



**Cours 2 : Description du  
robot IRB 1600, sécurité, et  
RobotStudio**

# Familiarisation avec le robot IRB 1600

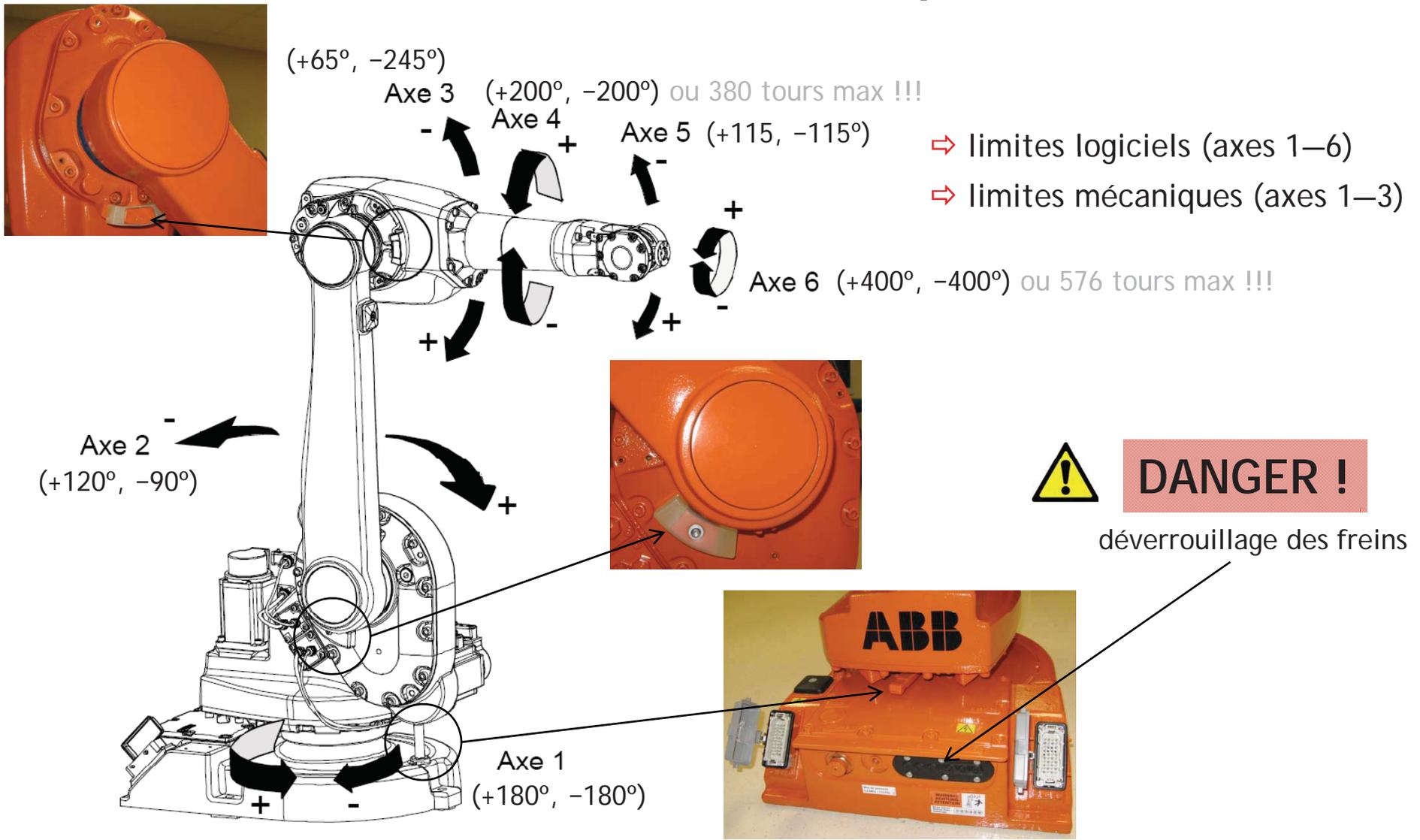


IRB 1600 - 5/1.45 type A



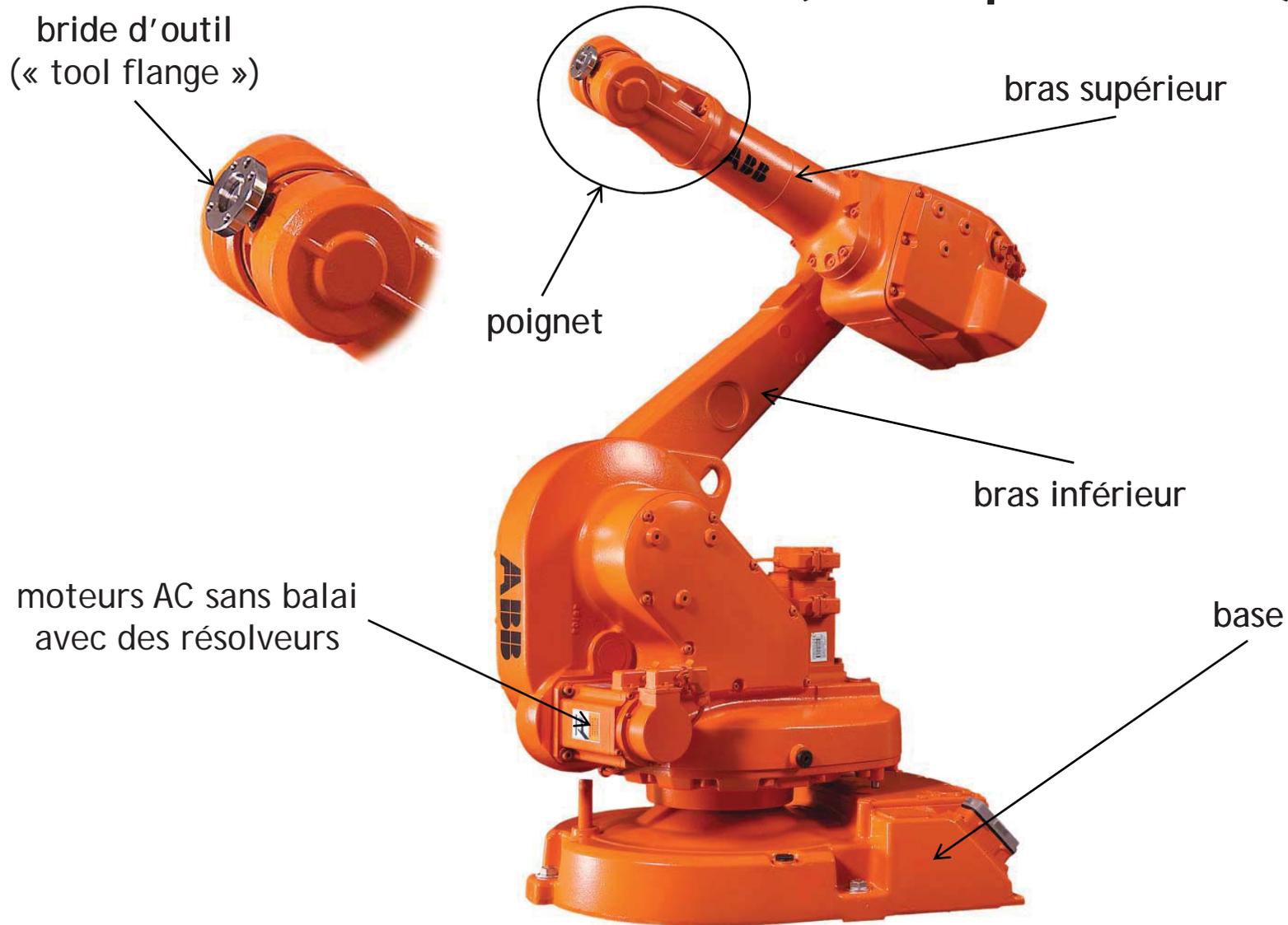
IRC5 avec FlexPendant

# Robot IRB 1600 (manipulateur)



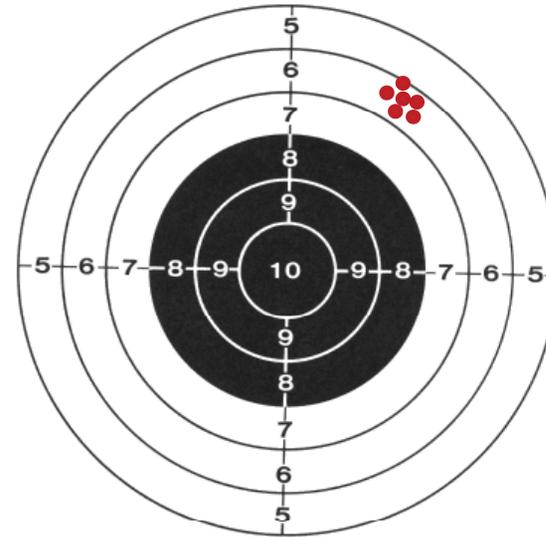
Mouvement des axes (tous les axes en position zéro)

# Robot IRB 1600 (manipulateur)



Terminologie et quelques détails techniques

# Robot IRB 1600 (manipulateur)



⇒ répétabilité de pose : 0.02 mm

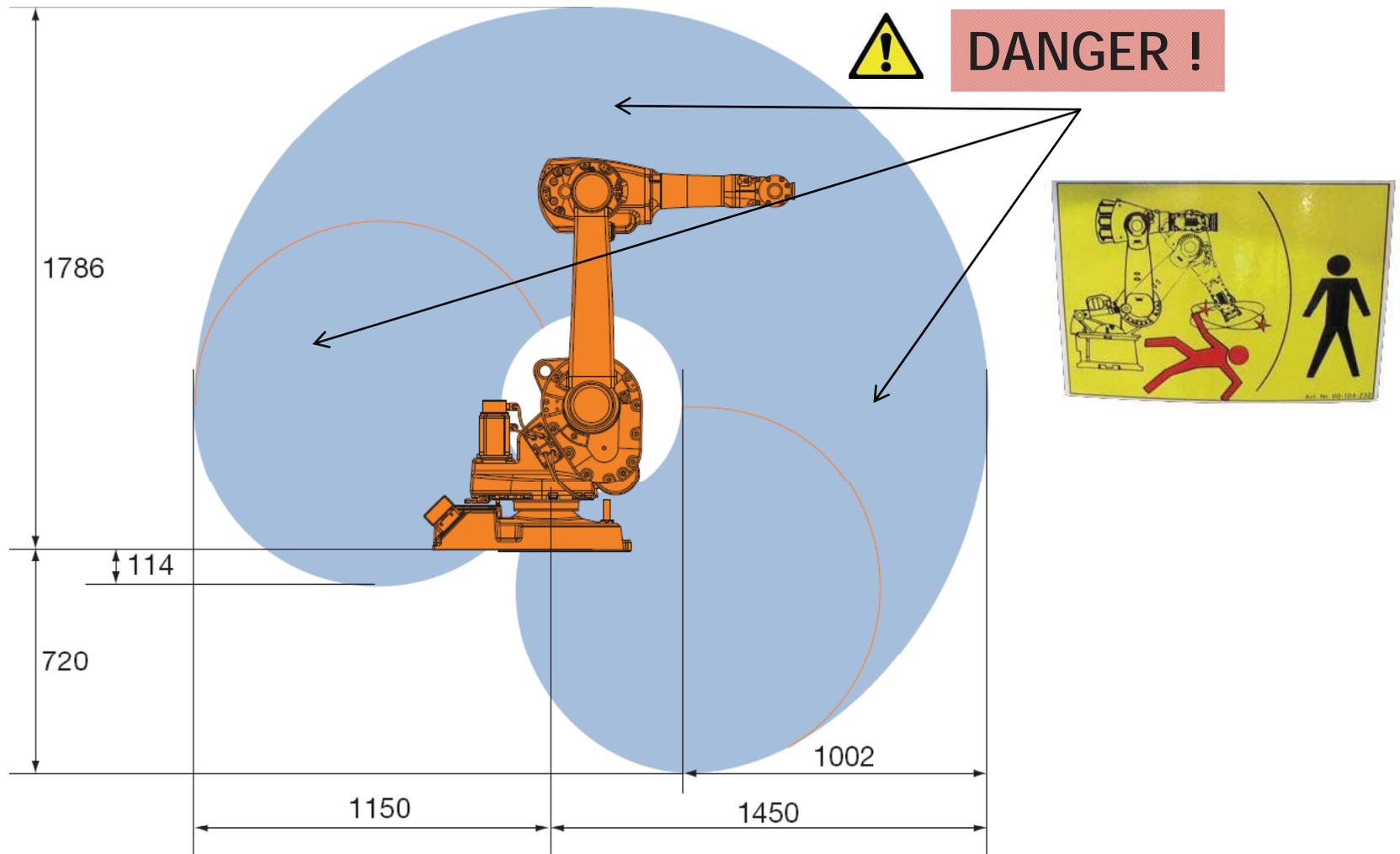
⇒ précision de la trajectoire linéaire : 1.03 mm



Précision

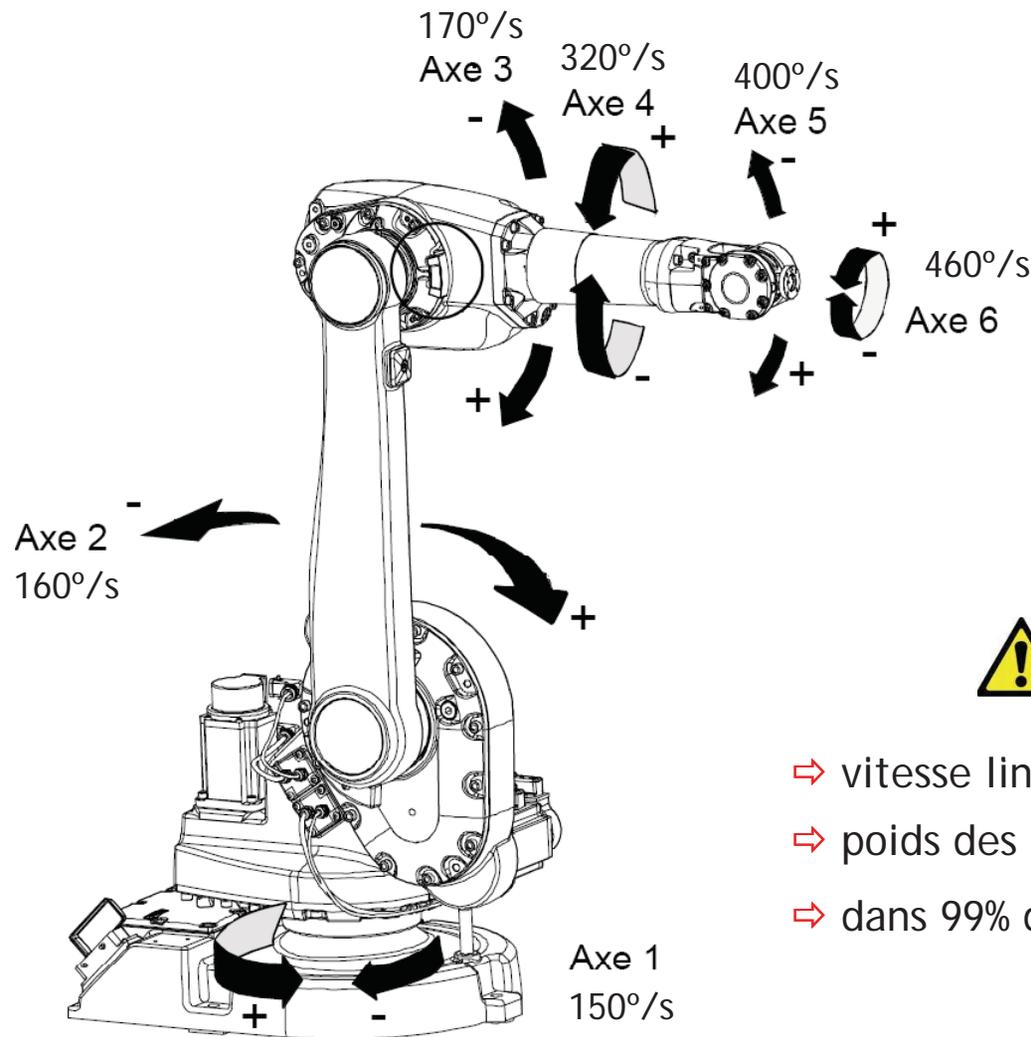


# Robot IRB 1600 (manipulateur)



Enveloppe de travail (en mm)

# Robot IRB 1600 (manipulateur)



**DANGER !**

- ⇒ vitesse linéaire maximale : ~9 m/s !!!
- ⇒ poids des deux bras : 55 kg !!!
- ⇒ dans 99% des impacts, le robot gagne...

Vitesses articulaires maximales et vitesse linéaire maximale

# Robot IRB 1600 (manipulateur)

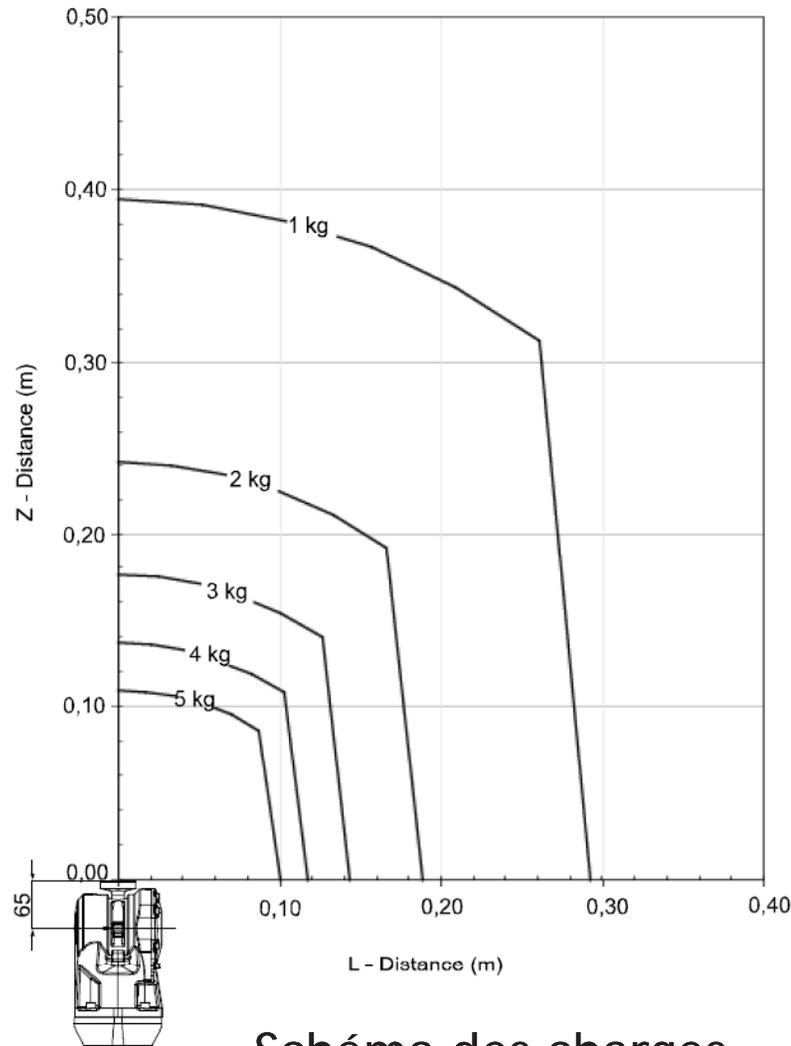


Schéma des charges







# Contrôleur



Ports Ethernet Service et USB

Bouton poussoir  
d'arrêt d'urgence

Bouton lampe de mise  
sous puissance et  
Reset arrêt d'urgence

Sélecteur de mode à clé  
( Manuel ou automatique)

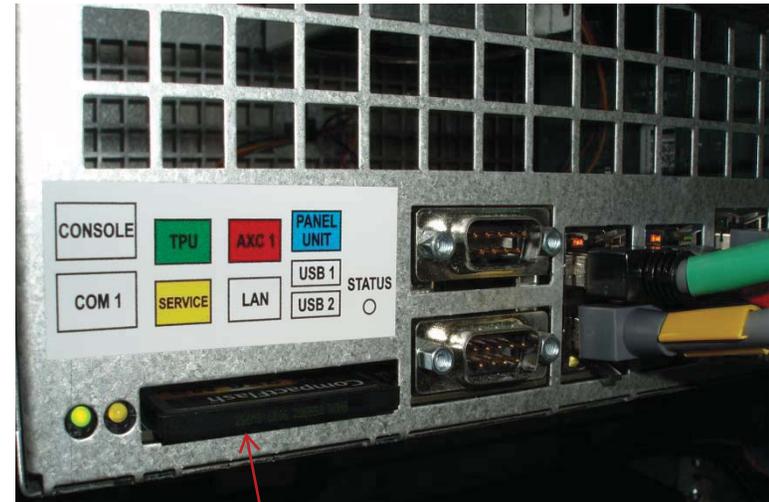
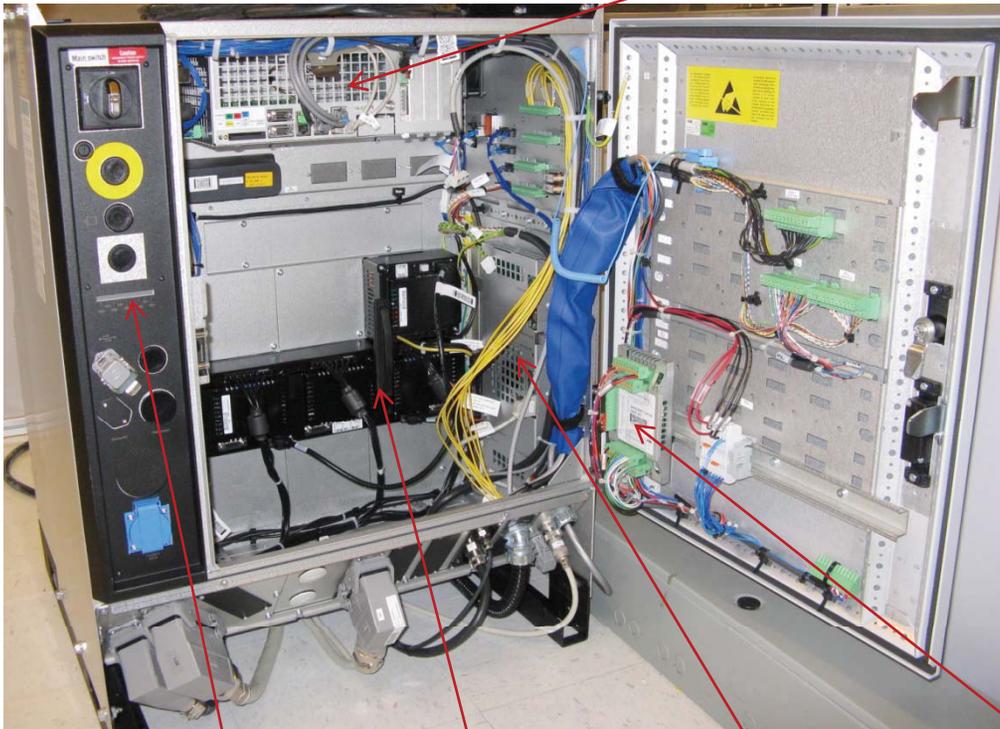
Sectionneur général  
du module de commande



# Contrôleur



Rack PC (Pentium 4, 1.4 GHz)



Carte CompactFlash (256 Mo)  
(c'est le « disque dur »)

Interface puissance

Module E/S DeviceNet

LEDs de sécurité

Carte d'axes  
(Motorola PowerPC 250 MHz)

# Sécurité

## ✘ Objectif :

- Protéger l'opérateur du danger potentiel du robot en mouvement.

## ✘ Où se produit la majorité des accidents en milieu industriel ?

- Installation
- Mise en route, test, préparation
- Programmation (positions de travail)
- Maintenance
- Production



Meilleure sécurité = formation

# Accidents mortels - une réalité

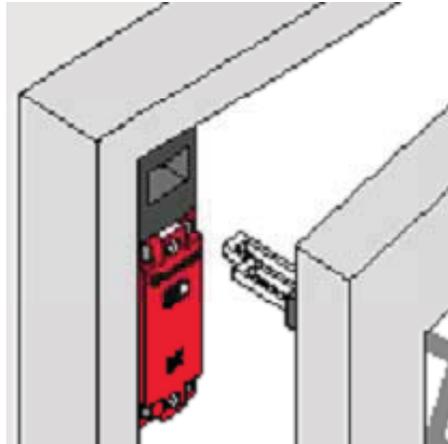
- ✘ "In 1981, a 37-year-old Japanese factory worker, climbed over a safety fence at a Kawasaki plant to carry out some maintenance work on a robot. In his haste, he failed to switch the robot off properly. Unable to sense him, the robot's powerful hydraulic arm accidentally **pushed the engineer into a grinding machine.**"
- ✘ "On July 21, 1984, a 34 year old die cast operator with 15 years experience **went into cardiopulmonary arrest** after being pinned between the right rear end of a hydraulic robot and a safety pole."
- ✘ "On June 8, 1999, a 23-year-old carousel operator was killed when his foot tripped a light sensor causing a computer controlled robotic platform to come down from above, **crushing his skull.**"
- ✘ "On January 19, 2001, a 29-year old male died from injuries sustained when he was **struck on the head** by a cycling single-side gantry robot."
- ✘ du 1978 au 1987, au moins dix accidents mortels au Japon, causés par des robots industriels

# CAN/CSA-Z434-03

## *Robots industriels et systèmes robotiques : exigences générales de sécurité*

- ✘ « Cette norme énonce les exigences minimale relatives à la fabrication [...], et à la formation du personnel afin de prévenir les blessures et les accident et d'améliorer la sécurité du personnel qui utilise des systèmes robotiques. »
- ✘ « Avant de programmer un robot, le programmeur doit effectuer une vérification visuelle du robot et de l'espace protégé pour s'assurer qu'il n'y a pas de conditions susceptibles d'entraîner des risques/phénomènes dangereux. »
- ✘ « L'utilisateur doit voir à ce que toute personne chargée de la programmation, de l'apprentissage, de la conduite ou de l'entretien des robots [...] soit formée sur les questions de sécurité concernant les tâches à exécuter. »

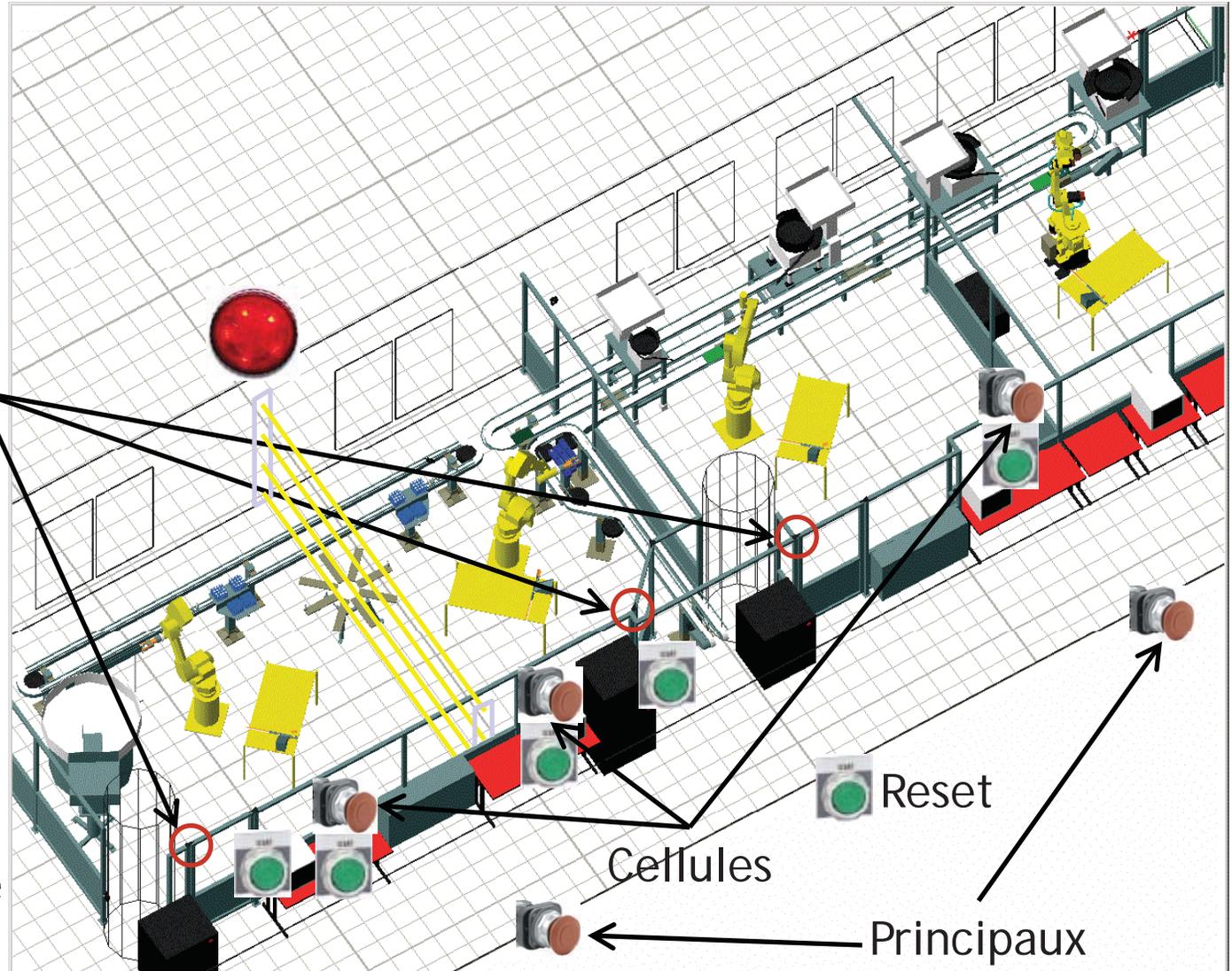
# Dispositifs de sécurité au A-0610



Interrupteurs à clé captive



Arrêts d'urgence

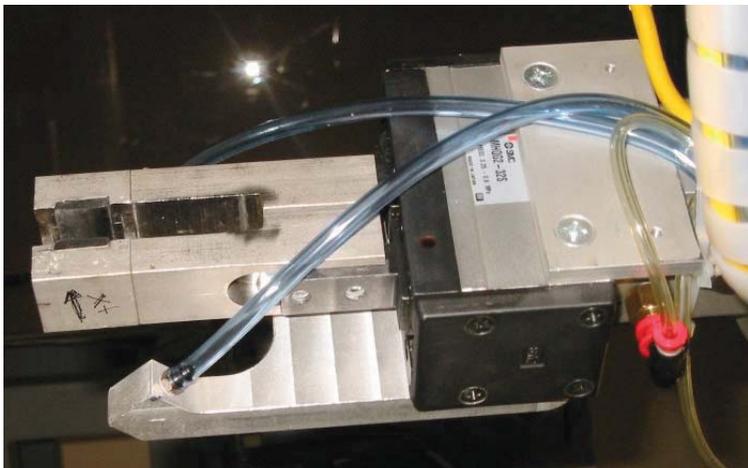
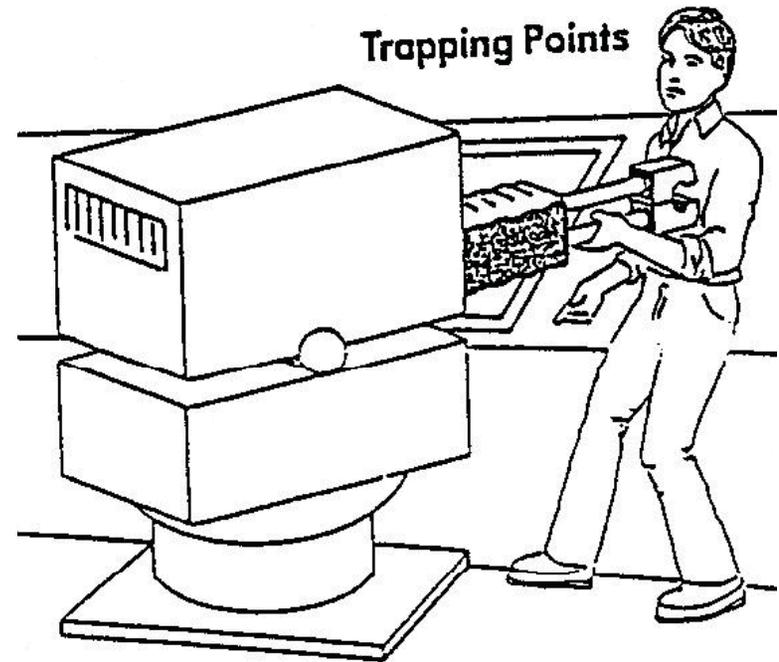
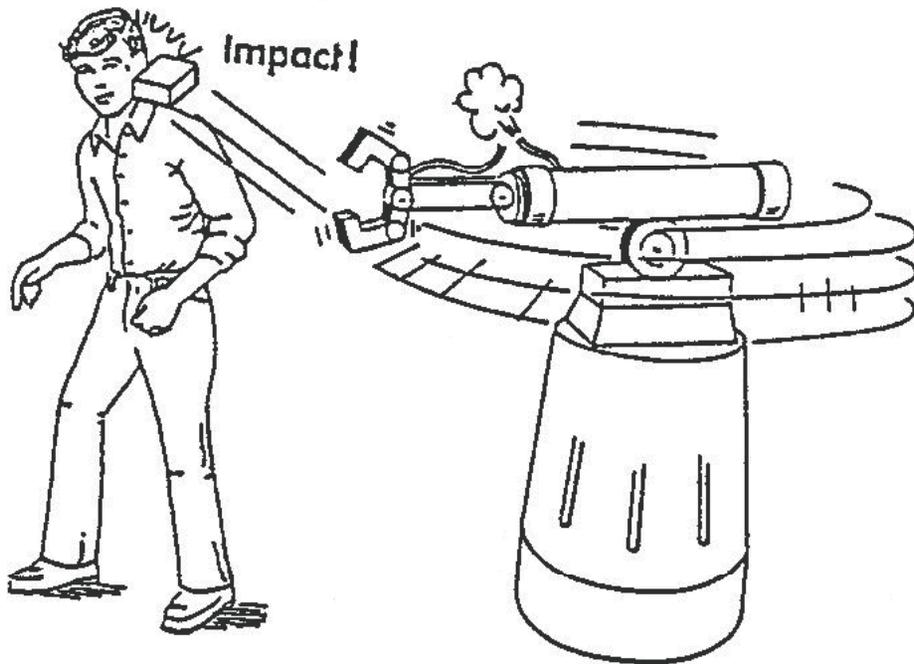


Reset

Cellules

Principaux

# Dangers potentiels



# Règles générales de sécurité



## *Training Maxims*

1. Si le robot ne bouge pas,  
*Ne pas assumer qu'il ne bougera pas.*
2. Si le robot répète une séquence,  
*Ne pas assumer qu'il va continuer à le faire.*
3. Maintenir du respect pour ce qu'est un robot et ce qu'il peut faire.

# Règles essentielles de sécurité



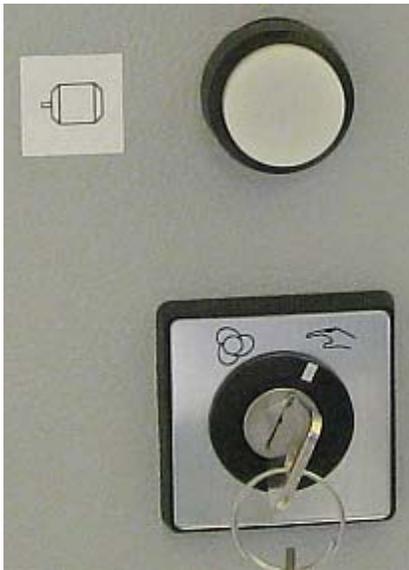
ATTENTION : Voir les règles de sécurité niveau 3

- ✗ Utilisation des robots par des personnes formées
- ✗ Obtenir l'approbation écrite avant l'utilisation
- ✗ Enlever les objets inutiles du périmètre (aucune chaise permis)
- ✗ Porte fermée  $\Rightarrow$  aucune personne à l'intérieur du périmètre
- ✗ Une seule personne dans le périmètre lorsque le robot est *vivant*
- ✗ Avoir le boîtier activé dans le périmètre (si robot *vivant*)
- ✗ Ne jamais utiliser les boutons de desserrage des freins
- ✗ Être près d'un arrêt d'urgence en mode auto
- ✗ Opération du robot en état d'ébriété = exclusion

# Règles de bonne conduite

- ✘ Boîtier accroché ou dans vos mains  
(Ne pas les interchanger)
- ✘ Inspecter le bon état des équipements
- ✘ Vérifier le fonctionnement des boutons d'arrêt d'urgence et de l'interrupteur d'homme-mort (gâchette)
- ✘ Vérifier les limites physiques sur l'axe #1
- ✘ Réduire la vitesse à 30 % lors de la 1ère utilisation et entre 30 et 100 % après (commande VelSet)
- ✘ Tester vos programmes à vitesse réduite

# Les modes de marches



## x Mode de marche manuel

- Vitesse bridée à 250 mm/s
- Gâchette relâchée ➔ Moteurs hors puissance  
Le voyant clignote à 1 Hz
- Gâchette appuyée ➔ Moteurs sous puissance  
Le voyant est allumé



## x Mode de marche automatique

- Vitesse maximale
- Moteurs hors puissance  
Le voyant est éteint
- Appui sur le bouton ➔ Moteurs sous puissance  
Le voyant est allumé



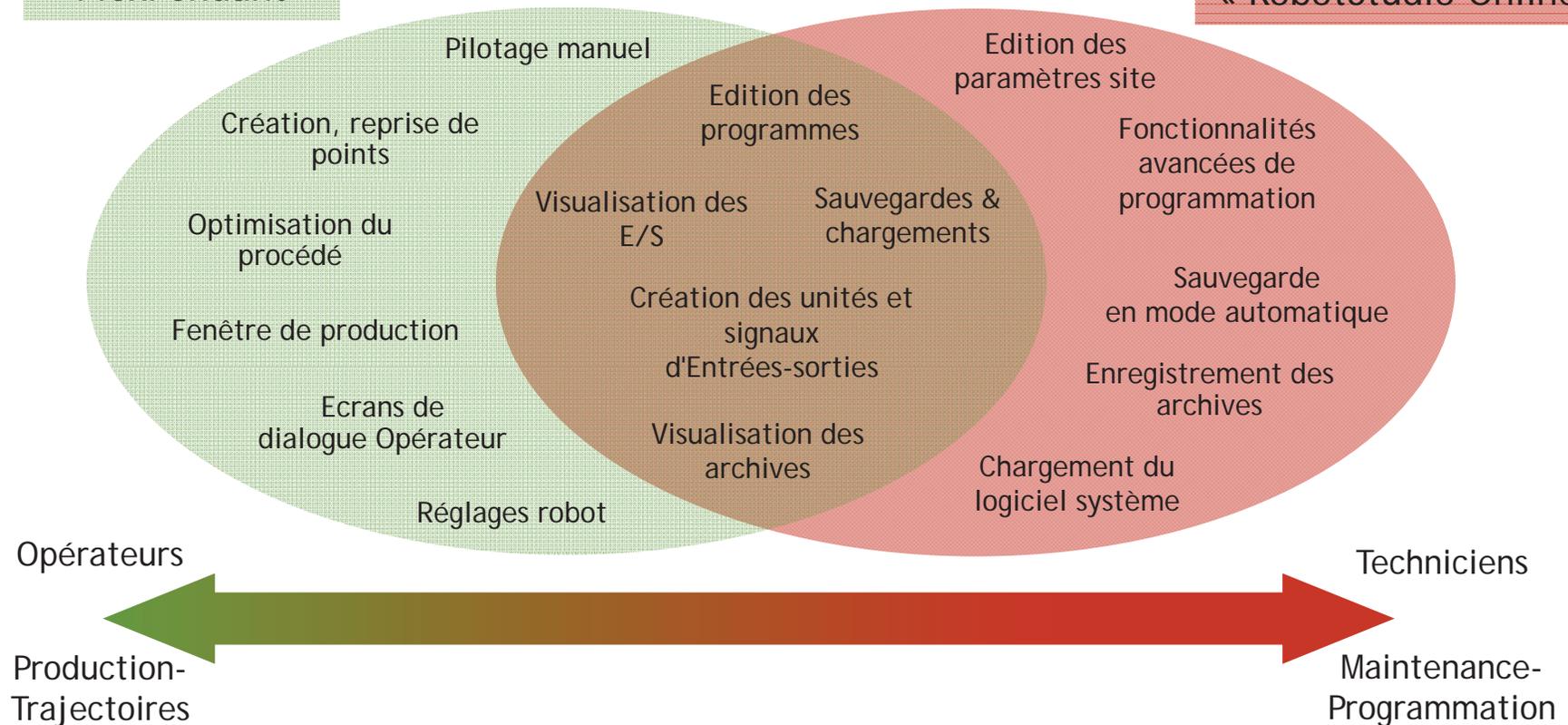
# FlexPendant vs RobotStudio Online



« FlexPendant »



« RobotStudio Online »



# FlexPendant vs RobotStudio Online



# Le FlexPendant

- ✗ Ecran LCD tactile, 7.7 pouce, 256 couleurs ;
- ✗ Configuration droitier ou gaucher ;
- ✗ multi-langues ;
- ✗ Windows CE.NET ;
- ✗ VisualStudio.NET.



Bouton poussoir d'arrêt d'urgence

4 touches programmables

Joystick

4 touches d'exécution

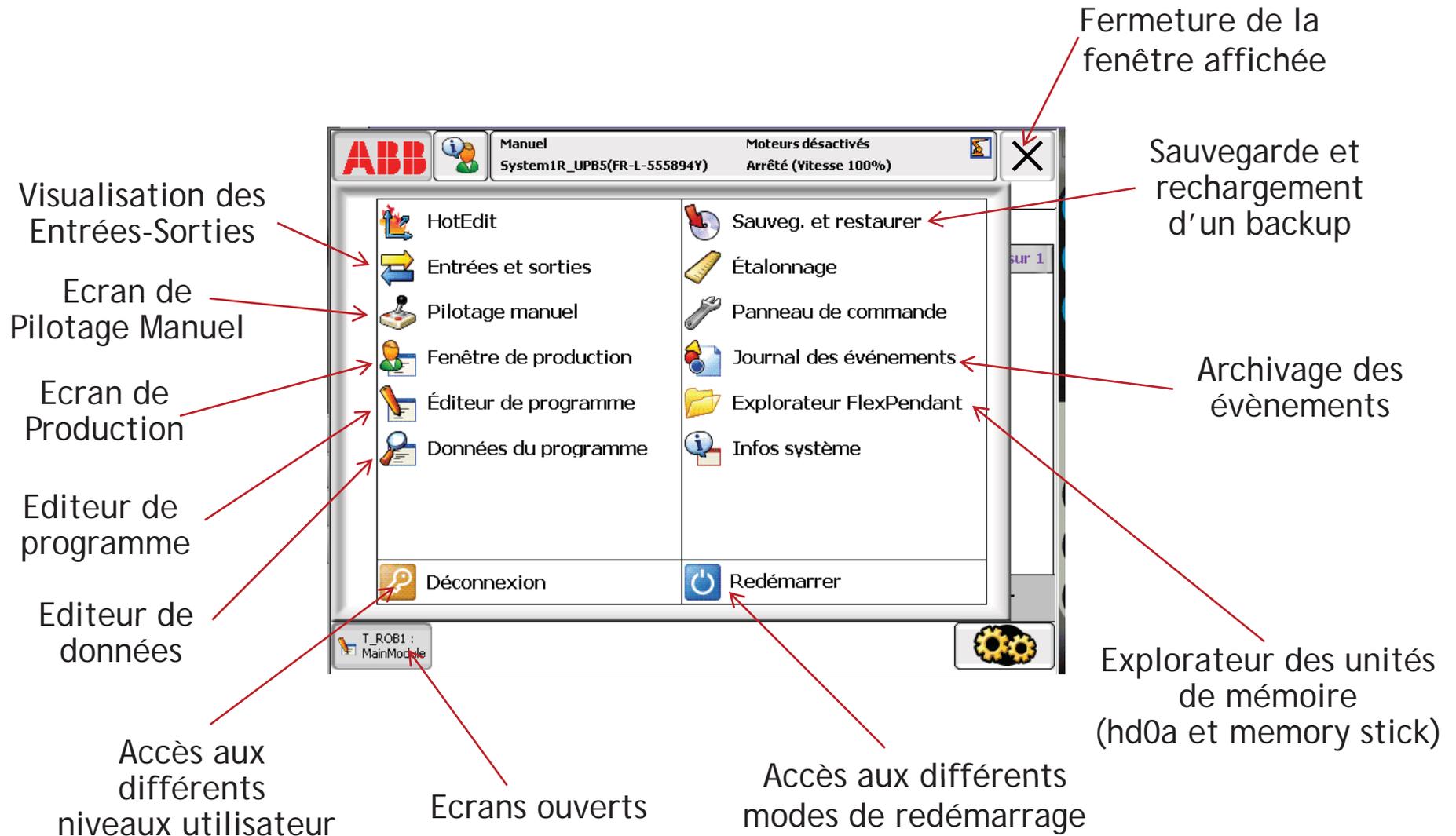


Gâchette de validation (Homme mort)  
« Enabling device »

# Le FlexPendant - La fenêtre de démarrage



# Le FlexPendant - La fenêtre de base



# Le FlexPendant - Barre d'état

Unités mécaniques :

- actives ou inactives,
- sélectionnée pour le pilotage manuel

Mode de marche

état de fonctionnement des robots

Tâches de mouvement :  
exécutables ou pas

nom du système actif

Journal des événements - Commun

Tapez un message pour l'ouvrir.

Code	Titre	Date & heure	1 à 3 sur 3
10012	État Arrêt provoqué par une protec...	2006-02-06 15:14:53	
10011	État Moteurs en marche	2006-02-06 15:14:52	
50316	Fonction Absolute accuracy non act...	2006-02-06 15:14:52	

Enreg. tous iourn. sous    Supprimer    Mettre à jour    Voir

# Le FlexPendant - Barre d'outil rapide



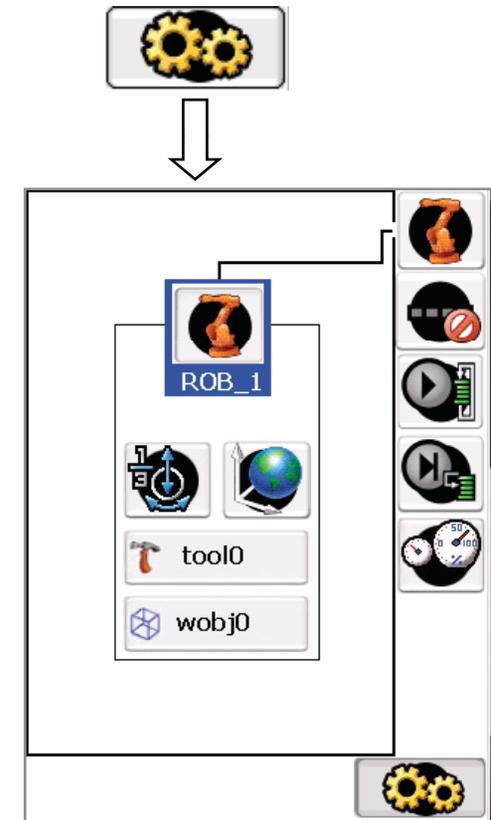
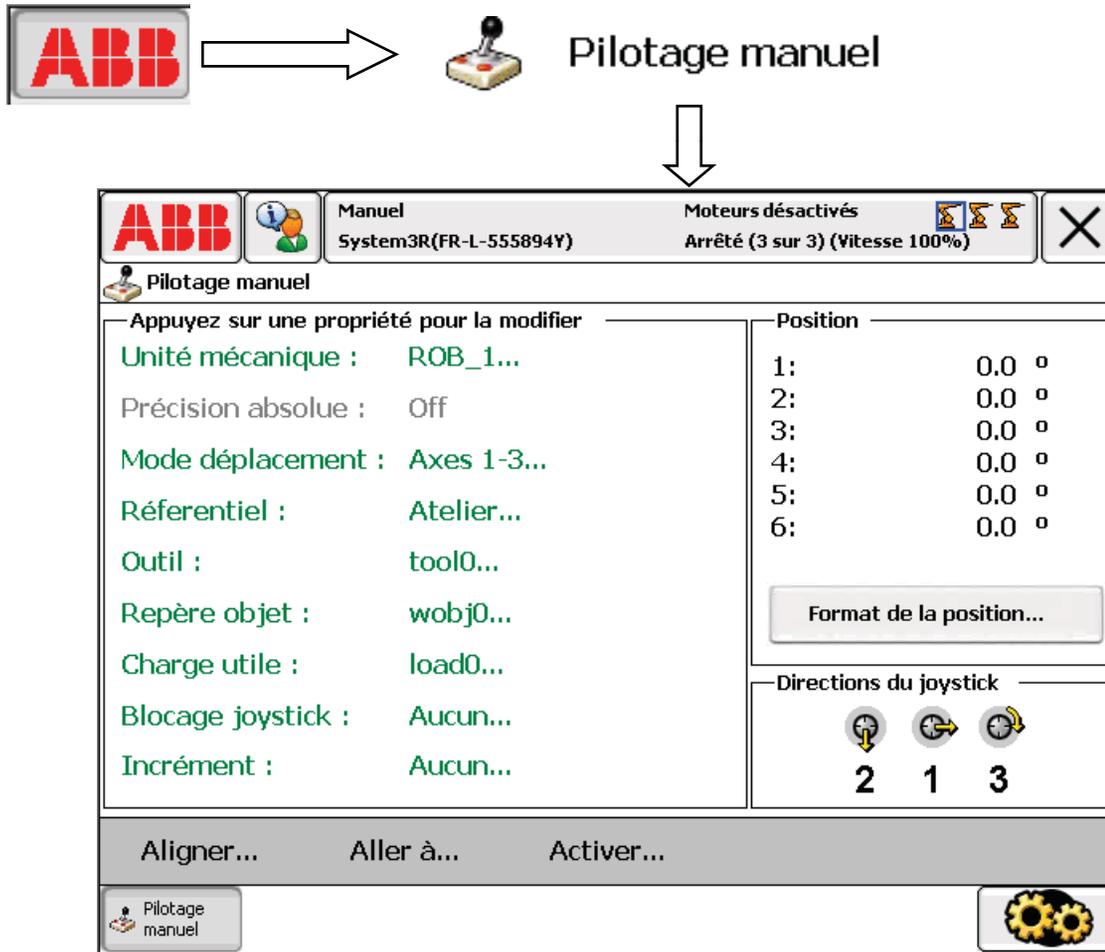
# Pilotage manuel

- ✗ Deux écrans pour sélectionner les principales conditions de mouvement

Fenêtre de Pilotage Manuel

ou

Barre d'outil rapide





# Pilotage manuel

✗ Type de déplacement :



Pilotage manuel

ABB Manuel support\_de\_cours(FR-L-KBLH)

Pilotage manuel

— Appuyez sur une propriété pour la modifier —

Unité mécanique : ROB\_1...

Précision absolue : Off

Mode déplacement : Axes 1-3...

Référentiel : Atelier...

Outil : préhenseur...

Repère objet : wobj0...

Charge utile : load0...

Blocage joystick : Aucun...

Incrément : Aucun...

Aligner... Aller à... Activer

Pilotage manuel

Sélect. un élément de la liste. Pour le modifier maintenez le doigt appuyé.

Nom de l'outil	Module
pistolet	RAPID/T_ROB1/user
prehenseur	RAPID/T_ROB1/user
tool0	RAPID/T_ROB1/BASE
torcheXXX	RAPID/T_ROB1/user

Sélect. l'outil actif

pistolet

prehenseur

pistolet

torcheXXX

tool0

ROB\_1

préhens...

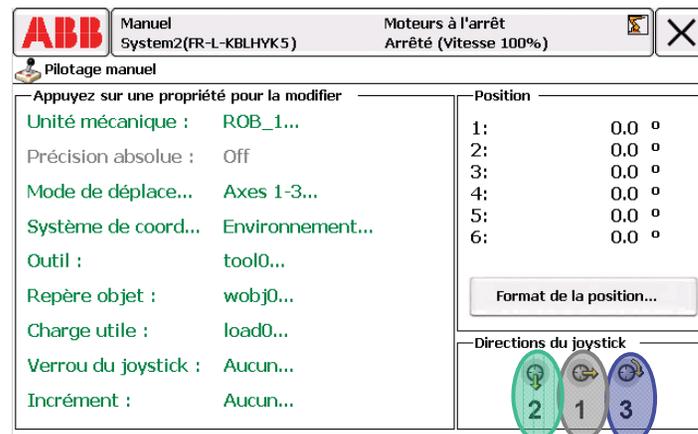
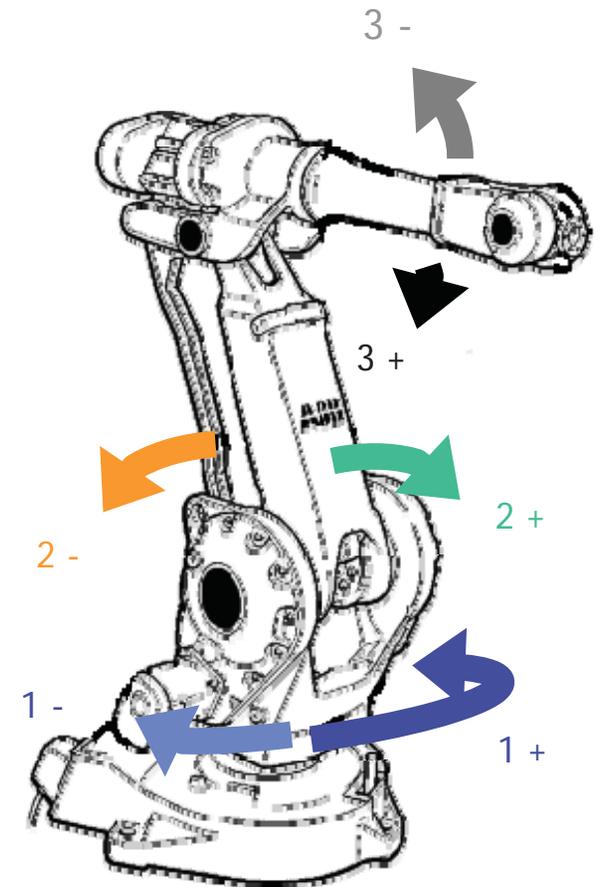
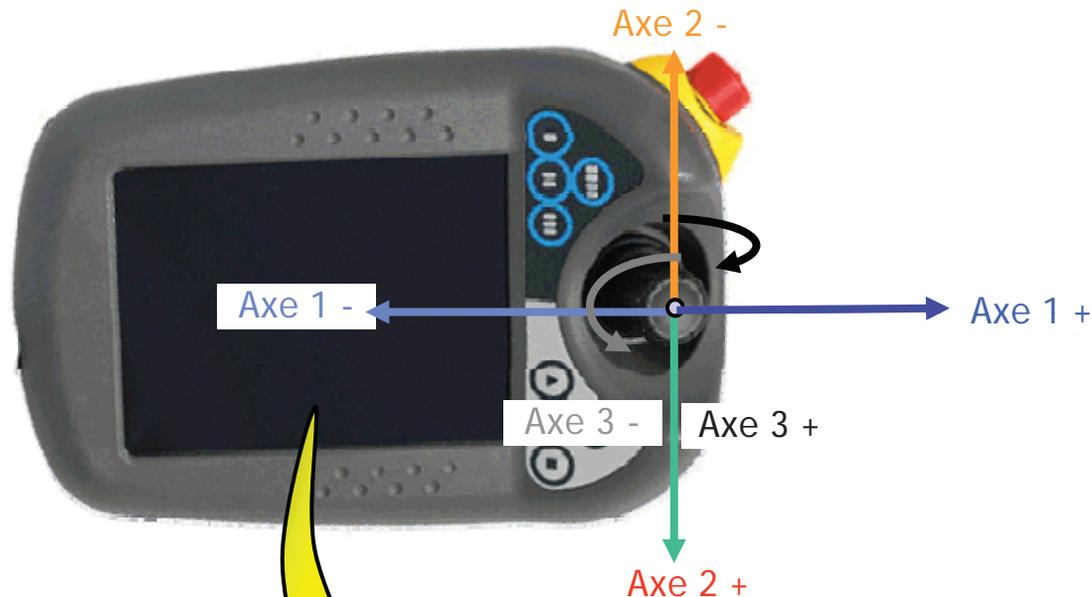
wobj0

<< Afficher les détails

Axes 1-3  
 Axes 4-6  
 Linéaire  
 Réorient.  
 Atelier  
 Base  
 Outil  
 Rep. obj.  
 Aucun  
 Horizontal  
 Vertical  
 Rotation

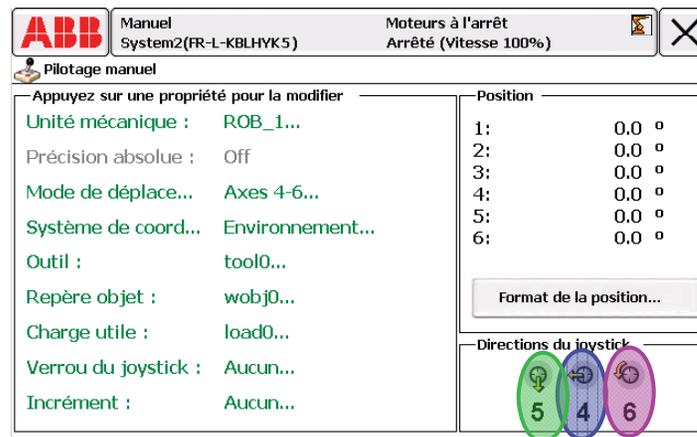
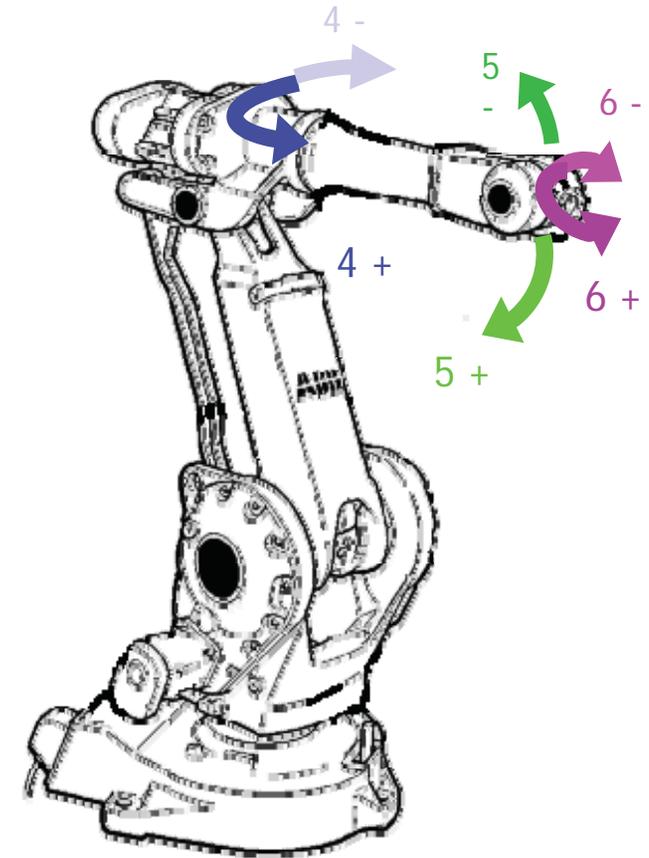
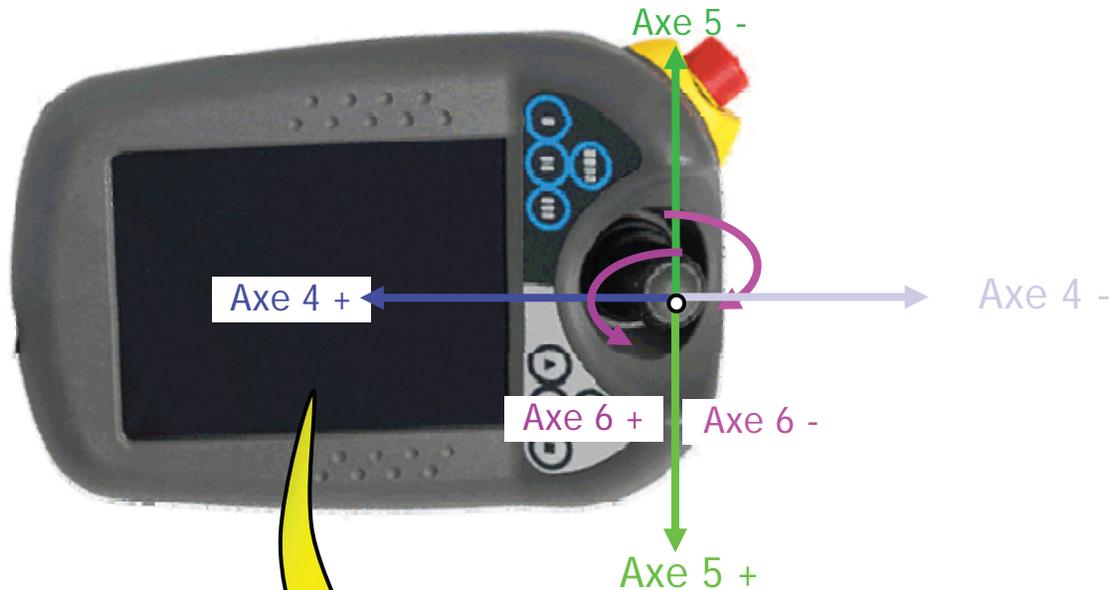
# Pilotage manuel

- ✗ Mouvements articulaires (axes 1, 2, 3) :



# Pilotage manuel

- ✗ Mouvements articulaires (axes 4, 5, 6) :



# Référentiels



Atelier



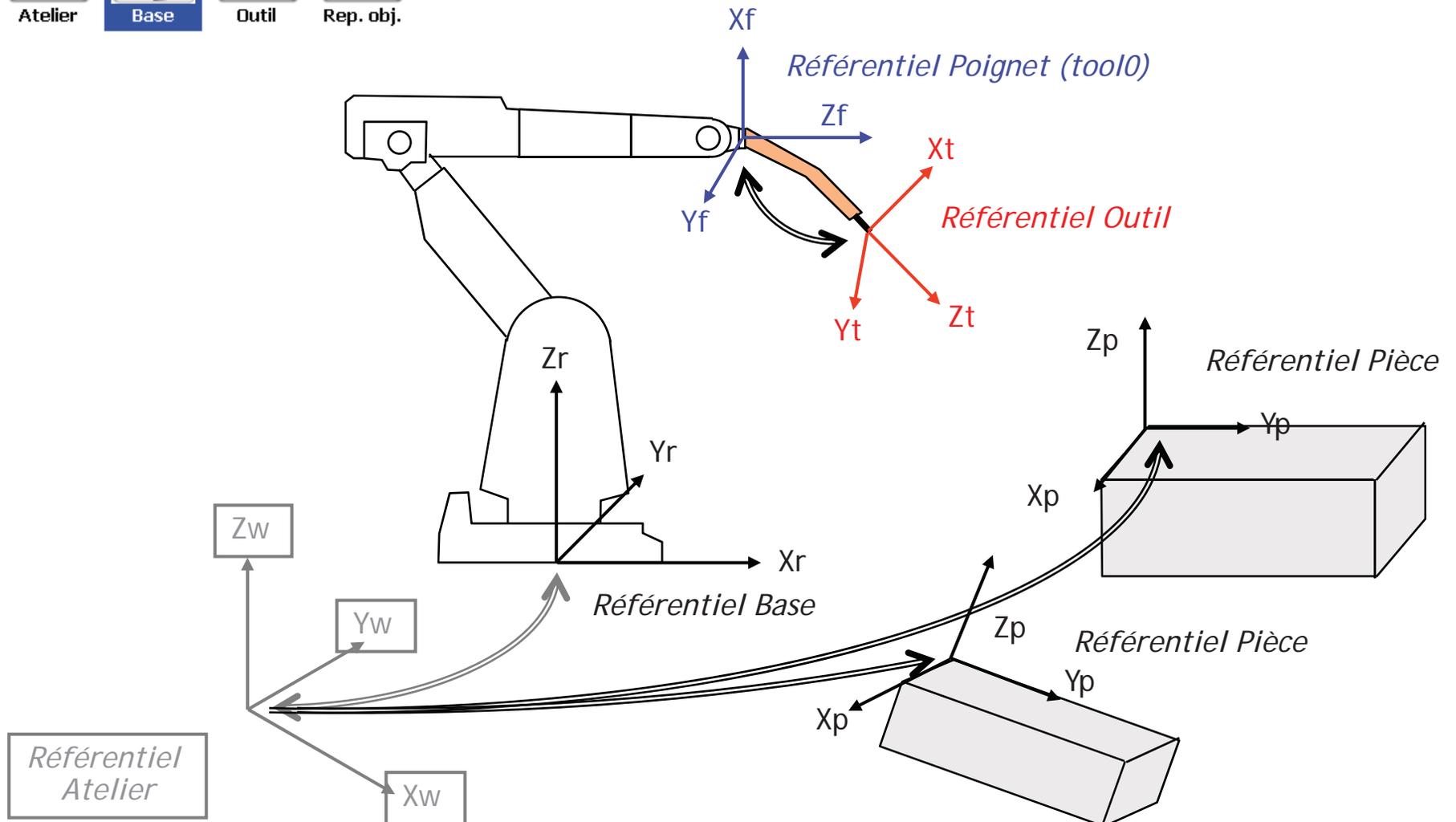
Base



Outil



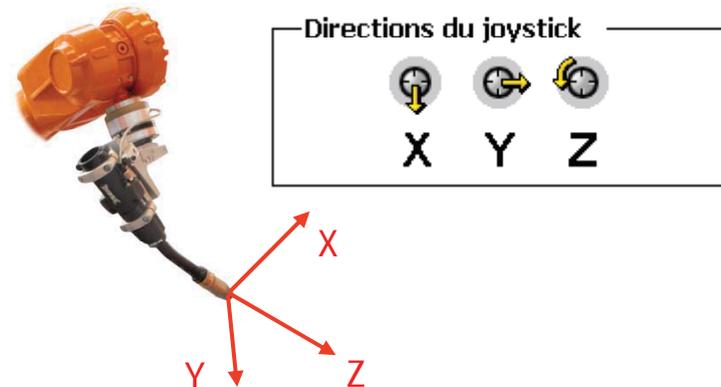
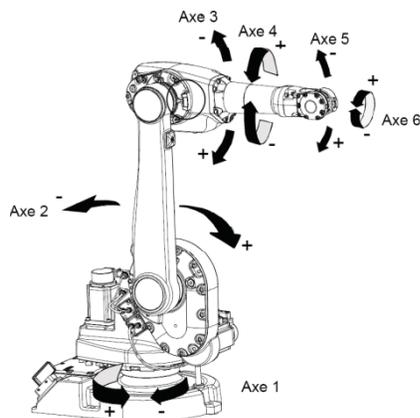
Rep. obj.



# Modes de déplacements

- ✘ Mode articulaire (« Axes 1-3 » ou « Axes 3-6 ») :
  - Grand déplacement du TCP ;
  - Enlever l'erreur d'un dépassement.
- ✘ Mode Cartésien (« Linéaire » ou « Réorient. ») :
  - Petit déplacement.

**ATTENTION : Anticiper les mouvements du robot !!!**



# RobotStudio Online

État des systèmes connectés

The screenshot displays the RobotStudio Online interface. The main window is titled 'Page de démarrage' and features a 'Welcome to RobotStudio' message. The sidebar on the left is labeled 'Navigateur du projet' and contains a vertical list of navigation options: CONNEXION D'UN CLIC, DÉMARRAGE, UTILISATION DE L'AIDE, LOGICIELS, CONTACTS, LICENCES, and ABB SUR LE WEB. The main content area includes sections for 'Générateur de système' (with a 'Lancer le générateur de système' button), 'Vues robot' (with 'Créer une vue robot' and 'Ouvrir les autres vues robot' buttons), and 'Ouvrir une vue robot récente'. Below these sections is a table with columns 'Nom' and 'Emplacement', containing one entry: 'S27' and 'C:\abb\IRC5\Projet'. At the bottom, there is a 'Journal des actions' (Action Log) window with columns for '#', 'Time', and 'Message', and buttons for 'Sortie', 'Débuguer', and 'RAPID'. The status bar at the very bottom indicates 'Prêt'.

Pages de travail :

- page de démarrage,
- modules RAPID pour édition,
- configuration de la cellule. sous forme de classeur.

# RobotStudio



- ✘ Basé sur la technologie VirtualRobot, une réplique exacte du logiciel qui fait fonctionner les robots ABB.
- ✘ Il permet des simulations exactes en utilisant les programmes et les fichiers de configuration identiques à ceux utilisés dans l'atelier.





# RobotStudio

- × Modélisation d'une cellule
- × Modélisation d'outils
- × Programmation interactive
- × Éditeur RAPID
- × Programmation MultiMove
- × Simulation

