BIO INSPIRED ALGORITHM

BAUDEUR Bertrand - TONDEUX Emilie

Définition

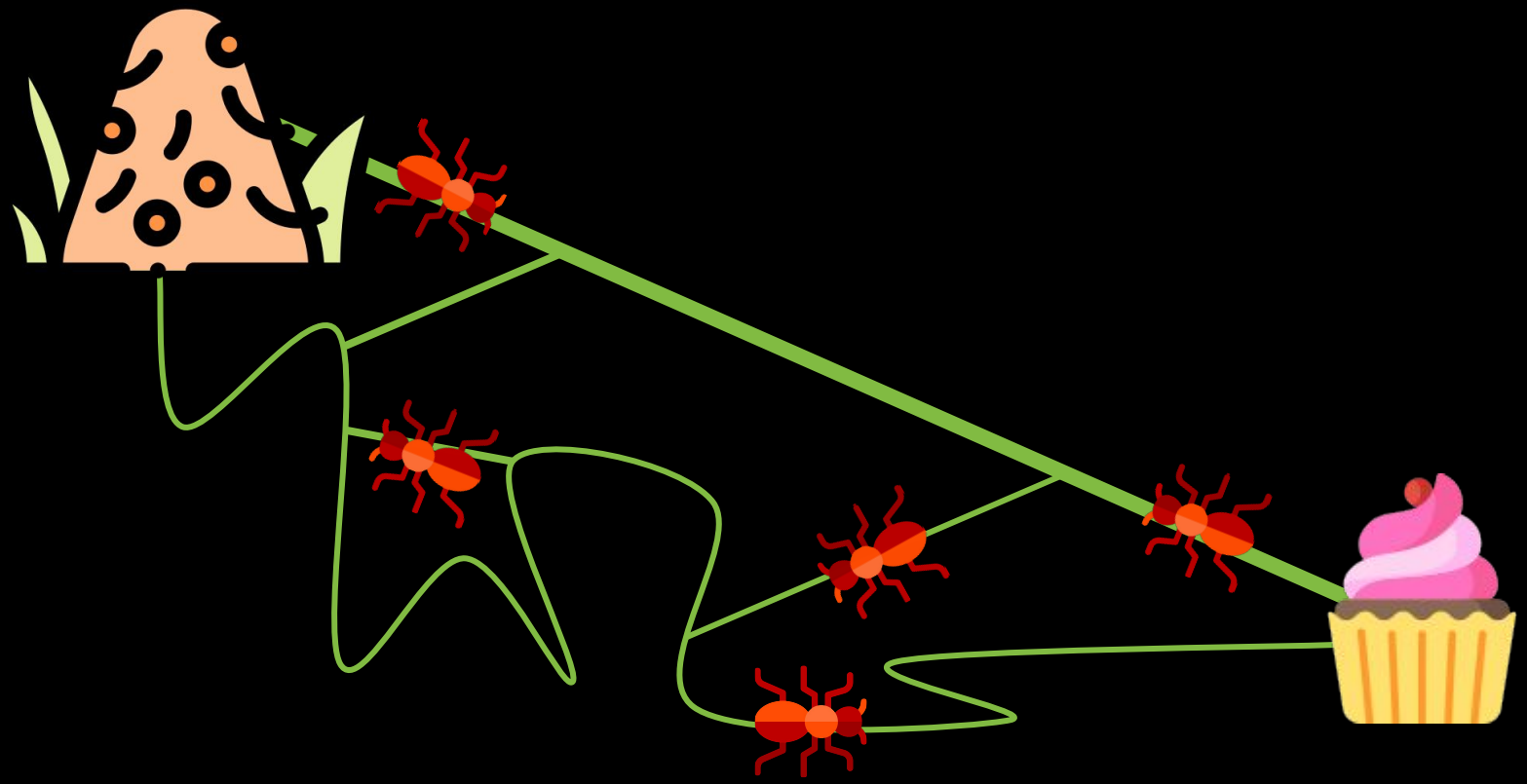
Recherche opérationnelle

Idées provenant de la nature

Pourquoi ça marche ? Evolution

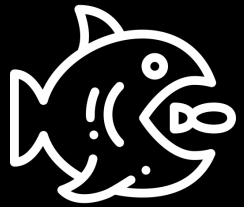
Ne pas être le meilleur
=
mort

Exemple - Colonie de Fourmis



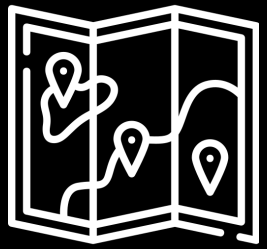
Les grands principes

- Fitness



- Exploitation vs Exploration

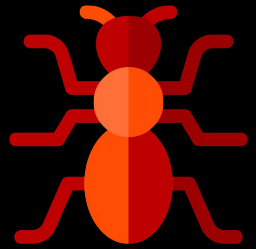
vs



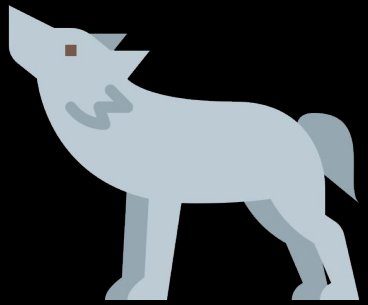
- Itération

Fitness : critère d'optimisation

- Quantité ↑
- Valeur ↑
- Poids ↓



- Qualité ↑
- Rapidité ↑



- Taille proie ↑
- Distance proie ↓
- Force proie ↓

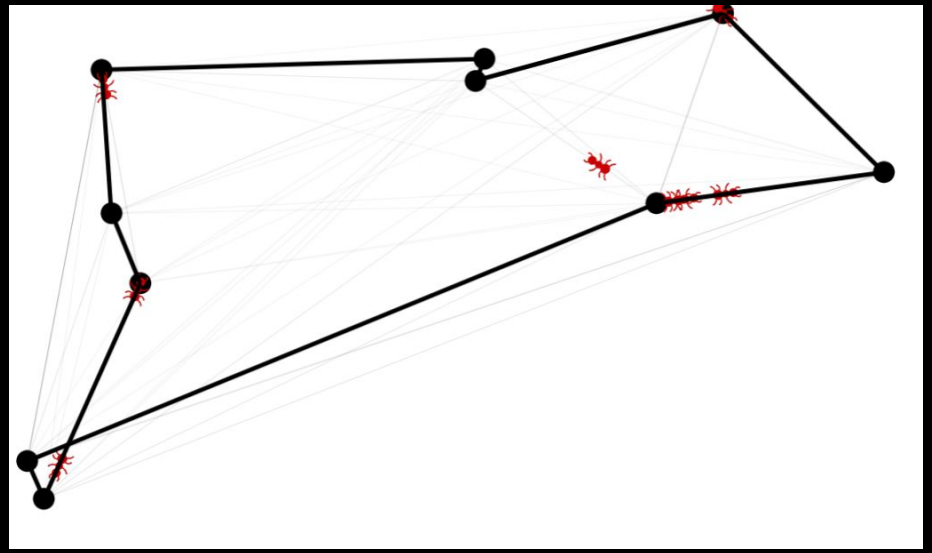
Fitness : critère d'optimisation

- **Quantité** ↑
- **Valeur** ↑
- **Poids** ↓

Fitness :
Une fonction mathématique.

Ex : (Valeur - Poids) * Quantité

Exploitation / Exploration

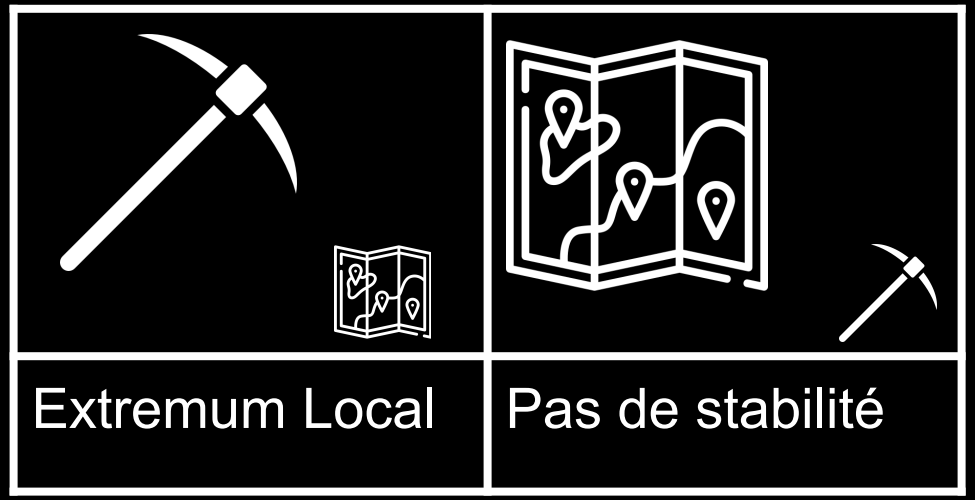


Exploitation = prendre le chemin le plus avantageux qu'on connaisse

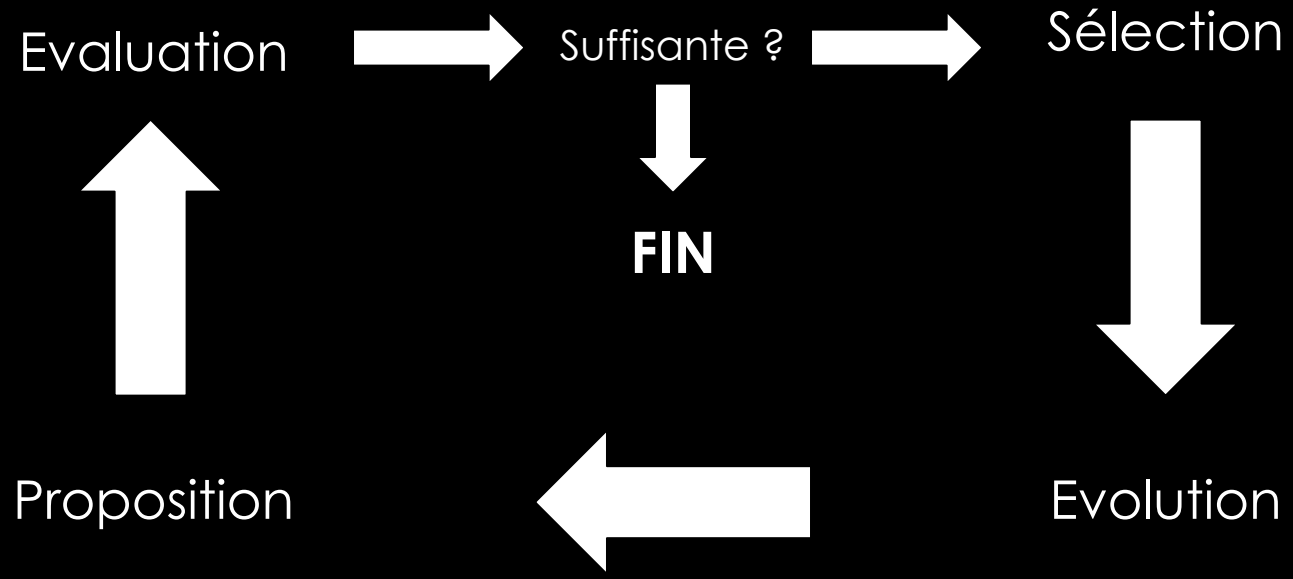
Exploration = Tester un nouveau chemin

Exploitation / Exploration

Un jeu d'équilibre



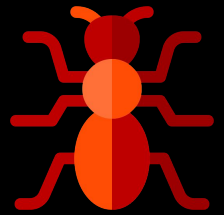
Itération


Evaluation
Suffisante ?
Sélection
FIN
Proposition
Evolution

Itération

Discrétisation

Dans la nature :



Dans l'algorithme :

En continue

Par vagues

Avantages et inconvénients

Avantages

- **Source inépuisable**
- **Rapidité d'exécution**
- **Toujours une solution dispo pendant l'exécution**

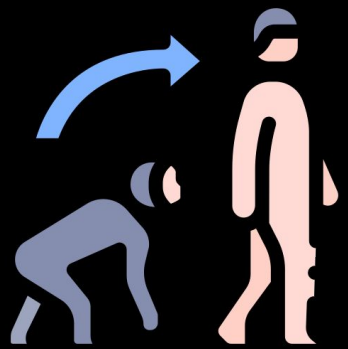
Inconvénients

- **Traduction parfois compliquée**
- **Pas de preuve de correction**
- **Aucune garantie sur la qualité du résultat**

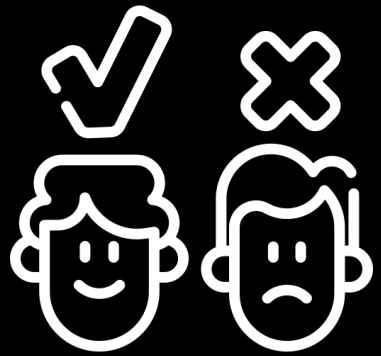
Un exemple de bio-inspired algorithm

L'algorithme génétique :

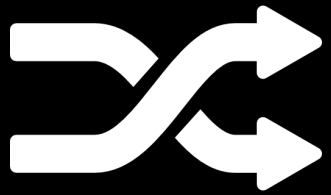
Evolution



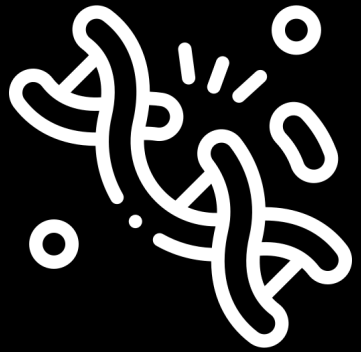
Sélection



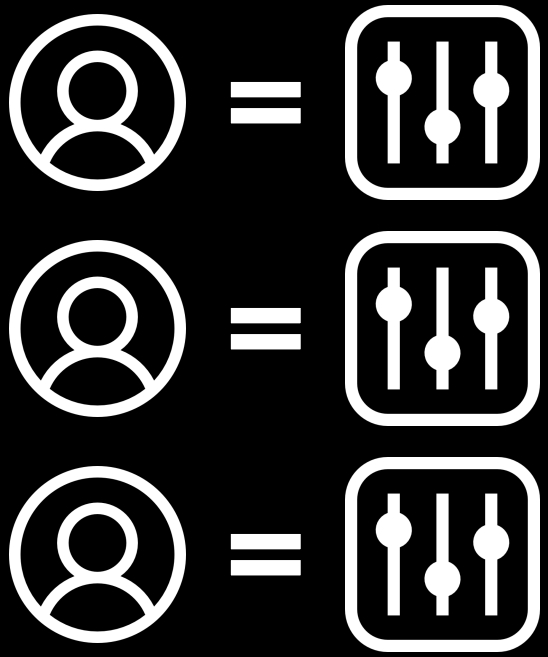
Croisement



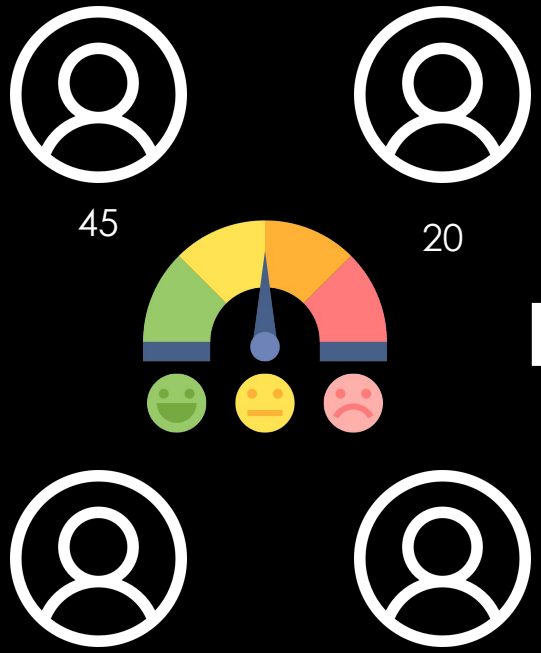
Mutation



Population



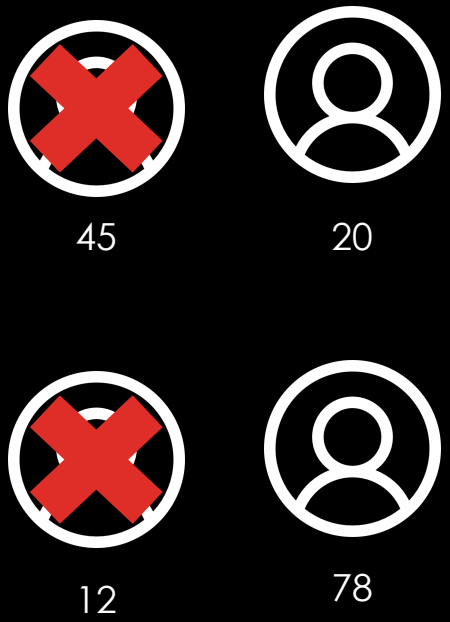
Sélection



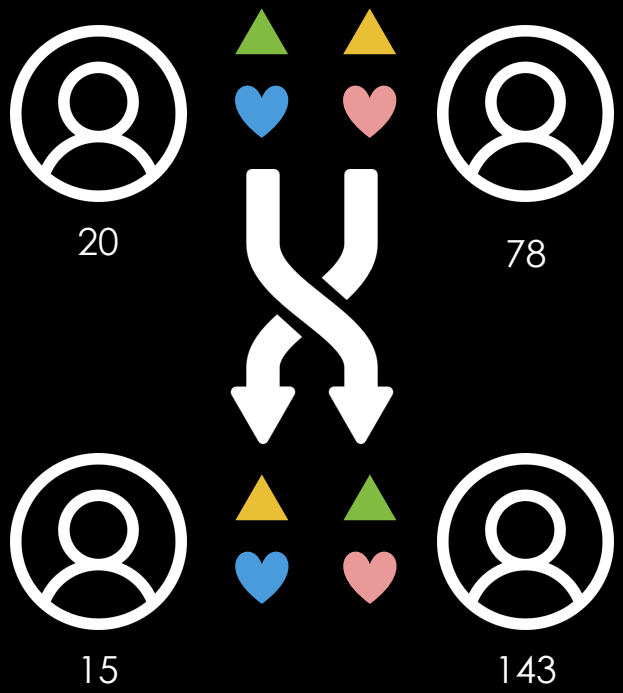
Fitness
=
Nombre
de
Coupons

Fitness = 78

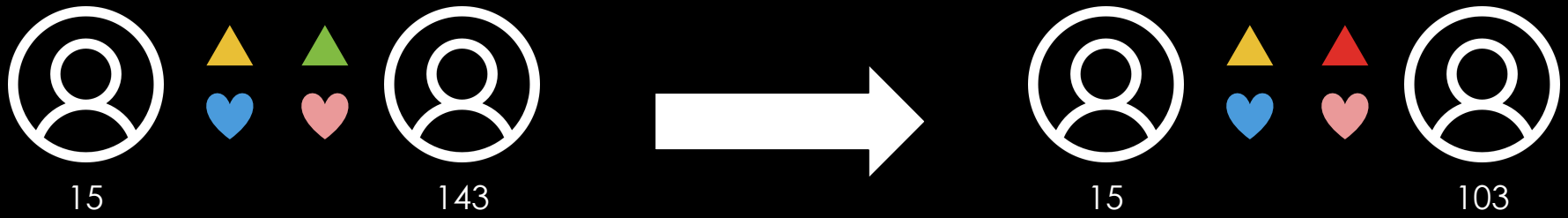
$$P(\text{select}) = \frac{78}{(45+78+20+12)}$$



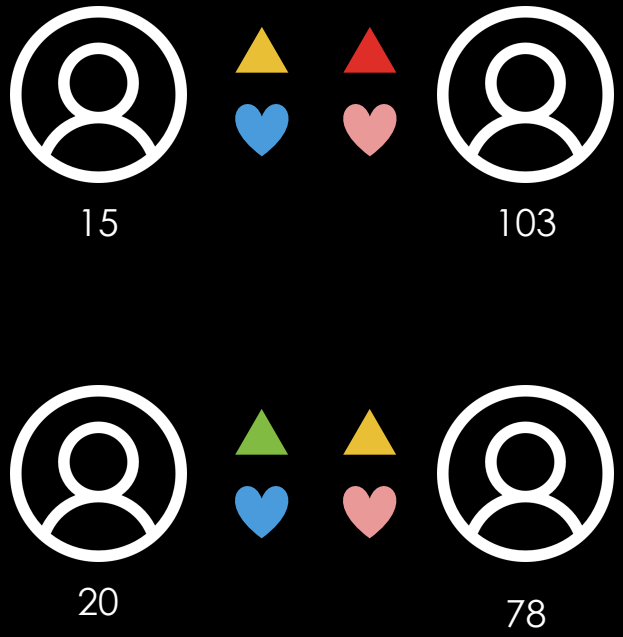
Croisement



Mutation



Nouvelle population



Démonstration

Utilisation de l’algorithme génétique pour résoudre le problème du sac à dos.

Rappel : Problème du sac à dos

Sac à dos

Capacité = 7kg

Objets

Poids = 3kg
Valeur = 30€ (oui)

Poids = 5kg
Valeur = 10€

Poids = 4kg
Valeur = 20€

Poids = 2kg
Valeur = 15€

Démonstration

Conclusion

- Source d'inspiration illimité :
  - Bee Colony
  - Grey Wolf
  - Whales
  - Fish Swarm
  - Elephant Search
  - …
- Stratégie de résolution alternative
- Adaptatif

- Un domaine très large qui a d'autres applications…

Références

Images de la présentation : https://www.flaticon.com/

Fevrier Valdez , Oscar Castillo and Patricia Melin, “Bio-Inspired Algorithms and Its Applications for Optimization in Fuzzy Clustering”, Article Scientifique, https://www.mdpi.com/1999-4893/14/4/122
Explication sur les Fuzzy Clustering Algorithm.

Ashraf Darwish, “Bio-inspired computing: Algorithms review, deep analysis, and the scope of applications”, Article Scientifique, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2314728818300631
Liste d'algorithmes bio-inspirés.

“Algorithme génétique”, Article Wikipedia, https://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_g%C3%A9n%C3%A9tique
Détails de l’algorithme génétique.

Démonstration : Programme en Python réalisé par Bertrand Baudeur.