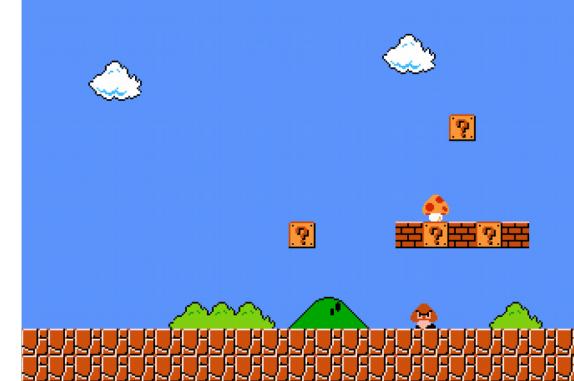


Comment utiliser la **théorie de l'évolution** pour créer des **intelligences artificielles** pour le jeu Mario Bros ?

Rémi BLAISE



Comment utiliser **la théorie de l'évolution** pour
créer des intelligences artificielles
pour le jeu Mario Bros ?

- I. **Préliminaires : le jeu Mario Bros**
- II. **Théorie**
- III. **Ma démarche expérimentale**
- IV. **Résultats obtenus**

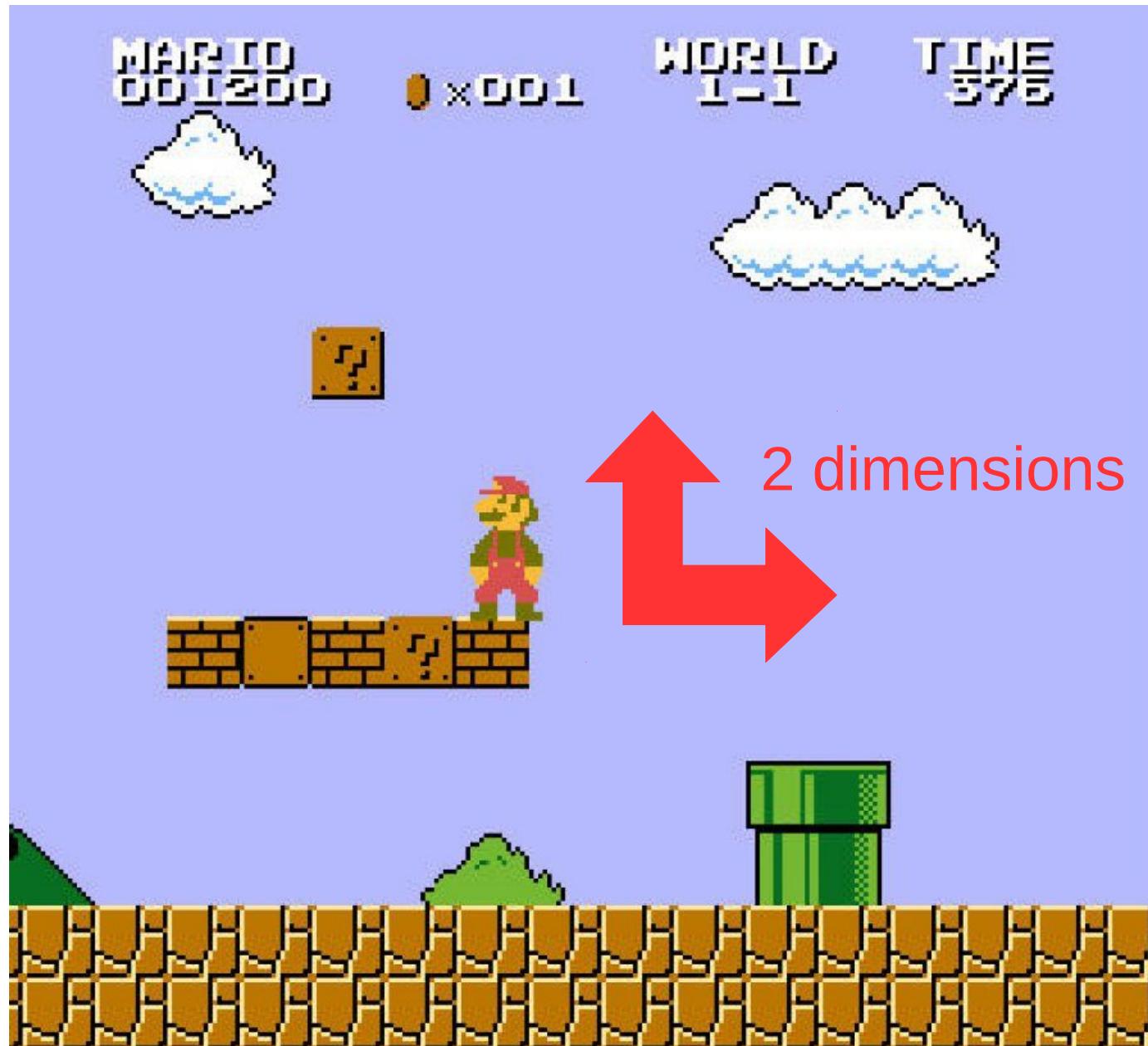
Les principes du jeu Mario Bros

2

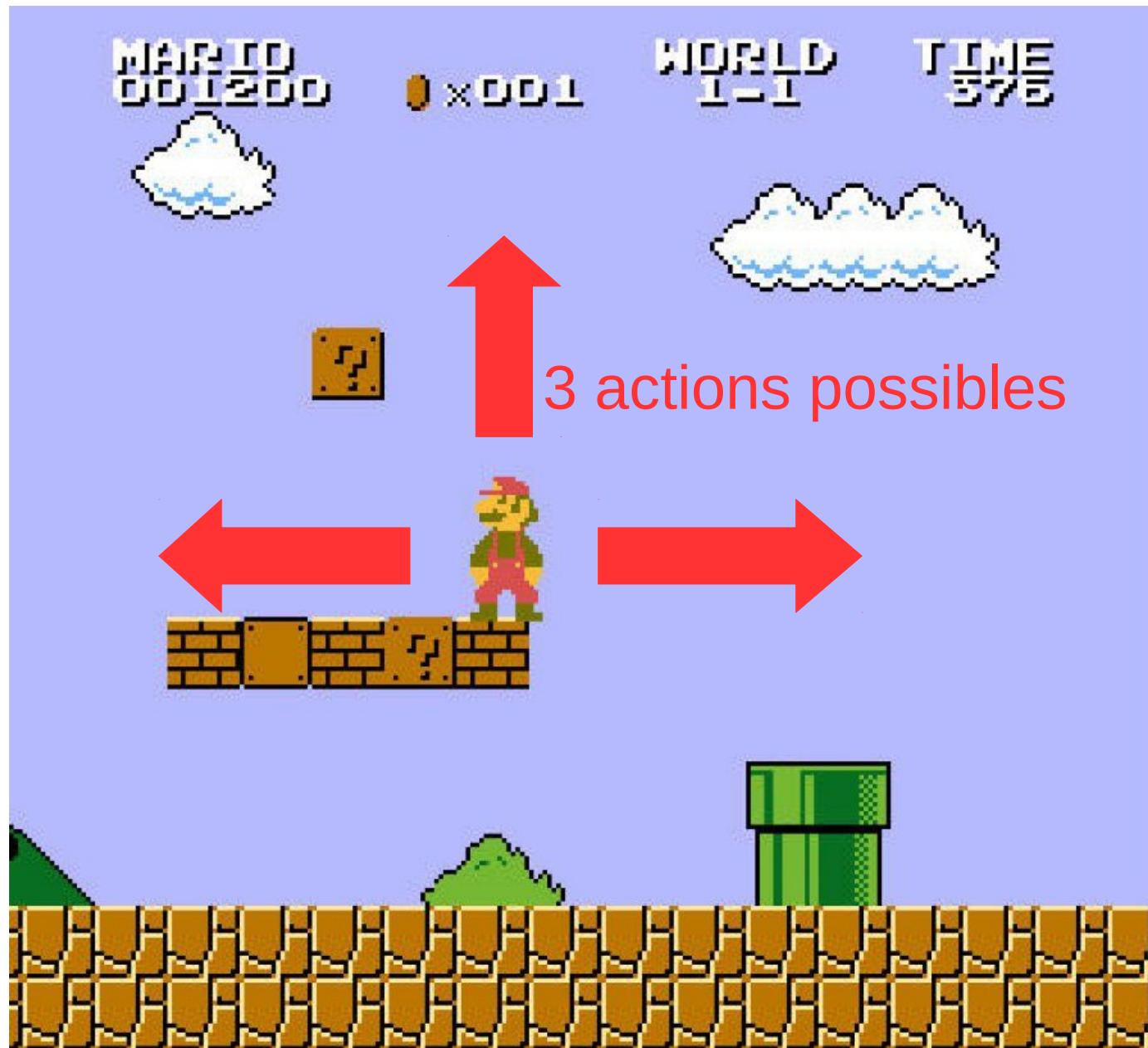


Les principes du jeu Mario Bros

2



Les principes du jeu Mario Bros



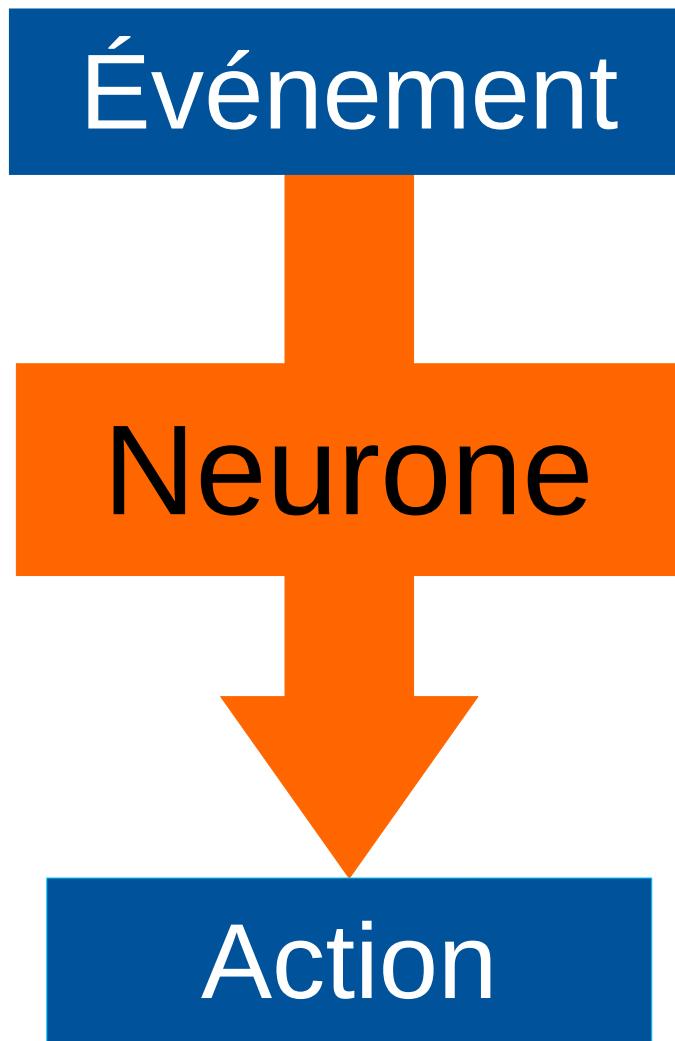
Les principes du jeu Mario Bros

2

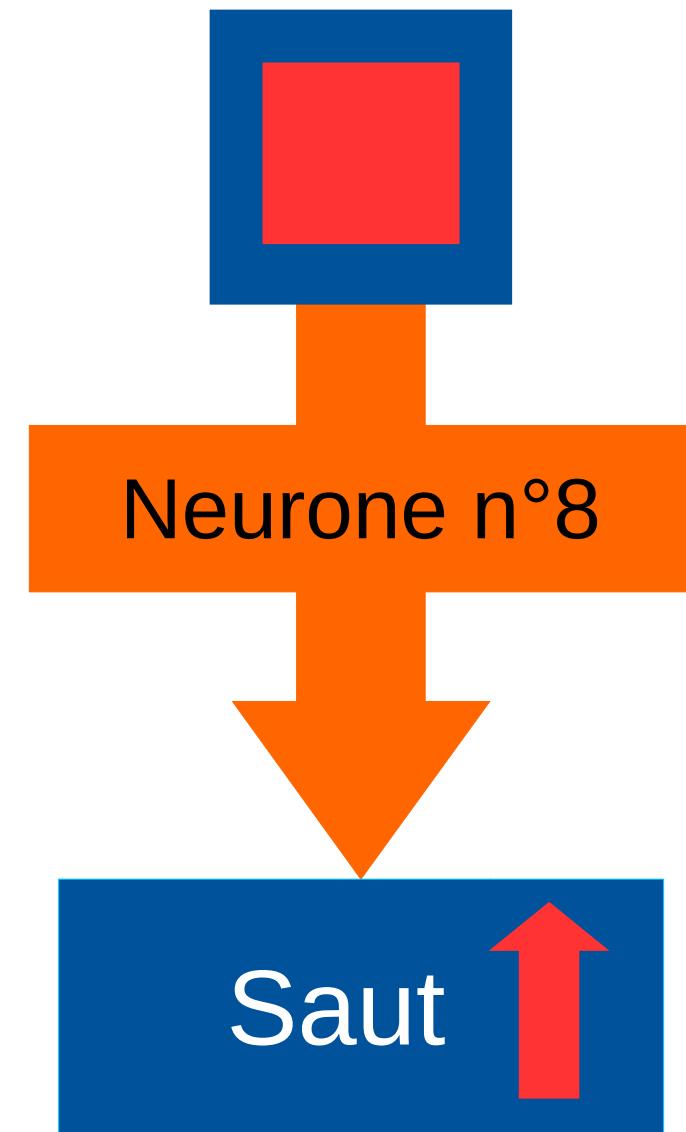


Comment modéliser
l'intelligence artificielle ?

Un neurone



Exemple :



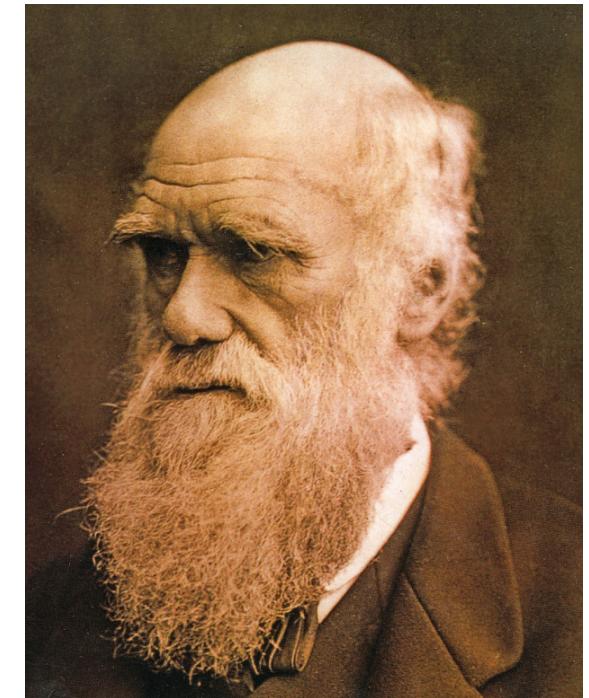
Réseau de neurones

= { Neurones }

Modélise un **comportement**.

Comment créer
l'intelligence artificielle
grâce à un **algorithme génétique** ?

- Se base sur la théorie de Darwin
- IA = un **code génétique**
- capable de :
 - **Subir des mutations aléatoires**
 - **Se reproduire**



Théorie

L'algorithme génétique

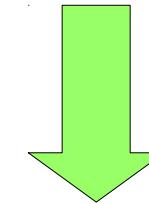
Neurone

$$= \left\{ \begin{array}{l} \text{Événement} \\ \text{Action} \end{array} \right.$$

Réseau de neurones

$$= \left\{ \text{Neurones} \right\}$$

Code génétique



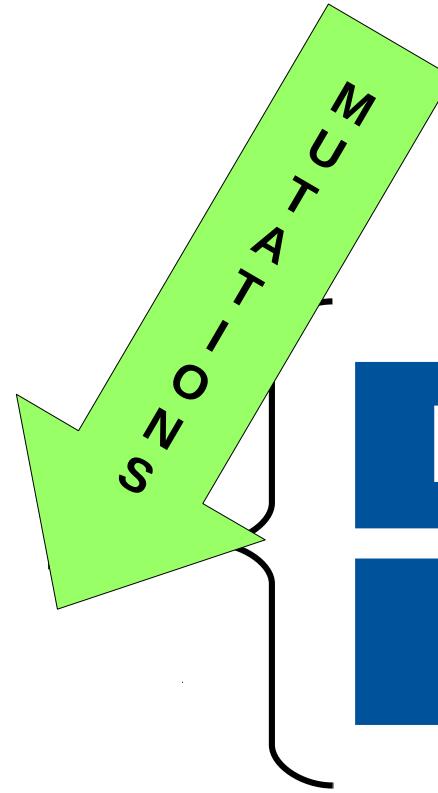
Neurone

$$= \left\{ \begin{array}{l} \text{Événement} \\ \text{Action} \end{array} \right.$$

Réseau de neurones

$$= \left\{ \text{Neurones} \right\}$$

Neurone



Événement

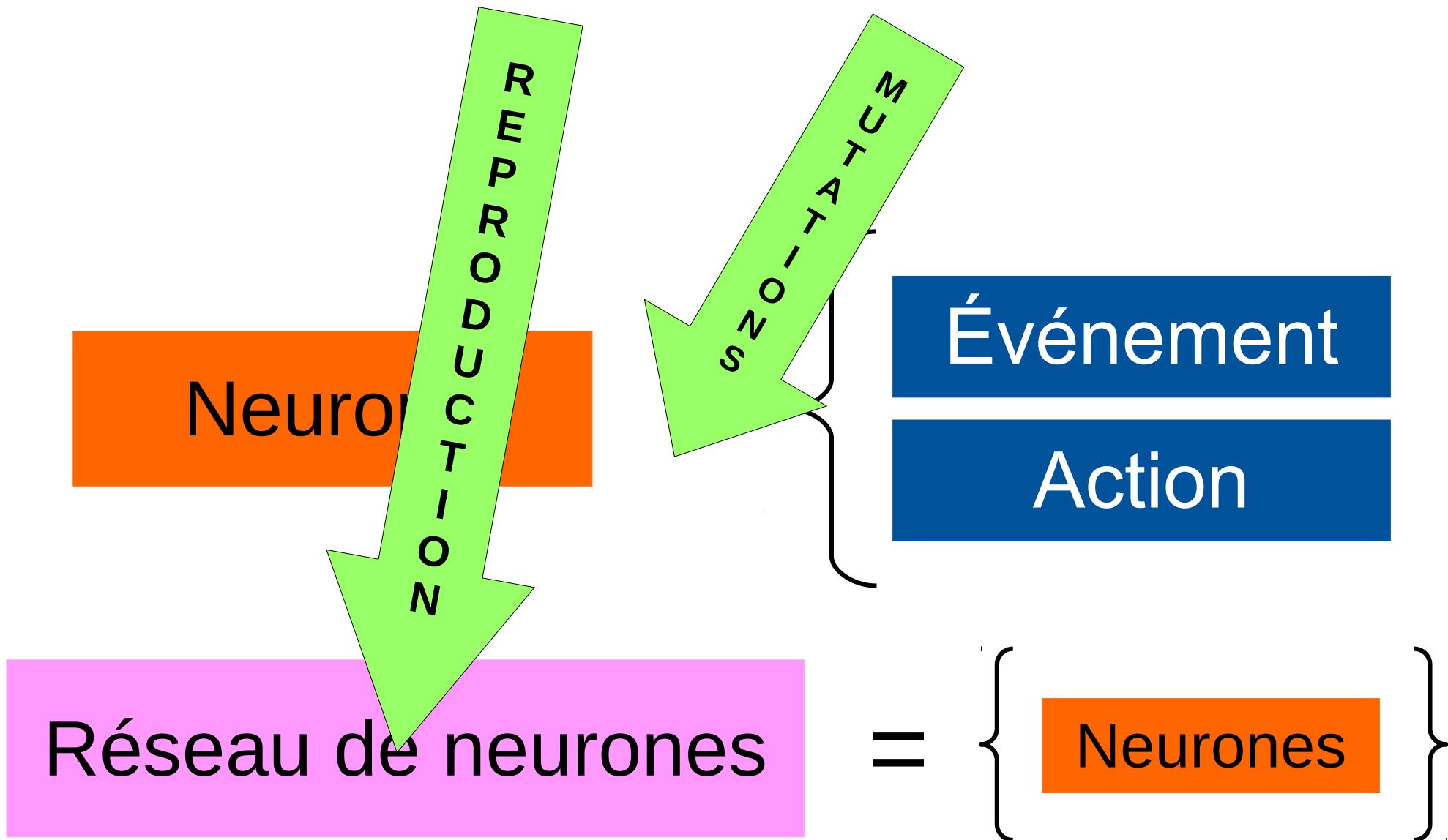
Action

Réseau de neurones

= { Neurones }

Théorie

L'algorithme génétique



Initialisation du processus :

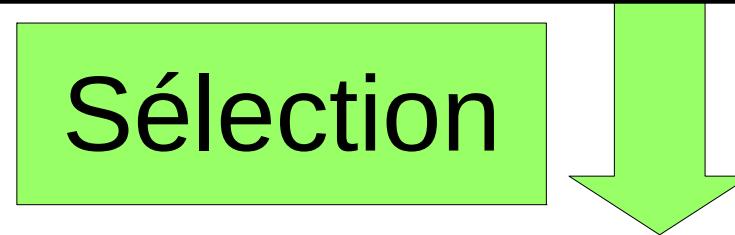
- Génération aléatoire d'une population

Génération parente

Génération parente

Sélection

Critère

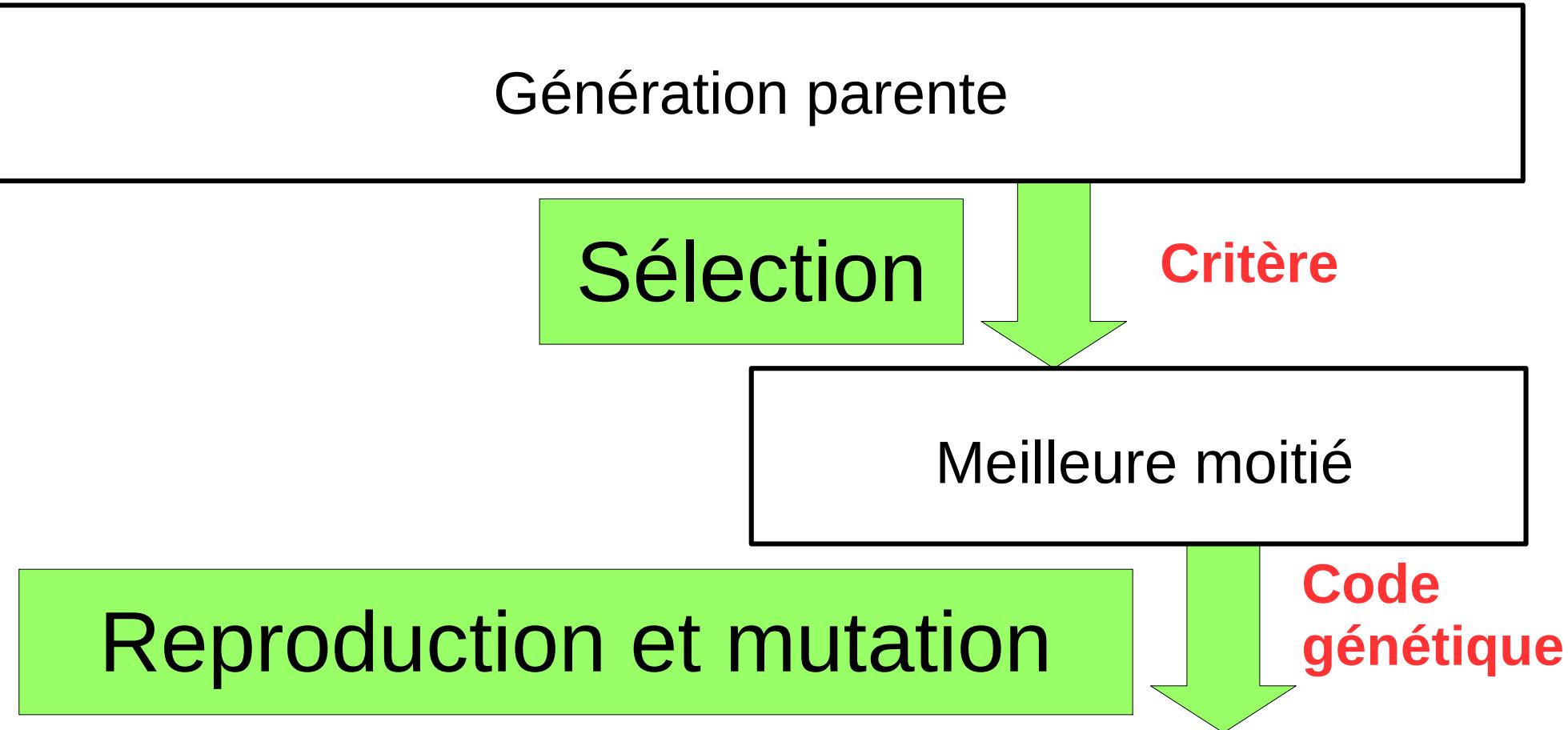


Génération parente

Sélection

Critère

Meilleure moitié



Génération parente

Sélection

Critère

Meilleure moitié

Reproduction et mutation

Code
génétique

Génération fille ++

Population

$$= \left\{ \begin{array}{c} \text{IA} \\ \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} \text{Codes génétiques} \\ \end{array} \right\}$$

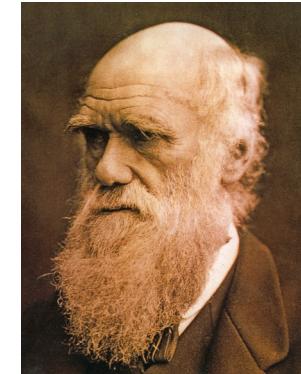
Algorithme
génétique

Population

$$= \left\{ \begin{array}{c} \text{IA} \\ \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} \text{Codes génétiques} \\ \end{array} \right\}$$

Algorithme
génétique

Merci Darwin !



Intelligence capable de finir le niveau



Ma démarche
expérimentale

Modifications :

Permettre aux IA de **communiquer** avec le jeu :

- **Recevoir** les événements en jeu
- **Émettre** les actions

FrameReader

EventDispatcher

GeneticElement

IA

Neuron

GameEvent

ActionEvent

Manipuler les GeneticElement

GeneticElementFactory

IAFactory

NeuronFactory

GameEventFactory

ActionEventFactory

Manipuler les GeneticElement

GeneticElementFactory

.create()

.mutate(genetic_element)

.combine(ia1, ia2)

IAGraduator
.grade(ia) → score

Utilise le jeu

Generator

- .create()
- .grade()
- .select()
- .breed()



Réécursion

Éxécute l'algorithmé génétique

Ma démarche expérimentale

Étape 6 : Enregistrer les résultats

Logger

Writer

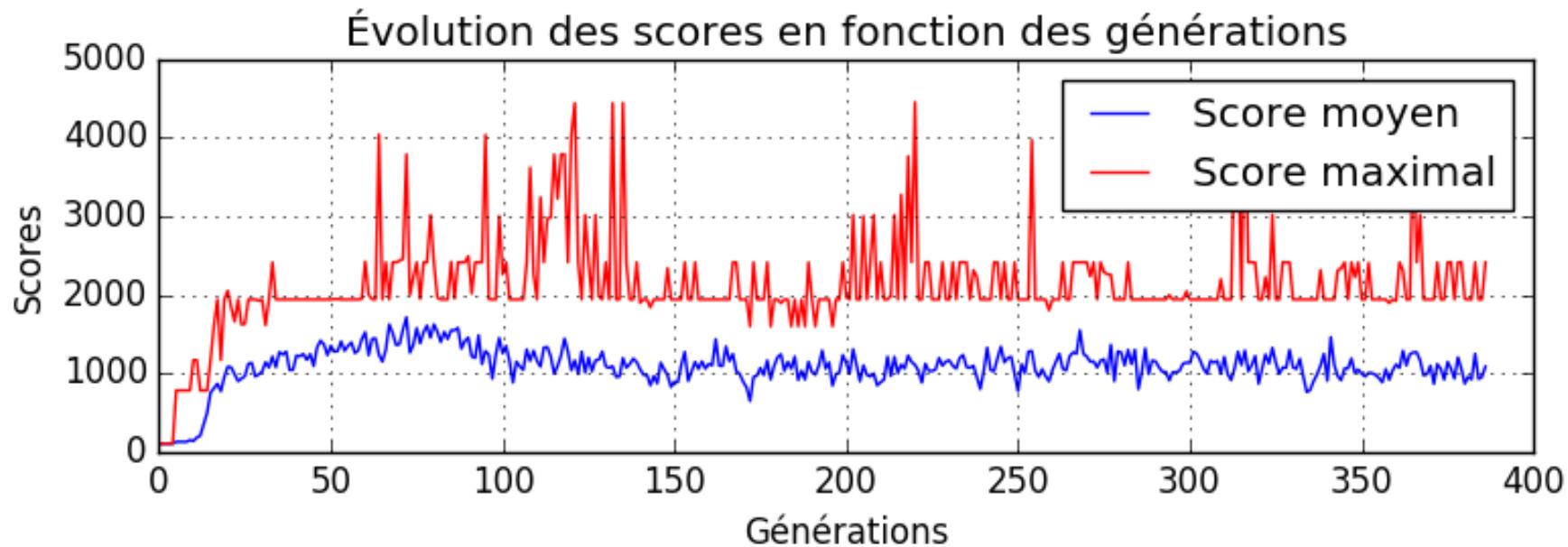
Reader

Une **application** en ligne de commande

App
new
resume
play
print_data

Mes résultats

Tentative 1 :



Observation : Passage des premiers obstacles puis stagnation.

Conclusion : À améliorer.

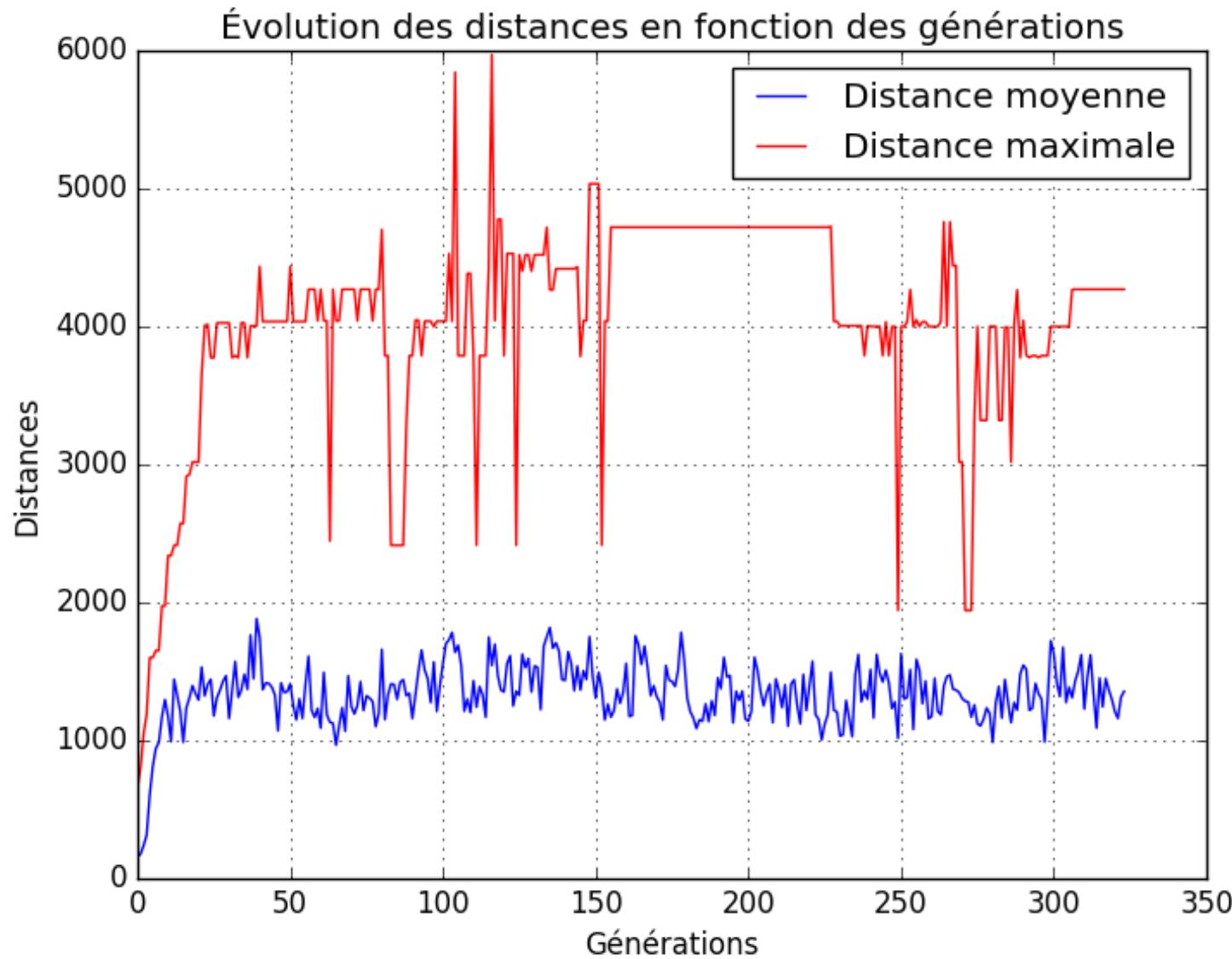


Modifier l'algorithme génétique.

Améliorations effectuées :

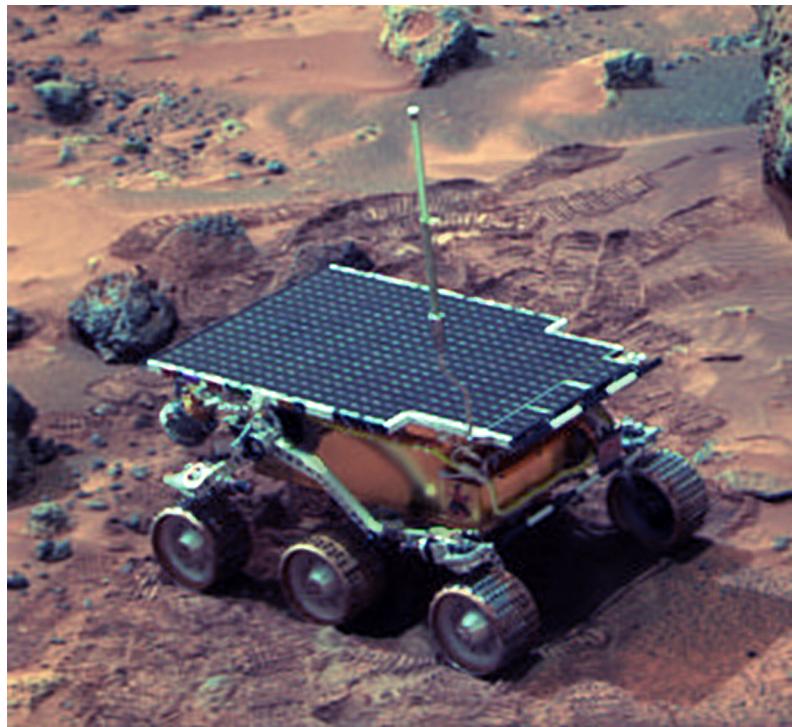
- Chaînage des neurones
- Reproduction => Crossing-over
- Fonction d'évaluation plus progressive
Avec de nouveaux critères

Tentative 2 :



Conclusion

Annexe



Mars Pathfinder, NASA
Optimisation d'itinéraires



AIBO, Sony
Comportement par apprentissage

DeepDream, Google
Rêve psychédélique par deep learning

