

# Atelier Maths en Jeans

10 octobre 2025

## 1 Le truel

### Contexte / mise en bouche

Un duel à deux, c'est simple : deux adversaires s'affrontent, ils tirent chacun leur tour, et le dernier vivant gagne. Que se passe-t-il si on est *trois* ? Ce problème s'appelle un **truel**.

### Énoncé

Trois tireurs, appelons-les **Audrey**, **Bastien** et **Charles**, s'affrontent dans un truel. Les règles sont simples :

- Les joueurs tirent à tour de rôle dans l'ordre *Audrey*, *Bastien*, *Charles*, puis à nouveau *Audrey*, etc.
  - Quand un joueur est touché, il est éliminé. Le jeu continue jusqu'à ce qu'il ne reste qu'un survivant.
  - Les chances de tirer à plus ou moins de chance de toucher ses adversaires :
    - *Audrey* touche sa cible avec la probabilité  $1/3$ ,
    - *Bastien* touche sa cible avec la probabilité  $1/2$ ,
    - *Charles* touche toujours (probabilité 1).
  - Chaque joueur connaît l'adresse des autres et cherche à **maximiser ses chances de survie**.
1. Proposez au moins deux stratégies possibles pour chaque joueur (par exemple : viser le meilleur tireur, viser le moins bon, tirer en l'air, etc.). Justifiez les choix.
  2. Expérimentez : simulez des parties (au dé ou sur feuille ou sur un logiciel de programmation) et estimez les chances de victoire de chacun selon les stratégies choisies.
  3. Essayez d'analyser un cas précis rigoureusement (par exemple : Alexandre tire en l'air au premier tour, puis chaque joueur vise le meilleur adversaire restant).
  4. Comparez vos résultats expérimentaux et mathématiques : concordent-ils ?

### Pistes d'extensions et variantes pour aller plus loin

1. **Changer les probabilités** : explorer d'autres triplets  $(p_A, p_B, p_C)$ . Par exemple, que se passe-t-il si *A* devient meilleur ( $2/3$ ) ? Ou si *C* a 0.9 au lieu de 1 ?
2. **Ordre aléatoire des tirs** : au lieu de l'ordre fixe *A, B, C*, choisir un ordre aléatoire à chaque tour ; comment cela change-t-il les stratégies ?
3. **Règles différentes** : ou bien chaque tour un joueur est choisi au hasard pour tirer ; ou bien tirer à distance (plusieurs cibles possibles avec différentes probabilités).
4. **Plus de joueurs** : truels étendus à 4 ou 5 joueurs (la complexité monte vite, intéressant pour l'informatique / simulation).

5. **Objectif différent** : au lieu de la survie individuelle, imposer un objectif collectif (maximiser la probabilité qu'une certaine équipe gagne).
6. **Approche algorithmique** : écrire un petit programme (Python/Scratch) qui simule des millions de parties et estime les probabilités empiriques ; puis comparer avec les calculs théoriques.
7. **Variante coopérative** : autoriser des alliances temporaires, tester leur influence.

