



NAO Challenge

- Introduction 2
- NAO cherche son chemin 3
 - Travail amont 3
 - En finale 3
 - Commentaires techniques 3
- NAO tape dans la balle 4
 - Travail amont : 4
 - En finale : 4
 - Commentaires techniques 4
- NAO assistant de vie 5
 - Travail amont : 5
 - En finale : 5
 - Commentaires techniques 5
 - Opportunités créatrices : 5
- NAO collecte 6
 - Travail amont : 6
 - En finale : 6
 - Commentaires techniques 6
- NAO manifeste sa présence 7
 - Travail amont : 7
 - En finale : 7
 - Commentaires techniques 8
- NAO se balance 9
 - Travail amont : 9
 - En finale : 9
 - Commentaires techniques : 9
- NAO fait son spectacle 10
 - Travail amont : 10

En finale :	10
Commentaires techniques :	10

Introduction

Ce document regroupe une première série d'épreuves concernant le Challenge NAO RCJ France 2024.

Les épreuves ont été mises au point dans le but de :

- Proposer des niveaux de difficultés progressifs
- Mettre avant les capacités de NAO à interagir avec le monde physique
- Offrir différents niveaux de succès (conforme à l'esprit RCJ France)

Le document présente sur une page distincte les 6 épreuves-situations à travailler. Pour chaque épreuve, sont indiqués les attendus « **travail amont** » à présenter le jour de la compétition et les variantes susceptibles d'apparaître le jour de la finale « **en finale** ». Il est fortement possible qu'une « Superteam » soit organisée également.

Travail Amont :

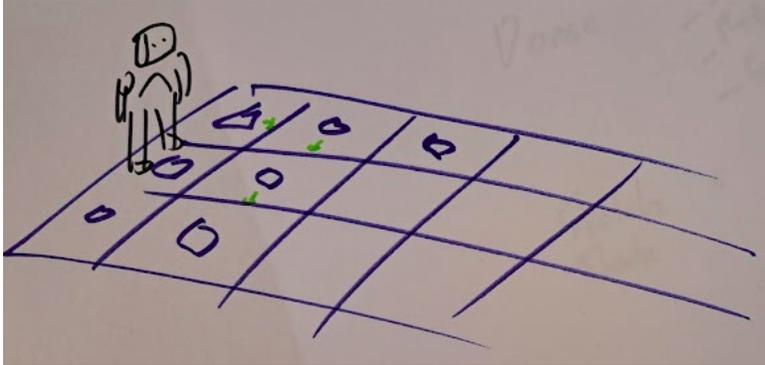
A partir du 17 Janvier 2024, jour du prêt du NAO, il est demandé de résoudre les énigmes pour une présentation du résultat obtenu le 25 et 26 mai 2024 lors de l'OPEN France RoboCupJunior à Bordeaux.

En finale :

Dans un deuxième temps, le 26 mai, l'équipe qui pilote le challenge proposera une énigme, de niveau supérieur, à résoudre pour chaque activité spécifique détaillée dans la suite du document.

NAO cherche son chemin

NAO navigue sur une grille de tuiles portant des marqueurs ArUco.



Travail amont

- Aller d'un point A à un point B
- Traverser l'espace en évitant des obstacles
- Trouver le chemin le plus efficace

En finale

L'épreuve peut être rendue plus difficile en mélangeant les tuiles une fois que NAO est programmé.

Commentaires techniques

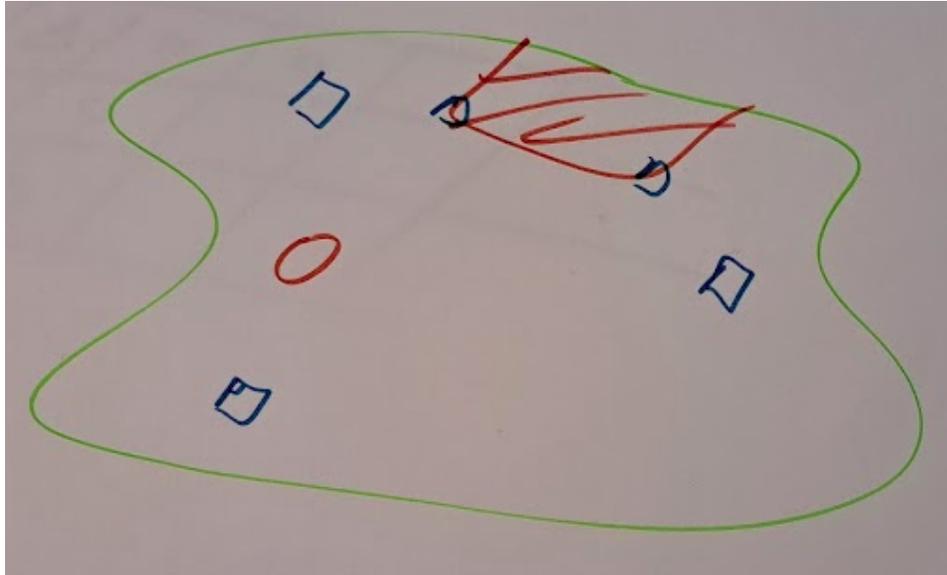
Ces tuiles de 30x30 cm ont des marqueurs ArUco.

Nous proposons :

- une librairie pour repérer les marqueurs ArUco
- une librairie pour naviguer sur les tuiles qui utilise la lib' ArUco

NAO tape dans la balle

NAO joue au "foot" sur un terrain marqué avec des marqueurs ArUco.



Travail amont :

- Mettre balle dans une zone d'une certaine couleur
- Sortir la balle de la zone
- Varier la couleur de la balle

En finale :

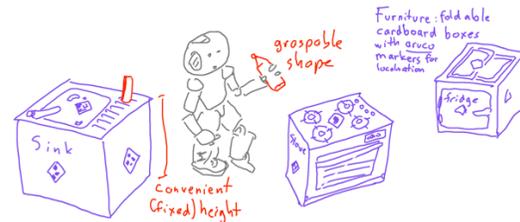
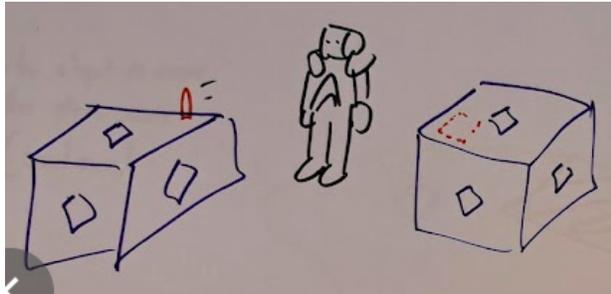
- Il y a plusieurs balles de couleurs différentes
- NAO doit comprendre une instruction comme "mets la balle bleue dans la zone rouge"
- Version sans marqueur, uniquement avec des aplats de couleur

Commentaires techniques

Nous avons une librairie pour repérer des marqueurs ArUco et calculer leur position par rapport à NAO.

NAO assistant de vie

NAO navigue dans une salle encombrée de boîtes avec des marqueurs, sur lesquels des objets peuvent être posés.



Travail amont :

- Emmener les objets de la boîte A à la boîte B
- Faire une séquence avec 3 positions
- Remettre les objets sur les bonnes boîtes (selon le type / couleur)

En finale :

- Varier la taille des boîtes
- Construire un parcours plus compliqué, avec certaines boîtes en cachant d'autres
- Positionner les boîtes aléatoirement

Commentaires techniques

La librairie ArUco peut être utile pour repérer ces blocs – comme les tuiles, les blocs peuvent être standardisés avec des marqueurs pour le haut et le côté, indiquant le type de block, etc.

Les blocs devraient être à une taille telle que :

- NAO puisse attraper les objets
- NAO voit bien le marqueur dessus

Opportunités créatrices :

- Décorer les boîtes : faire ressembler à une chambre d'hôpital/ehpad, une cuisine, une centrale nucléaire, un vaisseau spatial, etc.
- Raconter une histoire en fonction de l'action

NAO collecte

NAO doit ramasser des objets au sol avec un outil (par exemple une pince, un aimant...), puis les mettre dans la bonne poubelle.



Travail amont :

Le défi peut être décomposé en plusieurs étapes ; il est possible de simplifier l'épreuve en n'en gardant que quelques-unes :

- Trouver des objets à ramasser
- Bien se placer par rapport à l'objet
- Attraper l'objet
- Soulever et transporter l'objet
- Trouver la destination de l'objet (zone au sol, bac)
- Déposer l'objet (e.g. en ouvrant la pince, en tapant sur le bord du bac)

En finale :

- Le robot doit faire toutes les étapes seul
- Le temps qu'il a mis pour tout collecter
- Le poids des objets variable
- Bonus si NAO est capable de prendre et/ou reposer l'outil

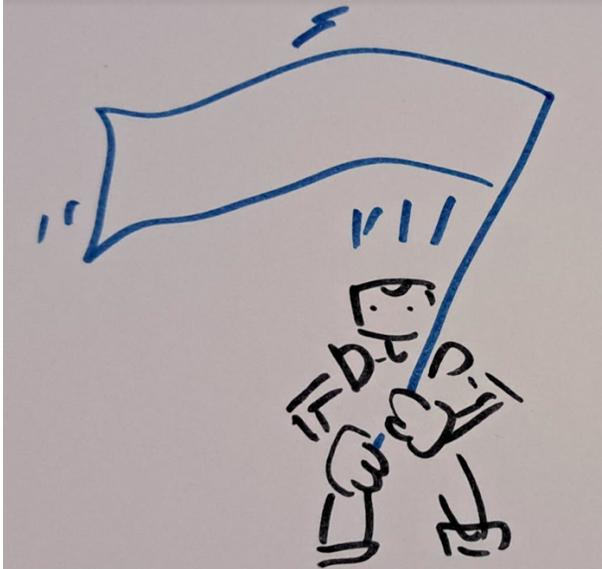
Commentaires techniques

Les défis sont de plusieurs ordres :

- La conception du bâton, y compris notamment un mécanisme de ramassage (par exemple une pince que NAO active en refermant sa main)
- Les gestes de NAO (contrôle standard des joints, rien de très spécial)
- Détection de l'objet au sol (plus difficile, des marqueurs ArUco ou autres peuvent aider (notamment parce qu'ils donnent une position 3D), mais détection d'objet + prendre en compte le fait que l'objet est au sol permet d'en calculer la position 3D même si NAO n'a pas de capteur 3D)

NAO manifeste sa présence

NAO doit agiter un gros objet.



Travail amont :

Le défi ici est de réussir à faire bouger un objet un peu gros/lourd sans tomber.

Par exemple :

- Un drapeau
- Une cloche
- Une canne à pêche
- Un parapluie (ouvert)

Variantes : peindre sur une toile avec un gros pinceau.

En finale :

- Variation du poids
- S'éloigne (horizontalement) du centre de gravité de NAO
- Vitesse d'exécution
- Est articulé

Bonus si NAO est capable de :

- ramasser l'objet
- Reposer l'objet
- Transférer l'objet d'une main à l'autre

Commentaires techniques

Contrôle de joint relativement standard, mais peut demander une bonne précision et coordination, voire d'être capable de contrôler le centre de gravité de NAO. Les capteurs des pieds peuvent aider à garder l'équilibre.

NAO se balance



Travail amont :

NAO doit être capable de se balancer sur un objet tel que

- Un cheval à bascule
- Un fauteuil à bascule
- Une balançoire

En finale :

NAO peut notamment être noté sur

- l'amplitude du mouvement
- la régularité de son mouvement de balancier
- s'il lève un bras et fait "yee-haw!"

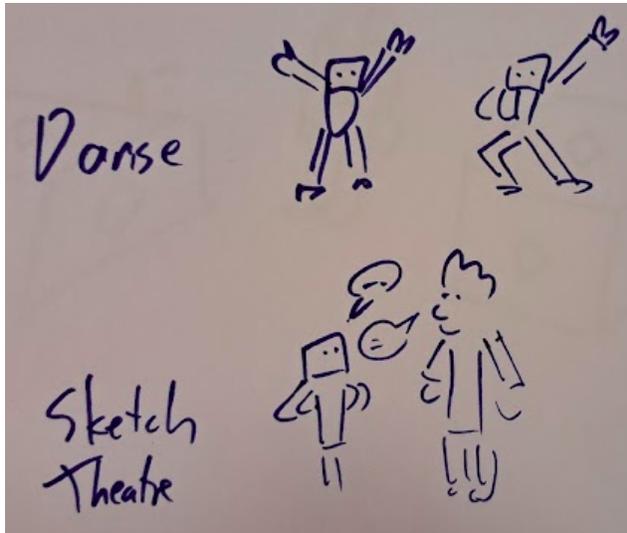
Commentaires techniques :

Les leviers d'action sont :

- Contrôle de joints standard (via boîtes chorégraphe, animations, ou contrôle direct des joints)
- la centrale inertielle ([doc](#)).

NAO fait son spectacle

NAO fait un show de 2 minutes pour le public.



Travail amont :

NAO peut faire :

- Une danse
- Un sketch comique, seul ou avec un enfant

En finale :

- synchronisation avec la musique
- nombre de poses différentes
- nombre de déplacements chorégraphiés

Points bonus pour les costumes

Commentaires techniques :

La boîte à outils standard Chorégraphie permet de faire beaucoup de ces demandes.

Plus spécifiquement la création de danse engage de multiples possibilités :

- Utiliser des mouvements d'une des bibliothèques d'animations (celle de chorégraphe ou celle installée sur NAO) ; défauts :
 - la synchronisation avec une bande son est difficile (avec le temps, il y a de fortes chances de décalage)
 - la plupart des mouvements dedans ne collent pas particulièrement bien à une danse, il y a pas mal de travail à fouiller dans les animations (et il n'y a pas d'outil très pratique pour les visualiser)