

# R5-AII-12 Industrie du futur

## Projet 4 : Vision et Robots

Harold Mouchère

6 janvier 2025

|| Les paragraphes avec ce format sont des questions ou des tâches évaluées. Vous devrez y répondre dans votre rapport de TP ou valider la tâche avec l'enseignant.

## 1 Objectifs

- Configuration et utilisation du TCP
- Calibrer un repère de travail et une caméra
- Programmer une séquence de pick and place avec vision

## 2 Environnement de travail

Dans ce projet vous utiliserez :

- La bibliothèque `pyniryo`. Voir la documentation en ligne.
- Niryo Studio pour la simulation du robot et prendre en main les différents axes.
- La rampe pour placer les jetons.
- La caméra pour détecter les jetons et leur couleur.
- Vous pouvez utiliser les pinces ou les ventouses pour attraper les jetons.

La figure 1 illustre une disposition possible du robot, de la rampe et de la caméra. Le tapis sera utilisé dans un second temps pour déplacer les jetons.

En ressource vous trouverez un code de base pour ce projet. Ce code permet de déplacer le robot à une position donnée. Vous avez aussi un code pour capturer une image de la caméra via une requête HTTP. Vous réaliserez votre code en Python dans un fichier `main.py` (et non dans un notebook comme pour les projets précédents).

### 2.1 Le scénario à mettre en place

Comme sur l'illustration de la figure 1, le robot prend en bas de la réserve une pièce, en fonction de la couleur de la pièce, il la dépose sur la table à la bonne position. Le robot revient ensuite à sa position initiale pour recommencer le cycle.

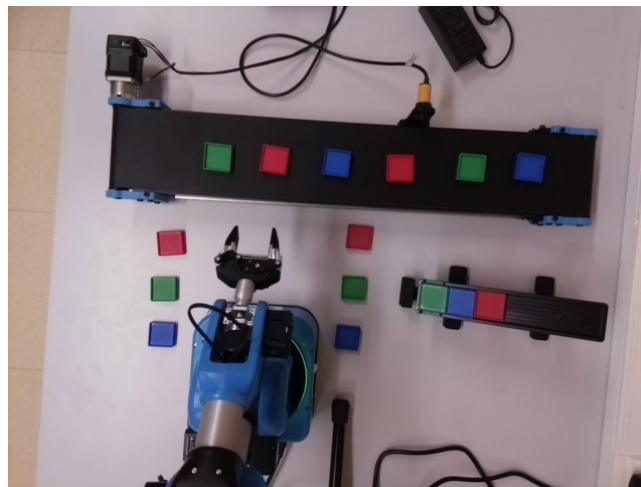


FIGURE 1 – Exemple d'installation du matériel.

### 3 Définition des positions

Dans cette première étape, vous allez définir les différentes positions du bras qui seront utilisées dans votre programme.

#### 3.1 Le TCP

- Avec Niryo Studio, repérez la direction des différents axes de l'outil en affichant le Tool Center Point (TCP) du robot.
- Dans votre code de base, définissez un TCP (Voir la documentation) pour prendre les dimensions de la pince en compte.
- Après exécution de votre code, vous pouvez vérifier que le TCP est bien défini en affichant le Tool Center Point (TCP) du robot dans Niryo Studio.
- Dans votre programme demander au robot de se placer exactement à 4cm au dessus de la table (hauteur des jetons carrés).

#### 3.2 Calibration des positions de prise et de pose

- Dans votre projet, définissez dans un fichier `positions.json` qui contiendra les positions de prise et de pose des jetons. Commencez avec une seule position fictive pour tester votre code.
- Dans votre code, chargez ce fichier dans un dictionnaire.
- Faites un petit programme de calibration qui demande à l'utilisateur de saisir une position de prise et de pose. Ce programme doit ensuite ajouter cette position dans le dictionnaire et sauvegarder le dictionnaire dans le fichier `positions.json`. Utilisez la fonction permettant de libérer le robot pour déplacer le bras manuellement.

## 4 Calibration des couleurs

- De la même manière que pour les positions, créez un fichier `couleurs.json` qui contiendra les couleurs des jetons. Commencez avec une seule couleur fictive pour tester votre code.
- Utilisez les images fournies ou les vraies images de la caméra pour définir les couleurs des jetons. Repérez une zone de couleur sur l'image et calculez la moyenne des valeurs RGB de cette zone.

## 5 Programmation du pick and place

- Dans votre code, définissez une fonction `pick_and_place` qui prend en paramètre la couleur du jeton à prendre. Cette fonction doit prendre le jeton, le déplacer à la position de pose correspondant à sa couleur et le déposer.
- Dans votre code, définissez une fonction `main` qui récupère la couleur du prochain jeton et appelle la fonction `pick_and_place`.
- Ajoutez la situation où il n'y a plus de jeton.