

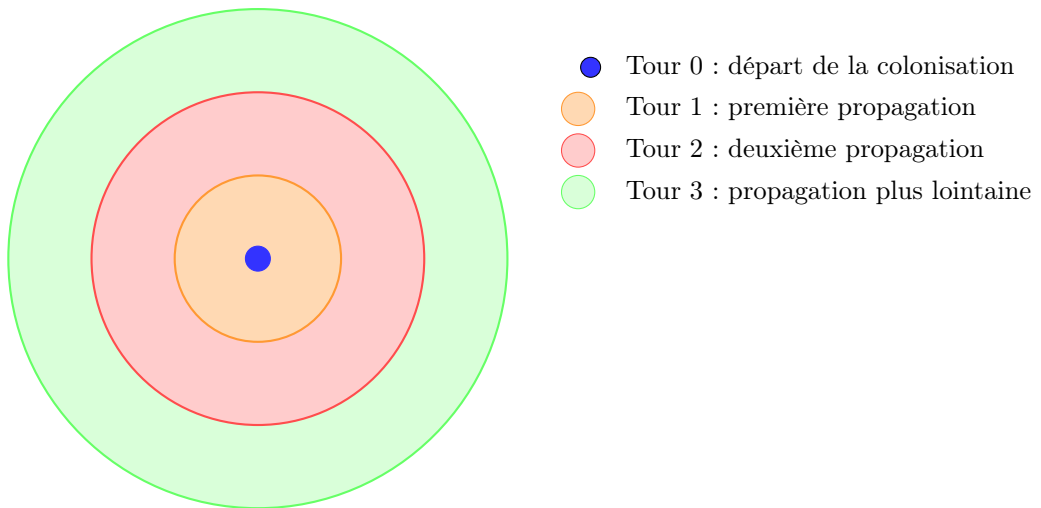
# 1 Comment se propagent les plantes.

Une plante invasive ou un animal colonisateur peut se répandre dans un milieu (forêt, prairie, rivière, aquarium...). Comment peut-on modéliser cette propagation ? Comment prévoir la vitesse et la forme de la zone colonisée ?

## Modèles proposés

### Modèle A : propagation isotrope avec distance maximale

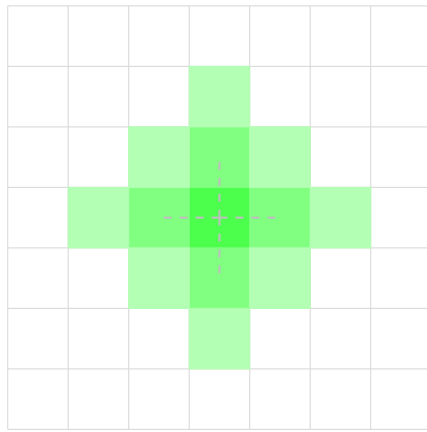
- Terrain : plan divisé en zones circulaires autour du point initial.
- À chaque pas de temps, l'espèce colonise toutes les zones à distance  $d$  du bord actuel de la zone colonisée.
- Règles :
  - Chaque zone tente de coloniser la zone voisines avec probabilité  $p$ .
  - Une case colonisée reste colonisée.



Modèle B : propagation isotrope d'une espèce dans un milieu homogène

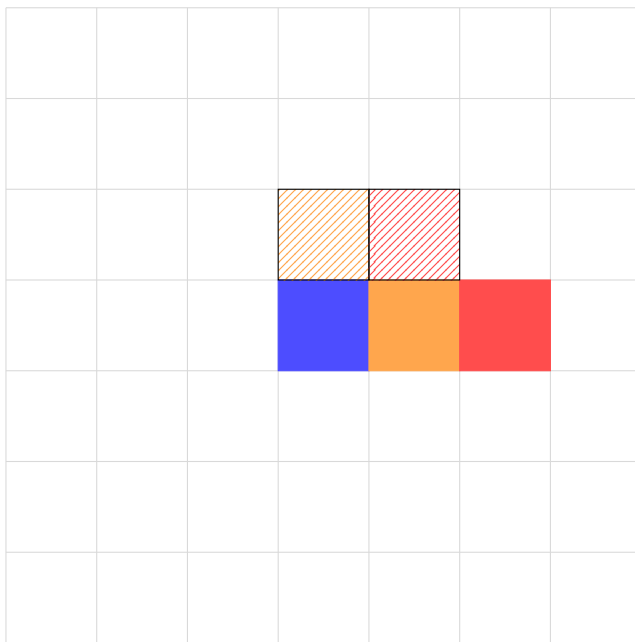
### Modèle B : propagation sur grille

- Terrain : grille  $n \times n$ .
- États : **C** (colonisé) ou **V** (vide).
- Règles :
  - Chaque case C tente de coloniser ses voisines (haut, bas, gauche, droite) avec probabilité  $p$ .
  - Une case colonisée reste colonisée.



- Tour 0 : colonisé initial
- Tour 1 : colonisation 1er pas
- Tour 2 : colonisation 2ème pas

Exemple de propagation sur 3 tours



- Colonisé initial (tour 0)
- Colonisé tour 1 (succès)
- ▨ Tentative colonisation échouée tour 1
- Colonisé tour 2 (succès)
- ▨ Tentative colonisation échouée tour 2

Exemple de propagation

## Questions pour les élèves

1. Quelle forme prend la zone colonisée après plusieurs tours ?
2. Comment varie la surface colonisée avec le temps ? Est-ce linéaire, quadratique ?
3. Quel est l'effet de la probabilité  $p$  sur la vitesse de propagation ?
4. Peut-on trouver une règle simple pour prédire la surface colonisée au tour  $t$  ?

## Variantes et extensions

- Introduire une probabilité de colonisation différente selon la direction (vent, relief).
- Étudier la propagation depuis plusieurs points initiaux.
- Comparer les modèles : grille vs propagation isotrope.
- Relier à une fonction mathématique de l'aire colonisée en fonction du temps (suite ou formule explicite).