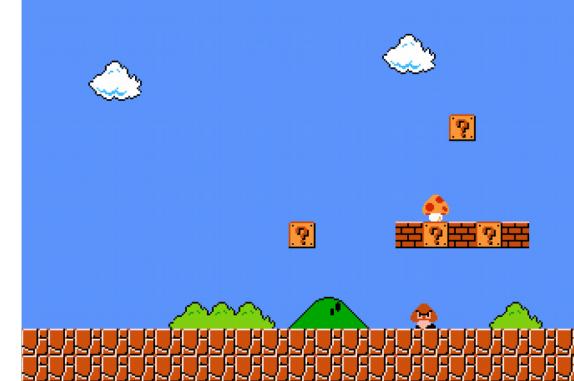


Comment utiliser la **théorie de l'évolution** pour créer des **intelligences artificielles** pour le jeu Mario Bros ?

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**

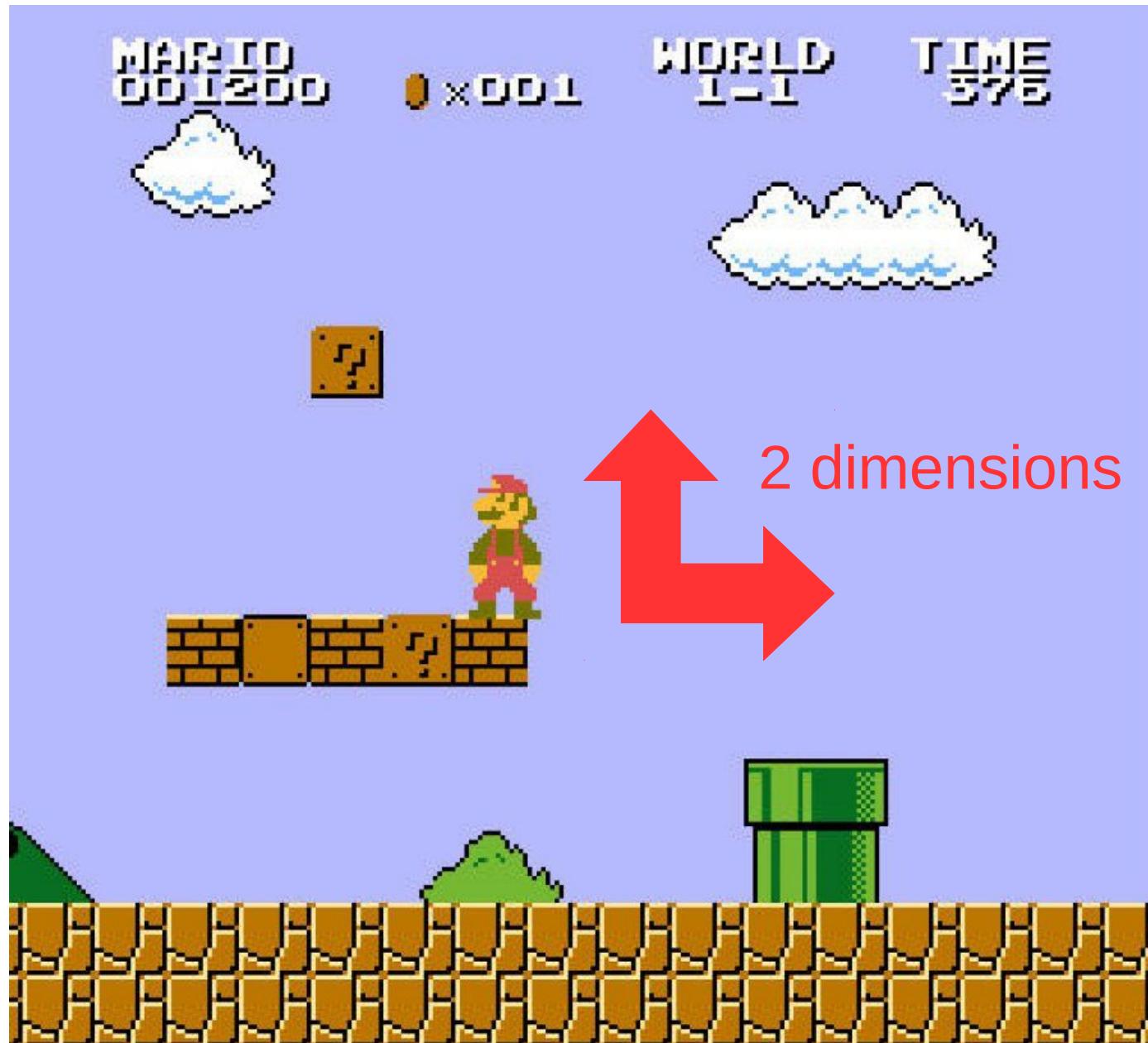
Les principes du jeu Mario Bros

2

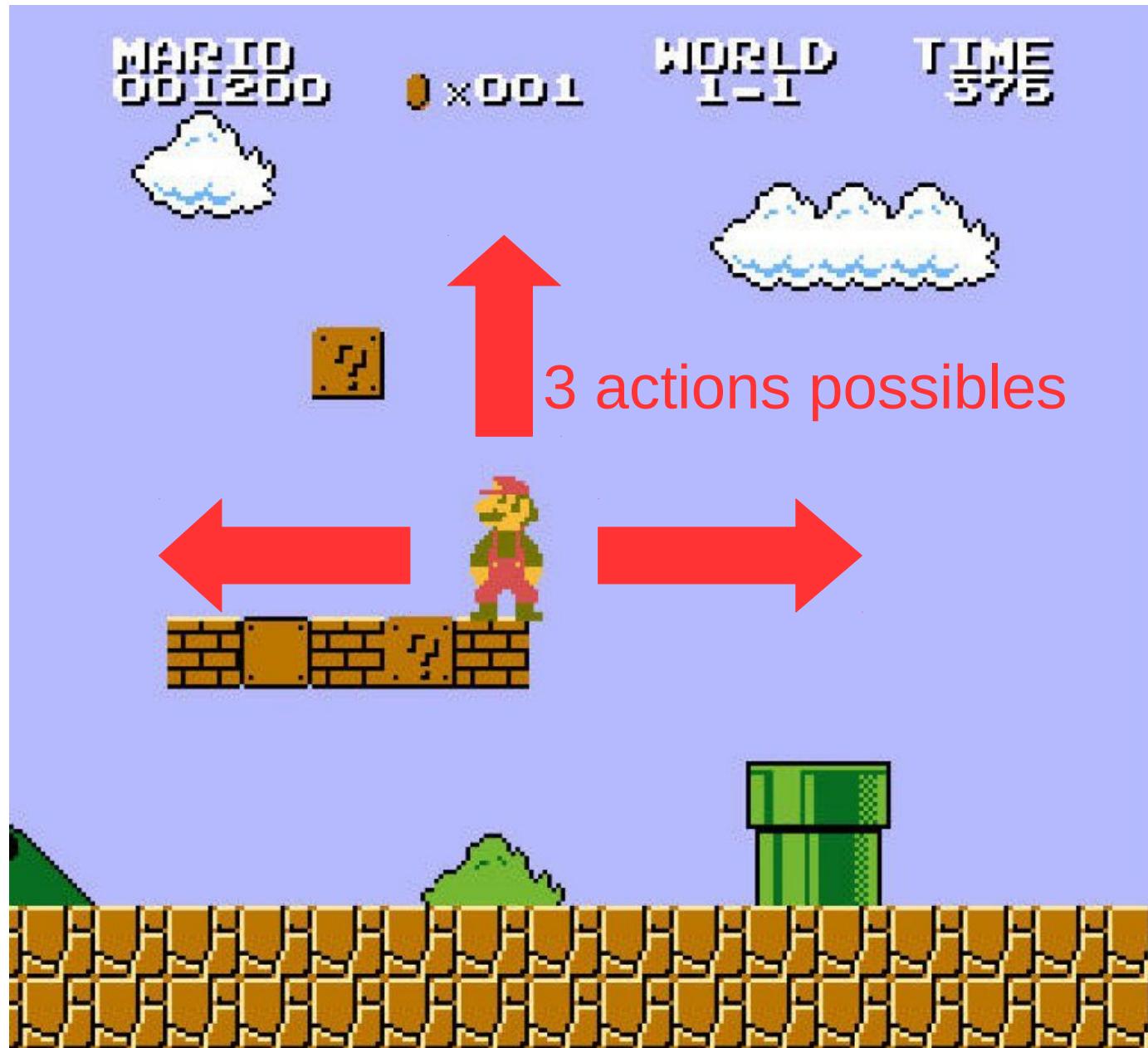


Les principes du jeu Mario Bros

2



Les principes du jeu Mario Bros



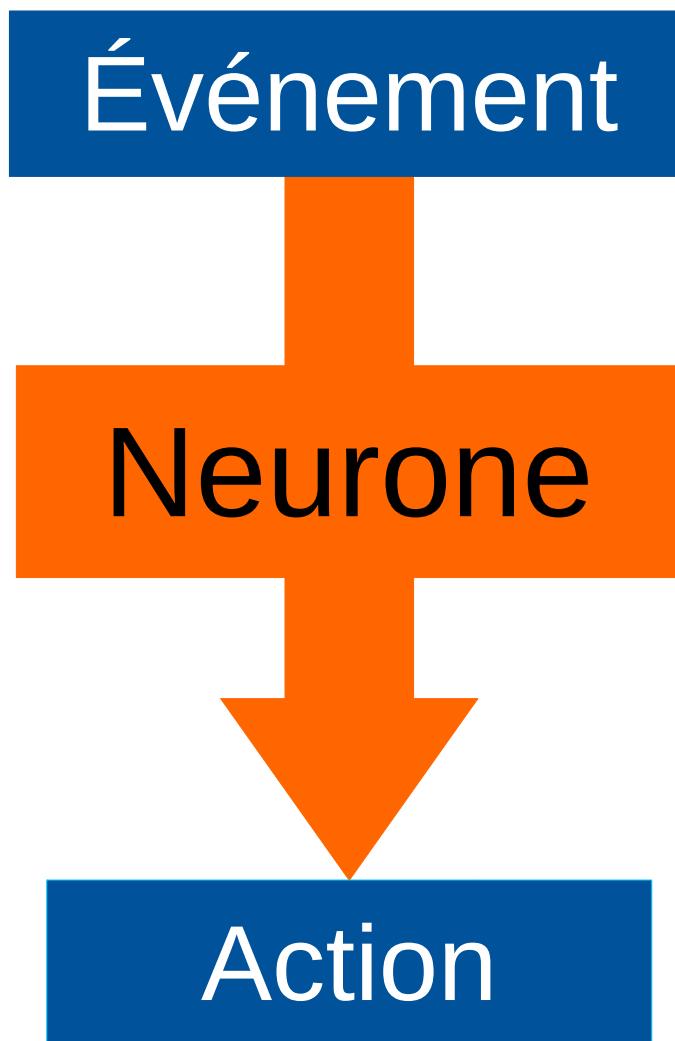
Les principes du jeu Mario Bros

2

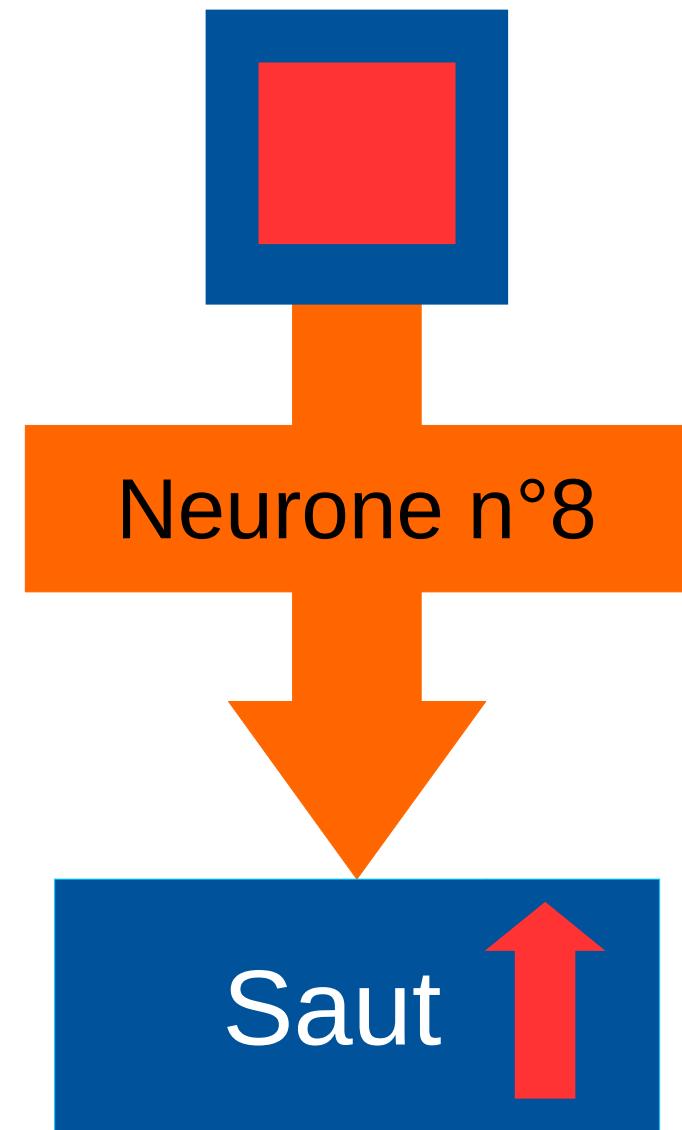


Comment modéliser
l'intelligence artificielle ?

Un neurone



Exemple :



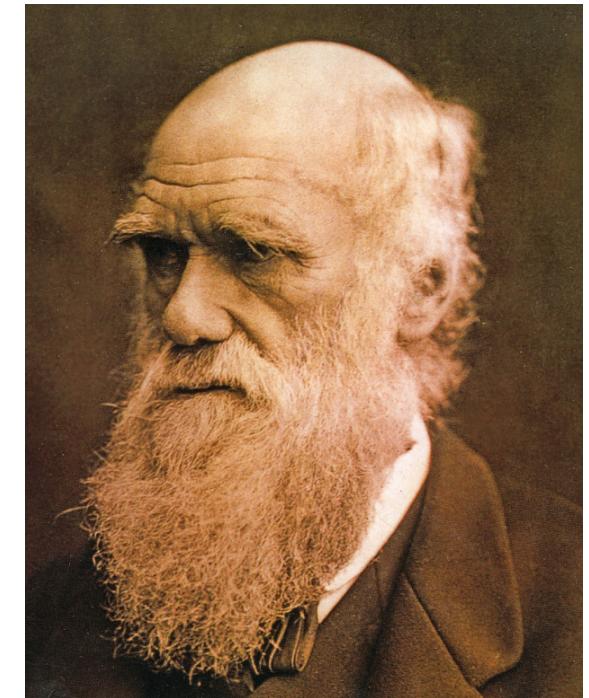
Réseau de neurones

= { 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

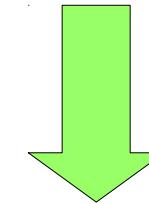
Neurone

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

Réseau de neurones

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

Code génétique



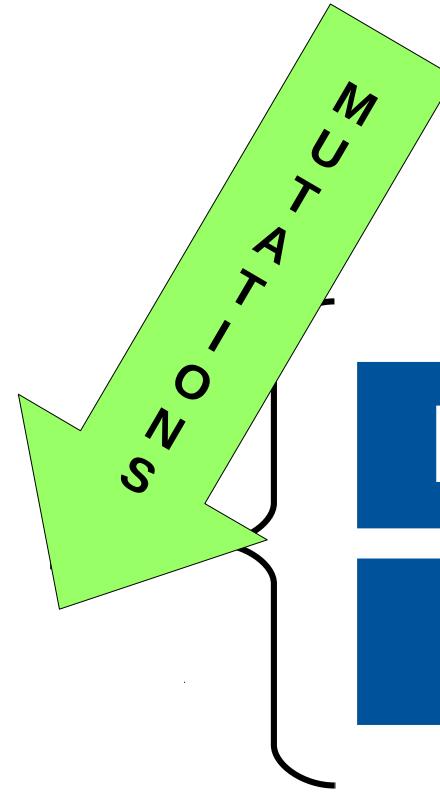
Neurone

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

Réseau de neurones

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

Neurone



Événement

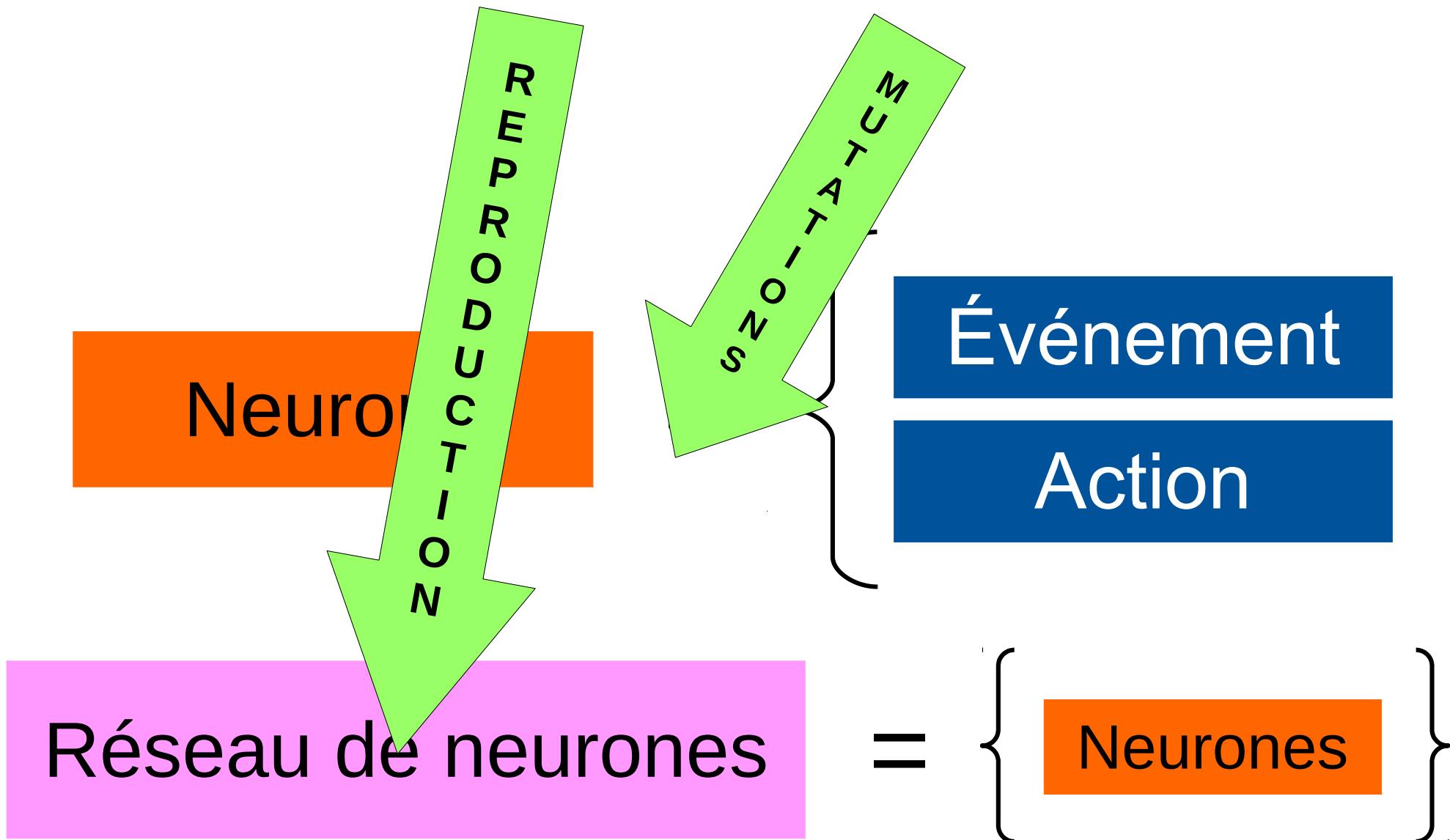
Action

Réseau de neurones

= { Neurones }

Théorie

L'algorithme génétique



Initialisation du processus :

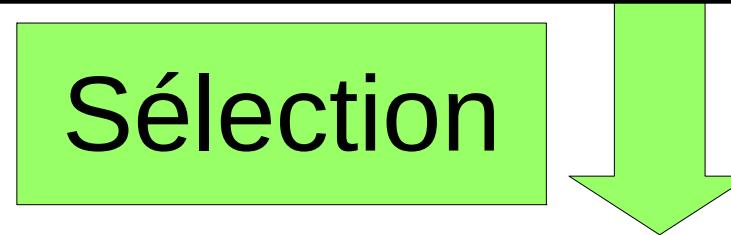
- Génération aléatoire d'une population

Génération parente

Génération parente

Sélection

Critère



Génération parente

Sélection

Critère

Meilleure moitié

Génération parente

Sélection

Critère

Meilleure moitié

Reproduction et mutation

Code
génétique

Génération parente

Sélection

Critère

Meilleure moitié

Reproduction et mutation

Code
génétique

Génération fille ++

Population

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

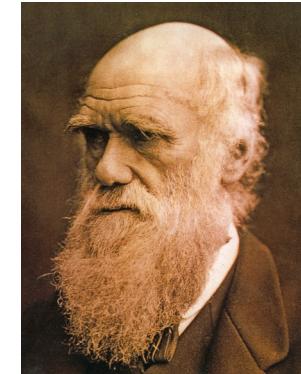
Algorithme
génétique

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

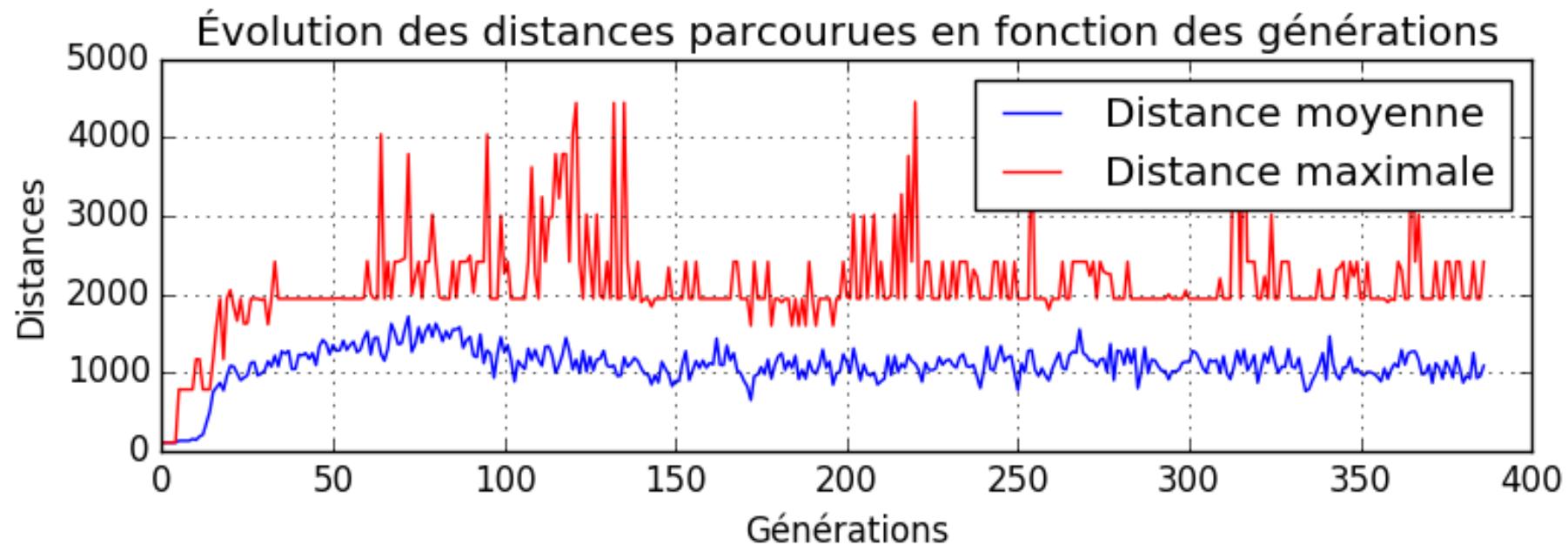
Une **application** en ligne de commande

App
new
resume
play
print_data



Mes résultats

Tentative 1 :



Observation : Passage des premiers obstacles puis stagnation.

Conclusion : À améliorer.

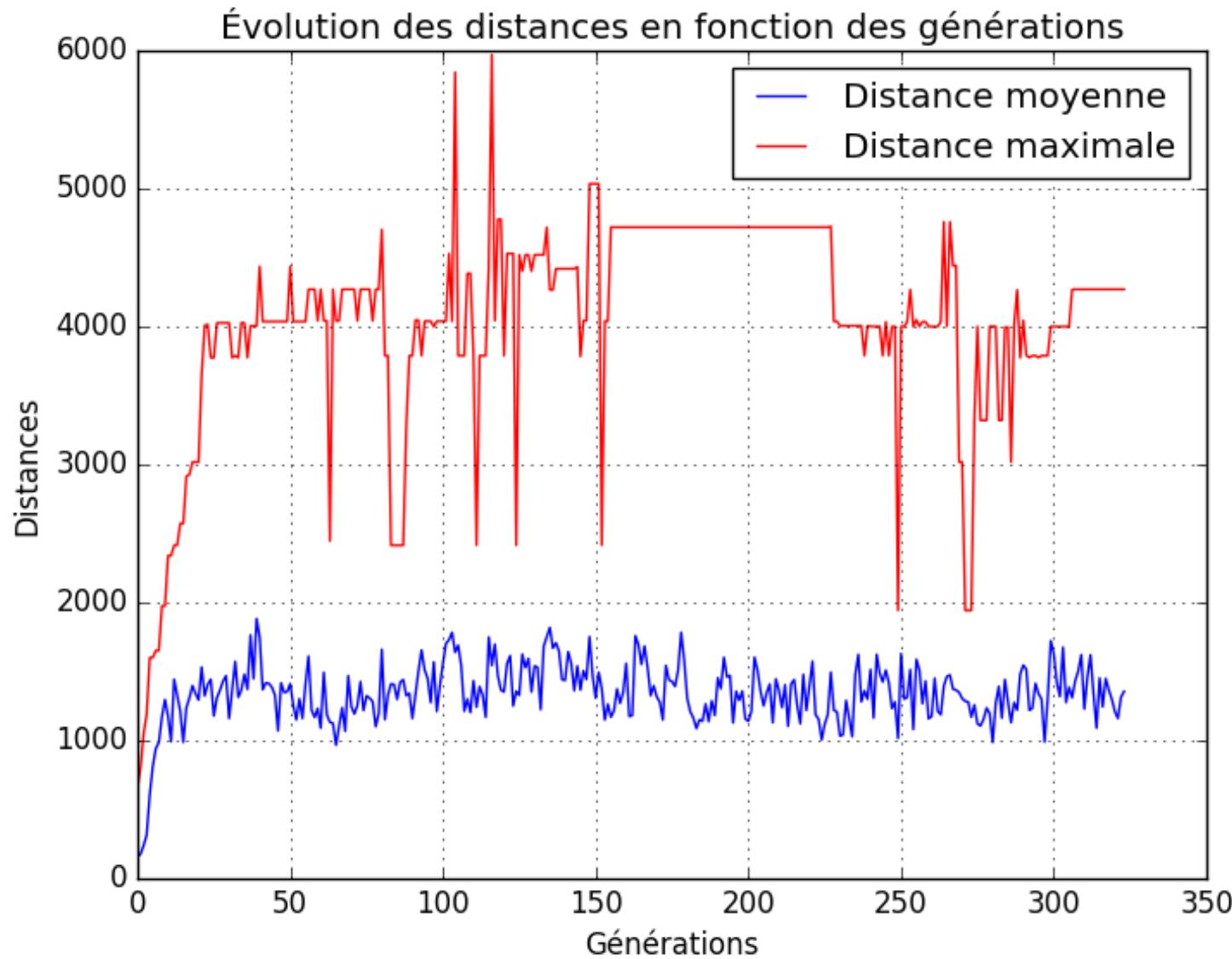


Modifier l'algorithme génétique.

Améliorations effectuées :

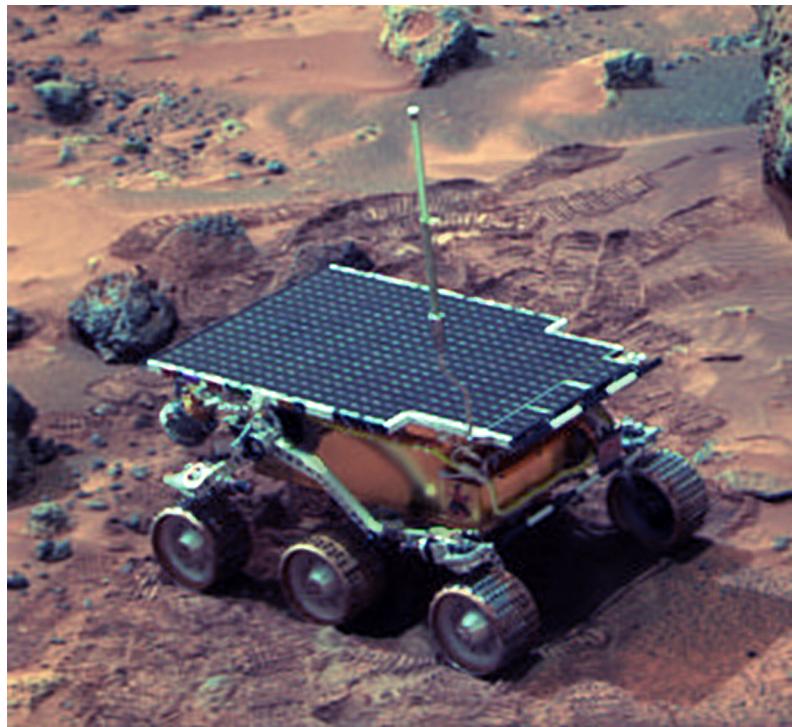
- Chaînage des neurones
- Reproduction => Crossing-over
- Fonction d'évaluation plus progressive
Avec de nouveaux critères

Tentative 2 :



Conclusion

Annexe



Mars Pathfinder, NASA
Optimisation d'itinéraires



AIBO, Sony
Comportement par apprentissage

DeepDream, Google
Rêve psychédélique par deep learning

