

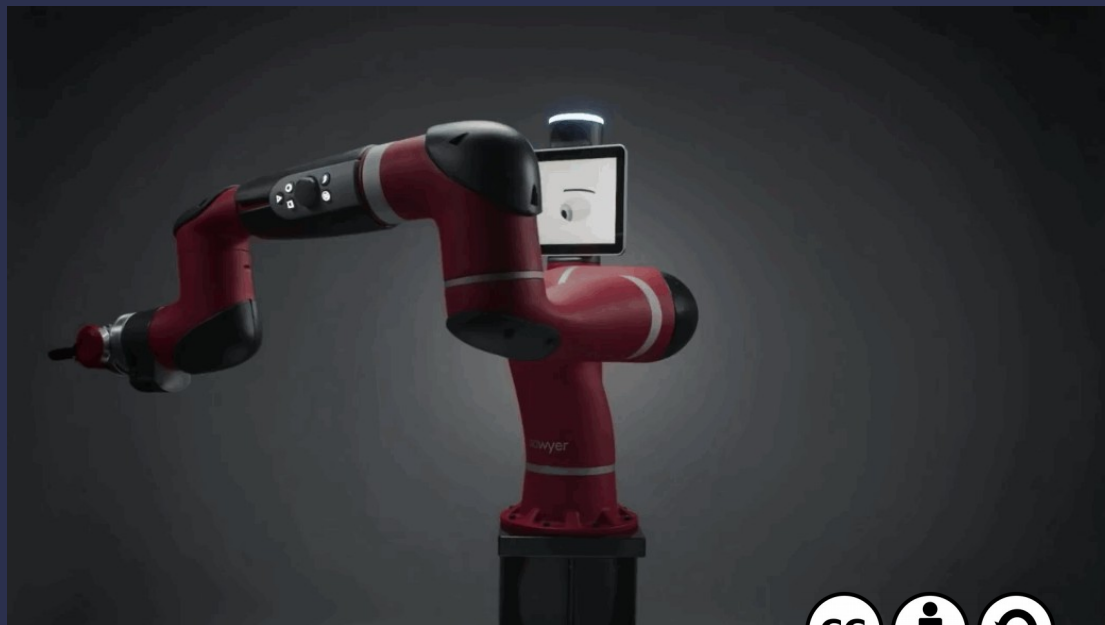
# Python au service de la robotique

Yoan Mollard

Ingénieur de recherche en robotique



Ingénieur entrepreneur



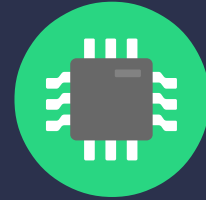
# Qu'est-ce qu'un robot ?



+



+



## Capteurs

Percevoir l'environnement

Caméra  
Capteur de présence  
LIDAR

## Actionneurs

Agir sur l'environnement

Moteur  
Vérin  
Témoin lumineux/sonore

## Programme

Définir un comportement

Asservissement  
Cycle de production  
Machine Learning

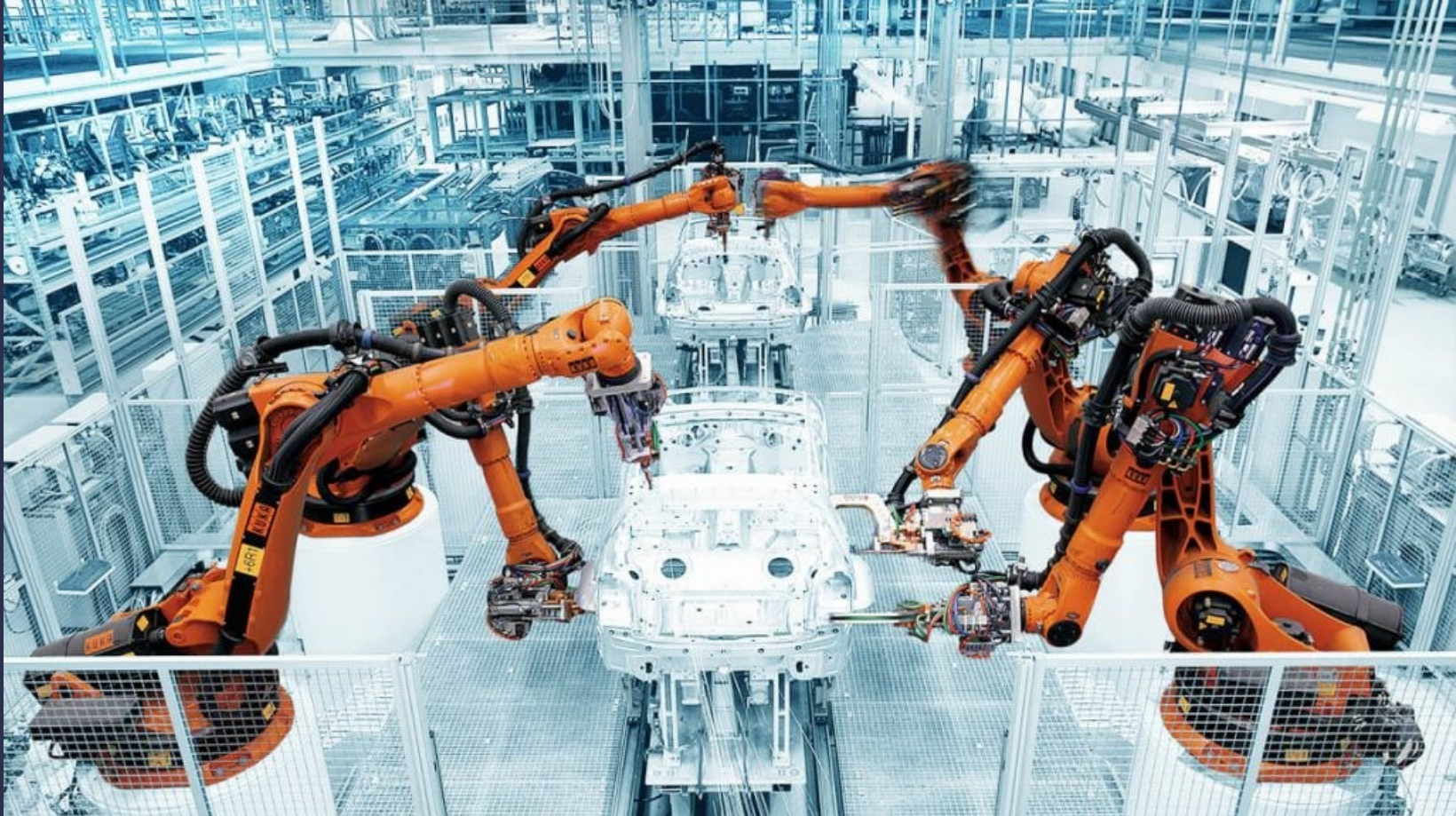
# Qu'est-ce qu'un robot ?

- Robots de service
- Robots sociaux
- Robots médicaux
- Robots militaires
- Robots industriels





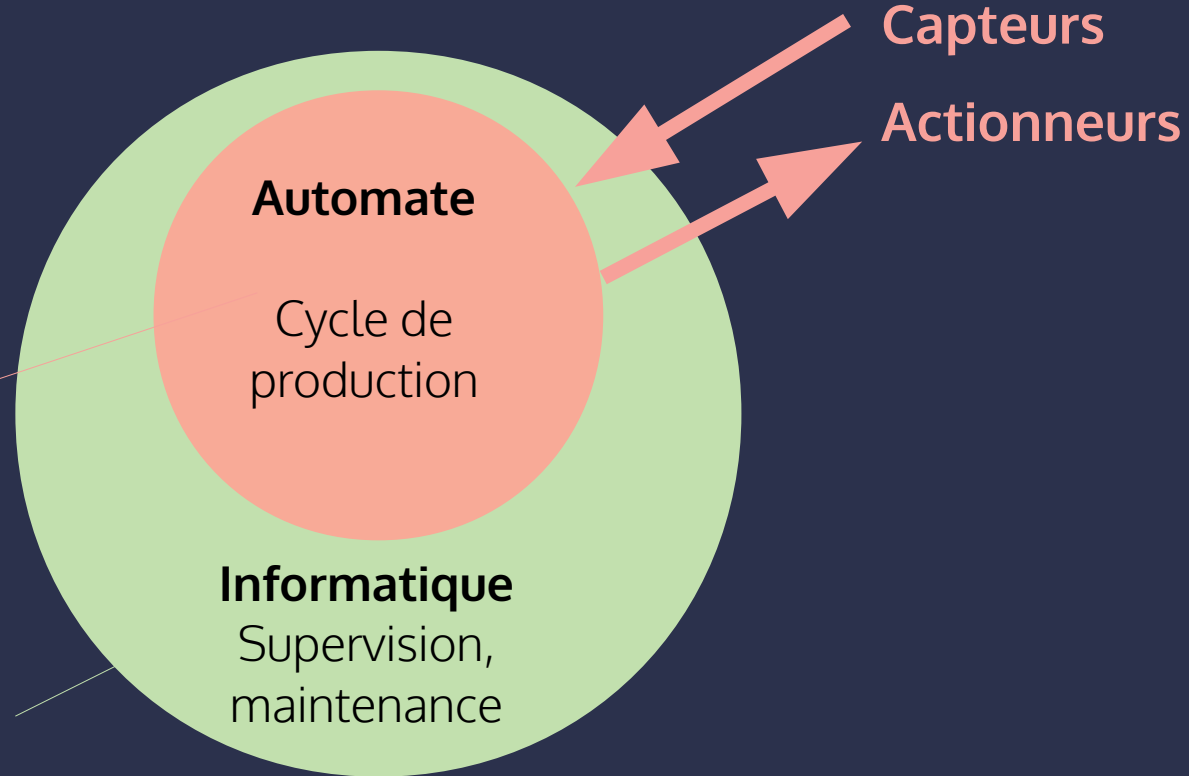
# Qu'est-ce qu'un robot **industriel** ?



# Cellule robotique historique

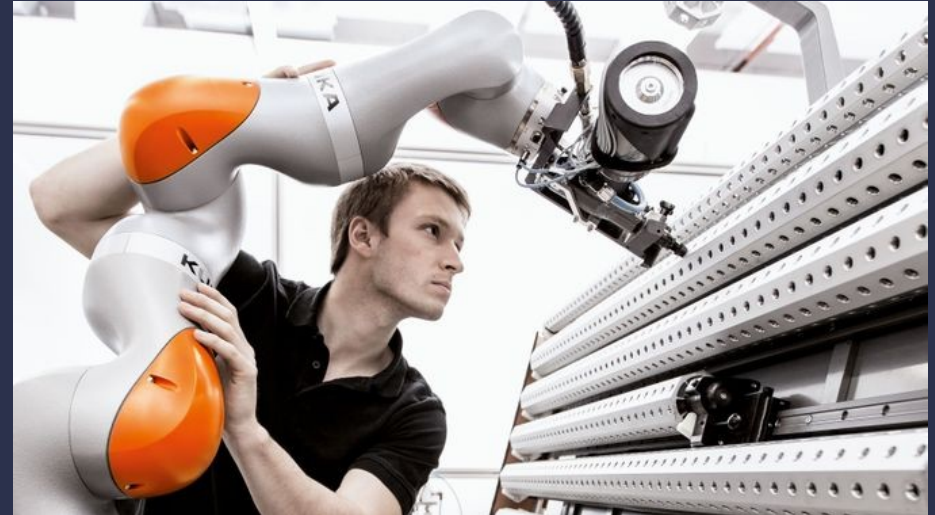
≈ Machine-outil

- Ladder
- Instruction List
- Structured Text
- FBD/Grafcet
- SCADA (Contrôle, acquisition)



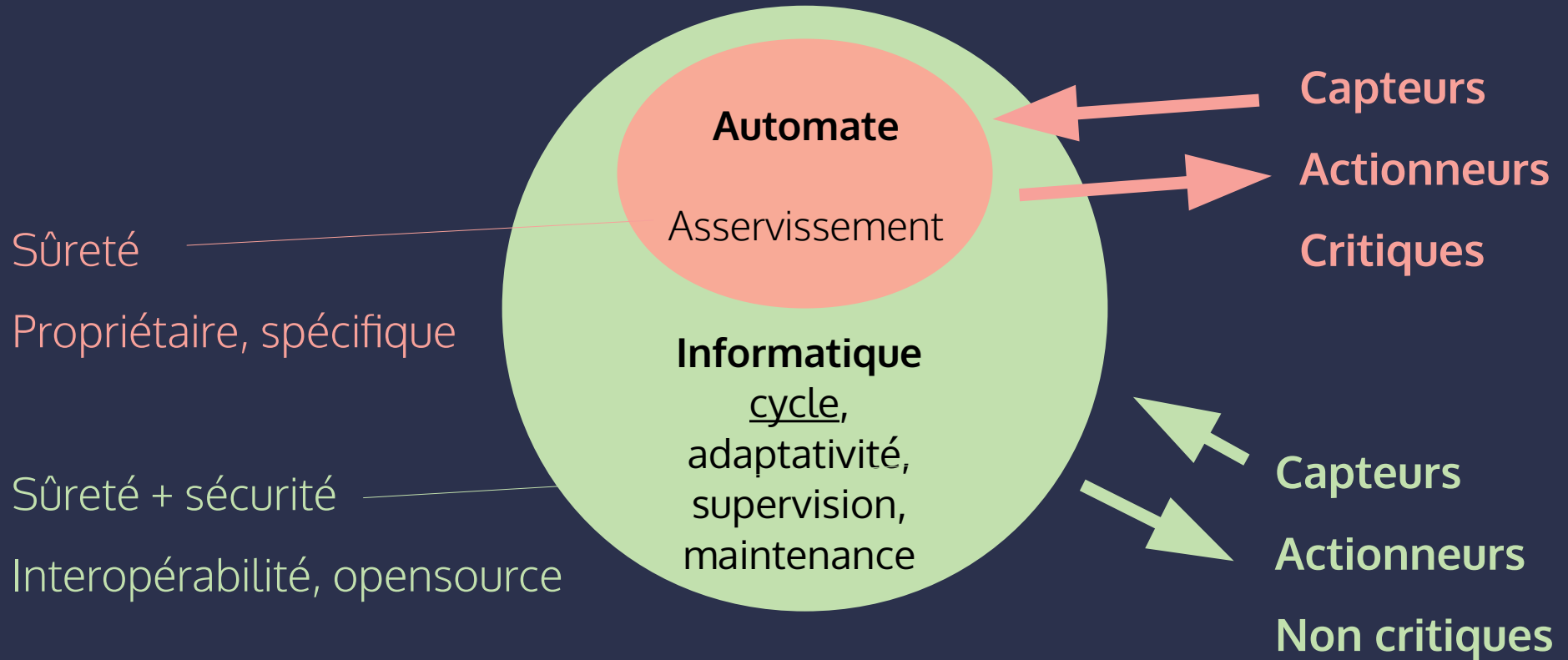
# Robotique collaborative (cobots)

- Collaboration homme-robot :
  - Partage d'espace
  - Adaptation à l'imprévu
  - Communication H-R



→ Assistant robotique universel

# Cellule robotique moderne







# Le framework :: ROS.org

- **ROS** = Robot Operating System
- Middleware robotique (surcouche à l'OS)
- Langages principaux : C++ et Python
- Mais aussi Java (Android, C#)

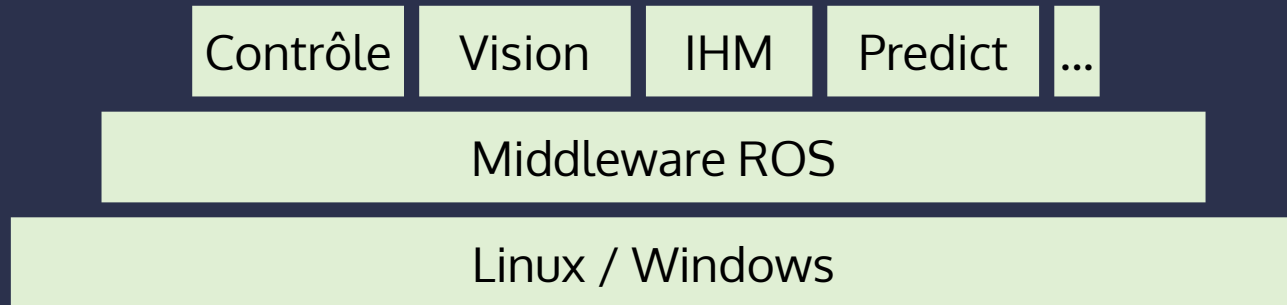
Processus applicatifs C++/Python

Middleware ROS

Linux / Windows

# Le framework ROS.org

- **ROS** = Robot Operating System
- Middleware robotique (surcouche à l'OS)
- Langages principaux : C++ et Python
- Mais aussi Java (Android, C#)

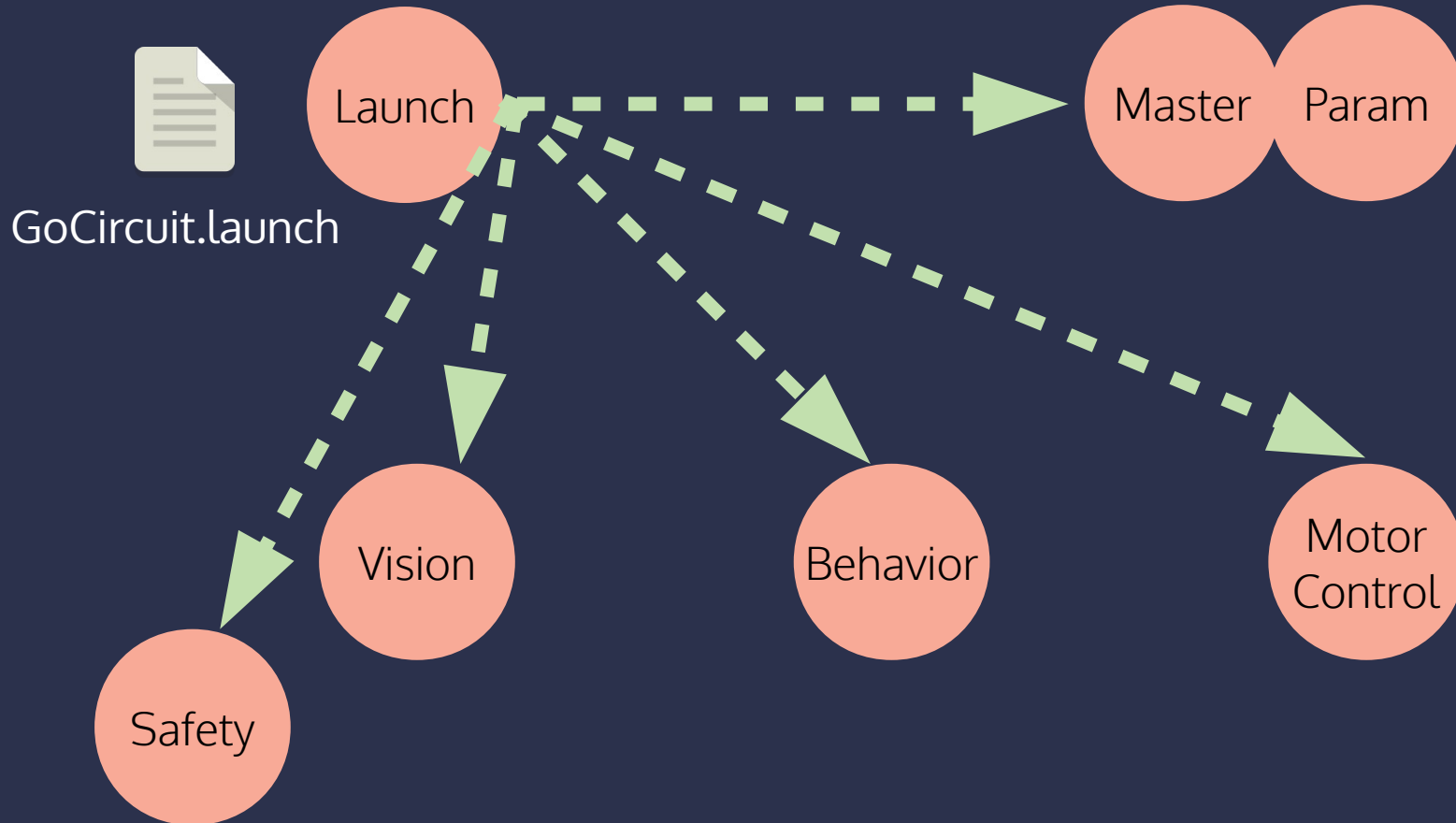


# Le framework :: ROS.org

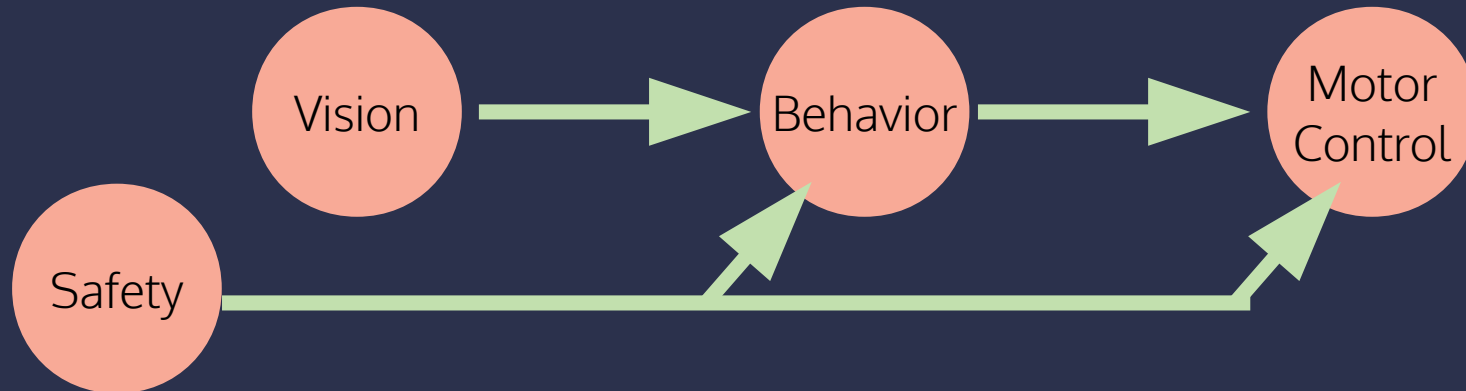
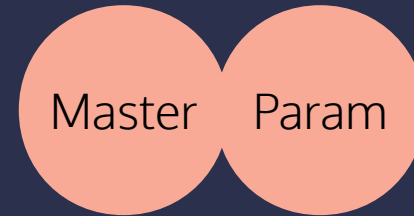
Automated Guided Vehicle (AGV)



# Le framework :: ROS.org



# Le framework ROS.org



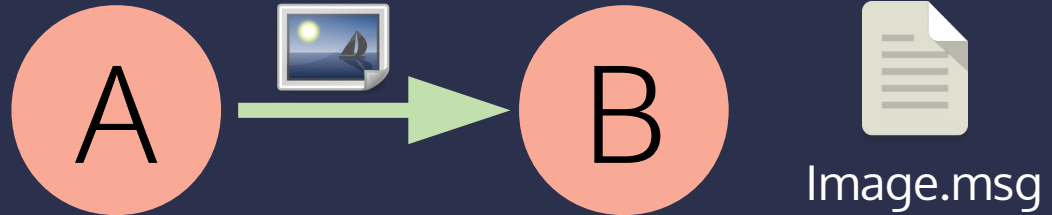


# Le framework :: ROS.org

- Topics (typed)

Publisher/Subscriber

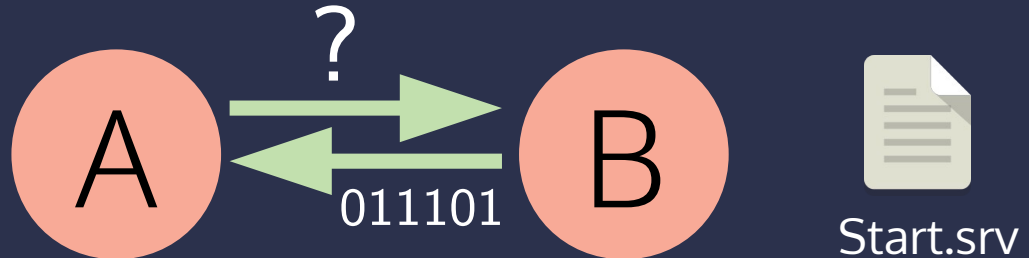
e.g. Image



- Services (typed)

Blocking Request/Response

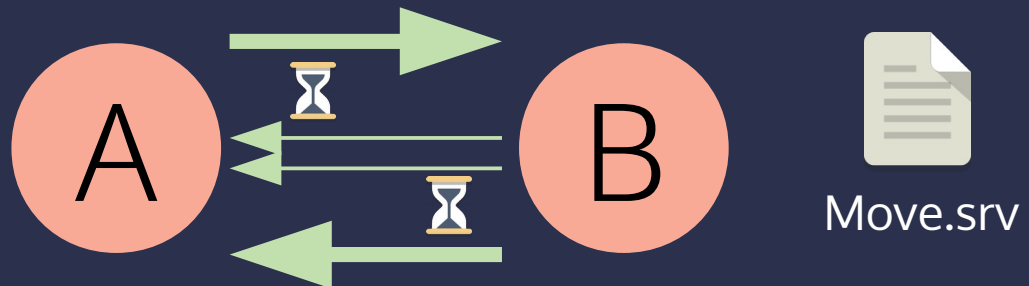
e.g. Départ cycle



- Action services (typed)

Async Request/Response

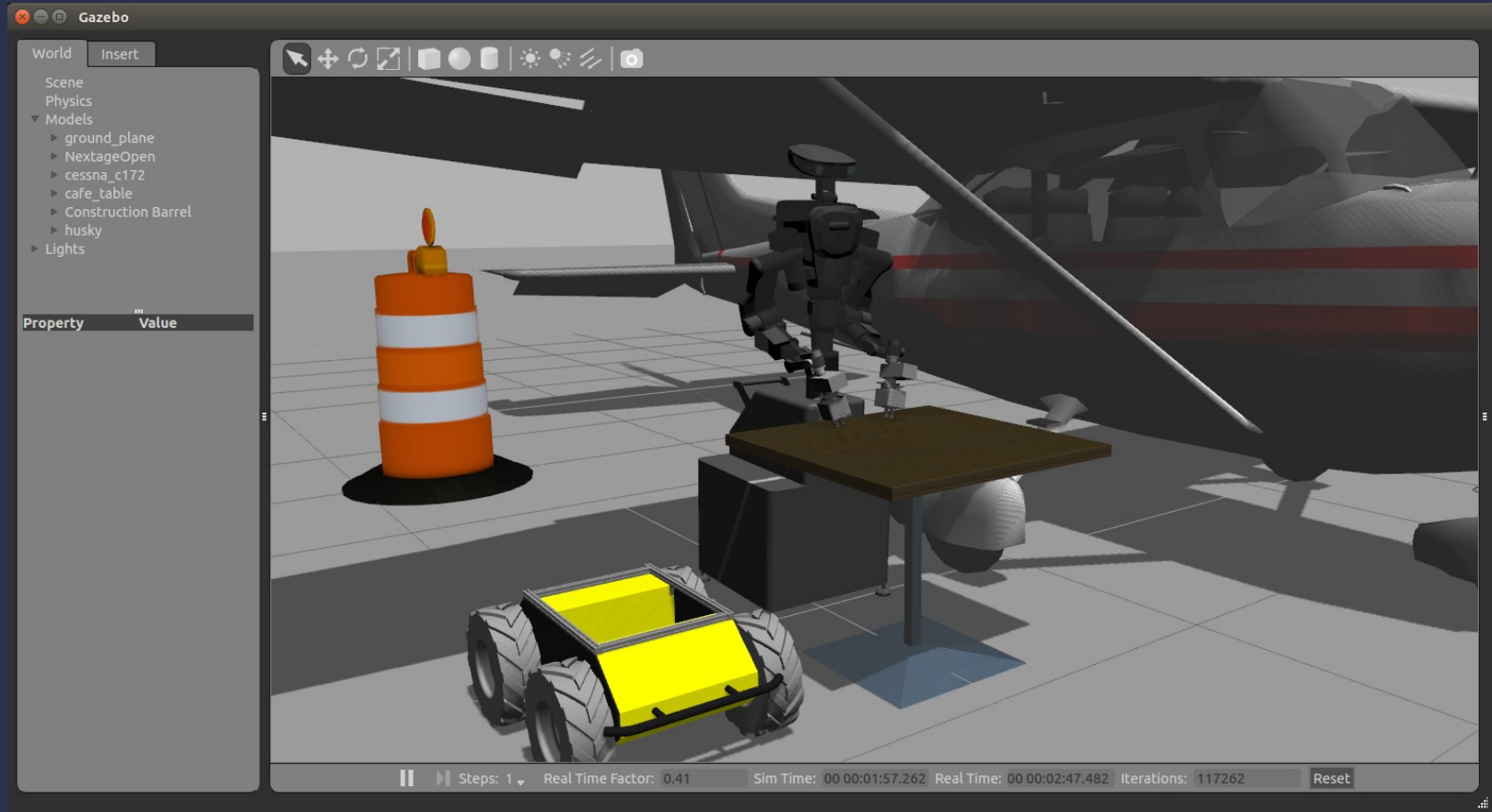
e.g. Mouvement moteur



# Le framework ROS.org

- Messaging for multiprocessing (messages, services, action ...)
- Universal Robot Description (URDF)
- Odométrie, fusion de données
- Timestamped geometric transformations (TF)
- Forward and Inverse Kinematics (MoveIt)
- Motion planning and obstacle avoidance (MoveIt)
- Offline work: vizualizer + physical simulator (Rviz, Gazebo)

# Le framework :: ROS.org



- 1 semaine de workshop ROS
- Développeur.euse.s, ingénieur.e.s
- 2x Bordeaux janvier 2020
- 1x Limoges février 2021
- Laissez votre contact sur [ros4.pro](https://ros4.pro)

JOUR 1



## Débuter avec Ubuntu Linux et ROS

Usage du terminal

Installation de ROS 1

Simulation d'un robot roulant et d'un robot manipulateur

JOUR 2



## Naviguer avec un robot roulant

Cartographie automatique de l'environnement

Navigation avec évitement d'obstacles

Challenge de navigation autonome sur un robot roulant réel

JOUR 3



## Manipuler avec un bras articulé

Approche, saisie et dépose de pièces

Mouvements avec évitement d'obstacles

Challenge de pick-and-place sur un robot manipulateur réel

JOUR 4



## Percevoir l'environnement

Traitement d'images avec openCV

Extraction d'éléments visuels saillants

Intro à l'IA et aux réseaux de neurones

JOUR 5



## Appliquer à un cas industriel

Challenge final avec robots réels sur un scénario industriel :

Conditionnement de pièces de production



Le scénario :

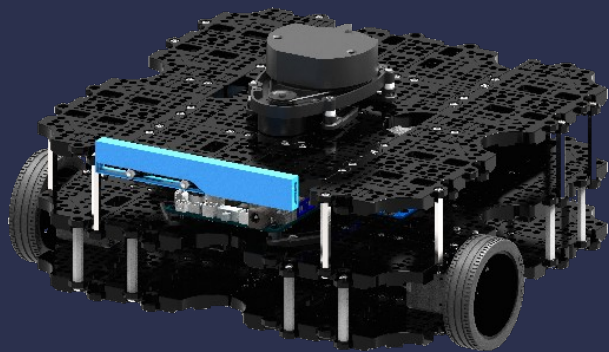
« Tri de pièces marquées au stylo »



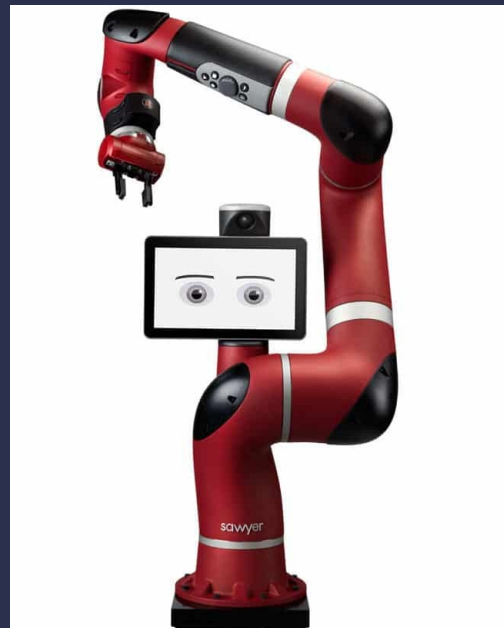




## Turtlebot Waffle



## Rethink Robotics Sawyer



 MON PROFIL >

 MON PROJET PROFESSIONNEL >

 MA FORMATION >

 MES DROITS À FORMATION

 MES BULLETINS DE SALAIRES

## Consulter mes droits

Vos droits sont calculés automatiquement en fonction de votre activité. Pensez à mettre à jour régulièrement vos informations et à renseigner votre niveau de diplôme : vous pouvez bénéficier dans certains cas d'une majoration de vos droits à la formation professionnelle. Le niveau de diplôme doit être renseigné avant le 31 décembre de l'année précédente pour bénéficier de cette majoration.

Mettre à jour mon diplôme le plus élevé

Vous avez renseigné le niveau de diplôme suivant : **Diplôme ou titre à finalité professionnelle de niveau Bac+5 (Master, DEA, DESS, diplôme d'ingénieur) ou Bac+8 (Doctorat)**

Cliquez sur un compteur pour accéder au détail de vos droits

0h

840,00€

CPF privé + DIF

4h

CPF public

0h

0,00€

CEC

0points

CPP



Robocup 2020 – [robocup.fr](http://robocup.fr)



Yoan Mollard

[yoan@ros4.pro](mailto:yoan@ros4.pro)

[linkedin.com/myoan](https://linkedin.com/myoan)



@ROS4PRO

