

Référentiel de Compétition

**MÉTIER N°63**

**INTEGRATION ROBOTIQUE**

Soumis par :

BOUJU Antoine, Expert National

ROUGERIE Marc, Expert Adjoint National

Date : 22/03/2024

# TABLE DES MATIERES

1.	NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER .....	3
2.	CONNAISSANCES ET PORTÉE DU TRAVAIL.....	4
3.	LE SUJET D'ÉPREUVE.....	6
4.	NOTATION.....	7
5.	EXIGENCES DE SÉCURITÉ LIÉES AU MÉTIER .....	8
6.	ÉQUIPEMENTS ET MATERIAUX .....	8

# 1. NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER

## LE NOM DU MÉTIER EST : INTEGRATION ROBOTIQUE

### DESCRIPTION DU MÉTIER :

Chaque année, environ 400 000 robots sont installés dans le monde, un taux qui augmente régulièrement (source : IFR : International Federation of Robotics). Cela nécessite à la fois la capacité de fabriquer ces robots et des ressources humaines qualifiées pour les installer.

Pour être utile, le robot doit être intégré dans un process industriel qui bénéficiera de sa disponibilité. Selon l'application du robot : Pick and place, chargement et déchargement, palettisation, soudage, etc., le rôle de l'intégrateur robotique est de réfléchir et de décider : quel est le type de robot le plus approprié à utiliser ; comment organiser les flux de pièces ; comment programmer efficacement le robot ; comment rendre la cellule robotique sûre, etc. Ce sont des considérations pour le fabricant de robots, l'intégrateur robotique et parfois l'utilisateur final.

L'intégrateur robotique doit fournir des solutions techniques pour la robotisation de tout ou partie d'un système en incorporant un bras poly-articulé, avec les outils de préhension associés ou des process spéciaux (tels que la manipulation, l'usinage, la peinture et le soudage), pour accroître la compétitivité et soutenir l'ergonomie, la santé et la sécurité des utilisateurs et des personnes environnantes.

À l'aide de dispositifs supplémentaires, le robot peut acquérir plusieurs "sens", tels que la vue et le toucher, afin d'effectuer des tâches complexes et précises.

L'intégrateur robotique doit être conscient des évolutions technologiques dans le process de fabrication, les systèmes de contrôle, les bras poly-articulés et de l'évolution des réglementations en matière de robotisation. L'étude préliminaire, la mise en œuvre, la connexion électrique pour l'alimentation et d'autres systèmes automatisés, l'intégration d'équipements périphériques, la programmation, ainsi que la documentation, la maintenance et le dépannage, sont toutes des tâches essentielles.

À l'échelle mondiale, les petites et moyennes entreprises (PME) surpassent en nombre les grandes entreprises. Collectivement, elles emploient davantage de personnes. Les PME représentent la majorité des entreprises qui n'ont pas encore réalisé les avantages de l'automatisation et de la robotique, contrairement aux grandes entreprises comme l'industrie automobile qui l'ont déjà fait. L'automatisation robotique offre des avantages en termes de flexibilité accrue pour répondre aux exigences de production changeantes généralement rencontrées dans les PME, ainsi qu'un investissement moindre grâce à l'utilisation de robots industriels standard.

L'intégration robotique représente une opportunité nouvelle, croissante et universelle pour des techniciens et ingénieurs qualifiés et engagés.

Vue la complexité et le nombre de compétences pour réaliser cette tâche, le travail en équipe est indispensable. Elle est composée de 2 personnes de moins de 26 ans dans l'année de la compétition.

## DOCUMENTS COMPLÉMENTAIRES AU REFERENTIEL DE COMPETITION

Le Référentiel de Compétition Métier ne contient que des informations relatives au métier. Il doit donc être utilisé en association avec le règlement de la compétition Nationale des Métiers et ne peut contredire ce Règlement. En cas de contradiction qui resterait dans le présent document, c'est le Règlement de la Compétition qui prime.

## 2. CONNAISSANCES ET PORTÉE DU TRAVAIL

La compétition est une démonstration et une évaluation de tout ou partie des compétences associées avec le métier en question. Le sujet d'épreuve est uniquement composé de travaux pratiques.

### COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES :

#### **Organisation et gestion du travail :**

Les candidats doivent :

- Préparer et maintenir un espace de travail sûr, ordonné et efficace
- Restituer la zone de travail dans un bon état de propreté et de rangement à la fin de chaque journée
- Choisir et utiliser tous les équipements et matériels pour travailler en toute sécurité
- Planifier le travail pour optimiser l'efficacité.

#### **Aptitudes à la communication :**

Les candidats doivent :

- Communiquer par des moyens oraux, écrits en toute clarté
- Rédiger des rapports et répondre aux problèmes soulevés.

#### **Paramétrage :**

Les candidats doivent maîtriser

- Le paramétrage lié à la sécurité du système et humain
- La charge embarquée
- L'optimisation des temps de cycle
- Les mouvements du robot

## **Installation et connectivité**

Les candidats doivent :

- Connecter les composants du système au robot conformément aux instructions et à la documentation
- Assembler, positionner et réparer les outils et équipements robotiques conformément aux instructions et à la documentation
- Aligner, ajuster ou assembler des composants, à l'aide d'outils manuels, d'outils électriques, conformément aux spécifications
- Assurer correctement le branchement électrique, pneumatique et mécanique des robots et des équipements périphériques
- Connecter les signaux de commande d'entrée / sortie (E / S) entre le robot et les équipements périphériques, système basse tension (24 V) et Ethernet / Bus

## **Automatisation et programmation :**

Les candidats doivent :

- Créer des programmes d'application faciles à consulter, à comprendre et à modifier
- Effectuer des essais de programmes et d'applications logicielles pour s'assurer qu'ils produiront les performances de robot et de cellule souhaitées
- Écrire et mettre à jour des programmes informatiques ou des progiciels permettant de traiter des travaux spécifiques

## **Mise en service, maintenance et réparation :**

Les candidats doivent :

- Vérifier si le robot et ses équipements périphériques répondent aux instructions du programme
- Étendre les programmes existants pour s'adapter aux nouvelles exigences
- Réparer ou remplacer les composants au besoin
- Développer des applications d'interface homme-machine (IHM) pour les utilisateurs du système robotique, à l'aide de HTML ou d'autres technologies Web

## **Documentation**

Les candidats doivent :

- Rédiger des informations relatives au développement du programme et aux révisions ultérieures, en insérant des commentaires dans les instructions codées afin que d'autres puissent comprendre les programmes
- Concevoir ou contribuer aux instructions et conseils destinés aux utilisateurs finaux, en mettant l'accent sur la clarté et la facilité d'utilisation
- Fournir à l'utilisateur final un ensemble de documentation dans les formats appropriés, y compris toutes les données de robots nécessaires

## CONNAISSANCES THÉORIQUES :

**Les connaissances théoriques sont requises mais ne seront pas testées à proprement parler.**

Elles sont limitées au minimum pour mener à bien le travail pratique :

- Lire et comprendre des plans mécaniques, d'assemblage, électrotechnique
- Identifier physiquement les éléments mécaniques, électriques
- Connaître la fonction des différents éléments
- Connaître les principes et le paramétrage de la vision industrielle
- Identifier les risques liés au système.

**La connaissance des règles et règlements ne sera pas testée.**

## **3. LE SUJET D'ÉPREUVE**

### FORMAT / STRUCTURE DU SUJET D'ÉPREUVE

Les épreuves permettent de mettre les candidats en situation pratique sur un robot FANUC pour valider :

- L'assemblage de parties opératives ou de systèmes techniques,
- Le branchement électrique ou pneumatique,
- La configuration d'un robot,
- La programmation d'un ou plusieurs cycles,
- La modification d'un programme.

Les épreuves permettent aussi par le logiciel ROBOGUIDE de simuler le fonctionnement de cette même cellule, importer ou exporter des données sur la cellule.

### DISTRIBUTION/CIRCULATION DU SUJET D'ÉPREUVE

Le sujet ne sera pas distribué en amont de la compétition, mais il sera réalisé sur la base de la cellule « FANUC éducation » avec des équipements périphériques.

## 4. NOTATION

### CRITÈRES D'ÉVALUATION

Répartition des points par critères.

Le tableau ci-dessous permet de présenter la répartition des points par domaines.

Le total est toujours sur 100.

SECTION	CRITÈRE	NOTE		
		Jugement (si applicable)	Objectif	Total
<b>A</b>	Organisation et gestion du travail			<b>5</b>
<b>B</b>	Aptitudes à la communication			<b>5</b>
<b>C</b>	Paramétrage			<b>15</b>
<b>D</b>	Installation et connectivité			<b>15</b>
<b>E</b>	Automatisation et programmation			<b>25</b>
<b>F</b>	Mise en services, maintenance et réparation			<b>25</b>
<b>G</b>	Documentation			<b>10</b>
	<b>Total =</b>			<b>100</b>

### SPÉCIFICATION D'ÉVALUATION DU MÉTIER

Pour information, le « Jugement » est une notation subjective qui fait appel à l'appréciation des membres du jury (exemple : esthétique, finition ...). Les notes « Objectives » correspondent à des critères mesurables (exemple : dimensions, tâche réalisée ou non ...).

Le jugement utilise une échelle de 0 à 3. L'évaluation est respectée avec rigueur et cohérence en utilisant les repères suivants :

- 0 : performance en dessous des attentes dans l'industrie
- 1 : performance répondant aux attentes de l'industrie
- 2 : performance répondant à la norme et, dans certains aspects, dépasse les attentes
- 3 : performance qui dépasse entièrement les attentes de l'industrie et est jugée comme excellente

Trois experts évalueront chaque aspect, avec un quatrième chargé de coordonner l'évaluation et d'agir en tant que juge pour prévenir toute évaluation partielle.

## 5. EXIGENCES DE SÉCURITÉ LIÉES AU MÉTIER

Il n'est pas prévu que le sujet inclue des activités d'assemblage électrique ou mécanique nécessitant des exigences de sécurité spécifiques.

- Les procédures de sécurités liées aux robots doivent être respectées. Elles sont présentées en début de compétition par les experts.
- Les jurés sont responsables du respect des procédures de sécurité
- La conception de la cellule éducative garantit que le robot ne peut être utilisé qu'en mode automatique (100 % de vitesse) lorsque la porte de la cellule robotique est fermée.
- Le robot doit être utilisé uniquement en mode T1 (vitesse réduite) lorsque la porte de la cellule robotique est ouverte.
- L'utilisation du mode T2 (100 % de vitesse avec la porte ouverte) est interdite.

Tout au long de la compétition, les candidats doivent utiliser les EPI pendant l'utilisation d'outils et le fonctionnement du robot. Un ou deux jurés seront nommés par ½ journée pour veiller au respect des règles.

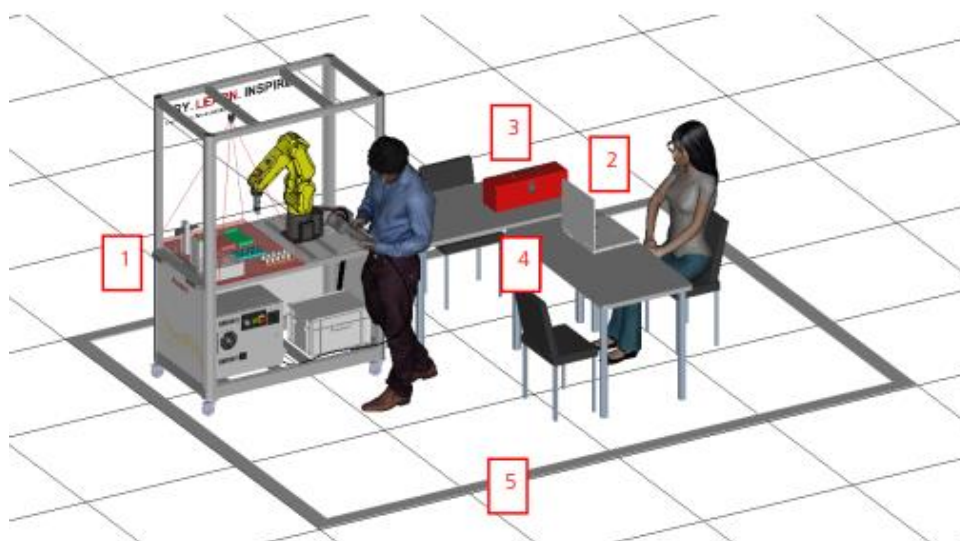
Les EPI (lunettes, bouchons d'oreilles, gants, chaussures de sécurité) et la tenue de travail seront contrôlés avant le début de chaque journée.

## 6. ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIAUX

### LISTE D'INFRASTRUCTURES

*La liste des infrastructures reprend tous les équipements courants, matériaux et installations mis à disposition des compétiteurs sur les espaces de concours en général.*

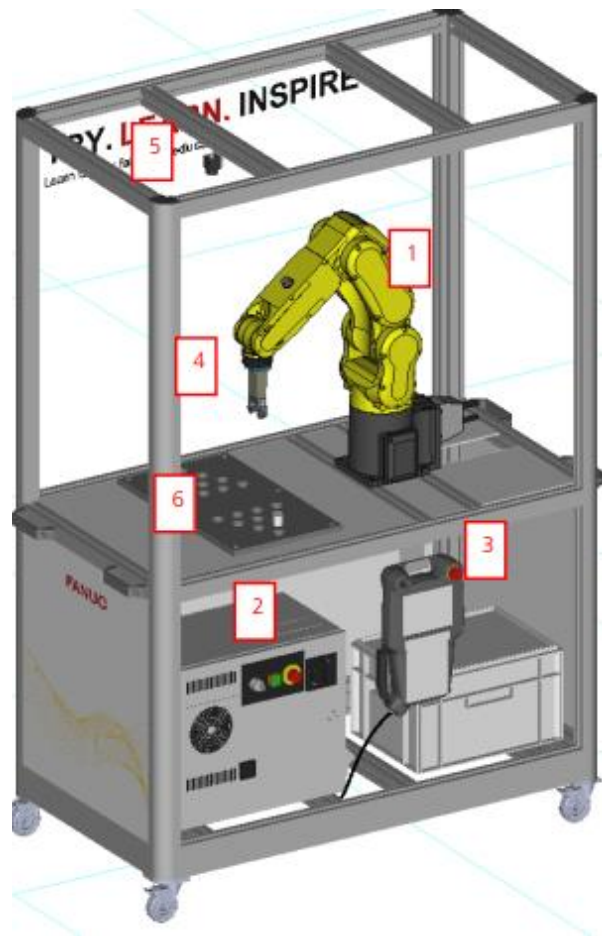
**Infrastructure générale :**





Numéro	Description
1	Cellule "Fanuc Education" modifiée pour les besoins de la compétition
2	Ordinateur portable avec les logiciels pré-installés (ROBOGUIDE/Suite office/...)
3	Caisse à outils simple : Clefs Allen, Tournevis, Réglet, ...
4	Une table et deux chaises
5	Espace minimum de 2,5m x 3m par team

### Cellule "Fanuc Education" :



Numéro	Description
1	Robot : FANUC ER-4iA
2	R-30iB Mate Plus Controller
3	IPendant Teach
4	Pince électrique Schunk EGP40
5	Caméra iRVision
6	Cellule avec son équipement de pick and place standard

## **MATÉRIAUX, ÉQUIPEMENTS ET OUTILS QUE LES COMPÉTITEURS APPORTERONT DANS LEUR CAISSE A OUTILS**

Les compétiteurs n'ont pas besoin d'apporter d'outils spécifique. Une liste complémentaire pourra être distribuée lors du séminaire de préparation à la compétition nationale et/ou apparaître sur le sujet d'épreuve.

Ils ont cependant le droit d'apporter un clavier filaire, une souris filaire et des EPI personnel.

## **MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS INTERDITS SUR L'ESPACE DE COMPÉTITION**

Il est interdit de rentrer dans la zone de compétition avec des supports mémoire (clés USB, téléphone portable, PC portable, ...). Les moyens de communication sont interdits pendant les épreuves et devront être rangés au vestiaire.

Tout matériel apporté par les candidats déclaré non conforme par les jurés devra être stocké dans le « vestiaire » au début de la compétition et sorti définitivement du lieu de la compétition à la fin de la première journée.

Une liste complémentaire pourra être distribuée lors du stage préparatoire (Module 1) et/ou apparaître sur le sujet d'épreuve.