

Nom : _____

Prénom : _____

Classe : _____

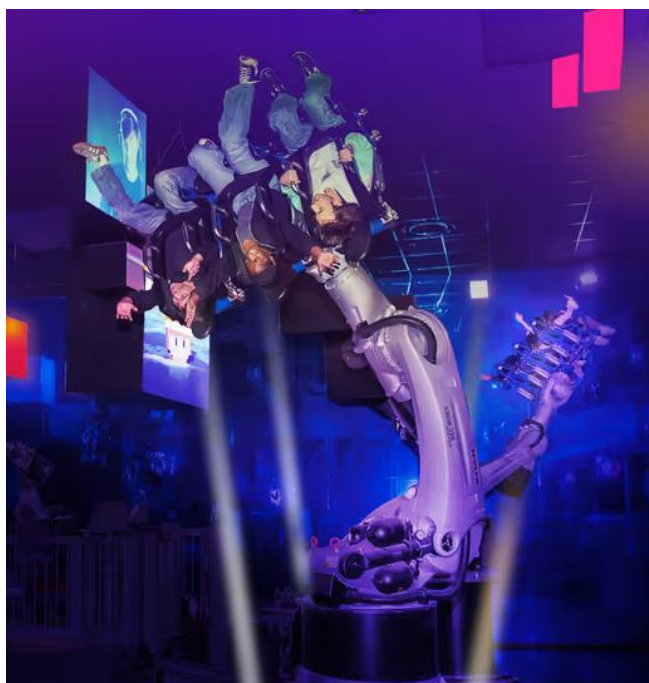
Découvrir l'industrie 4.0

Livret élève

Premier temps en classe : Danse avec les robots

1. Mise en situation : l'attraction

L'attraction « Danse avec les robots », lancée en 2006 au parc du Futuroscope, invite les visiteurs à monter dans un robot à 9m de haut et à se laisser retourner au rythme de la musique.



Crédits : JL AUDY, Geniusandco, FUTUROSCOPE.

<https://www.futuroscope.com/fr/xperiences/futuroscope/danse-avec-les-robots>

Présentation de l'attraction sur la chaîne YouTube du Futuroscope :

<https://www.youtube.com/watch?v=IMyo6iiM0kw>

Votre première mission : à l'aide du robot de tests (Niryo), vous êtes en charge de concevoir une nouvelle animation du bras pour les 30 premières secondes de musique réalisées par le DJ Martin Solveig.

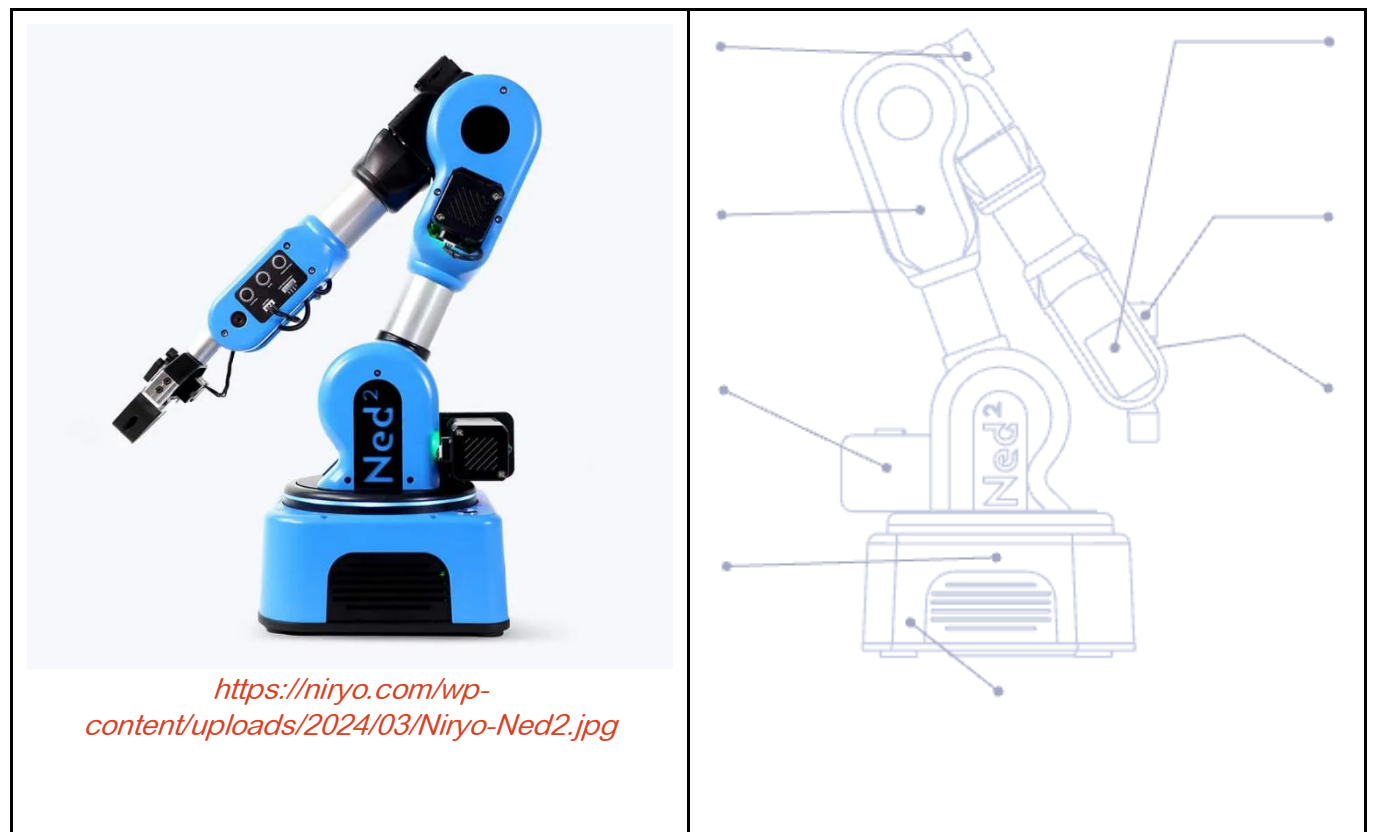
2. Découverte du robot de test : Niryo

Le robot Niryo Ned 2 est un robot 6 axes (Niryo Ned 2) de qualité industrielle et programmable. Il sera utilisé pour simuler la chorégraphie à une échelle réduite, qui sera ensuite déployée sur le robot KUKA installé dans l'attraction. Le robot Niryo que vous allez utiliser se compose d'une série d'éléments connectés entre eux.

A. Regardez la vidéo explicative

(Disponible à cette adresse : <https://www.youtube.com/watch?v=xfdOoTx7FHE>)

Légendez les différentes parties du bras robotique.



B. Le vocabulaire utilisé en robotique est principalement en anglais.

Reliez les mots pour retrouver les correspondances avec les différents éléments.

base	☐	☐	poignet	☐	☐	J1
shoulder	☐	☐	coude	☐	☐	J2
elbow	☐	☐	avant-bras	☐	☐	J3
forearm	☐	☐	socle	☐	☐	J4
hand	☐	☐	épaule	☐	☐	J5
wrist	☐	☐	main	☐	☐	J6

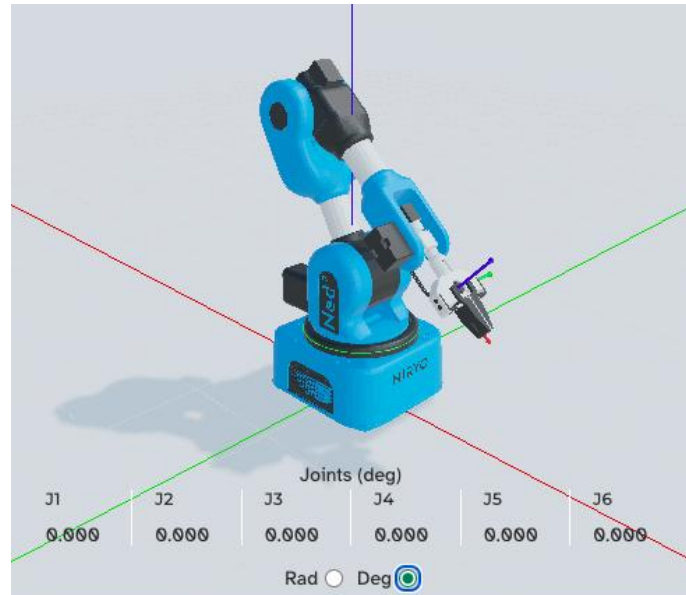
3. Première activité : prise en main

Dans cette première activité, vous allez prendre en main deux moteurs qui composent le bras robotique pour réaliser un mouvement simple : lever le bras et revenir à sa position de départ.

Ouvrir l'interface dédiée :

<https://fr.vittascience.com/niryo/?mode=blocks&console=bottom&toolbox=vittascience&localId=loc638b8100558f3c&simu=1>

puis activer le mode « valeur des angles en degré »



Nous allons placer 2 blocs sur l'interface.

Le premier dans le casier des blocs : Position d'origine

Le deuxième est une combinaison des paramètres suivantes :

- Rotation de la base (J1) à 90°
- Epaule (J2) à 0°
- Coude à 0°

Ces déplacements vont être répétés, dans une boucle, 3 fois de suite.

Astuce : L'ajout des blocs après réglage se fait en appuyant sur le bouton 'Ajouter un bloc' en ouvrant la fenêtre des paramètres dans le simulateur.



4. Activité n°2 : plus de mouvements

Maintenant que vous maîtrisez un mouvement de base, il est temps de réaliser d'autres mouvements pour la danse du bras robotique.

Voici deux déplacements à ajouter :

- Lever le bras à la verticale (coude à 70°)
- Rotation du poignet à 70°

À vous de répéter les blocs de programmation pour réaliser les mouvements du programme en langage naturel suivant :

- Position d'origine
- Rotation de la base (J1) à 90° / épaule à 0° / coude à 0°
- Lever le bras à la verticale + rotation du poignet
- Rotation de la base (J1) à 90° / épaule à 0° / coude à 0°
- Position d'origine

5. Activité n°3 : place à la personnalisation

Le bras robotique intègre un anneau de LED programmable, à vous de jouer un effet de lumière pendant les mouvements.

Programmer l'animation suivante sur l'anneau de LED :

- Bleu
- Rouge
- Orange
- Vert

6. Activité n°4 : créer une chorégraphie

Vous allez maintenant créer la chorégraphie de l'attraction. Vous avez la liberté de créer les mouvements de votre choix, seuls quelques points sont à respecter :

- Durée : 30 secondes maximum
- 3 mouvements obligatoires :
 - Lever le bras
 - Retourner la nacelle
 - Faire un tour sur la base
- Répétition d'un mouvement identique 2 fois de suite
- Ajout d'une animation de lumière au démarrage et durant la danse

Afin de choisir la chorégraphie retenue au Futuroscope, un jury vous départagera lors de battles de danse.



Deuxième temps en classe : Battle de danse robotique

1. Mise en compétition

Il est maintenant l'heure de réaliser les battles de danses robotiques ! Et de choisir la meilleure programmation. Vous allez exécuter une danse sur les robots, pour réaliser une battle (mot venant du hip-hop, désignant une compétition entre deux danseurs).



Robot 1

Consignes :

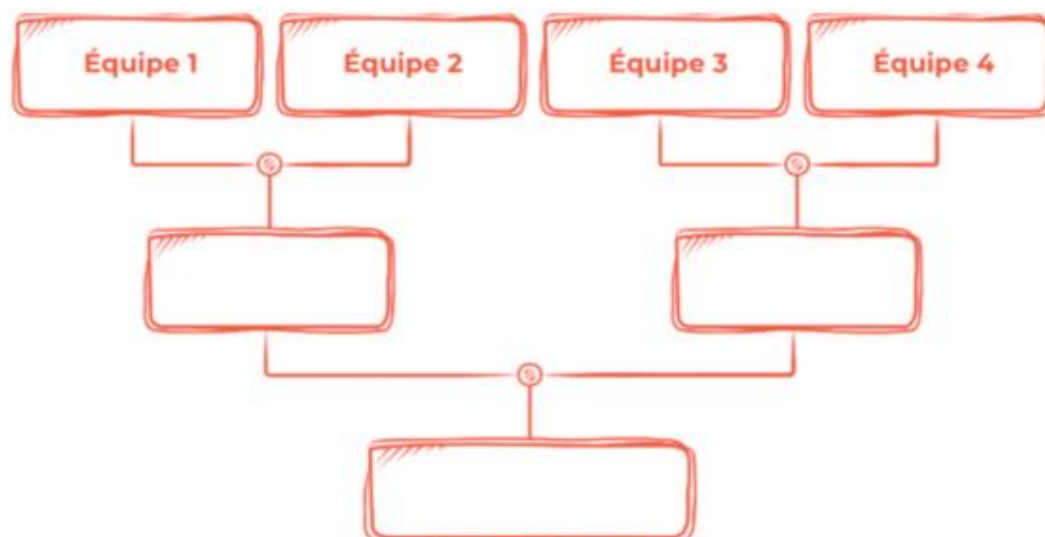
Pour rappel, la chorégraphie doit respecter les éléments suivants :

- Durée : 30 secondes maximum
3 mouvements obligatoires : levé le bras / retourner la nacelle / faire un tour sur la base
- Répétition d'un mouvement identique 2 fois de suite
- Ajout d'une animation de lumière au démarrage et durant la danse
- Chaque groupe va lancer son programme sur l'un des robots pour s'affronter et se faire évaluer.

2. Grille d'évaluation

Eléments	Nombre de points
3 mouvements obligatoires : • Lever le bras • Retourner la nacelle • Faire un tour sur la base	... / 3
Répétition d'un mouvement 2 fois de suite	... / 2
Jeux de lumière au démarrage	... / 3
Durée de la chorégraphie respectée : 30 sec	... / 2
Point bonus du jury	+ 1
Total	 / 10

Le robot dont l'équipe obtient le plus de points gagne la manche et passe à la battle suivante.
Voici le tableau pour vous aider à réaliser les battles et choisir le vainqueur :





Troisième temps en classe : Industrie 4.0 et robotique

Au Campus Numeria, l'un des bras robotiques Niryo disponible dans le LAB est doté d'une pince pour le prélèvement et le déplacement d'objet. On parle communément de « pick and place » en robotique pour désigner les robots qui vont choisir un objet et le mettre à un autre endroit, par exemple dans un carton, pour de l'emballage.

L'usage des cobots permet d'améliorer les processus, de soulager les opérateurs dans les tâches répétitives.

Les exemples d'utilisation dans l'industrie sont :

- La prise des échantillons individuellement ;
- La manipulation de boîtes de plaquettes de médicaments et l'emballage ;
- La manipulation de petites pièces ;
- L'emballage des produits alimentaires.

Pour les plus gros modèles de robots, la prise de colis et la palettisation (placement des cartons sur une palette avant expédition).

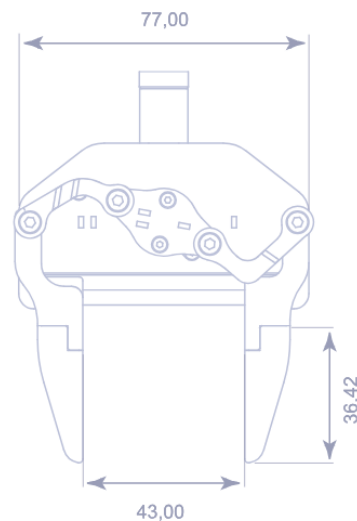
Consignes :

Vous allez devoir réaliser un emballage de boîtes de bonbons en utilisant la pince du robot.



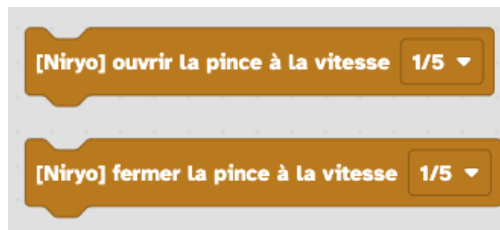
Photo d'illustration

<https://www.youtube.com/watch?v=Da5CgoUM230>



Première étape : prise en main de la pince

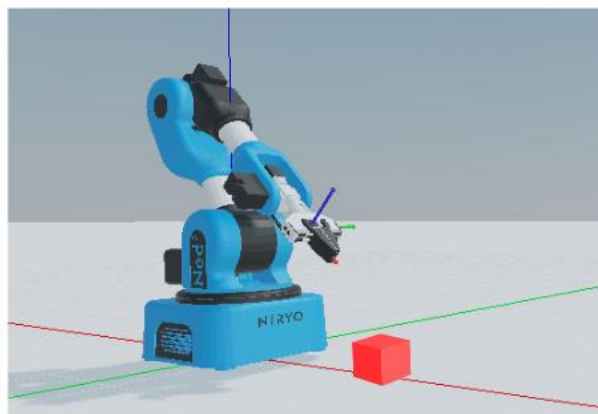
Dans cette première activité, vous allez prendre en main la pince. Il y a deux positions possibles : ouverte ou fermée.



Réalisez un programme qui ouvre la pince et la referme au bout de 3 secondes.

Deuxième étape : se positionner et attraper l'objet

Maintenant que vous savez manipuler la pince, il est temps d'attraper la boîte.



Réalisez un programme pour :

- Ouvrir la pince
- Attraper l'objet en refermant la pince
- Relâcher l'objet en ouvrant la pince

Troisième étape : déplacer la boîte

Le bras peut désormais attraper la boîte avec la pince. À vous de programmer le robot pour réaliser la dernière opération : déplacer l'objet pour le ranger.

Dans la simulation, nous allons partir sur un déplacement latéral et relâcher l'objet pour simuler l'emballage.

Le programme en langage naturel est le suivant :

- Ouvrir la pince
- Baisser le bras
- Attraper l'objet en refermant la pince
- Soulever le bras et le faire tourner vers la droite
- Abaisser le bras pour le positionner près du sol
- Relâcher l'objet en ouvrant la pince
- Revenir à la position de départ