

# TAL: Behaviour Trees

Valentin LEBOUVIER

14 juin 2019

# Sujet

Projet IA en Python (part1) : Behaviour tree et mission planning  
Encadrant : Catherine DEZAN

# Objectifs

- Sujet 1 : Behaviour trees
- Sujet 2 : Préparation TPs
- Sujet 3 (optionnel) : Mise en oeuvre sur du mission planning

# Plan

Introduction

Behaviour Trees

BTs & PacMan

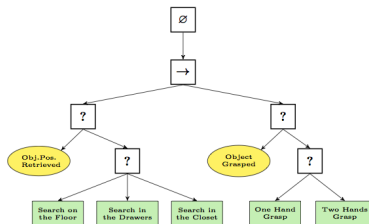
TPs

Conclusion

# Behaviour Trees

"a way to structure the switching between different tasks in an autonomous agent, such as a robot or a virtual entity in a computer game"

(M. Colledanchise et P. Ögren, *Behavior Trees in Robotics and AI*, 2018)



# Définition

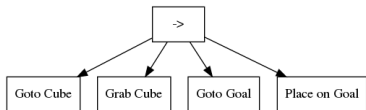
## Behaviour tree (BT) :

- Graphe orienté acyclique
- Chaque noeud retourne Succès, Échec ou En Cours selon leurs règles associées
- Évalué par un *tick* qui se propage en profondeur dans le graphe

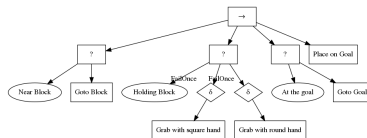
Les noeuds peuvent se trouver sous trois formes, les Composites, les Décorateurs et les noeuds d'Exécution.

# Modularité

- Modulaire : Un BT peu remplacer une feuille

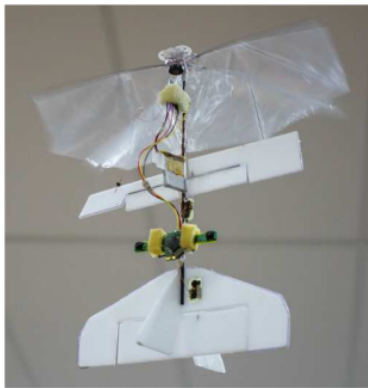


- Condition : Le BT ne retourne Succès ou Échec

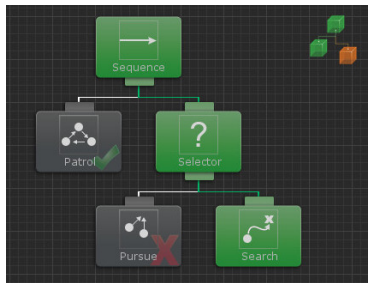


# Recherches & Mission planning

## Robotique



## Jeu vidéo





## Noeuds d'exécution

### Action



Succès si : Action terminée  
correctement  
Échec si : Action mal terminée  
En Cours si : Action non terminée

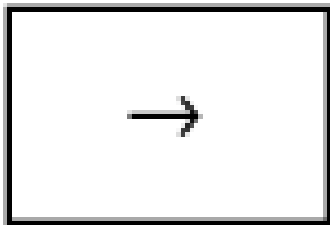
### Condition



Succès si : Condition vraie  
Échec si : Condition fausse  
En Cours si : Jamais

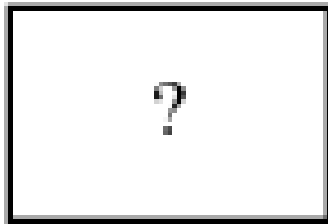
# Composites

## Séquence



Succès si : Tout les enfants ont réussis  
Échec si : Un enfant a échoué  
En Cours si : Un enfant est en cours

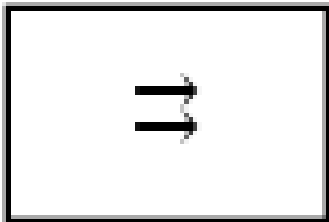
## Sélecteur



Succès si : Un enfant a réussi  
Échec si : Tout les enfants ont échoués  
En Cours si : Un enfant est en cours

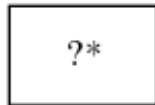
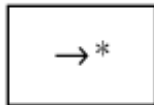
# Composites

## Parallèle



Succès si : M enfants ont réussis  
Échec si : F enfants ont échoués  
En Cours si : Aucun des précédents

## Composites avec Mémoire

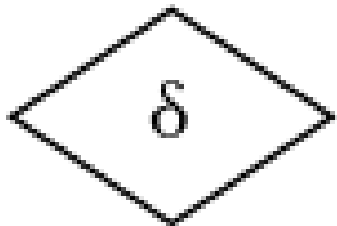


Identique à leurs équivalents sans mémoire.

Mais tant que ce noeud est En Cours, les enfants ayant déjà échoués ou réussis ne sont pas re-tickés

# Décorateurs

## Décorateur



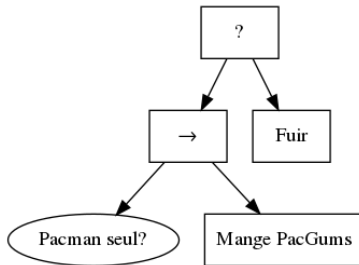
Exemples :

- Inverseur
- Comteur
- Condition

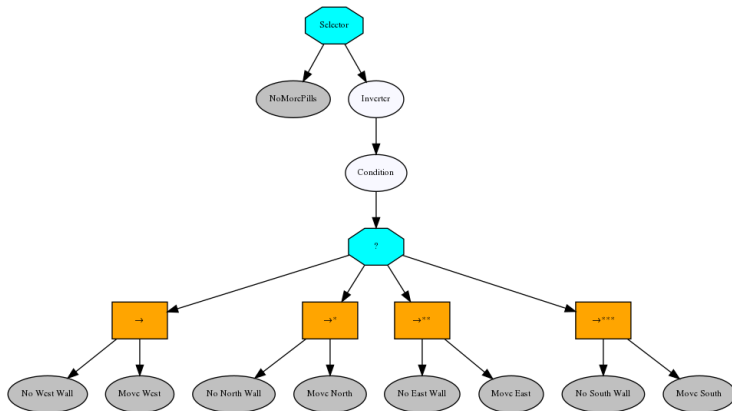
Succès, Échec ou En Cours si :  
Personnalisé

# PacMan

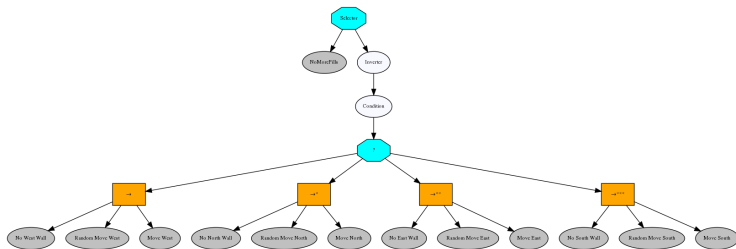
Objectif : Manger tout les PacGums sans se faire manger par les fantômes



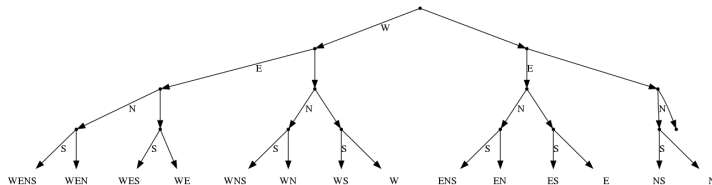
# Mouvement déterministe



# Mouvement aléatoire

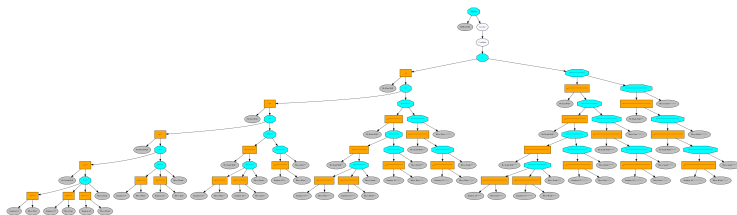


# Mouvement équiprobable

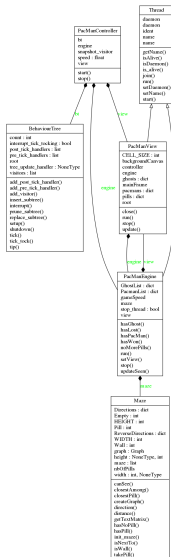




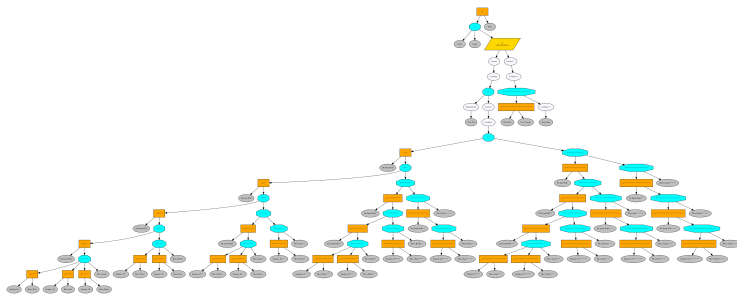
# Mouvement équiprobable



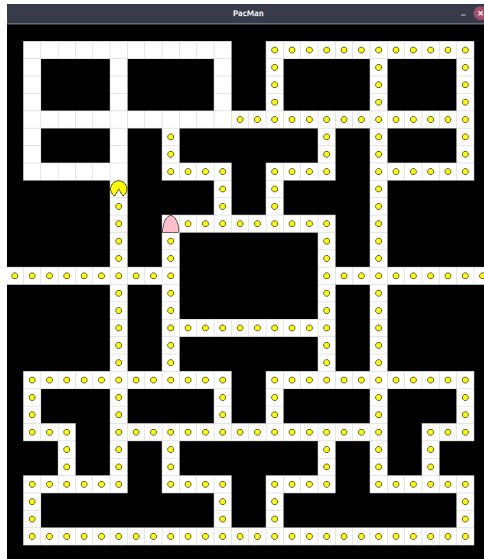
## Modèle continu



# Controlleur actuel



# Rendu



# TPs

TP python/POO sur le thème des BTs

Organisation en 3 TPs :

- Graphes & BTs
- Tkinter
- Tkinter appliqué au PacMan (MVC)

# Conclusion

- Modulaire
- Réactif
- Intuitif