

La Faculté d'ingénierie, en collaboration avec la Formation continue de l'Université de Moncton, offre des formations en robotique industrielle avec des équipements professionnels reconnus mondialement et selon les standards industriels du domaine. Les formations sont offertes en français et en anglais et les formateurs détiennent les certifications de robotique les plus recommandées.

Ces formations sont offertes au laboratoire de robotique industrielle financé par l'Agence de promotion économique du Canada atlantique (APECA) et de la Fondation de l'innovation du Nouveau-Brunswick.

## Robotique industrielle : une formation clés en main

### KUKA, NIVEAU 1

Cette formation est consacrée aux connaissances essentielles pour la commande de robots industriels. Il couvre la structure d'un robot, la programmation de base et toutes les opérations nécessaires pour la mise en service d'un robot KUKA. Lors des travaux pratiques, les personnes inscrites à la formation auront la chance de faire fonctionner un robot KUKA, réaliser des déplacements et créer des programmes et des applications de manipulation d'un robot industriel.

#### Prérequis :

Formation professionnelle technique

#### Déroulement :

La formation est d'une durée de cinq jours. Elle comprend 25 modules d'apprentissage et 10 séances de travaux pratiques. Une évaluation sera administrée à la fin de la formation.

#### Places disponibles :

Les places sont limitées à **quatre personnes** qui peuvent suivre la formation en même temps.

#### Équipement utilisé

La cellule éducative ready2\_educate, conçue par l'entreprise KUKA, sera utilisée pour la formation. Cette cellule est utilisée partout dans le monde par les KUKA Colleges pour enseigner la robotique. Grâce à son design ingénieux, elle permet d'offrir dans une salle de classe des formations spécifiques pour les professionnels en robotique.

Elle est composée d'un robot KUKA KR 3, un contrôleur KR C 4 compact et une interface personne-machine KUKA smartPAD de dernière génération. Le contrôleur utilise le système logiciel KUKA System Software (KSS) 8.3. Elle possède aussi des certifications pour une utilisation sécuritaire dans des locaux de formation.



Figure 1. Cellule ready2\_educate à base du robot KUKA KR 3.

## Contenu détaillé de la formation

1. Déroulement du cours
2. Initiation à la robotique
  - Introduction
  - Utilisation de robots industriels
  - Exemples d'applications robotisées
  - Exercices
3. Structure et fonction d'un système de robot KUKA
  - Notions fondamentales
  - Ensemble mécanique d'un robot KUKA
  - Contrôleur de robot (V) KR C4
  - Exercices
4. Commande du robot et sécurité
  - Aperçu
  - Le smartPAD KUKA
  - Programmation de robots
  - Sécurité du robot
  - Exercices
5. Travailler avec le navigateur
  - Aperçu
  - Création de modules de programmes
  - Édition de modules de programmes
  - Archivage et restauration de programmes
  - Sélection et lancement de programmes
  - Exécuter une coïncidence de blocs
  - Lecture et interprétation des messages du contrôleur du robot
  - Choix du mode de fonctionnement
  - Exercices
6. Exercice d'utilisation du smartPAD et du navigateur
  - Formation de sécurité
  - Exercice : smartPAD et navigateur
7. Déplacement du robot
  - Aperçu
  - Déplacement individuel des axes du robot
  - Systèmes de coordonnées en robotique
  - Déplacement du robot dans le système de coordonnées universelles
  - Exercices
8. Exercice de déplacement manuel du robot
  - Exercice : déplacement manuel du robot
9. Calibrer le robot et déterminer les données de la charge
  - Aperçu
  - Principe de la calibration
  - Charges Robot
  - Données de charge de l'outil
  - Exercices
10. Travailler avec le système de coordonnées de l'outil et de base
  - Aperçu

- Déplacement du robot dans le système de coordonnées de l'outil
  - Mesure d'un outil
  - Déplacement du robot dans le système de coordonnées de base
  - Mesure d'une base
  - Interrogation de la position actuelle du robot
  - Déplacement manuel avec un outil fixe
  - Exercices
11. Exercice de déplacement du robot dans le système de coordonnées de l'outil
- Exercice : déplacement du robot dans le système de coordonnées de l'outil
12. Déplacement du robot dans le système de coordonnées de base
- Exercice : déplacement du robot dans le système de coordonnées de base
13. Création de déplacements d'un point à l'autre
- Aperçu
  - Création de nouvelles instructions de déplacement
  - Création de déplacements optimisés (mouvement d'axe)
  - Modification d'instructions de déplacement
  - Exercices
14. Exercice de création d'un programme d'essai
- Exercice : créer un programme d'essai
15. Créer des déplacements avec trajectoire
- Aperçu
  - Création de déplacements sur trajectoire
  - Exercices
16. Exercice de création d'un déplacement avec trajectoire
- Exercice : créer un déplacement avec trajectoire
17. Créer des fonctions logiques
- Aperçu
  - Initiation à la programmation logique
  - Programmation de fonctions d'attente
  - Programmation de sorties simples
  - Exercices
18. Programmation du « trigger » et de la commande du préhenseur
- Aperçu
  - Programmer le « Spline Trigger »
  - Utilisation du préhenseur avec KUKA.GripperTech
  - Programmer le préhenseur avec des formulaires en ligne
  - Contrôler le préhenseur avec le formulaire en ligne
  - Exercices
19. Logique et fonctions de commutation
- Exercice : logique et fonctions de commutation
20. Exercice de manipulation de pièces
- Exercice : manipulation de pièces
21. Travailler avec des blocs Spline
- Aperçu
  - Travailler avec des blocs SPLINE
  - Programmation de blocs Spline avec des formulaires en ligne
  - Profil de vitesse avec les déplacements Spline
  - Modifications de blocs Spline
  - Programmation de blocs CP SPLINE avec des formulaires en ligne

- Programmation de blocs PTP-SPLINE avec ILF
  - Exercices
22. Pratique avec la programmation de blocs Spline
- Exercice : programmer des blocs Spline
23. Aperçu de la programmation en mode expert
- Aperçu
  - Travailler au niveau expert
  - Programmation d'une boucle sans fin
  - Relier des programmes de robot avec un appel de sous-programmes
  - Exercices
24. Exercice de programmation en mode expert
- Exercice : programmation en mode expert
25. Travailler avec WorkVisual
- Aperçu
  - Gestion d'un projet avec WorkVisual
  - Connexion d'un PC WorkVisual à la commande
  - Aperçu de l'interface utilisateur WorkVisual
  - Charger le projet existant dans WorkVisual
  - Sauvegarde locale d'un projet WorkVisual
  - Modes WorkVisual
  - Structure de projet WorkVisual (onglet « Fichiers »)
  - Comparaison de projets avec WorkVisual
  - Transférer (installer) un projet sur le contrôleur de robot
  - Affecter un projet au contrôleur de robot réel
  - Activation d'un projet sur la commande de robot
  - Édition de programmes KRL avec WorkVisual
  - Manipulation de fichiers
  - Activation du catalogue « Templates »
  - Travail avec l'éditeur KRL

## Manuels de formation

Le contenu de la formation ainsi que tous les exercices proposés seront disponibles en français et en anglais et une version papier sera remise pendant la formation.



Figure 2. Manuels des formations en robotique

## Évaluation

- Une évaluation est administrée à la fin de la formation.
- Une attestation est remise si le résultat de l'évaluation est positif.

## Formateurs

### Yassine Bouslimani, Ph. D., ing.

Yassine Bouslimani est directeur du département de génie électrique. Il est professeur titulaire employé à l'Université de Moncton depuis juillet 2000. Il est aussi professeur associé au Collège communautaire du Nouveau-Brunswick (CCNB), campus de Bathurst, depuis 2018. M. Bouslimani est ingénieur professionnel membre de l'Association des ingénieurs et des géoscientifiques du Nouveau-Brunswick (AIGNB), membre chevronné de l'Institut IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) et membre à vie de l'OSA (Optical Society of America) et de la SPIE (The international society for optics and photonics). Son expertise en électronique et en systèmes embarqués lui a permis de diriger plusieurs projets de recherche à l'Université de Moncton dans les domaines de l'Internet des objets (IoT), de la robotique et des robots industriels, des systèmes intelligents, des appareils et technologies mobiles, des applications Web, des informations nuagiques, des technologies de communication sans-fil et des maisons intelligentes. Il dirige également une équipe de recherche à l'Université de Moncton qui travaille en collaboration avec l'Université du Nouveau-Brunswick sur un projet financé par l'Agence spatiale canadienne dans le cadre de l'initiative CubeSat pour la conception d'un satellite pour le Nouveau-Brunswick. Il a détenu dans le passé plusieurs financements pour ses travaux de recherche par différents organismes, dont le CRSNG, la FINB, Mitacs et l'APECA. M. Bouslimani est aussi l'auteur de plusieurs publications scientifiques et il détient des droits d'auteur sur une quinzaine de logiciels enregistrés à l'Office de la propriété intellectuelle (OPIC) du Canada. Il détient depuis 2017 une certification en robotique délivrée par le KUKA College à Mississauga.



### Mohsen Ghribi, Ph. D., ing.

Professeur titulaire au département de génie électrique et ingénieur professionnel enregistré à l'Association des ingénieurs et géoscientifiques du Nouveau-Brunswick (AIGNB), M. Ghribi travaille dans les domaines de recherche suivants : électronique industrielle, développement de convertisseurs statiques, commande des machines électriques, optimisation énergétique, commandes optimales, adaptatives et par logique floue, applications avec microcontrôleurs et Internet des objets (IoT). Son expertise lui a permis de diriger et de codiriger une



multitude de projets multidisciplinaires touchant aux domaines suivants :

- Simulation sur ordinateur et aide à la conception par ordinateur
- Développement électronique pour la conversion d'énergie électrique et pour les entraînements à vitesse variable à courant alternatif et à courant continu (CA et CC)
- Plateformes pour l'enseignement, l'expérimentation et la recherche
- Développement de robots mobiles connectés à l'Internet en utilisant différentes technologies de microcontrôleurs et de capteurs pour la détection (caméra, Ultrason, GPS, température, etc.)

M. Ghribi a obtenu du financement pour plusieurs travaux de recherche de différents organismes, à savoir le CRSNG (Découverte), l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF : Coopération scientifique, Mobilité des chercheurs), la FINB (Assistanat, Voucher), la Coopération NB-Québec, le CNRC (IRAP) et la FESR. Il collabore avec les professeurs du département de génie électrique à l'Université de Moncton sur des projets avec des entreprises locales et il est auteur et coauteur de plusieurs publications scientifiques et rapports techniques pour des entreprises en plus de détenir des droits d'auteur pour des logiciels enregistrés à l'Office de la propriété intellectuelle (OPIC) du Canada.