



Cellule Ready2_Educate : Initiation à la Robotique 6 axes

Cellule robotisée conçue pour s'initier et se perfectionner à la robotique

Descriptif du support technologique

La Cellule KUKA Ready2_Educate est une cellule d'initiation à la robotique 6 axes permettant de s'initier et se perfectionner aux applications et projets mettant en œuvre un robot industriel 6 axes.

Ce système permet de :

- ✓ Mener des études d'analyse fonctionnelle et structurelle
- ✓ Appréhender les différents modes de fonctionnement d'un robot industriel 6 axes
- ✓ Modifier et générer des trajectoires
- ✓ Mettre au point des programmes
- ✓ Effectuer des réglages, des paramétrages
- ✓ Réaliser des interventions de maintenance.
- ✓ Développer des projets ...

La cellule intègre un robot 6 axes Kuka KR4 R600 (charge de 4 Kg avec un rayon de 600 mm) avec son contrôleur KR C5 Micro et son SmartPad (pupitre tactile couleur). Le système est entièrement sécurisé et peut être utilisé pour mettre en œuvre des activités pratiques.

La cellule Ready2_Educate est disponible en cinq versions en fonction des compétences et des connaissances à faire acquérir aux apprenants :

- ✓ Ready2_Educate Basic
- ✓ Ready2_Educate Pro
- ✓ Ready2_Educate Pro Vision
- ✓ Ready2_Educate Advanced
- ✓ Ready2_Educate Advanced Vision

Ces différentes versions peuvent être complétées avec des logiciels spécifiques (métiers, configurations, sécurité,...)

Formations disponibles :

- ✓ Trois modules de formations offerts par KUKA à Villebon au centre « KUKA college » (modules certifiées par KUKA).
Formations à choisir parmi le catalogue KUKA <http://www.kuka-robotics.com/france/fr/support/college/>
- ✓ Stages CERPEP
- ✓ Spécifique : nous consulter

Cette cellule est accompagnée d'un dossier technique et pédagogique sous format numérique comprenant :

- ✓ Dossier technique :
 - description du système et caractéristiques techniques,
 - installation, mise en service,
 - configuration, programmation,
 - maintenance et réparation.
- ✓ Dossier pédagogique en 3 volumes (3 niveaux) disponible uniquement avec les cellules ready2_Educate Pro et Advanced :
 - des cours,
 - des activités pratiques.

Bac Pro MEI, PLP,
BTS CRSA, BTS MS, IUT, Universités
Ecoles d'ingénieurs

Thématiques abordées

Conception de Systèmes Pluri-technologiques
Automatique et Robotique Industrielle

KUKA

Vidéo de présentation



Robot garanti 2 ANS
2 modules de formation
offertes par KUKA



Solution Clé en main

Points forts de la Cellule de développement Robotique

- ✓ Véritable robot industriel 6 axes totalement sécurisé et adapté à l'enseignement à un coût optimal.
- ✓ Idéal pour l'initiation et le perfectionnement en mettant en œuvre des applications à partir de robotique industrielle 6 axes (dossier pédagogique fourni avec les versions Ready2_Educate Pro et Advanced).
- ✓ Conception modulaire facilitant les mises à jour (passage d'une version Basic à une version Pro ou Advanced)
- ✓ Assemblé et préconfiguré pour une mise en service rapide et une disponibilité immédiate pour les activités pratiques
- ✓ Les robots 6 axes sont de plus en plus utilisés dans l'industrie, pour leur précision et leur grande flexibilité.
- ✓ Les robots KUKA sont très répandus dans l'industrie (Kuka est leader européen de la robotique industrielle).

Plus d'informations sur www.erm-automatismes.com

Composition technique

Composition

La Cellule est principalement constitué de :

- ✓ Un robot industriel 6 axes
- ✓ Un sous ensemble « enceinte de sécurité / espace de travail »
- ✓ Un sous ensemble « interface de contrôle / commande »
- ✓ Un sous ensemble « armoire électrique & pneumatique »
- ✓ Différents accessoires pour les activités pratiques

Sous ensemble « Robot 6 axes »

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un robot industriel 6 axes (Kuka KR4 R600)
 - rayon d'action 600mm
 - charge 4 kg maximum
- ✓ Un contrôleur du robot KR C5 Micro
- ✓ Un pupitre tactile couleur de paramétrage manuel (SmartPad)
- ✓ Un ensemble de logiciels pour le pilotage et la programmation du robot (en fonction de la version)
- ✓ Une valise de calibration des axes du robot Kuka Agilus
- ✓ Divers accessoires (clé USB de restauration, ...)
- ✓ Le système d'exploitation du robot, Kuka Software System (KSS)

Sous ensemble « Enceinte de sécurité / Espace de travail »

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un châssis en profilés aluminium avec parois en polycarbonate transparent sur la partie supérieure
 - ✓ Quatre portes avec capteurs de sécurité
 - ✓ Un espace de travail avec plateau perforé
 - ✓ Un panneau de contrôle / commande
 - ✓ Un coffret électrique & pneumatique
 - ✓ Pions et sauterelles permettant de monter très facilement les accessoires des versions Pro et Advanced
- La cellule est conforme aux normes CE en vigueur.

Sous ensemble « Interface de Contrôle / Commande »

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un interrupteur sectionneur général
- ✓ Un bouton d'arrêt d'urgence
- ✓ Un bouton de réarmement
- ✓ Un pupitre tactile couleur de paramétrage manuel (SmartPad) avec support et bouton d'arrêt d'urgence
- ✓ Une prise RJ45 (Ethernet) et une prise USB
- ✓ Deux commutateurs rotatifs
- ✓ Deux voyants
- ✓ Un emplacement libre pour l'interface pupitre tactile

Sous ensemble « Armoire électrique & pneumatique »

Il est principalement constitué de :

- ✓ Protections électriques
- ✓ Alimentation pneumatique avec filtre et régulateur
- ✓ Contrôleur du robot KR C4 Micro
- ✓ Espace de câblage libre pour les évolutions (version Basic et Pro)
- ✓ Automate programmable Siemens intégré (version Advanced)

Option caméra 2D CMOS et Logiciel Kuka.VisionTech 3.0 (RK15)

Cette option est idéale pour les activités pratiques mettant en œuvre de la vision 2D (détection d'objets, contrôle qualité, identification de code,...).

Elle est principalement composée de :

- ✓ Caméra 2D CMOS 2 MP 1920 x 1200 pixels
- ✓ Logiciel Kuka.visionTech 3.0



Les robots KUKA AGILUS :

- ✓ 6 axes
- ✓ Alimentation en énergie intégrée
- ✓ Précision extrême
- ✓ Vitesse élevée
- ✓ Commande KUKA éprouvée
- ✓ Faible maintenance
- ✓ Enveloppe d'évolution optimale



Contrôleur de robot

Robot 6 axes



Pince sans outil



Pince & Cube



Pince & Crochet



Pince & Stylo



Pince & Ventouse

Les différentes versions

Les différentes versions

La version **Ready2-Educate Basic** intègre :

- ✓ Robot 6 axes KR3 avec l'enceinte de sécurité et l'espace de travail, l'interface Contrôle / Commande et l'armoire électrique & pneumatique
- ✓ La pince et les cubes avec le logiciel KUKA.Gripper&SpotTech spécifique à la manipulation de pièces dans les scénarios du type Pick and Place

La version **Ready2_Educate Pro** :

- ✓ Le matériel présent dans la version Ready2_Educate Basic
- ✓ Les **applications pédagogiques** avec les **accessoires** (voir ci-dessous) et les **documentations de cours et activités pratiques**

La version **Ready2_Educate Advanced** :

- ✓ Le matériel présent dans la version Ready2_Educate Pro
- ✓ Un **Automate Programmable Industriel** (Siemens ET200SP-CPU1512)

Les versions Vision (Ready2_Educate Pro Vision et Ready2_Educate Advanced et Vision) intègrent la vision Sensopart

Les différents accessoires



Pince & cubes :

- ✓ 1 pince et 9 cubes pour des scénarios Pick and Place



Magasin :

- ✓ Magasin coulissant pour 9 cubes
- ✓ Rack de rangement pour 3 outils



Fils chaud :

- ✓ 1 crochet et 2 formes aigües pour des mouvements précis de l'œillet au travers des formes



Stylo & Papier :

- ✓ 1 stylo et 1 support papier pour des applications de traçage « collage, soudure, ... »

Accessoires version Basic

Accessoires pour les versions Pro et Advanced.

Les différents logiciels

Les cellules robotiques sont fournis avec les logiciels :

- ✓ **KUKA.SystemSoftware** ou KSS est le système d'exploitation. C'est le cœur de toute la commande du robot. Il rassemble toutes les fonctions de base nécessaires à l'exploitation du système de robot. Le logiciel peut être aisément commandé avec le smartPAD KUKA
- ✓ **KUKA.Gripper&SpotTech**. C'est un logiciel métier qui permet au robot de commander les outils et préhenseurs dans l'environnement de travail.

Options : En fonction des applications et des besoins pédagogiques, il est possible d'intégrer d'autres logiciels, comme les logiciels d'application, planification, configuration, sécurité, SAV et les nouveaux services liées à l'industrie 4.0.

- ✓ **KUKA.Sim3** permet d'optimiser l'utilisation des installations et des robots, pour une flexibilité et une productivité plus élevées. KUKA.Sim utilise une programmation graphique orientée vers l'avenir dans un environnement virtuel.

Avec la nouvelle application « Visual Components Experience » retrouvez vos résultats de simulation en 3D dans vos casques Virtual Indus

- ✓ **KUKA.OfficeLite** est le contrôleur de robot virtuel de KUKA. Le système de programmation permet de créer et d'optimiser hors ligne des programmes sur n'importe quel ordinateur. Les programmes terminés peuvent être transmis directement au robot et garantissent une productivité immédiate
- ✓ **KUKA.VisionTech3.0** offre des outils performants : détection des objets en 2D, contrôle qualité, identification de codes et de la reconnaissance optique des caractères.

Autres logiciels, nous consulter.

Environnement KUKA Connect

Kuka Connect est une **plateforme logiciel innovante**, dans le cloud, qui permet aux industriels d'accéder facilement et d'analyser les données de leurs robots KUKA. Cette outil numérique permet d'appréhender les nouveaux services liées à l'**industrie du futur** (industrie 4.0)

Principales fonctionnalités :

- ✓ Opérations : **Optimisation de production**
- ✓ Maintenance : **Conditions des robots, supervision, plan de maintenance, détection d'anomalies et maintenance prédictive**
- ✓ Services : Gestion à distance, Gestion des pièces détachées
- ✓ Ressources : **Optimisation et gestion des énergies**
- ✓ Données : Données statiques du robot, données de fonctionnement dynamique

Spécifications techniques :

- ✓ Passerelle matérielle cybersécurisée Nebbiolo (interconnexion Cloud et réseau de robots)
- ✓ Deux solutions logicielles :
 - Kuka Connect Lite
 - Kuka Connect Plus (version Lite avec accès aux données en temps réel des robots)

Les applications pédagogiques

Applications pédagogiques

Les applications pédagogiques sont composées des documents (livrets de cours et activités pratiques) pour les apprenants et les formateurs au format numérique.



Les 3 livrets de cours et activités pratiques intègrent les trois niveaux d'apprentissage :

- ✓ Niveau 1 : Fonctionnement de base du robot
- ✓ Niveau 2 : Programmation des robots avec le langage KRL
- ✓ Niveau 3 : Connaissances techniques nécessaires aux ingénieurs et universitaires.

Sommaire des livrets pédagogiques

Les trois livrets pédagogiques intègrent **des cours** sous la forme de module et **des activités pratiques** (ces dernières sont en italique et en gras)

Niveau 1 :

- ✓ Initiation à la robotique
- ✓ Structure et fonction d'un système de robot KUKA
- ✓ Commande du robot et sécurité de la cellule
- ✓ Travailler avec le navigateur
- ✓ *Utiliser le smartPAD et le navigateur*
- ✓ Déplacement du robot
- ✓ *Déplacement manuel du robot*
- ✓ Calibrer le robot et déterminer les données de la charge
- ✓ Travailler avec le système de coordonnées de l'outil et de base
- ✓ *Déplacement du robot dans le système de coordonnées de l'outil*
- ✓ *Déplacement du robot dans le système de coordonnées de Base*
- ✓ Création de déplacements point à point
- ✓ *Créer un programme de test*
- ✓ *Créer des déplacements sur trajectoire*
- ✓ Créer un déplacement sur trajectoire
- ✓ Créer des fonctions logiques
- ✓ Programmation du trigger et commande du préhenseur
- ✓ *Logique et fonctions de commutation*
- ✓ *Exercice de manipulation de pièce*
- ✓ Travailler avec des blocs Spline
- ✓ *Programmation de blocs Spline*
- ✓ Aperçu de la programmation expert
- ✓ *Programmation expert*

Niveau 2 :

- ✓ Travailler au niveau expert
- ✓ Travailler avec des contrôles de traitement de programme
- ✓ *Travailler au niveau expert*
- ✓ Gestion de données en langage KRL
- ✓ Travailler avec des types de données simples
- ✓ *Programme de variables*
- ✓ Travailler avec des ENUMs et des champs
- ✓ Travailler avec des structures en langage KRL
- ✓ *Champs et structures*
- ✓ Travailler avec des sous-programmes
- ✓ Travailler avec des fonctions
- ✓ Programmation de messages
- ✓ *Programmer un message de remarque*
- ✓ Déplacements en KRL
- ✓ *Déplacements en KRL*
- ✓ Blocs Spline en KRL
- ✓ *Programmer un bloc Spline*
- ✓ *Prélèvement de pièces*
- ✓ *Palettisation*
- ✓ *Dépalettisation de pièces et optimisation des durées de cycle*
- ✓ Programmation d'interruptions
- ✓ *Programmation d'interruptions*
- ✓ Aperçu de la sélection et de l'intégration de robots

Niveau 3 :

- ✓ Robots industriels
- ✓ Sélection des composants, 1ère partie
- ✓ Sélection des composants, 2e partie
- ✓ Robots industriels KUKA
- ✓ Cinématiques KUKA
- ✓ Contrôleur de robot KR C4
- ✓ Bus de terrain
- ✓ Connexion de périphérie au contrôleur du robot
- ✓ Contrôle de sécurité
- ✓ Sécurité de l'installation
- ✓ Technologie SafeRobot
- ✓ Technique de sécurité des cellules
- ✓ Logiciels KUKA
- ✓ Législation pour l'utilisation de robots
- ✓ Déclaration de conformité selon la Directive Machines
- ✓ Appréciation des risques
- ✓ Aperçu des technologies KUKA

**Pédagogie
Clé en main**



Caractéristiques d'installation

Cellule Ready2_Educate :

- ✓ Dimensions (L//H) : 1200 x 900 x 1860 mm
- ✓ Masse : 390 kg
- ✓ Alimentation électrique : 230 V monophasé (P + N + T) / 2 KVA
- ✓ Alimentation pneumatique : 6/8 bars

Références

- ✓ **KU//R2E-B-KR4** : Cellule de formation robotique KUKA Ready2_Educate Basic (avec Pince & Cubes)
- ✓ **KU//R2E-P-KR4** : Cellule de formation robotique KUKA Ready2_Educate Pro (avec Scénarii Cubes, Magasin d'outils, Suivi parcours et Ecriture)
- ✓ **KU//R2E-P-Vision-KR4** : Cellule de formation robotique & Vision KUKA Ready2Educate Pro Vision Sensopart (Avec Scénarii Cubes, Magasin d'outils, suivi Parcours, Ecriture et Vision)
- ✓ **KU//R2E-A-KR4** : Cellule de formation robotique KUKA Ready2_Educate Advanced (avec Scénarii Cubes, Magasin d'outils, suivi Parcours, Ecriture, automate programmable Siemens)
- ✓ **KU//R2E-A-Vision-KR4** : Cellule de formation robotique & Vision KUKA Ready2_Educate Advanced, automate Siemens et vision Sensopart (avec Scénarii Cubes, Magasin d'outils, suivi Parcours, Ecriture, automate programmable Siemens et Vision)
- ✓ **KU//Kukasim-15** : Option Logiciel de simulation 3D KUKA.Sim 3,0 (15 licences)
- ✓ **RK15** : Option Caméra 2D et logiciel de vision KUKA.VisionTech3.0 (version Pro, Basic et Advanced)
- ✓ **KU//Nebbiolo** : Option Kuka Connect, solution de contrôle à distance et maintenance prédictive pour un robot KUKA: Passerelle matérielle cybersécurisée vers le cloud (Kuka Nebbiolo)
- ✓ **KU//ConnectPlus** : Option Kuka Connect, Solution de contrôle à distance et maintenance prédictive pour un robot KUKA: Abonnement annuel Cloud Kuka Connect Plus (Associé à KU//Nebbiolo)

Autres compléments et/ou logiciels, nous consulter.

Autres configurations de cellules robotiques 6 axes disponibles pour des activités et filières différentes :

- ✓ La Cellule d'initiation avec caméra & préhenseur (réf. RK10)
- ✓ La Cellule de développement robotique 6 axes (réf. RQ10)
- ✓ La Cellule robotisée 6 axes Ermaflex (réf. RO10)
- ✓ Le Centre d'usinage CNC robotique 6 axes (réf. CN10)



Fonctionnalité	ready2_educate_basic	ready2_educate_pro	ready2_educate_advanced
Cellule	X	X	X
Composants électriques	X	X	X
Pince standard	X		
Application Pince		X	X
Cubes	X	X	X
Application KR 4		X	X
Applications pédagogiques		X	X
API & Interface Tactile			X
Option Vision	(o)	(o)	(o)
Mise à niveau pro	(o)		
Mise à niveau Advanced		(o)	



Qui est KUKA ?

KUKA est une société allemande située à Augsburg, en Bavière.

Son siège en France est situé à Villebon/Yvette (A côté de Palaiseau en région parisienne). Près de 120 personnes travaillent en France chez KUKA.

Kuka est l'un des leaders mondiaux avec 40 ans d'expérience en robotique industrielle :

- Numéro 2 dans le Monde
- Numéro 1 en Europe
- Numéro 1 en Allemagne
- Numéro 1 mondial dans l'industrie automobile



Depuis 2014, en collaboration avec ERM Automatismes, Kuka met en œuvre une politique volontariste auprès des centres de formation :

- Appui technique au développement par ERM des 4 cellules de formation à la robotique (Cellule Maintenance/Production, Cellule Développement Robotique, Cellule Usinage CNC, Cellule Soudure)
- Semaines de formation offertes aux acquéreurs de robots
- Organisation annuelle d'un concours robotique, le « Kuka Challenge »

400 intégrateurs KUKA en France