

# RO et IA : Métaheuristiques

ESGI-PPA-4 Vidal

- Recuit Simulé
- Algorithmes Génétiques

**Deux axes**

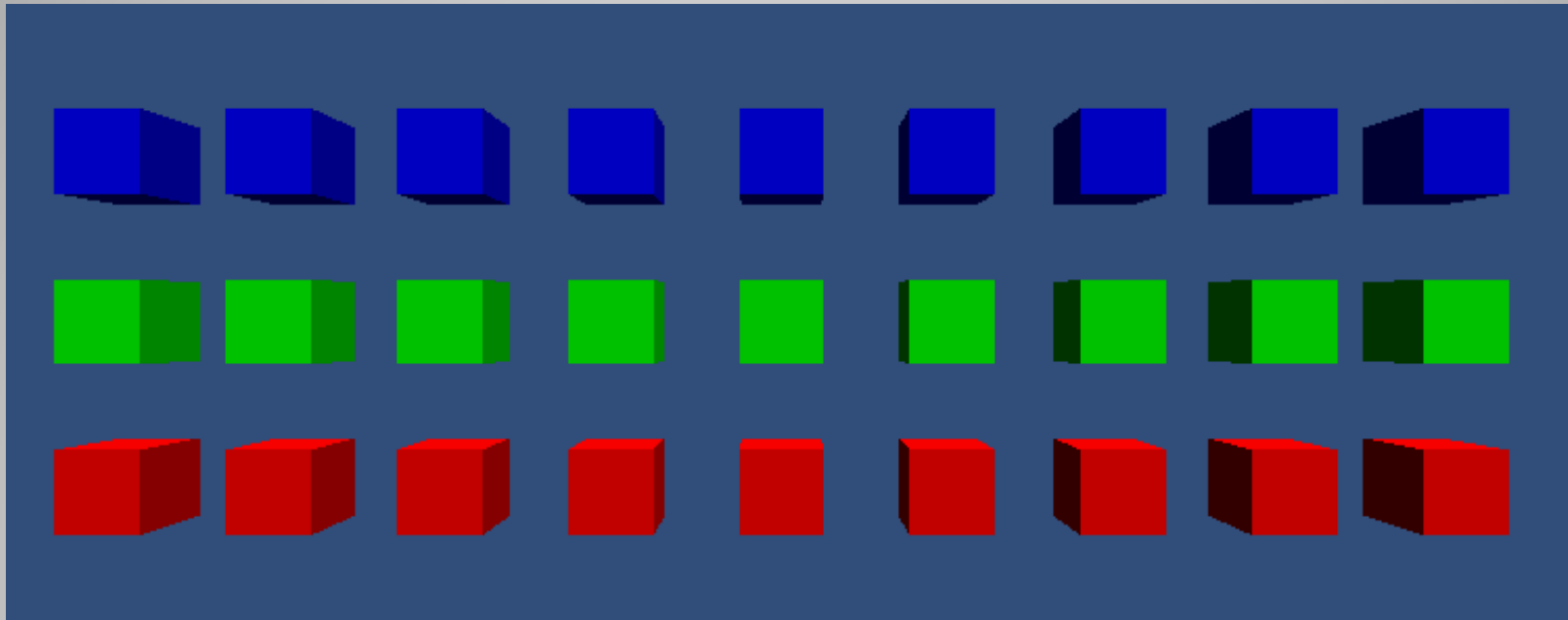
- Nous nous plaçons (encore) dans le cadre de problèmes d'optimisation combinatoire
  - Voyageur de commerce
  - PLNE
- Que faire lorsque nous sommes confrontés à des problèmes NP-difficiles, et que l'espace des solutions est très grand ?

## Problématiques

- Trouver de manière exacte l'optimum global à l'aide de méthodes exactes ?
  - Trop coûteux
- On ne recherche plus l'optimal global, mais au moins un bon optimum local.

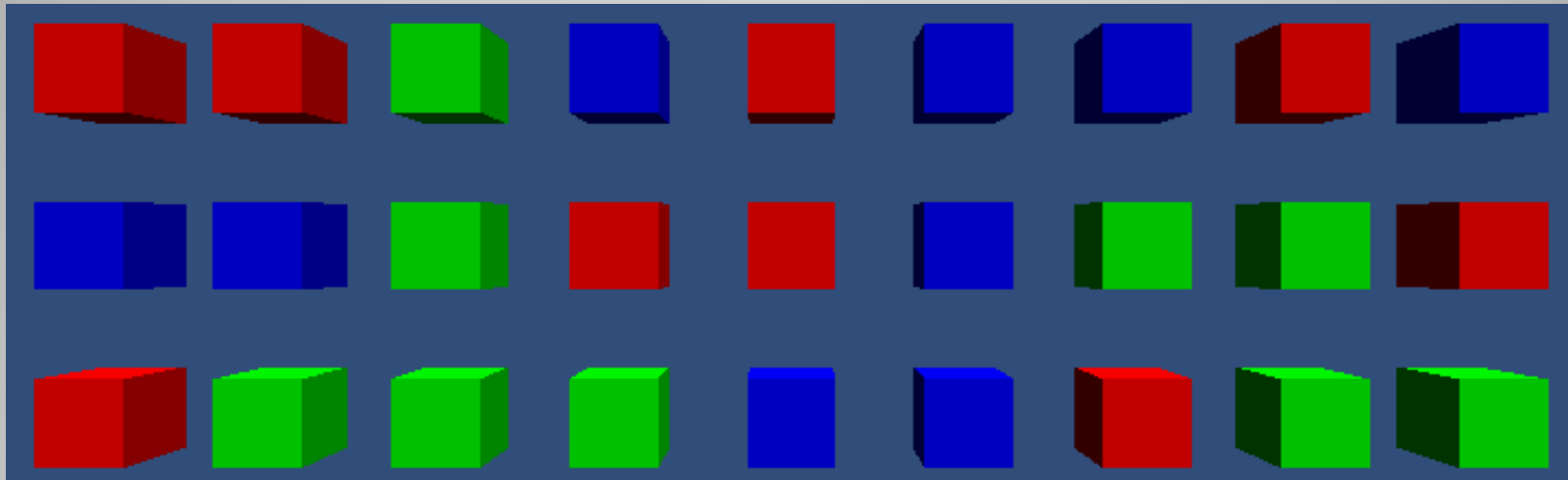
**Problématiques**

- But : Une couleur par ligne !



Exemple jouet

- Problème :
  - On ne sait pas quel est l'état initial



Exemple jouet

- Problème :
  - Car le joueur n'a pas accès aux couleurs !



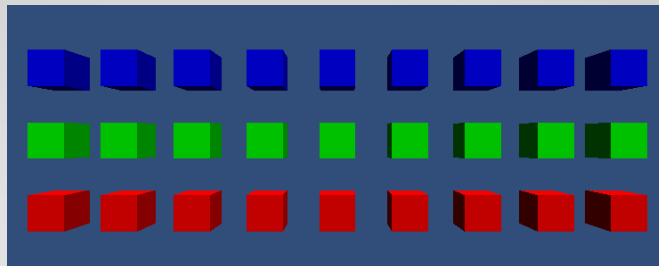
**Exemple jouet**

- Données :

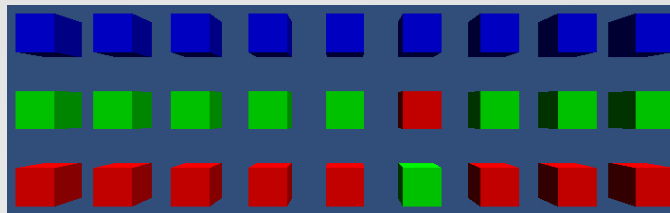
- Cependant il a accès à l'erreur de la situation courante par rapport à la solution

- Ex : Erreur = Sommes des différences des ordonnées entre cubes d'une même couleur

- Erreur = 0 :



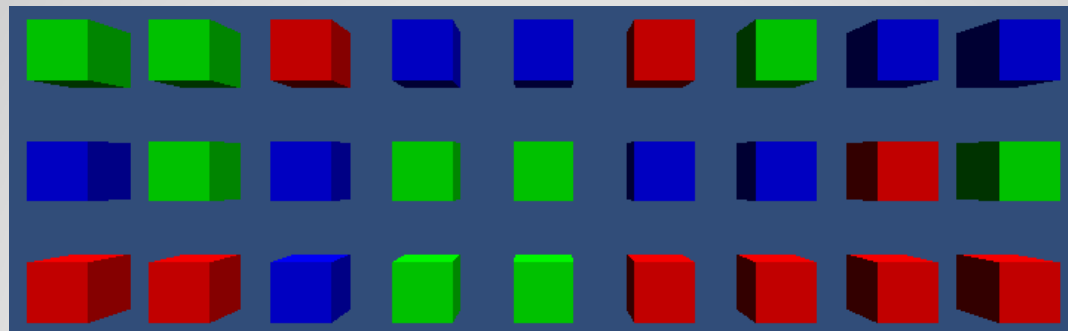
- Erreur = 32 :



Exemple jouet

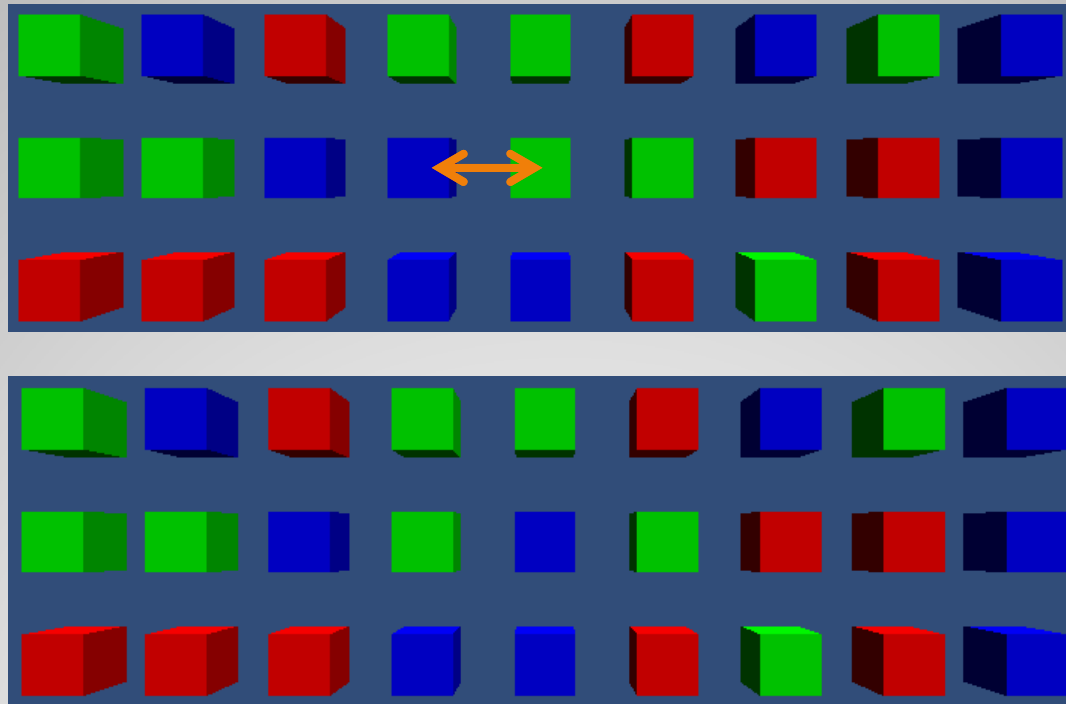


- Données :
  - Cependant il a accès à l'erreur de la situation courante par rapport à la solution
    - Ex : Erreur = Sommes des différences des ordonnées entre cubes d'une même couleur
  - Erreur = 392 :



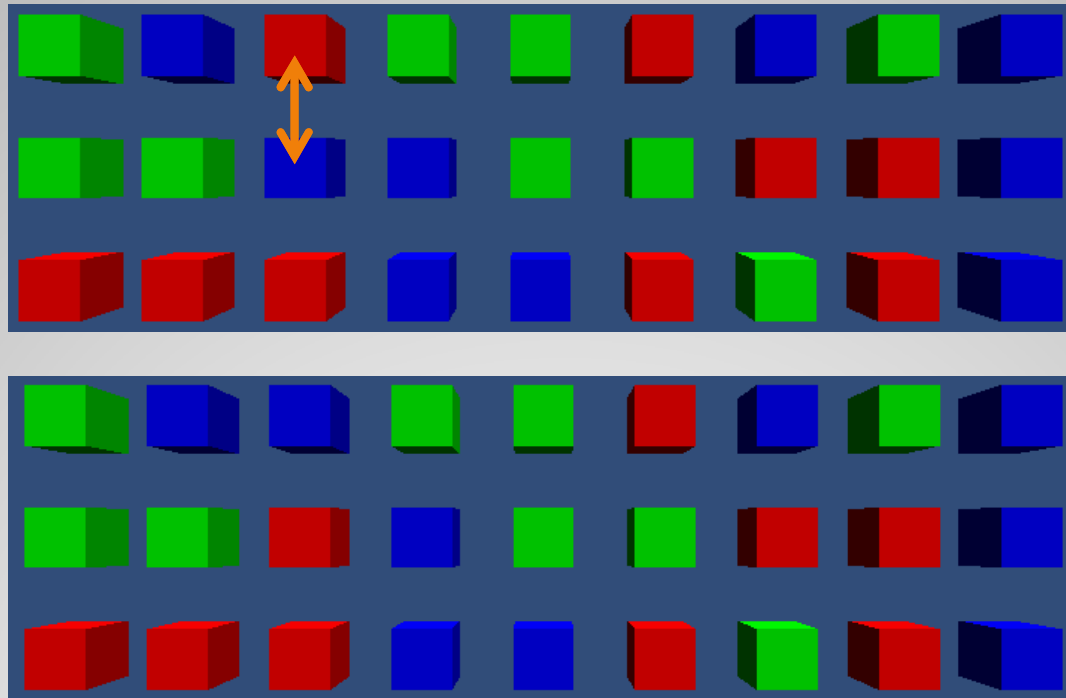
Exemple jouet

- Actions :
  - Permuter deux cubes adjacents.



Exemple jouet

- Actions :
  - Permuter deux cubes adjacents.



Exemple jouet

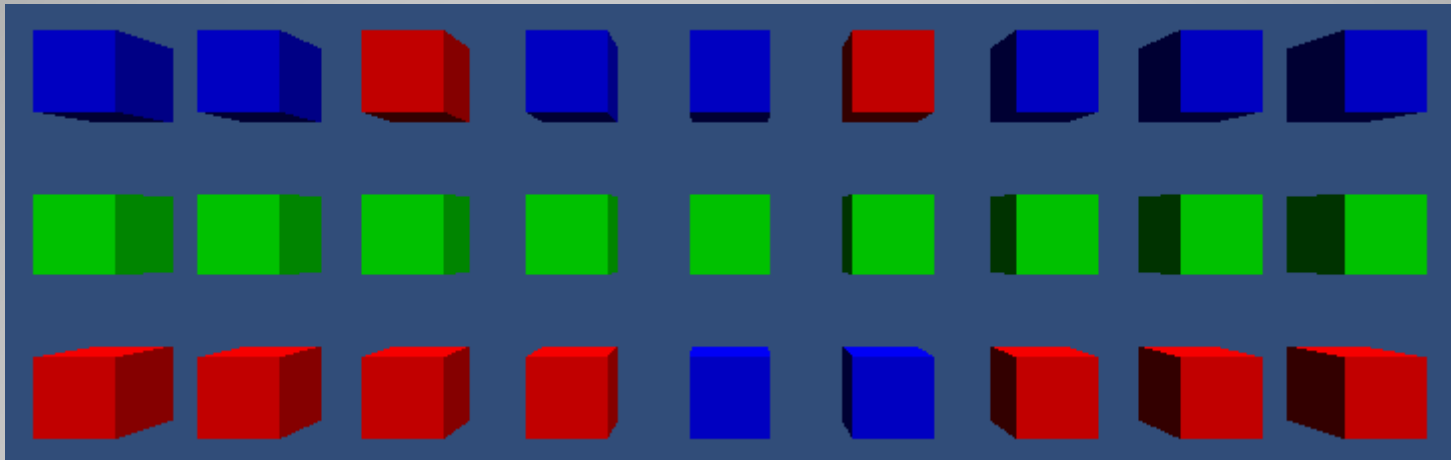
- Trouver l'optimal de manière certaine ;
  - Recherche exhaustive (force brute)
    - Espace de recherche trop grand (48!)
- Imaginons une méthode simple permettant de réduire autant que possible l'erreur.

**Exemple jouet**

- Recherche locale Naïve
  - 1 : A partir de l'état initial, effectuer une permutation de manière aléatoire
  - 2 : Evaluer l'erreur de l'état obtenu
    - Si l'erreur est supérieure à l'erreur de l'état précédent, défaire la permutation;
  - 3 : Recommencer (1)
- Critères d'arrêt :
  - Temps
  - Nombre de permutation
  - Erreur = 0
  - ...

## Local Search

- Problème de cette méthode :
  - Etat initial et minimum local



- Dans cette configuration, aucune permutation ne fait diminuer l'erreur !

**Local Search**