

# Construire et exploiter des croyances sur le monde à partir de régularités d'interactions expérimentées

Florian Bernard

Encadrant : Amélie Cordier  
Avec la participation d'Olivier Georgeon

22 juin 2015

# Sommaire

Contexte

Définition du problème

Contributions

Démonstration

Synthèse du point de vue de l'agent

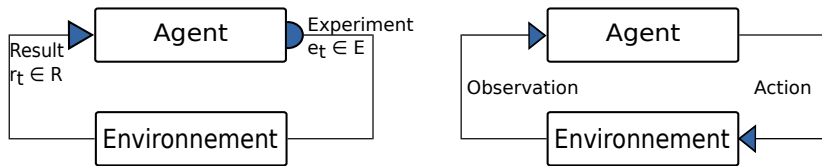
Questions

E. Kant définit :

- ▶ Monde nouménal : le monde tel qu'il est
- ▶ Monde phénoménal : le monde du point de vue de l'individu

# Contexte

## Théorie de la cognition incarnée



**Figure.** *Modèle du cycle Expérience/Résultat à gauche et classique à droite (Georgeon & Cordier, 2014)*

L'agent est :

- ▶ incarné : il agit pour connaître son environnement (Anderson, 2003)
- ▶ agnostique : les données d'entrée ne sont pas fonction de l'état du monde (Georgeon & Sakellariou, 2012)

Il utilise :

- ▶ l'apprentissage développemental (schème sensorimoteur (Piaget, 1959))
- ▶ les interactions

# Contexte

## Définition des interactions

- ▶ Couple action/résultat
- ▶ Valence

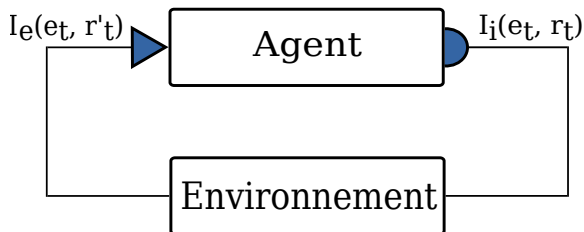


Figure. *Modèle basé sur les interactions*

# Définition du problème

Du point de vue de l'agent

- Couplage entre l'agent et l'environnement à travers les interactions :

 0	 1	 0
 0	 -1	 0

Figure. L'agent est initialisé avec ces interactions

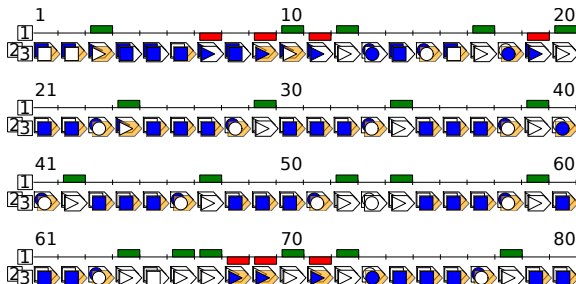


Figure. Flux d'interactions intended et enacted

# Définition du problème

## Régularités

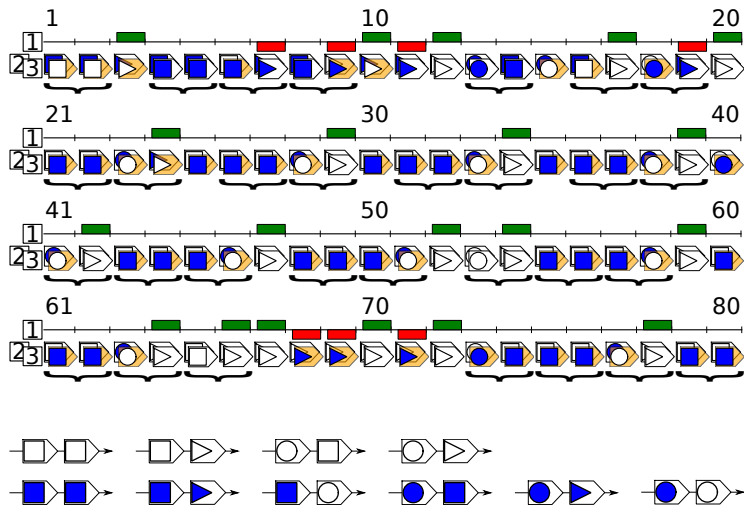


Figure. Régularités disponibles dans l'environnement

# Définition du problème

## Régularités

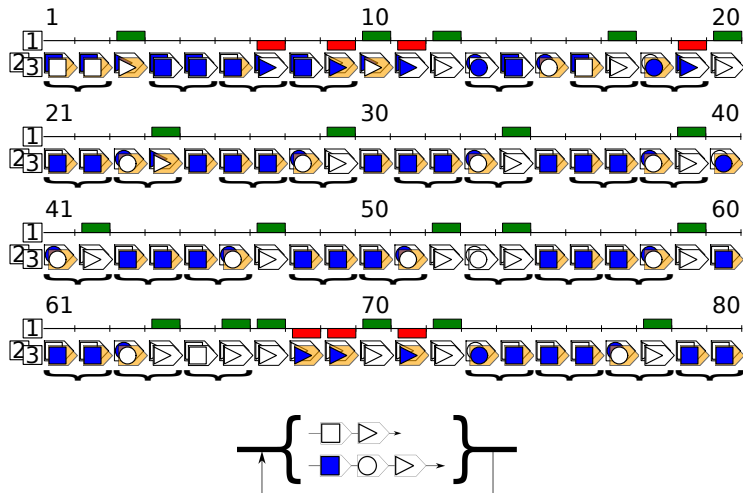


Figure. Régularités séquentielles que l'on souhaiterait que l'agent trouve et utilise pour satisfaire sa motivation



# Définition du problème

Environnement *String problem*

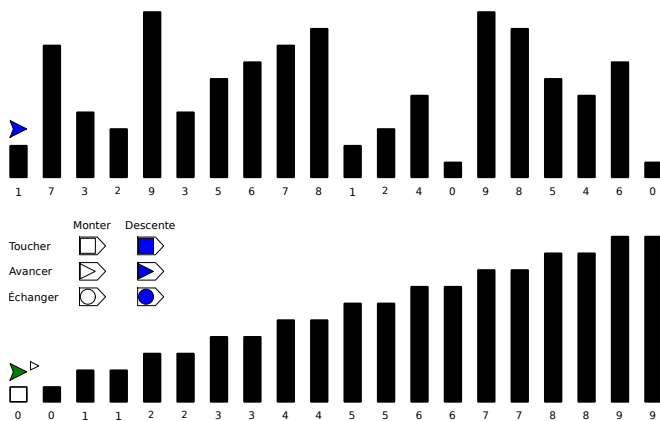


Figure. Représentation graphique du monde nouméral (Georgeon & Hassas, 2013)

# Contributions

## Table d'usage d'interaction

- ▶ Concept des signatures (Gay, 2014)
- ▶ Maintenir à jour le nombre d'intended et d'enacted pour chaque :
  - ▶ **6** Pré-interactions
  - ▶ **8** Post-interactions
  - ▶ **7** Alternatives
  - ▶ **7** Opposées
- ▶ **2** Types :
  - ▶ Persistante
  - ▶ Sporadique
  - ▶ Sporadique avec croyance

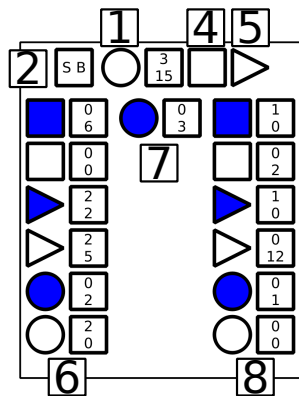


Figure. Table d'usage de l'interaction ○ : « swap up »

# Contributions

## État de croyance interne

- ▶ Inconnu : interaction sporadique avec ou sans croyance
- ▶ Phénomène : interaction persistante

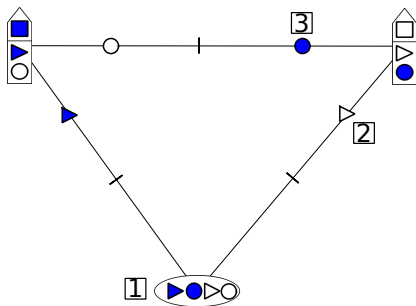


Figure. Représentation des convictions de l'agent

# Démonstration

# Interactionnisme radical

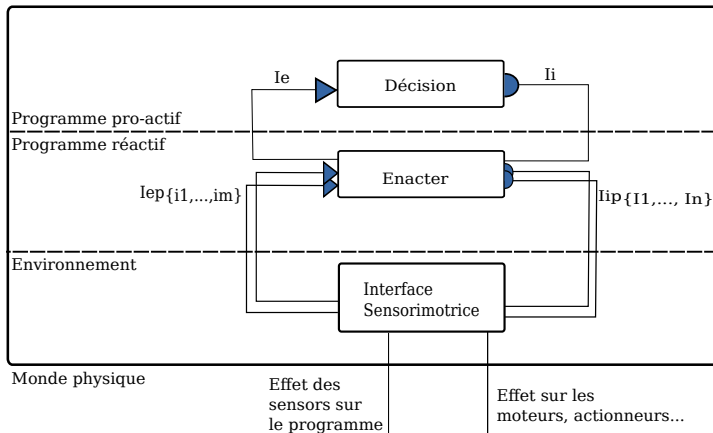


Figure. *Modèle de l'interactionnisme radical*

# Démonstration

# Synthèse du point de vue de l'agent

## Ce que l'agent sait faire

- ▶ Trouver les régularités directes et indirectes des interactions
- ▶ Construire et maintenir des phénomènes
- ▶ Naviguer dans des environnements simples

# Synthèse du point de vue de l'agent

## Perspectives

- ▶ Apprendre des régularités séquentielles hiérarchiques (séquences et sous-séquences)
- ▶ Apprendre des interactions composites pour atteindre le modèle de l'interactionnisme radical (Georgeon & Aha, 2013)
- ▶ Créer des phénomènes à partir d'interactions composites
- ▶ Est-ce que l'agent pourra appréhender des environnements spatiaux avec uniquement des phénomènes et des interactions composites ?



Des questions ?

# Références I

- Anderson, Michael L. 2003. Embodied cognition : A field guide. *Artificial intelligence*, **149**(1), 91–130.
- Gay, Simon. 2014 (Dec.). *Mécanismes d'apprentissage développemental et intrinsèquement motivés en intelligence artificielle : étude des mécanismes d'intégration de l'espace environnemental*. Thèse de Doctorat en Informatique, Université Lyon 1.
- Georgeon, Olivier, & Aha, David. 2013. The Radical Interactionism Conceptual Commitment. *Journal of Artificial General Intelligence*, **4**(2), 31–36.
- Georgeon, Olivier, & Hassas, Salima. 2013. Single agents can be constructivist too. *Constructivist Foundations*, **9**(1), 40–42.

## Références II

- Georgeon, Olivier, & Sakellariou, Ilias. 2012 (June). Designing Environment-Agnostic Agents. *Pages 25–32 of : Enda Howley, Peter Vrancx, & Knudson, Matt (eds), ALA2012, Adaptive Learning Agents workshop, at AAMAS2012, 11th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems.*
- Georgeon, Olivier L, & Cordier, Amélie. 2014. Inverting the Interaction Cycle to Model Embodied Agents. *Procedia Computer Science*, **41**, 243–248.
- Piaget, J. 1959. *The Construction of Reality in the Child*. The Basic classics in psychology. Basic Books.