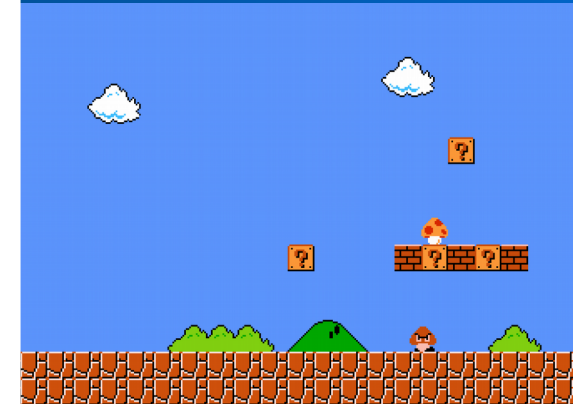


Comment utiliser la **théorie de l'évolution** pour créer des **intelligences artificielles** pour le jeu Mario Bros ?

Rémi BLAISE



Plan de la présentation

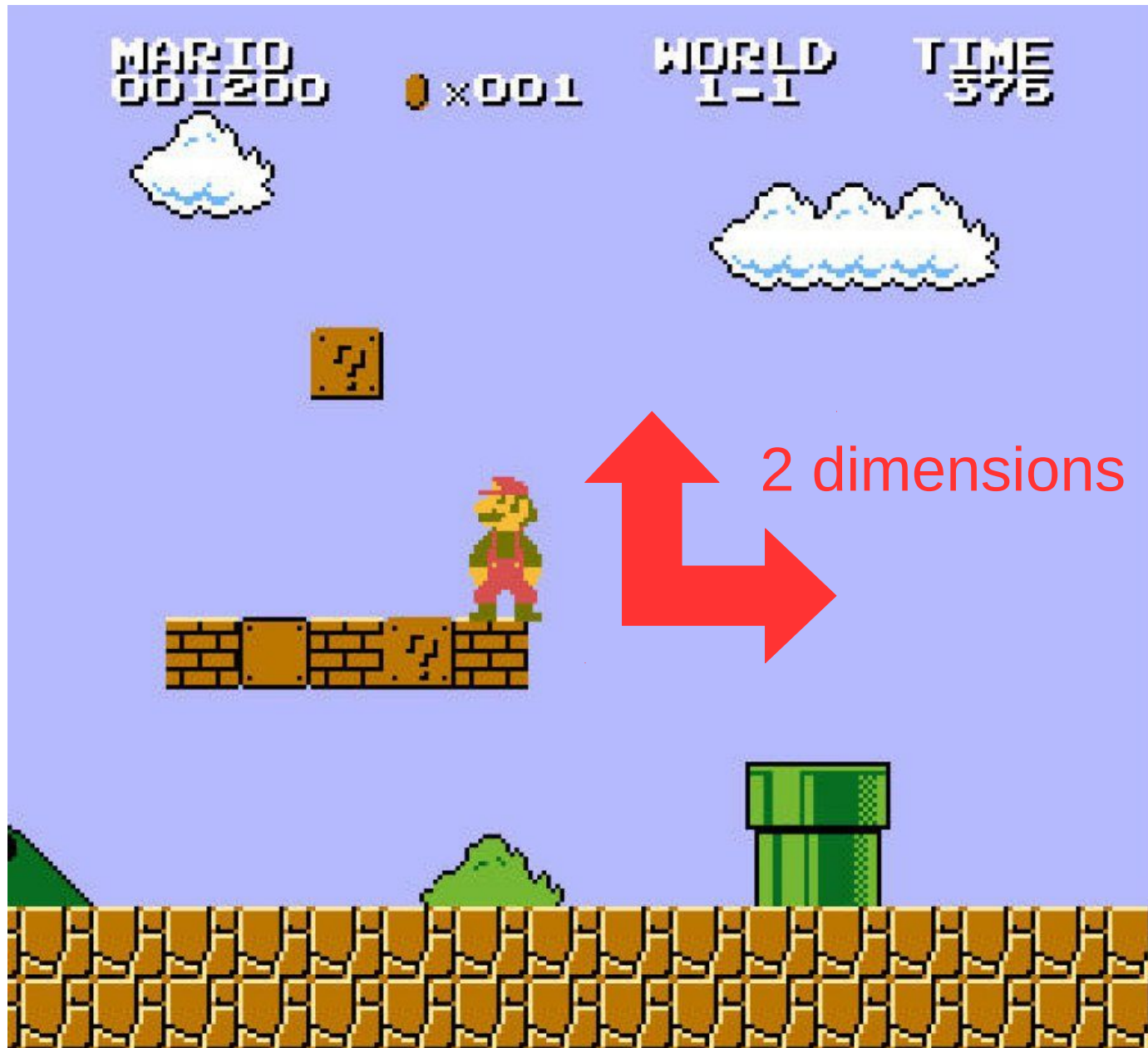
Comment utiliser **la théorie de l'évolution** pour **créer des intelligences artificielles** pour le jeu Mario Bros ?

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

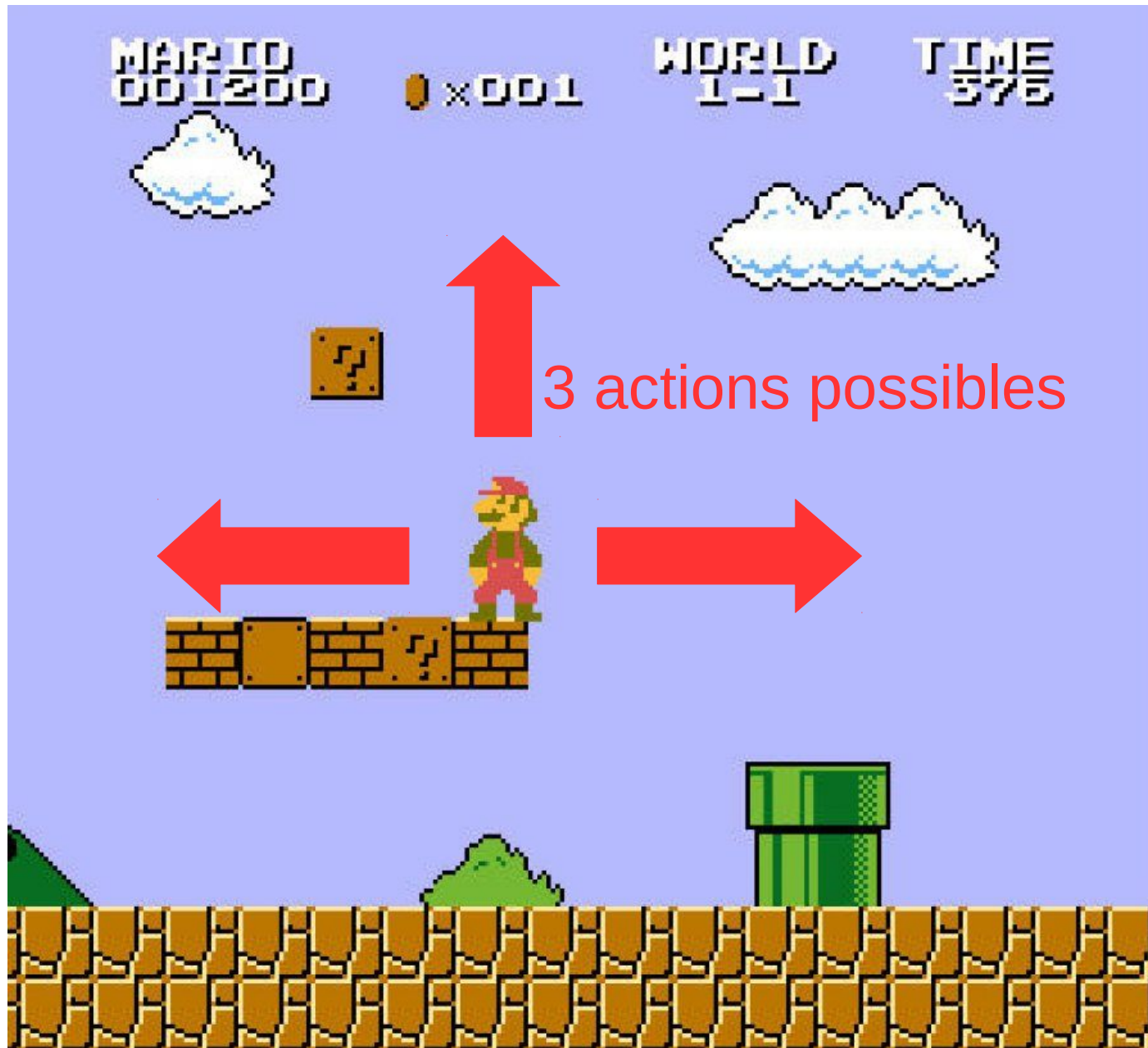
Les principes du jeu Mario Bros



Les principes du jeu Mario Bros



Les principes du jeu Mario Bros



Les principes du jeu Mario Bros



Début

Fin du niveau

Théorie

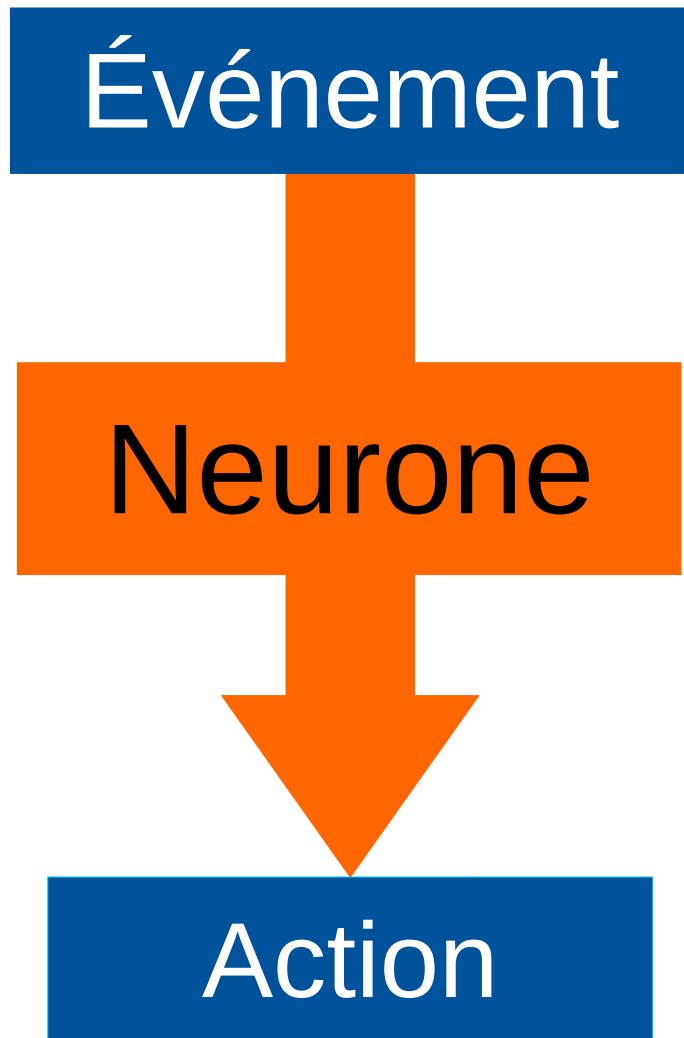
L'intelligence neuronale

Comment modéliser
l'intelligence artificielle ?

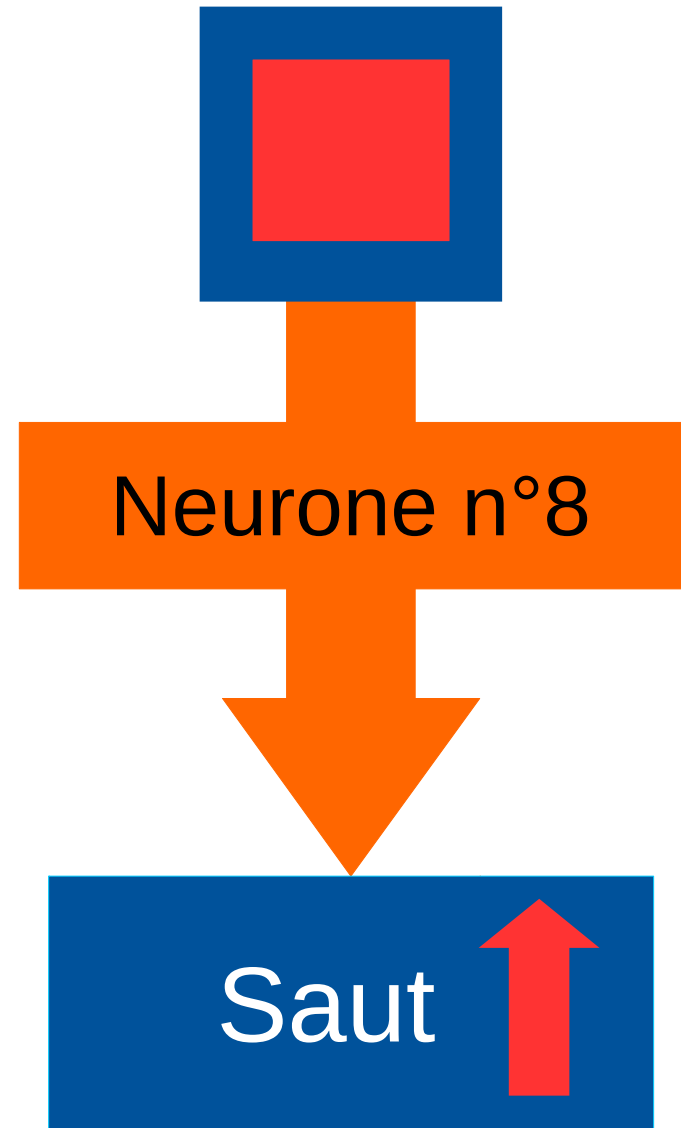
Théorie

L'intelligence neuronale

Un neurone



Exemple :



Théorie

L'intelligence neuronale

Réseau de neurones = { Neurones }

Modélise un **comportement**.

Théorie

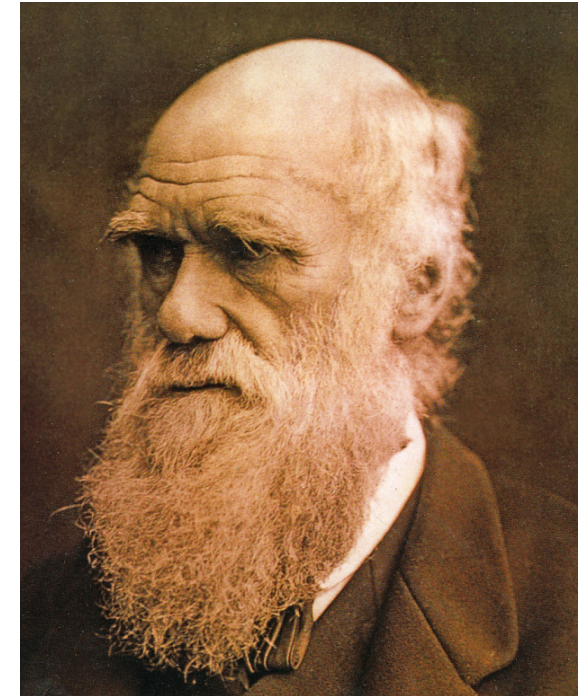
L'algorithme génétique

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

Théorie

L'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

=

Événement

Action

Réseau de neurones

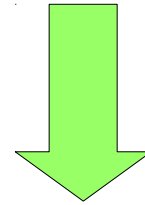
=

Neurones

Théorie

L'algorithme génétique

Code génétique



Neurone

=

Événement

Action

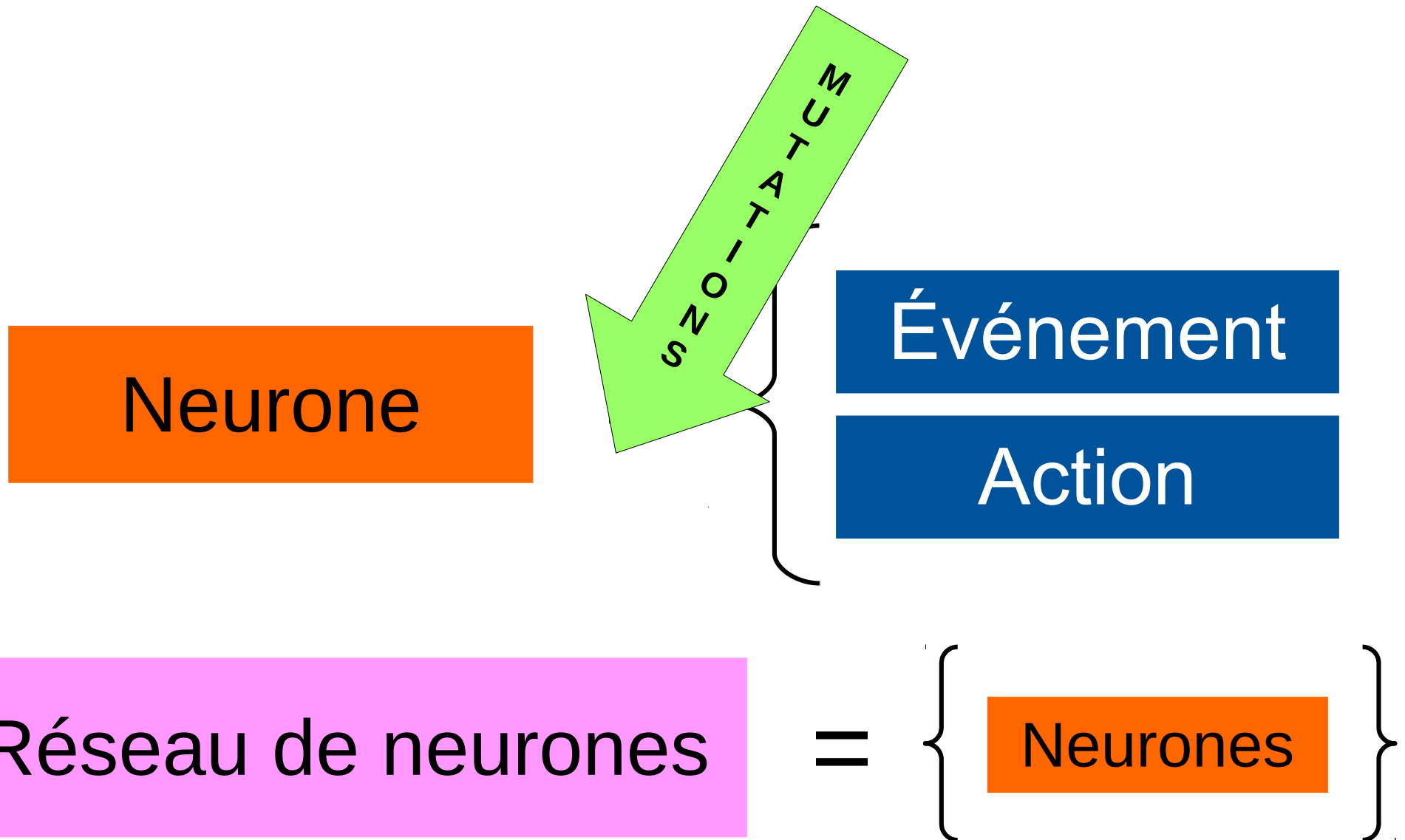
Réseau de neurones

=

Neurones

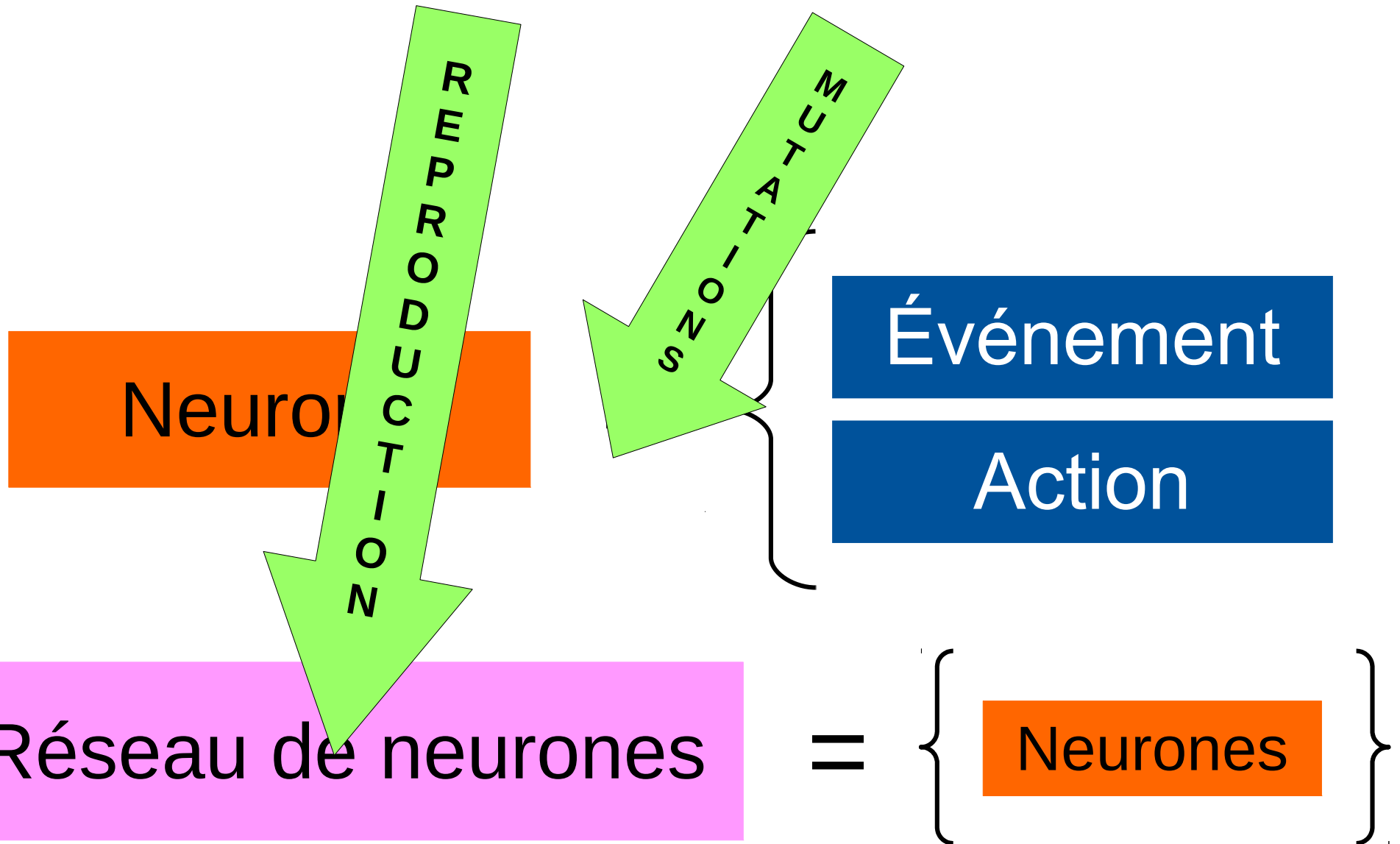
Théorie

L'algorithme génétique



Théorie

L'algorithme génétique



Initialisation du processus :

- **Génération aléatoire d'une
population**

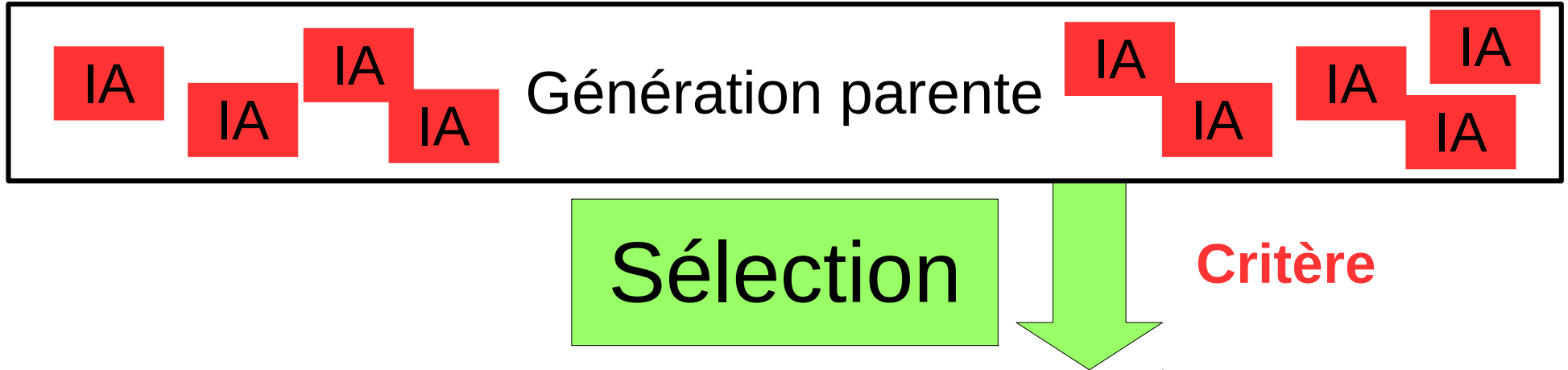
Théorie

L'algorithme génétique



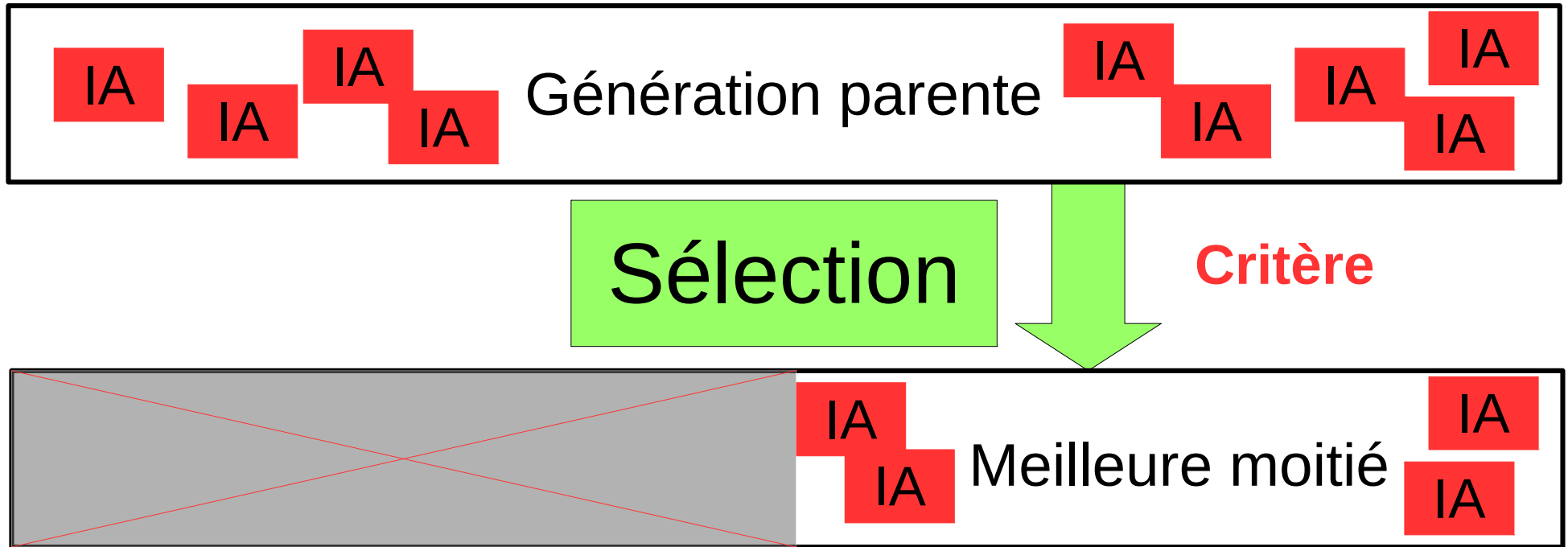
Théorie

L'algorithme génétique



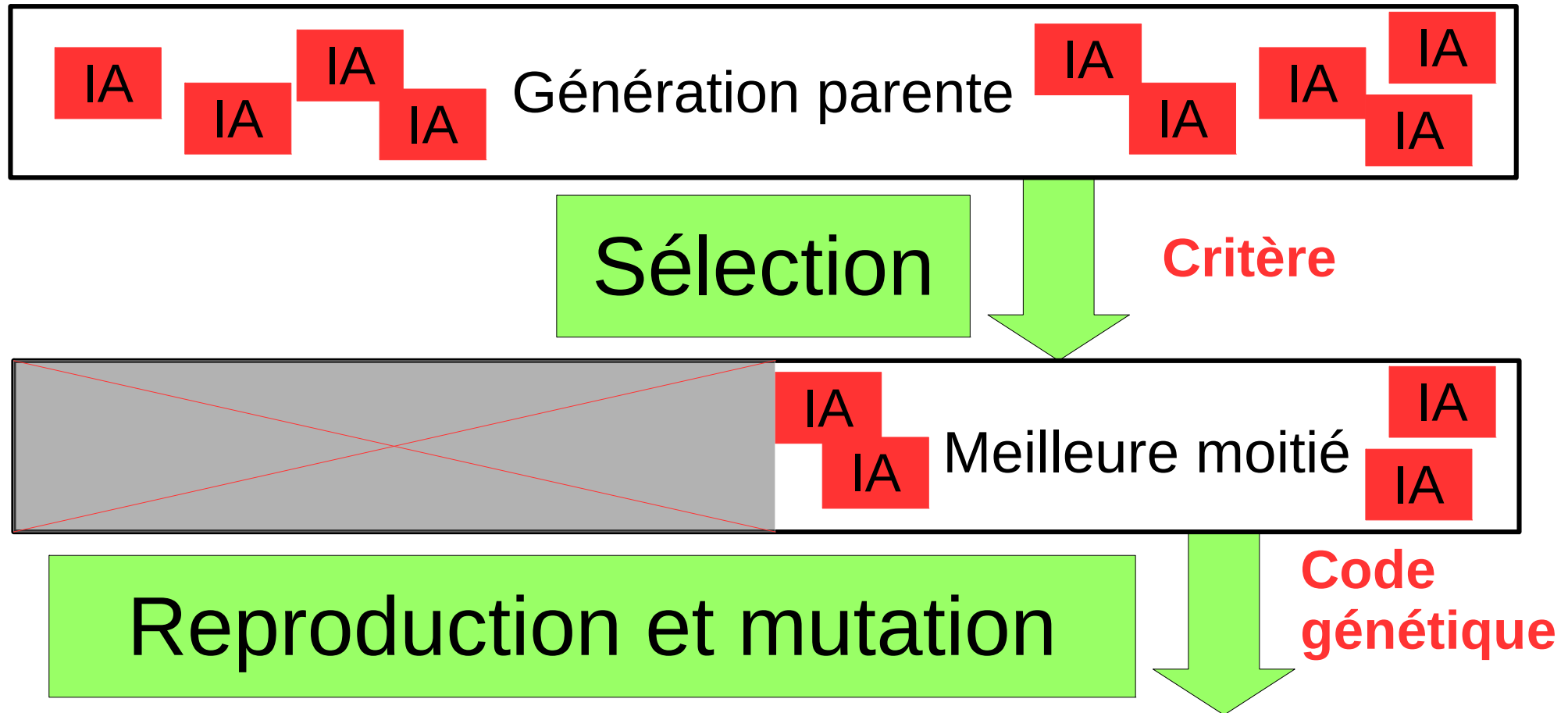
Théorie

L'algorithme génétique



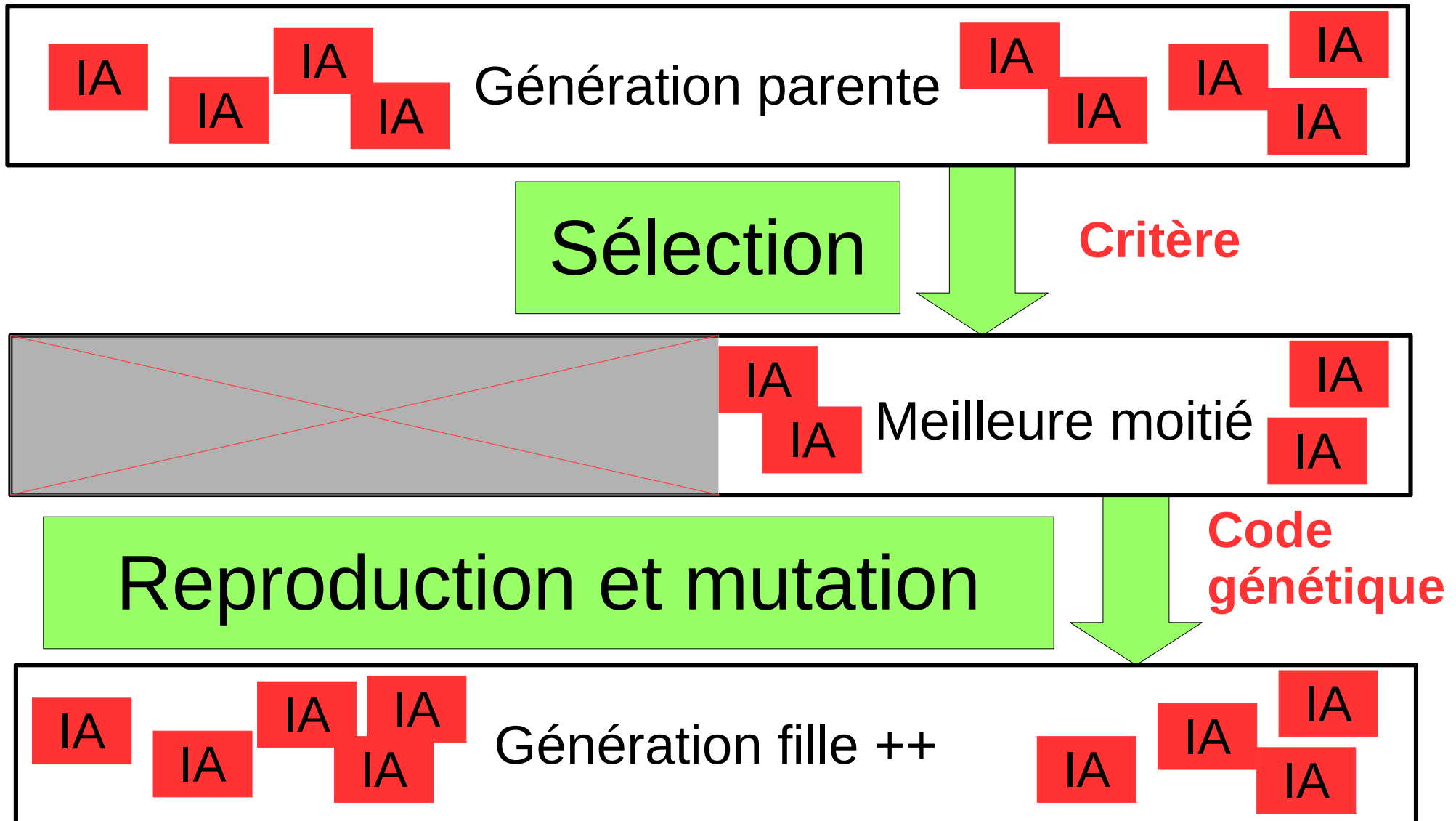
Théorie

L'algorithme génétique



Théorie

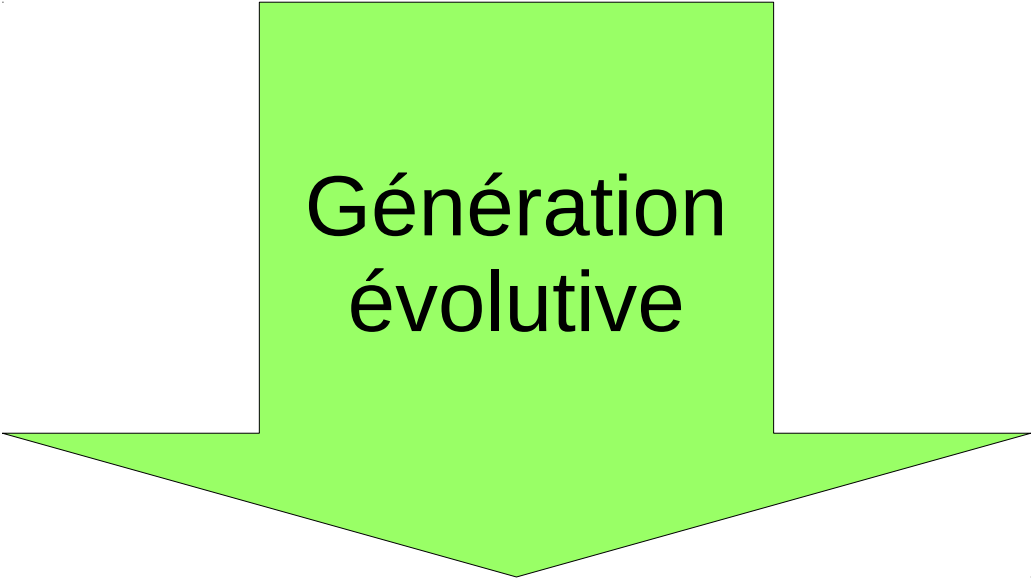
L'algorithme génétique



Théorie Synthèse

$$\text{Population} = \left\{ \text{IA} \right\} = \left\{ \text{Codes génétiques} \right\}$$

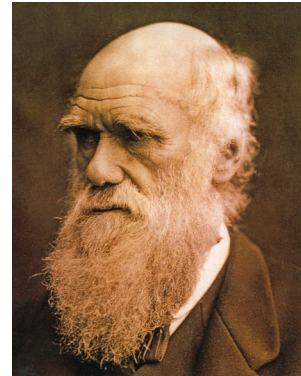
Génération
évolutive



$$\text{Population} = \left\{ \text{IA} \right\} = \left\{ \text{Codes génétiques} \right\}$$

Algorithme
génétique

Merci Darwin !



Intelligence capable de finir le niveau

Ma démarche expérimentale

Ma démarche expérimentale

Étape 1 : Adapter le jeu existant

Modifications :

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

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

FrameReader

EventDispatcher

Ma démarche expérimentale

Étape 2 : Modéliser les IA

GeneticElement

IA

Neuron

GameEvent

ActionEvent

Ma démarche expérimentale

Étape 3 : Programmer la logique évolutive

Manipuler les GeneticElement

GeneticElementFactory

IAFactory

NeuronFactory

GameEventFactory

ActionEventFactory

Ma démarche expérimentale

Étape 3 : Programmer la logique évolutive

Manipuler les GeneticElement

GeneticElementFactory

.create()

.mutate(genetic_element)

Ma démarche expérimentale

Étape 4 : Évaluer les IA

IAGraduator
.grade(ia) → score

Utilise le **jeu**

Ma démarche expérimentale

Étape 5 : Générer les IA

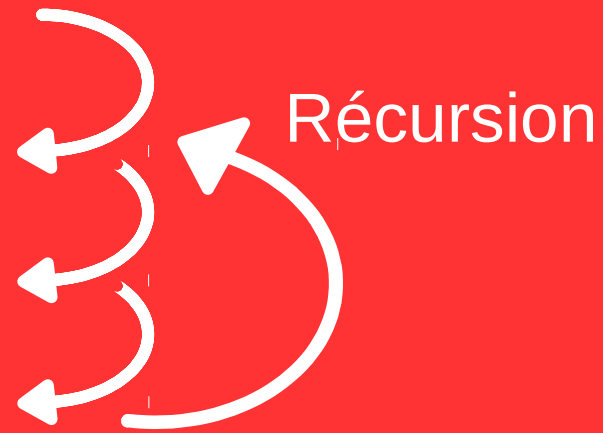
Generator

.create()

.grade()

.select()

.breed()



Exécute l'**algorithme génétique**

Ma démarche expérimentale

Étape 6 : Enregistrer les résultats

Logger

Writer

Reader

Ma démarche expérimentale

Étape 7 : Finaliser l'interface applicative

Une **application** en ligne de commande

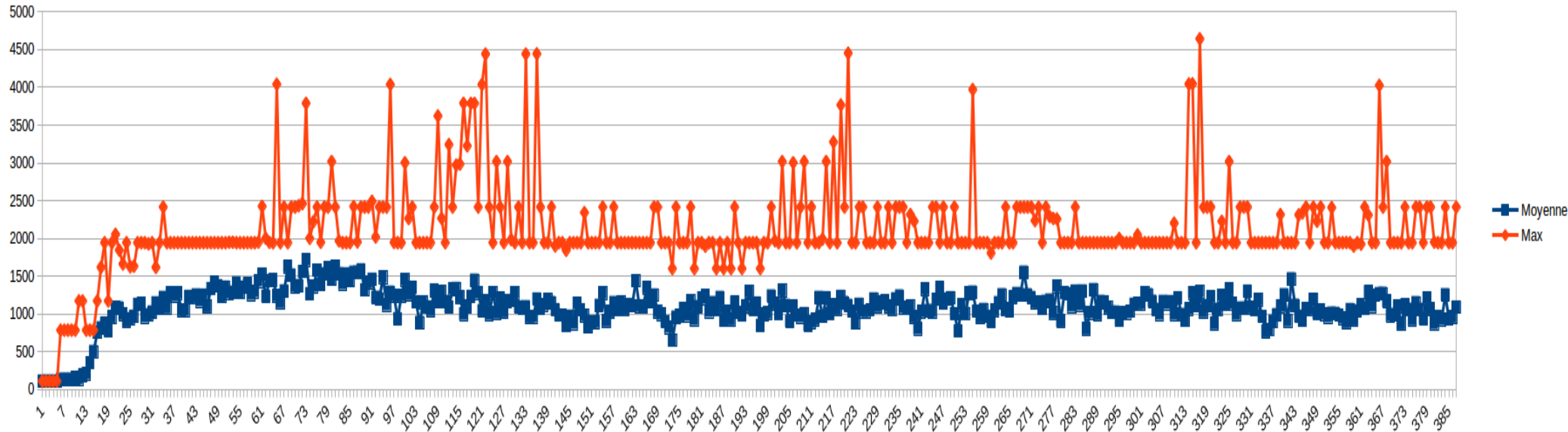
```
App  
new  
resume  
play  
print_data
```

Mes résultats

Mes résultats

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

Mes résultats

Tentative 2 :

