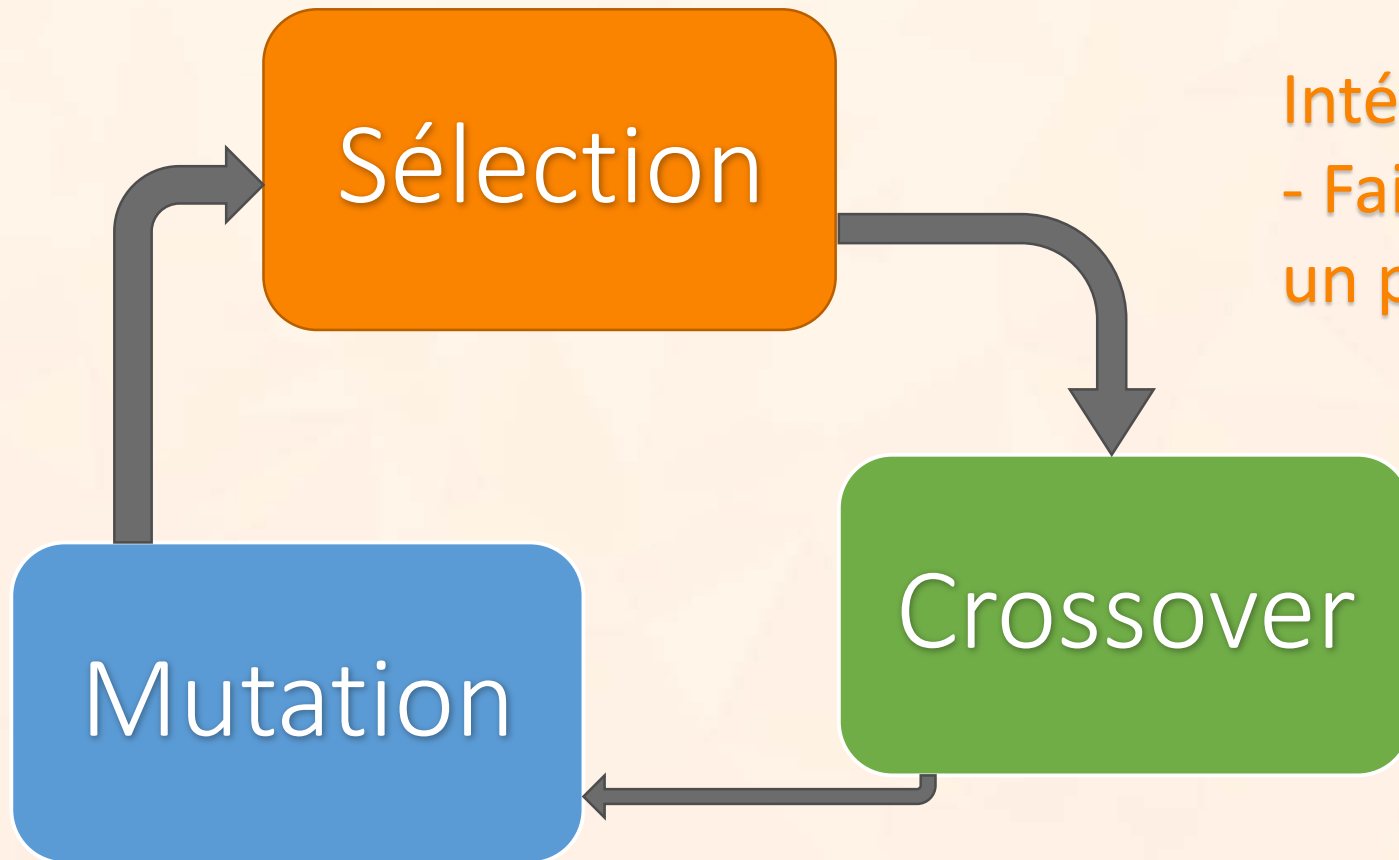




# Mini formation pré- TP

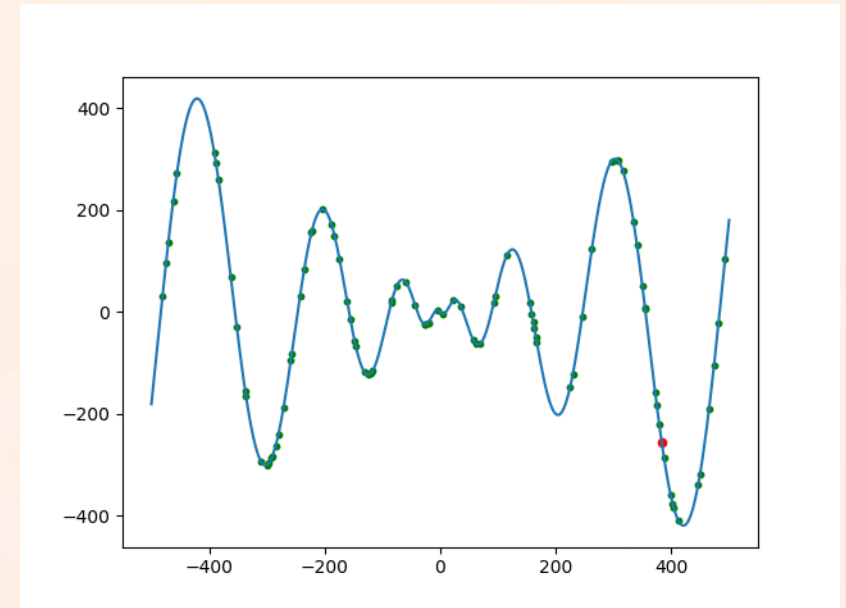
Algorithmes génétiques notions avancées

# Principe d'un algorithme génétique

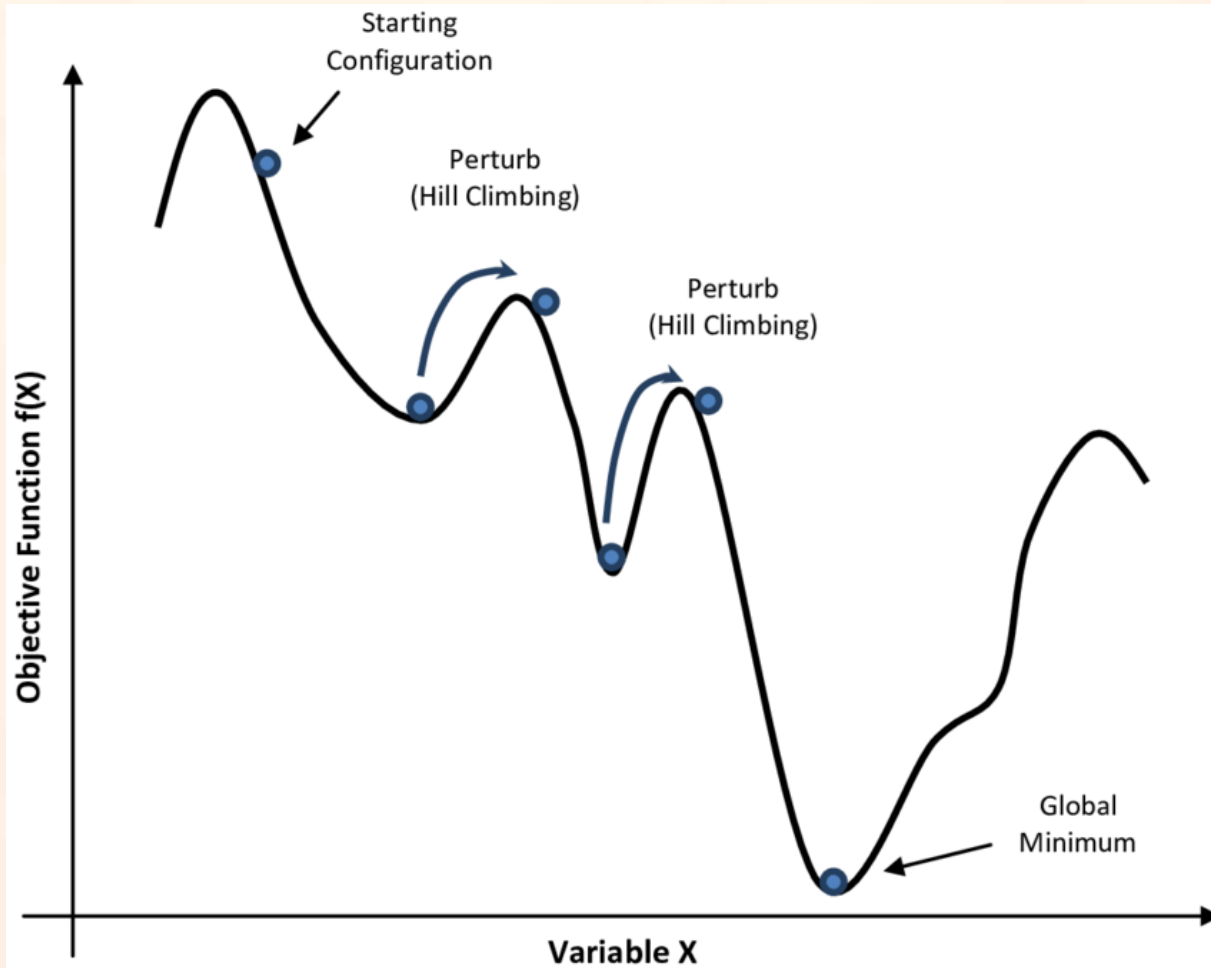


Intérêt :

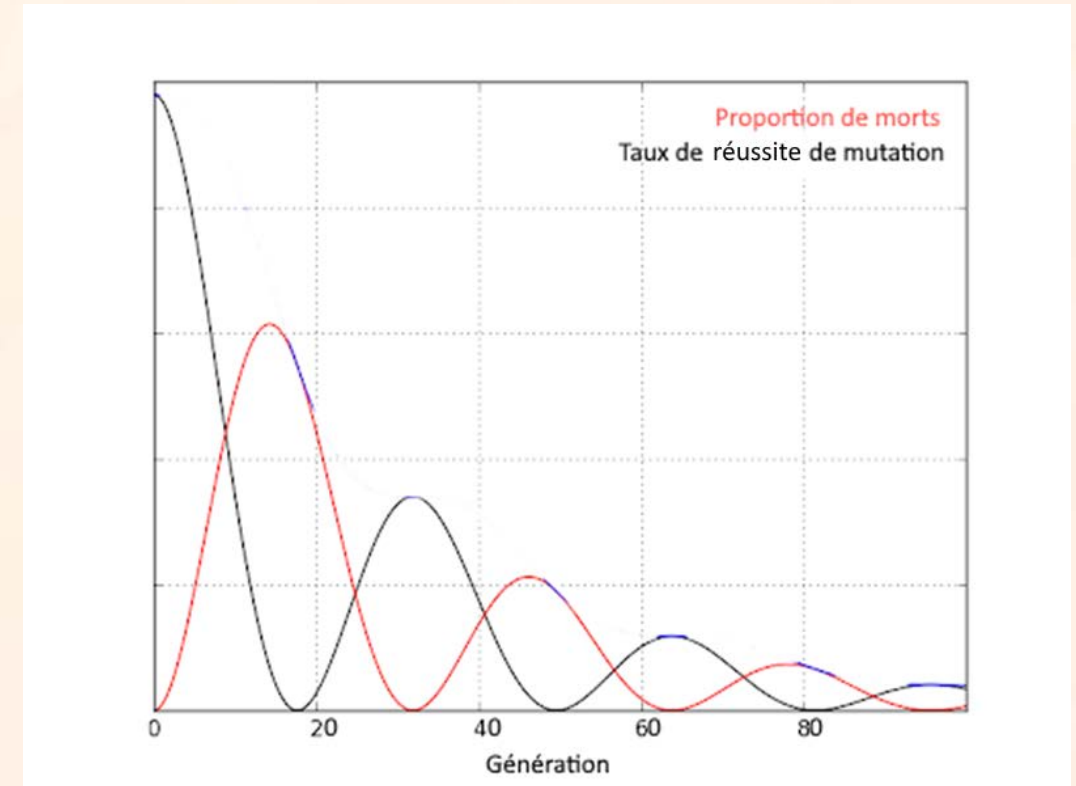
- Faire une recherche intelligente sur un problème d'optimisation



# Cycles d'activité et mutations



Hill climbing



On fait varier les paramètres du système pour donner plus de chances à l'algorithme de trouver le minimum global

# Optimisation multi-objectifs



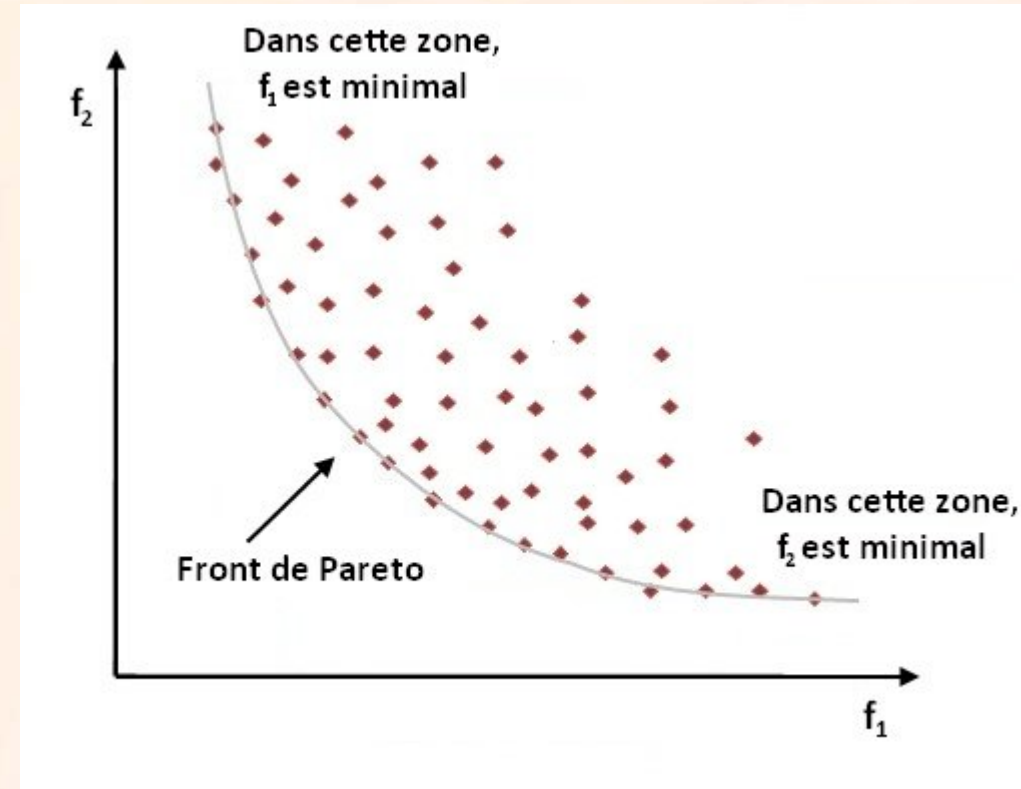
## Problème d'optimisation :

$$P : \begin{cases} \min_X F(X) \\ G_i(X) < 0 \text{ pour } i \in I \subset \mathbb{N} \end{cases}$$

Où  $F$  est une fonction **VECTORIELLE** multi-objective à minimiser  
 $G$  est une contrainte (linéaire ou non)

Exemple :

- $F(X) = [\text{coût}(X), \text{qualité}(X)]$
- $F(X) = [\text{autonomie}(X), \text{performance}(X)]$



Front de Pareto

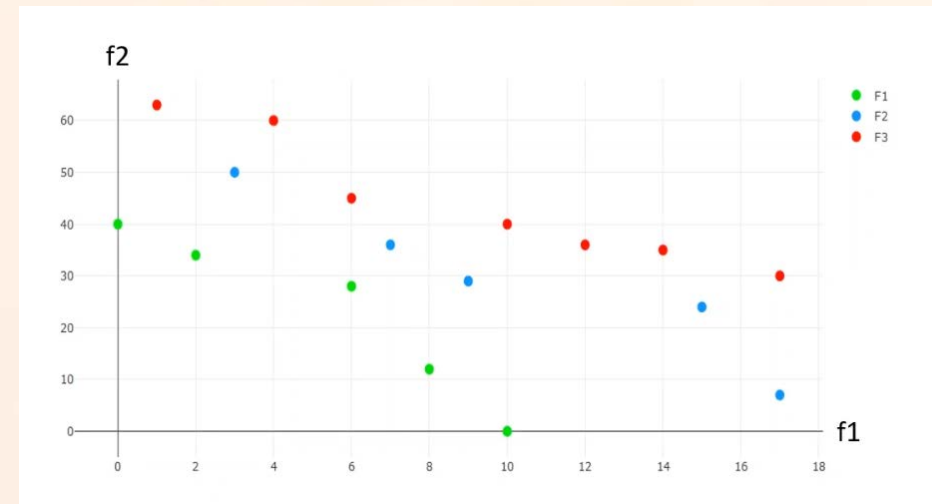
# Un algorithme génétique NSGAI (Non-dominated sorting algorithm)



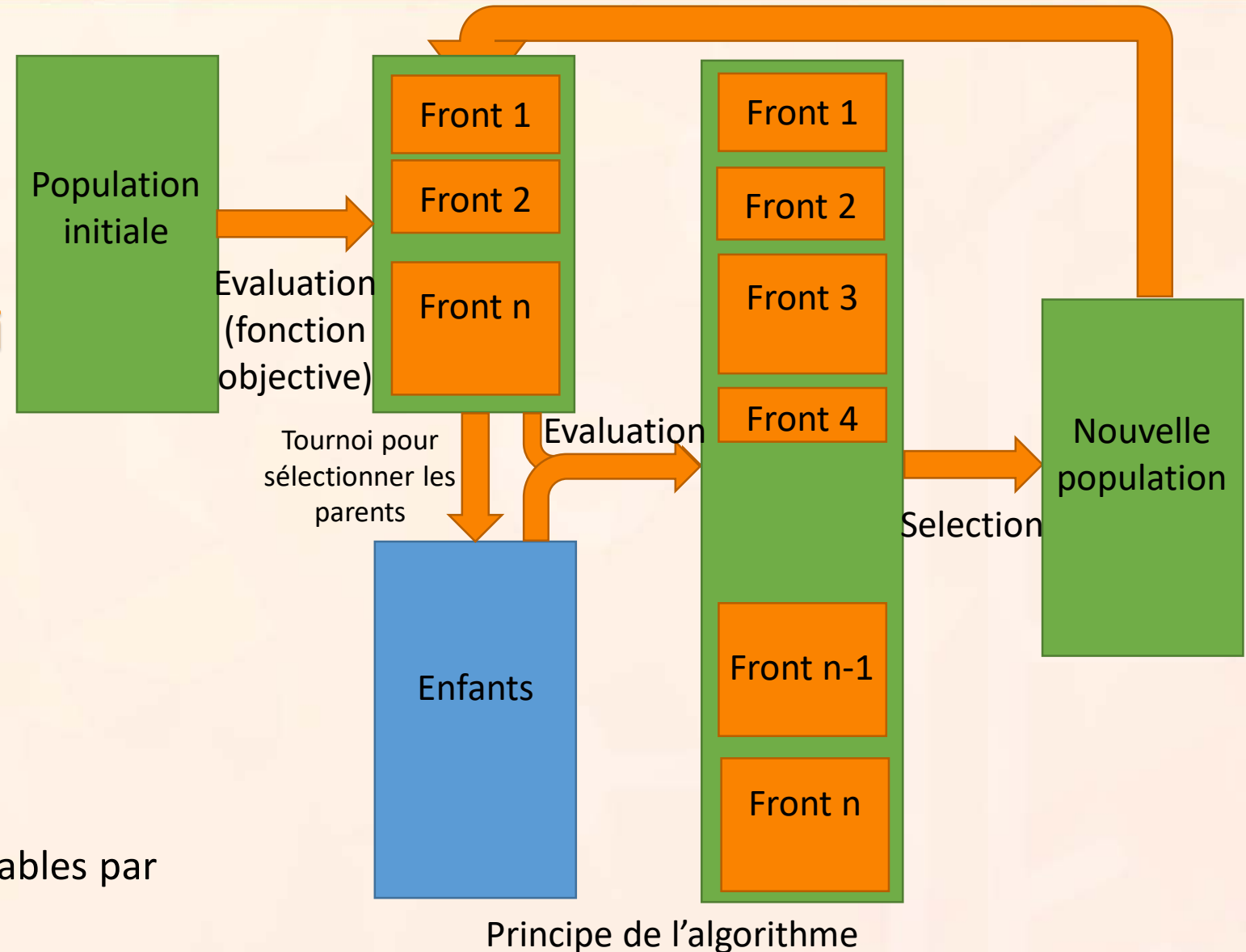
## Comparaison d'individus :

A domine B (minimisation) :

- $f_i(A) \leq f_i(B)$  pour tout  $i$
- $f_i(A) < f_i(B)$  pour au moins un  $i$



FRONT : Ensemble d'individus non comparables par une relation de domination





# Départager des individus du même front



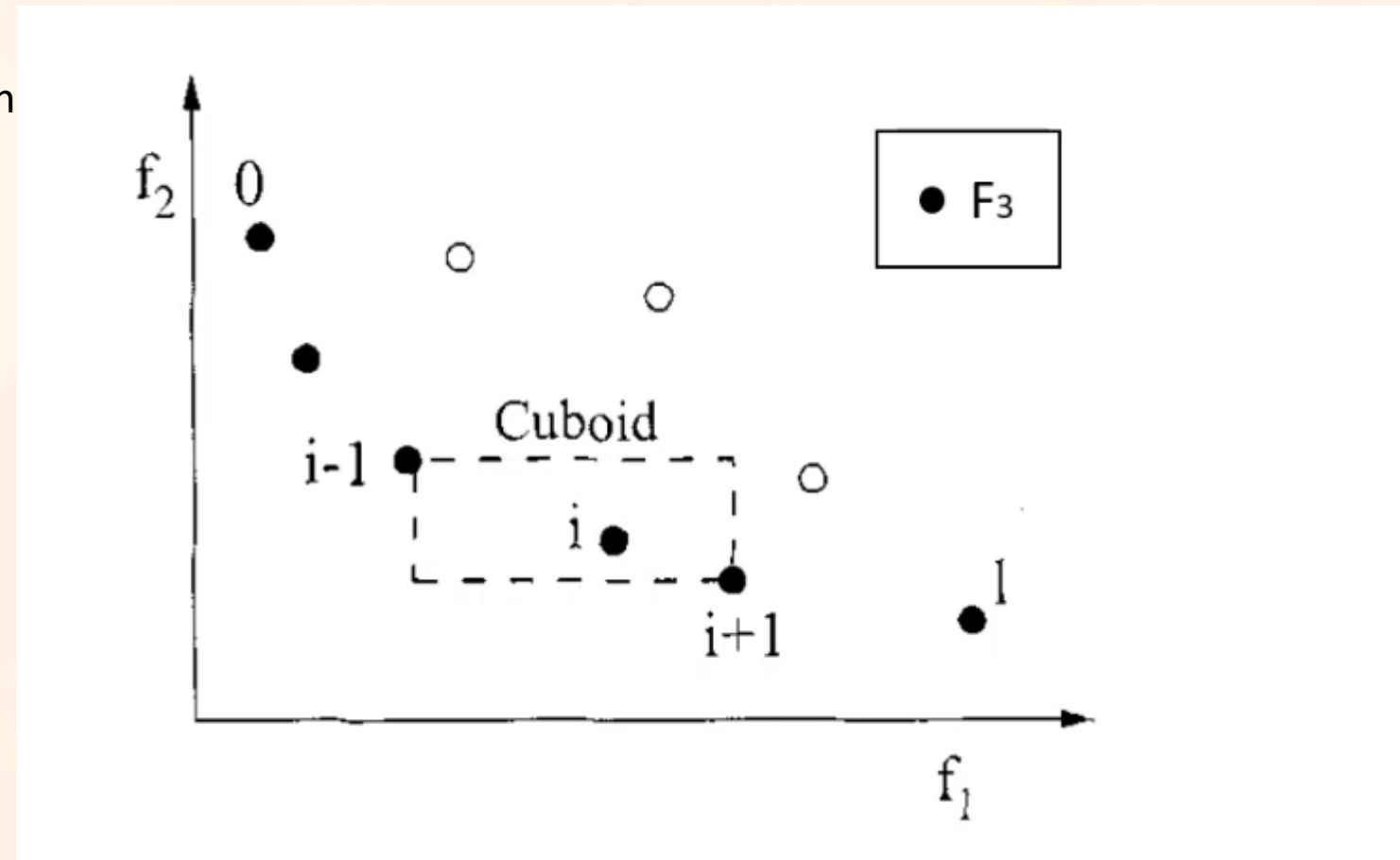
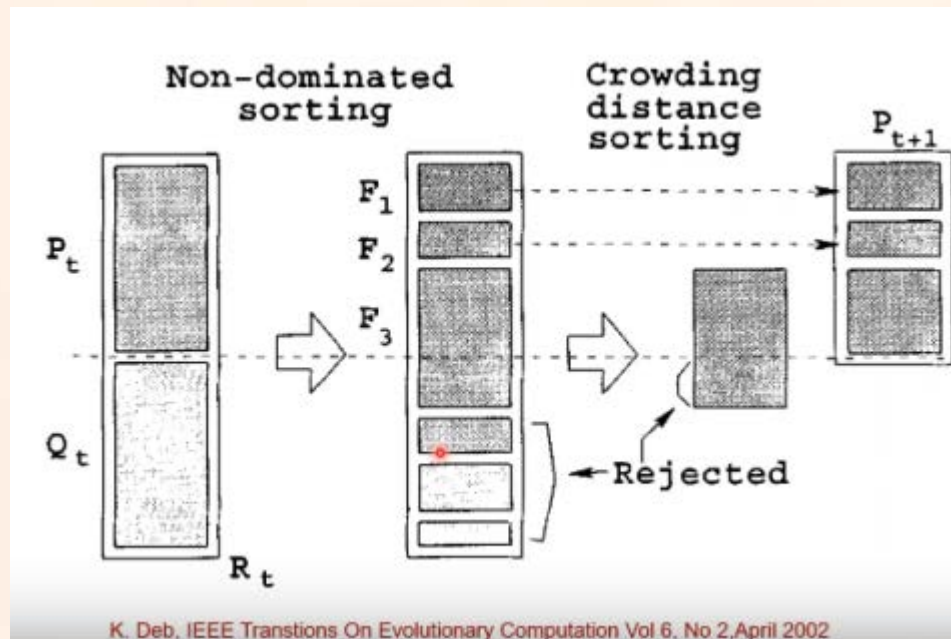
## Crowding distance (calcul):

Pour chaque objectif, on ordonne les individus, et on affecte la distance selon :

$$distance(front(min)) = \inf$$

$$distance(front(max)) = \inf$$

$$distance(i) = distance(i) + \frac{o(i+1) - o(i-1)}{o(max) - o(min)}$$



Plus cette distance est grande, plus l'individu est important (en terme d'informations) dans la population

# Départager des individus



Front	Crowding_dist
1	0,2

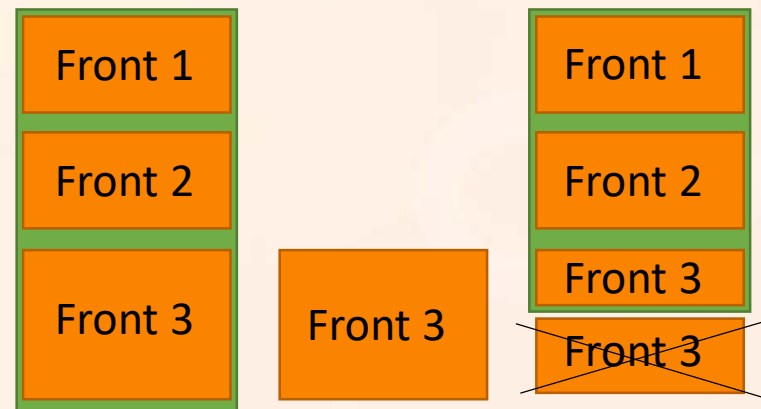
Front	Crowding_dist
2	0,2

Front	Crowding_dist
1	10

## Méthode :

1. Si le numéro de front est différent, le plus petit gagne
2. Sinon c'est la plus grande crowding distance qui gagne

A partir de cela, on peut réaliser la sélection et le tournoi pour TOUS les individus !!



Si on ne peut pas faire rentrer un front entier pour la génération d'après on utilise la crowding distance



# A vous de jouer !

Des questions ?

