

# Formation - Créer des applications ROS 2

Durée : 4 jours

## Objectifs

- Être capable de comprendre l'architecture de ROS2
- Savoir choisir et mettre en œuvre les composants adaptés à un projet robotique
- Connaître les simulateurs et les outils de débogage pour avancer sur son projet
- Développer des applications robotiques complexes en C++ et de se préparer à résoudre des problèmes pratiques liés à la robotique
- Acquérir des compétences avancées en intégrant des fonctionnalités telles que les plugins, les services, les exécuteurs et les actions, et apprendre à configurer des communications sécurisées sur un réseau.

## A qui s'adresse cette formation ?

- Chefs de projet robotique, développeurs
- Toute personne souhaitant utiliser le système ROS2 pour concevoir une application robotique

## Prérequis

- Connaissance générale des systèmes robotiques
- Connaissances en Python et C++

## Programme de la formation

### Introduction

- Présentation de ROS/ROS2 (Robot Operating System), historique, contraintes, fonctionnalités, licence
- Fonctionnalités et architecture
- Comparaison entre ROS et ROS2
- Tour d'horizon des robots compatibles
- Installation et configuration

### Architectures

- Architecture de ROS2
- Architecture d'une application ROS2
- L'organisation des fichiers
- Présentation packages disponibles

## Mise en oeuvre

- Outils de visualisation
- Interface CLI de ROS2
- Gestion des packages
- Gestion des noeuds
- Gestion des topics et des services
- Paramètres
- Actions

### *Travaux pratiques*

Installation et configuration de l'environnement

Création de packages, nœuds, topics, services et actions.

## Programmation en C++ avec ROS2

- Aperçu sur l'outil Cmake
- Mise en place de l'environnement de développement
- Création d'un nouveau package
- Développement d'un éditeur et d'un abonné
- Messages de journalisation
- Interfaces de types
- Gestion des paramètres
- Fichiers de lancement

### *Travaux pratiques*

Contrôler et déplacer un robot

Implémentation d'un robot autonome avec évitement d'obstacles

Robot de patrouille

## Fonctionnalités avancées de ROS2 avec C++

- Les plugins
- Les services
- Les exécuteurs
- Les actions
- Intégration d'OpenCV

### *Travaux pratiques*

Traitement d'images avec OpenCV et intégration avec ROS2

## Outils avancés de développement et de diagnostic

- Compilation croisée des nœuds
- Débogage des applications ROS2
- Utilisation de fichiers .bag pour stocker des messages et les réutiliser

### *Travaux pratiques*

Compilation croisée pour Raspberry Pi

Débugger une application ROS2

Superviser et rejouer le déplacement d'un robot dans un espace virtuel

## Simulation

- Simulation avec Gazebo
- Les fichiers SDF
- Plug-ins et capteurs
- Fichiers URDF

### *Travaux pratiques*

Création et simulation d'un objet 3D. Interfaçage avec ROS2

## Configurations avancée

- Communication sur un réseau
- Communiquer avec les applications ROS
- Configuration sécurisée

### *Travaux pratiques*

Communiquer un nœud ROS avec un nœud ROS2

Mise en place d'une configuration sécurisée pour communiquer les nœuds dans un réseau