

# Explication du Code de Simulation

LAKHMI Hichem Billal

Avril 2025

## Objectif du Programme

Ce programme simule un **dilemme du prisonnier spatial** sur une grille 2D de joueurs.

Chaque cellule représente un joueur qui peut **coopérer** (valeur 1) ou **tricher** (valeur 0).

Le score de chaque joueur dépend du comportement de ses voisins.

Le but est d'observer comment différentes **stratégies d'évolution** influencent le système au fil du temps.

## Trois Stratégies Implémentées

Stratégie	Code interne	Comportement
Coopération pure	<code>always_c</code>	Tous les joueurs coopèrent à chaque tour.
Défection pure	<code>always_d</code>	Tous les joueurs trichent à chaque tour.
Stratégie locale	<code>local</code> (défaut)	Chaque joueur copie la stratégie du voisin ayant obtenu le meilleur score.

## Étape 1 : Calcul des Points

Chaque joueur joue un dilemme du prisonnier avec ses **8 voisins** proches (voisinage de Moore : haut, bas, gauche, droite, et les 4 diagonales).

- Si le joueur est **coopérateur**, il gagne **1 point** pour chaque voisin qui coopère.
- Si le joueur est **tricheur**, il gagne  **$b$  points** pour chaque voisin qui coopère.
- Si les voisins ne coopèrent pas, il ne gagne rien.

**Récapitulatif du gain selon le comportement :**

Ton comportement	Voisin coopère ?	Gain
Coopérateur (1)	Oui	1
Tricheur (0)	Oui	$b$
Indifférent	Non	0

## Étape 2 : Mise à jour des Comportements

Après le calcul des scores, chaque joueur choisit son comportement pour la prochaine génération selon la stratégie globale :

**always\_d** Tous les joueurs deviennent tricheurs (0). *But : simuler une population égoïste.*  
**always\_c** Tous les joueurs deviennent coopérateurs (1). *But : simuler une société solidaire.*  
**local** Chaque joueur copie la stratégie du voisin ayant obtenu le plus de points. *But : suivre les plus performants.*

Cela correspond à une forme d'**apprentissage par imitation**, courant dans les modèles évolutionnaires.

## Étape 3 : Génération Suivante

Une fois les comportements mis à jour, la grille évolue vers une nouvelle génération.  
Ce processus est répété automatiquement :

**Calcul des points → Mise à jour des comportements → Affichage dynamique**

## Affichage Dynamique (Animation)

- **Grille colorée (à gauche) :**
  - Bleu = Coopérateur
  - Rouge = Tricheur
  - Jaune/Vert = Changement de stratégie Carte spatiale : Rouge : D persistants  
Bleu : C persistants Jaune : C convertis en D Vert : D convertis en C
- **Graphique (à droite) :**
  - Évolution de la proportion de coopérateurs au fil du temps.