

# Exemple de problématique industrielle Planification

Eric Papain MEZATIO

Encadrant :  
Damien Pellier  
Humbert Fiorino

31 Mars 2020

# Plan

- ① Contexte
- ② Problème
- ③ Solution
- ④ Description du cas exemple
- ⑤ Description de la solution
- ⑥ Exemple de génération de plan
- ⑦ Nouveau problème

## Contexte

Dans le contexte industrielle actuelle et particulièrement celui de la construction automobile, la chaîne de production est divisé en plusieurs étapes qui s'enchaîne de la fabrication des plus petites pièces jusqu'à l'assemblage et la production finale du produits. Ainsi donc, les entreprises ne sont donc plus des faits tous mais plutôt on assiste à des entreprise industrielle spécialisé qui conçoivent des produits spécifique qui serviront dans une prochaine étape a une autre entreprise pour la production d'un bien.

Par ailleurs, dans cette chaîne de production de bien final, plusieurs évènements externe interviennent et son non négligeable et donc à tenir en compte pendant la conception d'un système de planification et ou d'ordonnancement de tâches à réaliser.

# Problème

Ainsi donc, la question fondamentale est celle de savoir comment arriver à réaliser de façon automatique et supprimer au maximum l'intervention manuelle et humaine pour permettre d'accélérer le processus de production tout en maintenant la qualité des biens, en accroissant la production hebdomadaire, en gérant la Prévision des besoins en vue de dimensionner la production, gérer les ressources de production, tout en optimisant le plan de la chaîne de production et bien d'autres problématique liée à l'optimisation ?

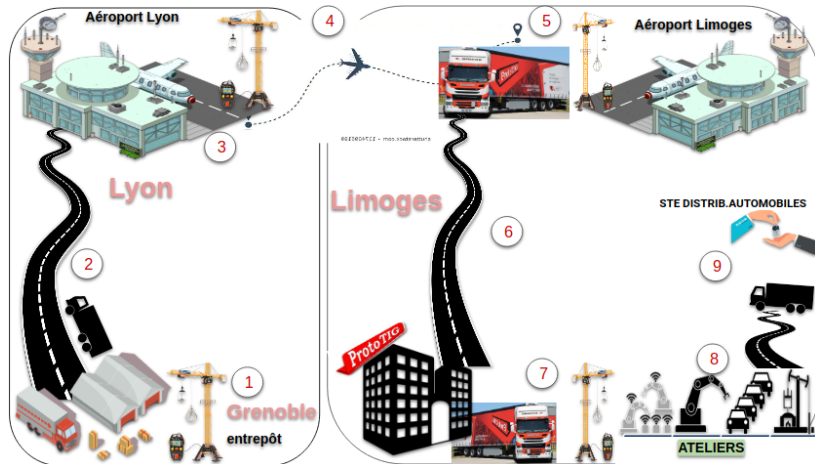
## Solution

Une solution existante peut être l'utilisation des techniques d'intelligence artificielle particulièrement celle de la Planification Automatique qui concerne la réalisation de stratégies ou de séquences d'actions, généralement destinée à être exécutée par des agents intelligents, des robots autonomes et ou des véhicules autonomes.

## Description du cas exemple

Dans mon cas j'ai considéré un **entrepôt** de dépôt et de fabrication de **matériels automobile** situé dans la région de **Grenoble** et l'entreprise **ProtoTig** qui utilise ses pièces afin de monter des **véhicules automobiles** et les délivrer à son tour à la **commercialisation** (comme représenté dans la figure ci dessous).

## Scénario Exemple



## Description de la solution

- ① utiliser les technique de planification classique(**utilisation du planificateur basé sur *l'algorithme A\****)
- ② le domaine conçu pour se type spécifique de problème comprend (domainLogistic.pddl) :
  - *12 prédicats*
  - *21 actions*
- ③ la description du problème spécifique décrit plus haut comprend(problemProtoTig.pddl) :
  - état initial comprend *36 états*.
  - l'objectif comprend *4 goals*.



## Exemple de génération de plan

un exemple de plan solution pour l'objectif suivant :

.  
. .  
( *:goal (and*  
*(poser\_sur\_atelier coque atelier1)*  
*(poser\_sur\_atelier portiere atelier2)*  
*(poser\_sur\_atelier roue atelier3)*  
*)*  
. .  
(chaque prédicats sera commenté plus tard.)

# Plan généré et résultats

```

encoding problem done successfully (99 ops, 57 facts)
* starting A*
java.lang.IllegalStateException: Instrumentation environment not initialised.
java.lang.IllegalStateException: Instrumentation environment not initialised.
* A* succeeded

found plan as follows:

00: (      prendre_colis_du_sol_par_grue crane_grenoble pqt entrepot_grenoble) [1]
01: (      déposer_colis_sur_le_camion crane_grenoble pqt camion entrepot_grenoble) [1]
02: (deplacer_colis_par_camion_de_entrepot_vers_aeroport entrepot_grenoble lyon camion) [1]
03: (      saisir_colis_du_camion_par_grue crane_lyon pqt camion lyon) [1]
04: (      déposer_colis_dans_l_avion crane_lyon pqt avion lyon) [1]
05: (      faire_voler_avion de avion lyon limoge) [1]
06: (      saisir_colis_de_l_avion_par_grue crane_limoge pqt limoge avion) [1]
07: (      déposer_colis_sur_le_camion crane_limoge pqt camion1 limoge) [1]
08: (deplacer_colis_par_camion_de_aeroport_vers_entreprise limoge prototig camion1) [1]
09: (      saisir_colis_du_camion_par_grue crane_prototig pqt camion1 prototig) [1]
10: (deposer_colis_sur_atelier atelier0 pqt crane_prototig prototig camion1) [1]
11: (      ouvrir_colis_par_robot robot0 pqt robot0 atelier0) [1]
12: (      saisir_piece_dans_colis_par_robot robot0 Roue pqt atelier0 prototig) [1]
13: (      déposer_piece_dans_atelier robot0 atelier3 roue) [1]
14: (      saisir_piece_dans_colis_par_robot robot0 coque pqt atelier0 prototig) [1]
15: (      saisir_piece_dans_colis_par_robot robot0 portiere pqt atelier0 prototig) [1]
16: (      déposer_piece_dans_atelier robot0 atelier1 coque) [1]
17: (      déposer_piece_dans_atelier robot0 atelier2 portiere) [1]

plan total cost: 18,00

time spent:      0,10 seconds parsing
                0,08 seconds encoding
                0,05 seconds searching
                0,23 seconds total time

```

## Nouveau problème 1/2

Compte tenue du fait que cette procédure est purement séquentielle, comment pouvons nous gérer de façon parallèle des action comme par exemple faire déplacer en même temps un véhicule de prototig vers l'aéroport de Limoges en même temps que faire voler l'avion de Lyon vers Limoges ?, Comment faire intervenir des actions et ou des appels récursif de fonction afin de réduire au maximum les séquences d'actions car dans tous les problèmes de planification la description totale de l'espace de solution n'ai pas toujours très aisé ?

## Nouveau problème 2/2

Cette nouvelle question fait intervenir cette fois des techniques de planification plus moderne comme celle de la planification hiérarchique( planificateur configurable) qui prendrons une description du problème et utiliseras des méthodes pour décomposer un ensemble de tâche jusqu'à obtenir l'état goals en faisant appel a des méthodes récursives et augmenterait par ailleurs le temps de réalisation des opérations et de la génération des plans.

# Fin

j'apporterais une autre version basée sur la planification HTN en tenant compte des remarques de la réunion de vendredi 27 mars.