pour Aline.

Si Aline et Bernard sont rationnels, ils iront au **Cinéma**.

## Retour sur le dilemme du prisonnier

**Maximiser** son utilité = **minimiser** ses années de prison.

|          |            |            |
|----------|------------|------------|
|          | <b>P</b>   | <b>T</b>   |
| <b>P</b> | ( -5, -5 ) | ( 0, -10 ) |
| <b>T</b> | ( -10, 0 ) | ( -2, -2 ) |

**Se Taire** est strictement dominé pour le premier prisonnier.

Si les deux prisonniers sont rationnels, ils vont tous les deux **Parler**.

## Retour sur les deux tiers de la moyenne

Chacun d'entre vous peut choisir un nombre entre 1 et 100.

- ➊ **La plus grande** moyenne possible est 100 ↠ 66,666...  
Les choix **68, 69, ..., 100** sont strictement dominés par **67**.

## Retour sur les deux tiers de la moyenne

Chacun d'entre vous peut choisir un nombre entre 1 et 100.

- ① **La plus grande** moyenne possible est 100  $\rightsquigarrow 66,666\dots$   
Les choix **68, 69, ..., 100** sont strictement dominés par **67**.
- ② **La plus grande** moyenne possible devient 67  $\rightsquigarrow 44,666\dots$   
Les choix **46, 47, ..., 67**, deviennent strictement dominés par **45**.

## Retour sur les deux tiers de la moyenne

Chacun d'entre vous peut choisir un nombre entre 1 et 100.

- ① **La plus grande** moyenne possible est 100  $\rightsquigarrow 66,666\dots$   
Les choix **68, 69, ..., 100** sont strictement dominés par **67**.
- ② **La plus grande** moyenne possible devient 67  $\rightsquigarrow 44,666\dots$   
Les choix **46, 47, ..., 67**, deviennent strictement dominés par **45**.
- ③ **La plus grande** moyenne possible devient 45  $\rightsquigarrow 30\dots$   
Les choix **31, 32, ..., 45**, deviennent strictement dominés par **30**.

## Retour sur les deux tiers de la moyenne

Chacun d'entre vous peut choisir un nombre entre 1 et 100.

- ① **La plus grande** moyenne possible est 100  $\rightsquigarrow 66,666\dots$   
Les choix **68, 69, ..., 100** sont strictement dominés par **67**.
- ② **La plus grande** moyenne possible devient 67  $\rightsquigarrow 44,666\dots$   
Les choix **46, 47, ..., 67**, deviennent strictement dominés par **45**.
- ③ **La plus grande** moyenne possible devient 45  $\rightsquigarrow 30\dots$   
Les choix **31, 32, ..., 45**, deviennent strictement dominés par **30**.
- ④ ...

## Retour sur les deux tiers de la moyenne

Chacun d'entre vous peut choisir un nombre entre 1 et 100.

- ① **La plus grande** moyenne possible est 100  $\rightsquigarrow 66,666\dots$   
Les choix **68, 69, ..., 100** sont strictement dominés par **67**.
- ② **La plus grande** moyenne possible devient 67  $\rightsquigarrow 44,666\dots$   
Les choix **46, 47, ..., 67**, deviennent strictement dominés par **45**.
- ③ **La plus grande** moyenne possible devient 45  $\rightsquigarrow 30\dots$   
Les choix **31, 32, ..., 45**, deviennent strictement dominés par **30**.
- ④ ...

Tous les joueurs rationnels auront choisi de jouer **1**.

## Retour sur les deux tiers de la moyenne

Chacun d'entre vous peut choisir un nombre entre 1 et 100.

- ① **La plus grande** moyenne possible est 100  $\rightsquigarrow 66,666\dots$   
Les choix **68, 69, ..., 100** sont strictement dominés par **67**.
- ② **La plus grande** moyenne possible devient 67  $\rightsquigarrow 44,666\dots$   
Les choix **46, 47, ..., 67**, deviennent strictement dominés par **45**.
- ③ **La plus grande** moyenne possible devient 45  $\rightsquigarrow 30\dots$   
Les choix **31, 32, ..., 45**, deviennent strictement dominés par **30**.
- ④ ...

Tous les joueurs rationnels auront choisi de jouer **1**.

### En pratique

Trop compliqué? Manque de confiance en la rationalité des autres?

# Plan de l'exposé

- 1 La théorie des jeux, c'est quoi?
- 2 Quand on joue seul
- 3 Quand on joue à plusieurs
- 4 Sommes nous tous irrationnels?
- 5 Des pistes pour s'en sortir

# Un petit exercice de math

## Instructions

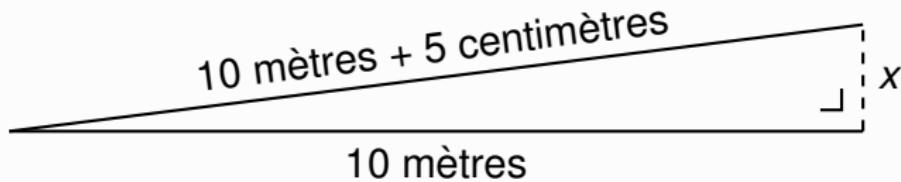
Vous pouvez résoudre l'exercice qui va suivre en deux minutes.  
L'objectif est de donner la première réponse qui vous passe par la tête.

# Un petit exercice de math

## Instructions

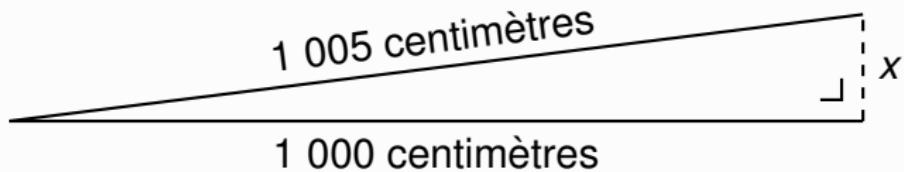
Vous pouvez résoudre l'exercice qui va suivre en deux minutes.  
L'objectif est de donner la première réponse qui vous passe par la tête.

C'est l'été, il fait très chaud, un rail de train s'est dilaté.



Quelle est la valeur  $x$  du déplacement?

## Dilatation des rails (résolution)



Par le **Théorème de Pythagore**:

$$(1\,000)^2 + x^2 = (1\,005)^2$$

$$1\,000\,000 + x^2 = 1\,010\,025$$

$$x^2 = 1\,010\,025 - 1\,000\,000 = 10\,025$$

Vu que  $x$  est positif,  $x = \sqrt{10\,025} \approx 100$ .

# Système 1, système 2

Les deux vitesses de la pensée (D. Kahneman)



## Système 1

Système 1: **rapide, automatique et intuitif. Souvent utilisé.**

## Système 2

Le Système 2: **lent, réfléchi et logico-math.** Plus **rarement** utilisé.

## Deux petites expériences

- ① La hauteur de l'Atomium. (Voir wooclap)
- ② Compter les passes. (Voir vidéo)

# Retour sur l'Atomium

## L'Atomium

- 1 L'Atomium mesure plus de 750 mètres de haut? (Vrai ou Faux)
- 2 Quelle est la hauteur de l'Atomium (en mètres)?

En réalité, l'Atomium mesure 102 mètres de haut.



Avez-vous été victime du **biais d'ancrage**?

## Un exemple de biais cognitif: le biais d'ancrage

Des magistrats devaient à se prononcer sur la durée d'une peine.  
Avant de se prononcer, on leur demandait de lancer deux dés.



Le lancer était truqué de façon à retourner les seules valeurs de **3** et **9**.  
La moyenne des décisions des magistrats étaient

- 5,28 mois, pour ceux qui avaient tiré **3**,
- 7,81 mois, pour ceux qui avaient tiré **9**.

B. Englich, T. Mussweiler, F. Strack, Playing Dice with Criminal Sentences, 2006.

# Impuissance acquise (M. Seligman)

## Première partie

Des chiens, divisés en deux groupes, subissent des chocs électriques.

- ① **Groupe 1:** ils peuvent les chocs arrêter en pressant un levier.
- ② **Groupe 2:** impossibilité d'arrêter les chocs.

Groupe 1 ↪ rétablissement rapide.

Groupe 2 ↪ symptômes similaires à la dépression chronique.

# Impuissance acquise (M. Seligman)

## Première partie

Des chiens, divisés en deux groupes, subissent des chocs électriques.

- ① **Groupe 1:** ils peuvent les chocs arrêter en pressant un levier.
- ② **Groupe 2:** impossibilité d'arrêter les chocs.

Groupe 1 ↪ rétablissement rapide.

Groupe 2 ↪ symptômes similaires à la dépression chronique.

## Seconde partie

Une pièce avec un muret qu'il suffit de sauter pour éviter les chocs.

Les chiens du groupe 2 **restaient immobiles et gémissaient.**

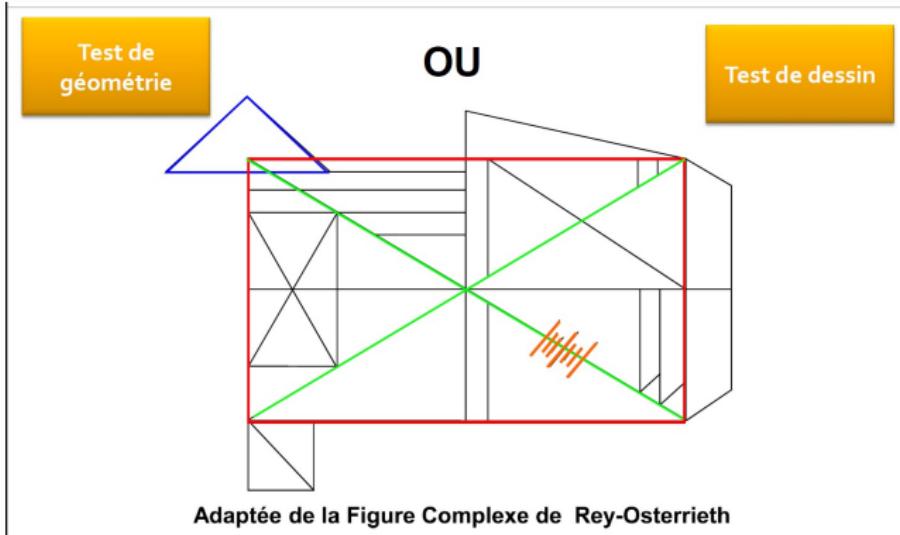
## Nul en math?

Un élève se considère "nul en math"?

Cela pourrait-il être de l'impuissance acquise?

Auquel cas, ce n'est pas une fatalité!!!

# Les filles sont nulles en math? (1)

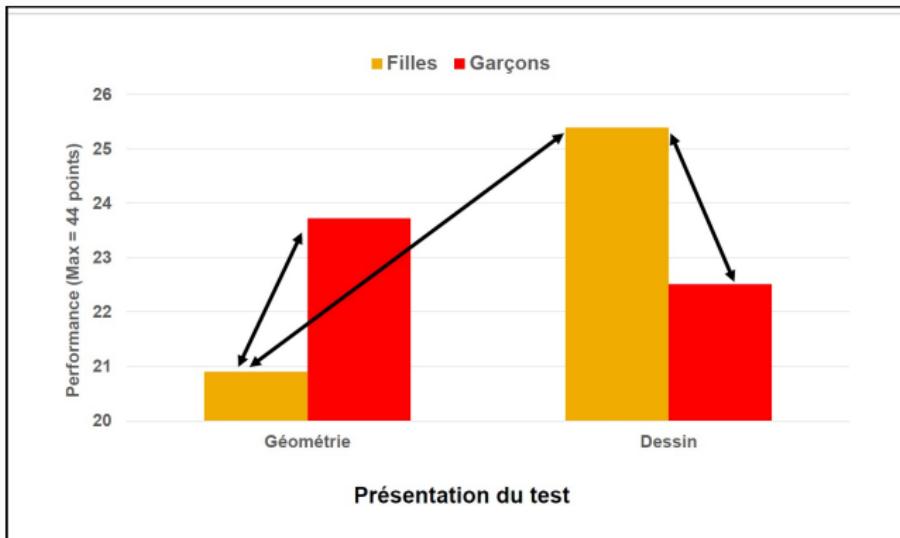


Test réalisé chez les enfants.

Pascal Huguet, Isabelle Régner, *Stereotype Threat Among Schoolgirls in Quasi-Ordinary Classroom Circumstances*, 2007.

Slide issu de la présentation *Effet interférent des stéréotypes de genre sur les performances des filles en Sciences*, de Isabelle Régner, Bruxelles, 11-02-19 et utilise avec son accord.

## Les filles sont nulles en math? (2)



Résultats (plus de 600 enfants).

Pascal Huguet, Isabelle Régner, *Stereotype Threat Among Schoolgirls in Quasi-Ordinary Classroom Circumstances*, 2007.

Slide issu de la présentation *Effet interférent des stéréotypes de genre sur les performances des filles en Sciences*, de Isabelle Régner, Bruxelles, 11-02-19 et utilise avec son accord.

## Les filles sont nulles en math? (3)

- Avant le CP, les niveaux des filles et des garçons sont équivalents.
- Après quatre mois de CP, les garçons deviennent meilleurs.
- Cet écart génré s'accentue encore davantage à la rentrée de CE1.

Étude sur 2,65 millions d'élèves français de CP et CE1 (2018–2022)

### Trois éléments importants

- ① Indépendants de l'âge, des classes sociales, du type d'école.
- ② Cet écart génré a diminué chez les élèves confinés.
- ③ L'apparition de cet écart est plus rapide que le dvpt. cognitif.

Rapid emergence of a maths gender gap in first grade P. Martinot, B. Colnet, T. Breda, J. Sultan, L. Touitou, P. Huguet, E. Spelke, G. Dehaene-Lambertz, P. Bressoux, S. Dehaene, Nature 2025

# Plan de l'exposé

- 1 La théorie des jeux, c'est quoi?
- 2 Quand on joue seul
- 3 Quand on joue à plusieurs
- 4 Sommes nous tous irrationnels?
- 5 Des pistes pour s'en sortir

Un biais cognitif, c'est comme une illusion d'optique

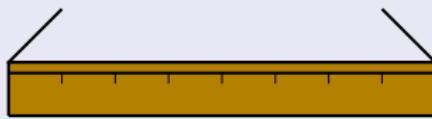
Quelle ligne est la plus longue?



Je sais que mes perceptions peuvent être trompeuses (Système 1).

Un biais cognitif, c'est comme une illusion d'optique

Quelle ligne est la plus longue?

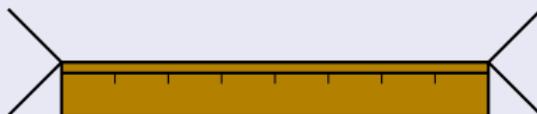


Je sais que mes perceptions peuvent être trompeuses (Système 1).

Je prends le temps nécessaire à m'assurer de la réponse (Système 2).

Un biais cognitif, c'est comme une illusion d'optique

Quelle ligne est la plus longue?

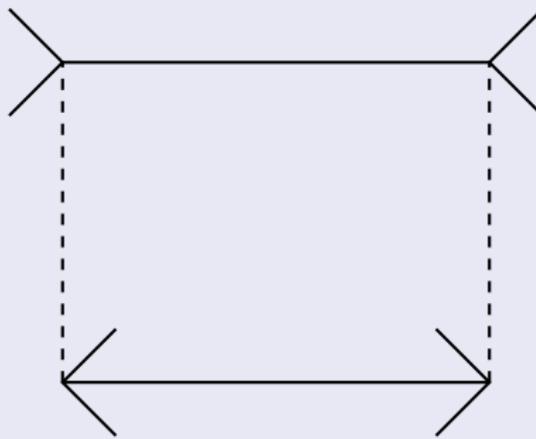


Je sais que mes perceptions peuvent être trompeuses (Système 1).

Je prends le temps nécessaire à m'assurer de la réponse (Système 2).

Un biais cognitif, c'est comme une illusion d'optique

Quelle ligne est la plus longue?



Je sais que mes perceptions peuvent être trompeuses (Système 1).

Je prends le temps nécessaire à m'assurer de la réponse (Système 2).

Pour cela, je dois parvenir à bloquer le Système 1 (Système 3).

# Le Système 3 d'Olivier Houdé

## Les trois systèmes cognitifs

### Système heuristique

Pensée «automatique» et intuitive

Fiabilité



Rapidité



1

### Système d'inhibition

Interrupt le système heuristique pour activer celui des algorithmes  
→ Fonction d'arbitrage

3

### Système algorithmique

Pensée réfléchie «logico-mathématique»

Fiabilité



Rapidité



2

Pour O. Houdé, il est important d'apprendre à résister aux automatismes du Système 1, d'apprendre l'inhibition.

# Inhibition et mathématiques

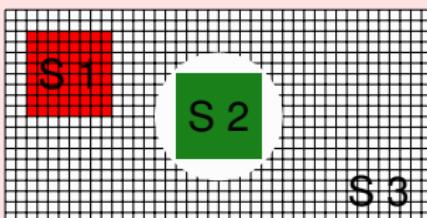
Qui est plus grand entre 1,435 et 1,42?

## Exemple d'heuristique erronée

Plus il y a de chiffres après la virgule, plus le nombre est grand.

## Méthode de l'attrape-piège

- ① Attention piège!
- ② On rappelle la règle.
- ③ Mise en action des élèves avec l'attrape-piège.



Plusieurs résultats positifs sur l'apprentissage en math.

Apprendre à inhiber : une pédagogie innovante au service des apprentissages scolaires fondamentaux (mathématiques et orthographe) chez des élèves de 6 à 11 ans, A. Lubin, C. Lanoë, A. Pineau, S. Ross, 2012

Deductive reasoning and experimental inhibition training: The case of the matching bias, O. Houdé, S. Moutier, 1996

## Améliorer l'inhibition

Étude de l'effet sur le contrôle inhibiteur (CI) de

- ① la méditation de pleine conscience (PC) ,
- ② l'entraînement cognitif (EC),    (**BLEU** ↵ Rouge).

# Améliorer l'inhibition

Étude de l'effet sur le contrôle inhibiteur (CI) de

- ① la méditation de pleine conscience (PC) ,
- ② l'entraînement cognitif (EC),    (**BLEU** ↵ Rouge).

## Résultats

- **Enfants**
  - ▶ CI froid (absence de param. affectifs) amélioré après EC,
  - ▶ CI chaud (présence de param. affectifs) amélioré après PC.
- **Ados**
  - ▶ CI chaud amélioré après PC.

Les enfants ont bénéficié davantage que les ados des entraînements.

## Que retenir de cet exposé?

- Nous sommes moins rationnels que nous le pensons.
- Les mathématiques ne sont pas intuitives pour tout le monde
- Enseigner l'inhibition pourrait aider l'apprentissage des maths.

Méditez avec vos élèves!!!

### Livre:

Système 1, système 2, les deux vitesses de la pensée, D.Kahneman

Comment raisonne notre cerveau, O. Houdé

### Article de vulgarisation:

Apprendre à inhiber : un enjeu pour surmonter des erreurs systématiques en mathématiques, Blog du LaPsyDÉ.