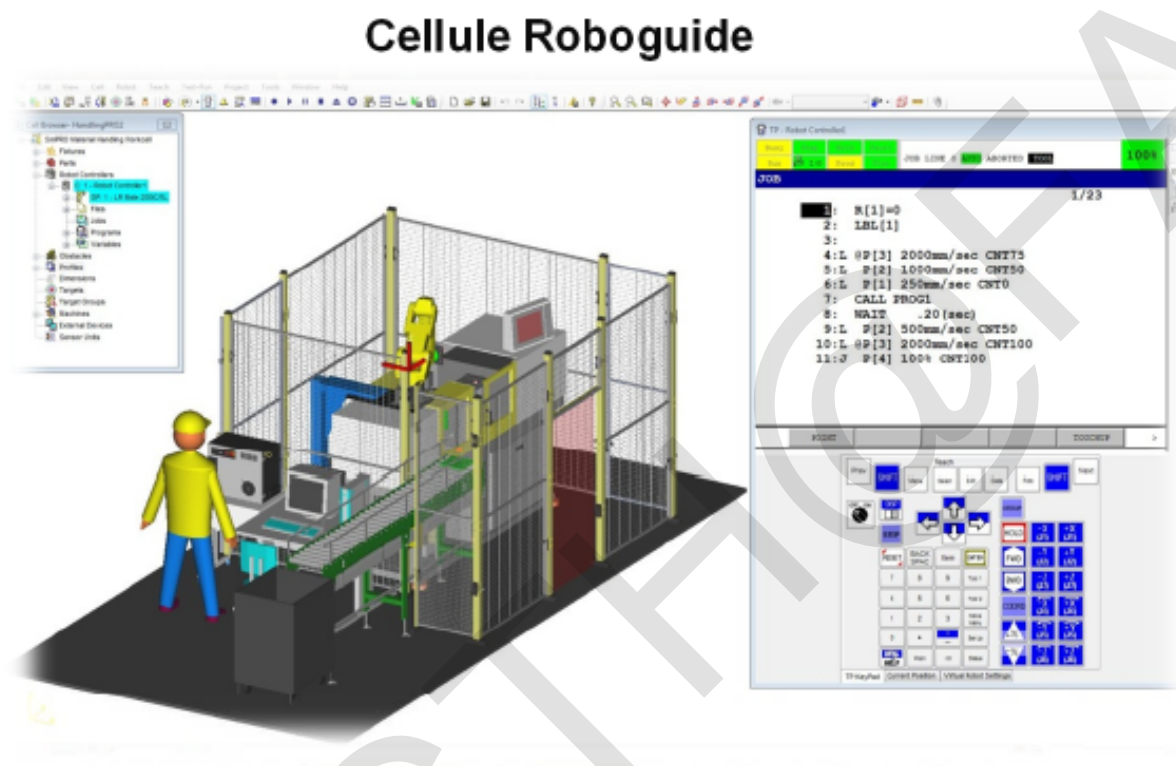


CRÉATION D'UNE CELLULE ROBOTIQUE SUR LOGICIEL DE SIMULATION

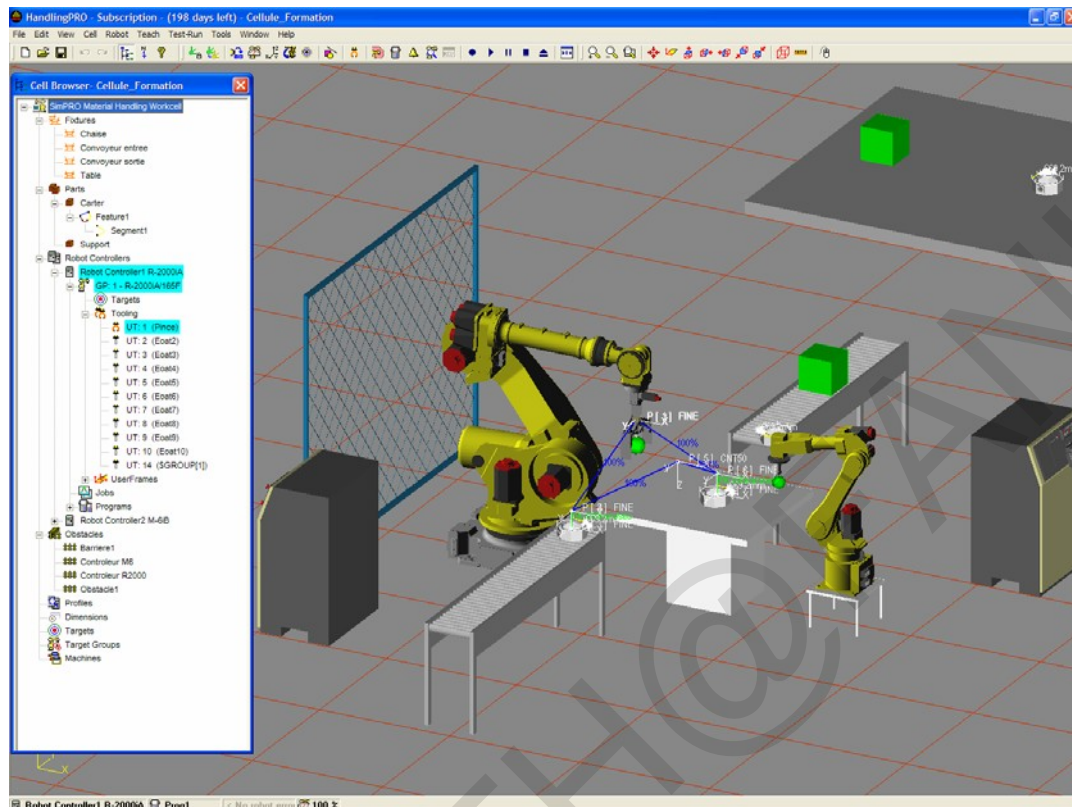


COPYRIGHT@FANUC

SOMMAIRE

1	Introduction	2
1.1	Généralités	2
2	Déplacer un élément graphique	3
3	Modifier la vue 3D	4
3.1	Déplacement	4
3.2	Rotation	4
3.3	Zoom	4
4	Créer une nouvelle cellule (workcell)	5
5	Définir un outil	11
5.1	Associer un fichier outil CAD	11
6	Elément Part	13
7	Elément Fixture	13
7.1	Ajouter un élément Fixture	14
7.2	Associer une pièce Part à un élément Fixture	15
8	Création de trajectoires	17
8.1	Draw Part Features	17
9	Exécution des programmes	20
10	Transfert de fichiers	22
10.1	Robot réel - Robot virtuel	23
10.2	Robot virtuel - Robot réel	23

1 Introduction



1.1 Généralités

Le logiciel de programmation ROBOGUIDE fournit une interface pour la création hors ligne de cellules robotisées et de programmes robots.

Dans un environnement graphique 3D nommé CHUIWorld, le logiciel permet donc de concevoir les cellules, créer les programmes TPE, de rejouer les trajectoires apprises...fournissant au final les temps de cycles et les trajectoires réelles à implanter au robot. Inversement, ROBOGUIDE peut servir en dépannage ou assistance à la programmation en rejouant une cellule obtenue à partir d'un Backup effectué sur un robot réel.

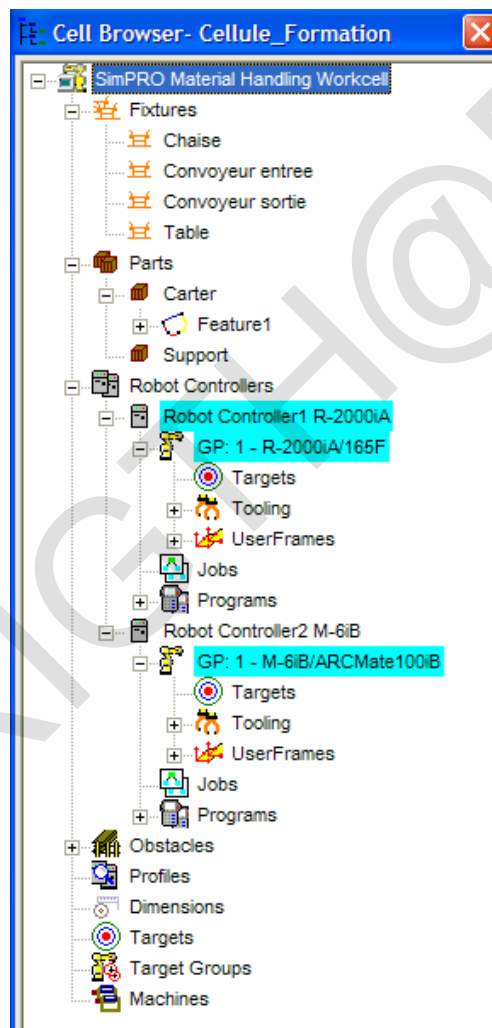
Une cellule ROBOGUIDE (Workcell) est constituée d'un ensemble d'entités positionnées dans un environnement graphique 3D dont les principales sont :

- Robot controllers : les contrôleurs robot
- Parts : pièces déplacées par les robots
- Fixtures : les entités fixes auxquelles sont associées les Parts.
- Obstacles : éléments graphiques d'aménagement visuel de la cellule.

Ces entités ne sont pas uniquement graphiques mais possèdent également des fonctionnalités associées. Par exemple, un robot est à la fois une représentation 3D dans la fenêtre graphique mais il possède son contrôleur virtuel, ses fonctionnalités de déplacement au travers du Teach pendant virtuel, des repères outils,....

L'ensemble de ces éléments et des propriétés associées sont répertoriés et organisés dans la fenêtre Cell Browser.

Figure 1 : Cell Browser



2 Déplacer un élément graphique

Il existe deux possibilités pour déplacer un élément de la vue 3D:

- en déplaçant graphiquement son repère de référence
- en modifiant ses coordonnées dans sa fenêtre de propriétés

3 Modifier la vue 3D

Une des premières étapes consiste à savoir modifier la vue 3D afin d'être capable de visualiser de manière correcte les différents éléments de l'espace graphique 3D.

3.1 Déplacement

- Déplacer le pointeur de souris n'importe où dans la vue 3D (CHUIWorld™).
- Appuyer et maintenir la touche Ctrl du clavier.
- Appuyer et maintenir le bouton droit de la souris.
- Bouger la souris pour déplacer la vue 3D.
- Relâcher le bouton droit de la souris et la touche Ctrl pour terminer le déplacement de la vue 3D.

(Alternativement, la vue 3D peut être déplacée en bougeant la souris avec la molette du milieu maintenue pressée.)

3.2 Rotation


- Déplacer le pointeur de souris n'importe où dans la vue 3D
- Presser et maintenir le bouton droit de la souris.
- Bouger la souris pour faire pivoter la vue 3D.
- Relâcher le bouton droit de la souris pour terminer la rotation de la vue 3D.

Note : La rotation s'effectue autour du centre du repère de référence de l'objet sélectionné.


3.3 Zoom

- Placer le pointeur de souris n'importe où dans la vue 3D.
- Presser et maintenir les boutons gauche et droit de la souris.
- Bouger la souris pour zoomer la vue 3D.
- Relâcher les boutons de la souris pour terminer de zoomer.

(La vue 3D peut aussi être zoomée en faisant rouler la molette du milieu de la souris. Cette autre méthode ne fonctionne pas lorsque le Teach Pendant virtuel est affiché)

Note : Cliquer sur le bouton Show/Hide Mouse Commands () de la barre d'outils pour activer/désactiver la fenêtre d'informations sur les commandes de la souris.

4 Créer une nouvelle cellule (workcell)

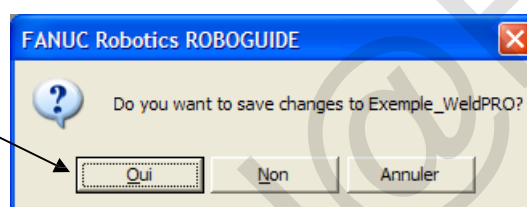
Le lancement de la création d'une nouvelle cellule s'effectue à partir de l'élément New Cell du menu File (ou du bouton  de la barre d'outils) qui lance le Workcell Creation Wizard.

Remarque :

Si une boîte de message invite à sauvegarder les changements concernant la cellule actuellement ouverte, cliquer le bouton Yes.

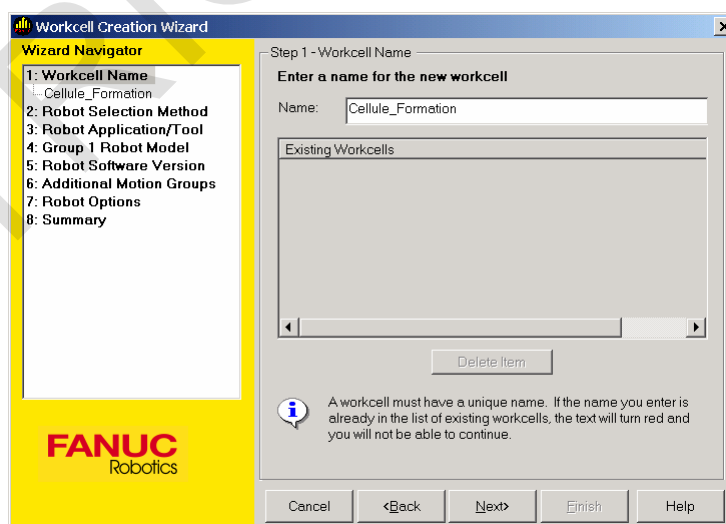
Figure 2 : Save Changes Message Box

Click Yes to
save changes



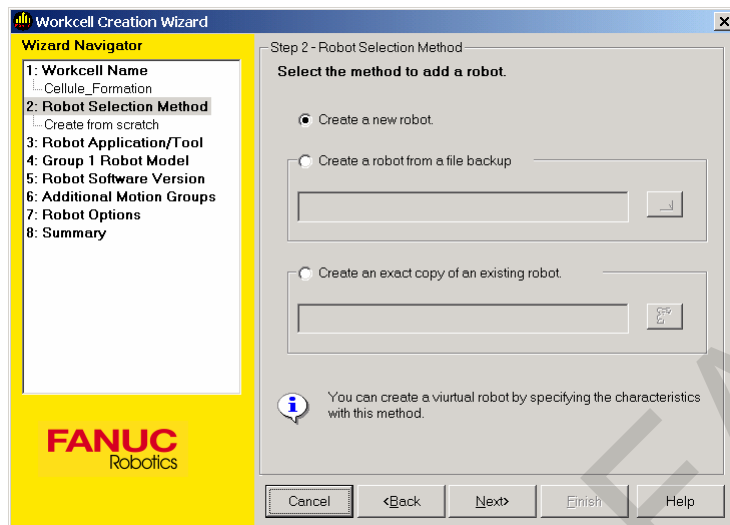
Saisir un nom de cellule dans la boîte de texte Name de la boîte de dialogue Workcell Creation Wizard – step 1.

Figure 3 : Workcell Creation Wizard step1



Cliquer sur le bouton Next dans le Workcell Creation Wizard pour passer à la fenêtre de sélection de la méthode choisie pour ajouter le robot à la cellule.

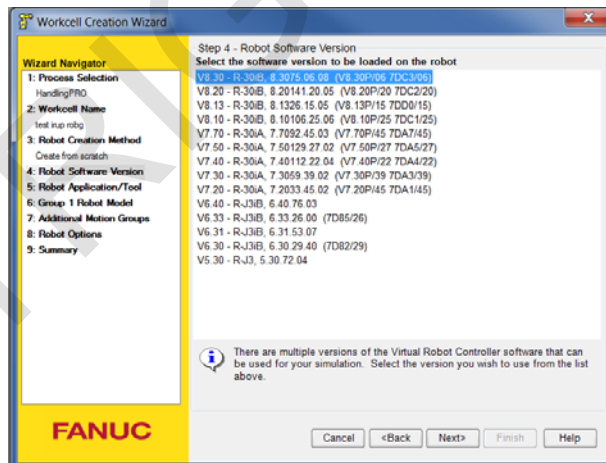
Figure 4 : Workcell Creation Wizard step2



Cocher l'option Create a new robot puis cliquer sur Next.

Dans la fenêtre Robot Application/Tool, sélectionner le type de logiciel robot à charger. Par exemple, FANUC Handling Tool (H542). Puis, cliquer sur Next.

Figure 5 : Workcell Creation Wizard step3



Sélectionner la version de software. Par ex. : V8.30 Puis cliquer sur Next.

Figure 6 : Workcell Creation Wizard step4

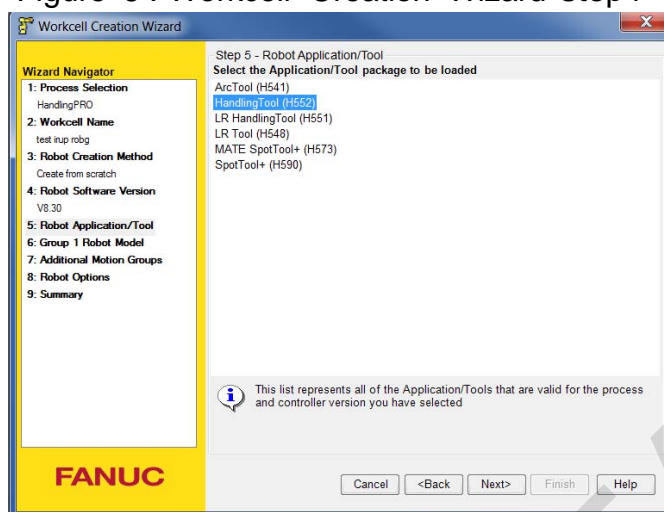
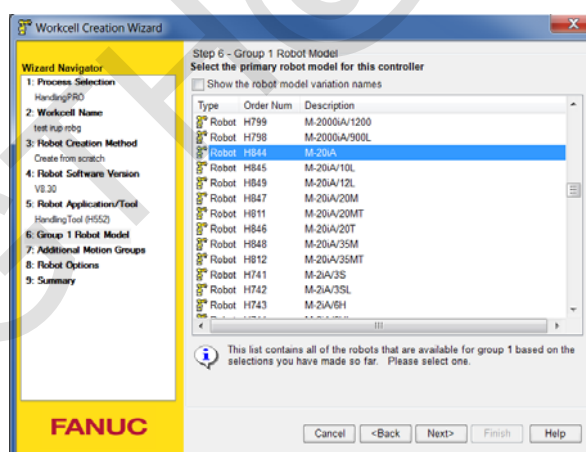


Figure 7 : Workcell Creation Wizard step5

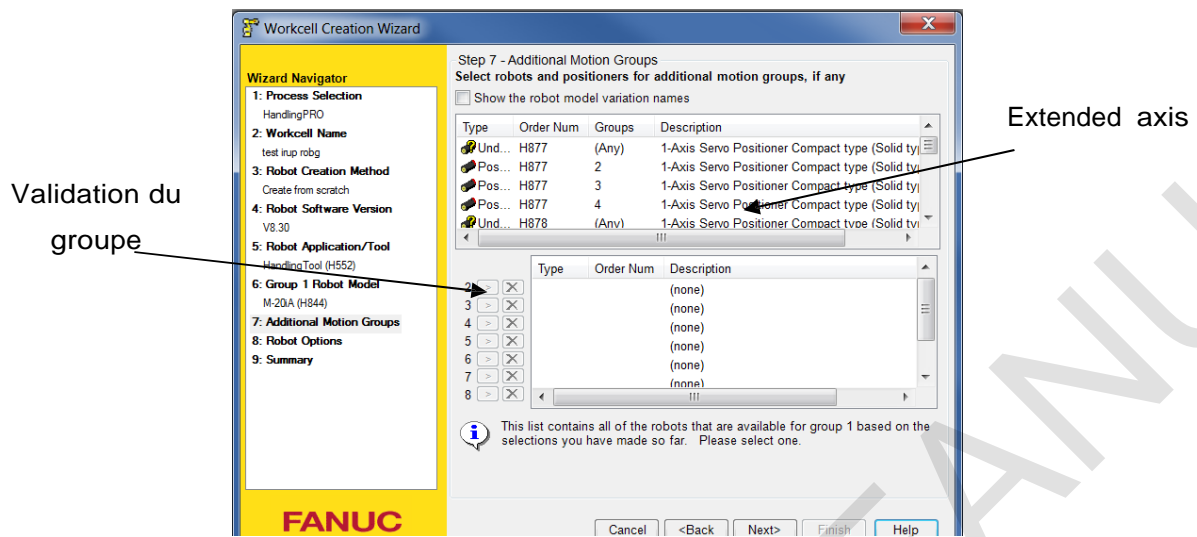


Sélectionner dans la liste, le modèle de robot à attribuer au groupe de mouvement 1 du contrôleur GROUP 1 Robot Model. Par exemple, M20iA. Puis cliquer sur Next.

Si le contrôleur ne possède pas de groupe de mouvement supplémentaire (axe étendu, positionneur,...), cliquer sur Next et passer directement à l'étape suivante.

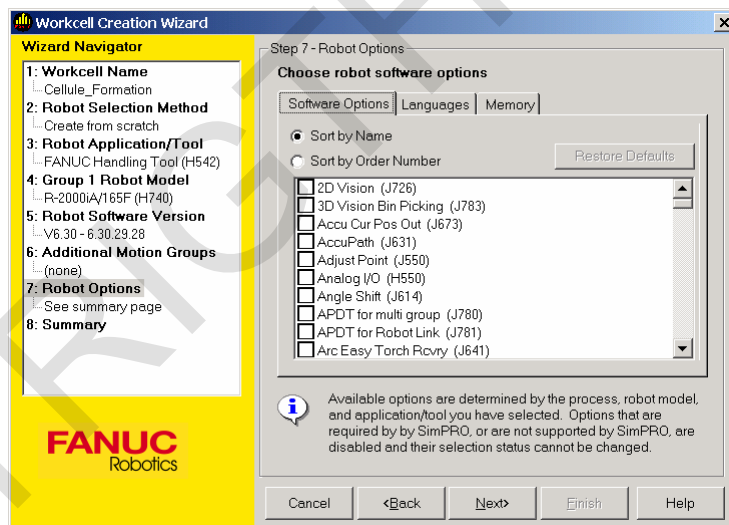
Sinon, dans la fenêtre Additional Motion Groups, choisir le type de robot ou de positionneur à ajouter. Cliquer par exemple sur Basic Nobot dans la première liste. Affecter ensuite ce choix au groupe de mouvement correspondant par l'intermédiaire de l'icône (👤), par exemple au groupe de mouvement 2. Puis, cliquer sur Next pour passer à l'étape suivante.

Figure 8 : Workcell Creation Wizard step6



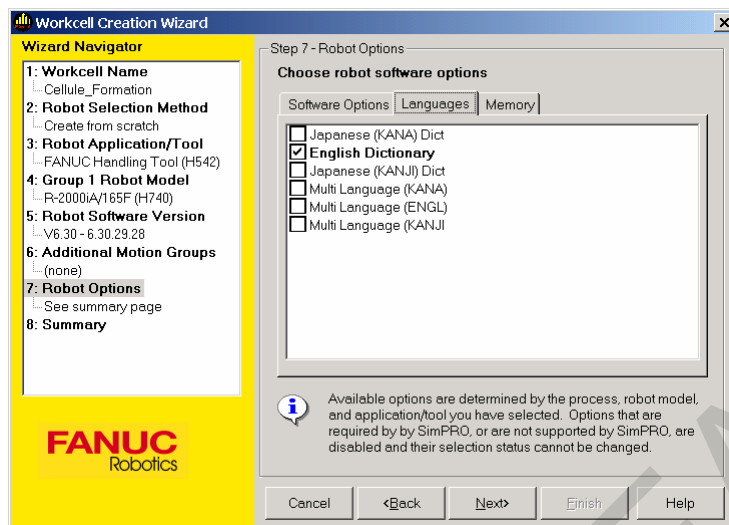
Sélectionner dans la liste Software Options, les éventuelles options logicielles. Puis cliquer sur Next.

Figure 9 : Workcell Creation Wizard step7 - Options



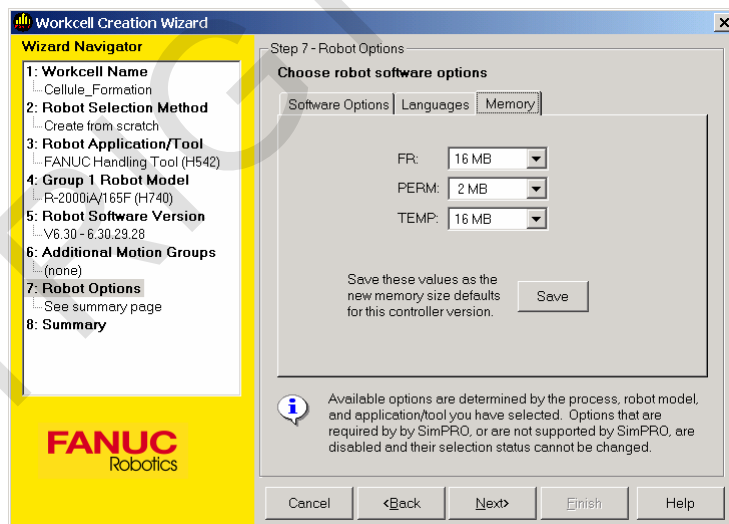
Cliquer sur l'onglet Languages pour modifier éventuellement le dictionnaire utilisé.

Figure 10 : Workcell Creation Wizard step7 - Languages



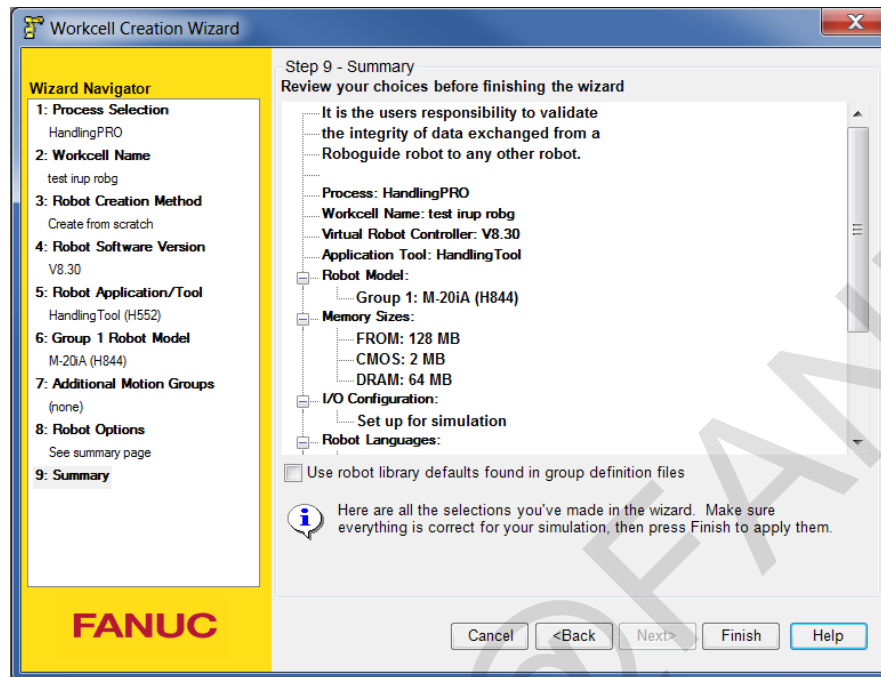
Cliquer sur l'onglet Memory pour modifier éventuellement les tailles des zones mémoire du robot.

Figure 11 : Workcell Creation Wizard step7 - Memory

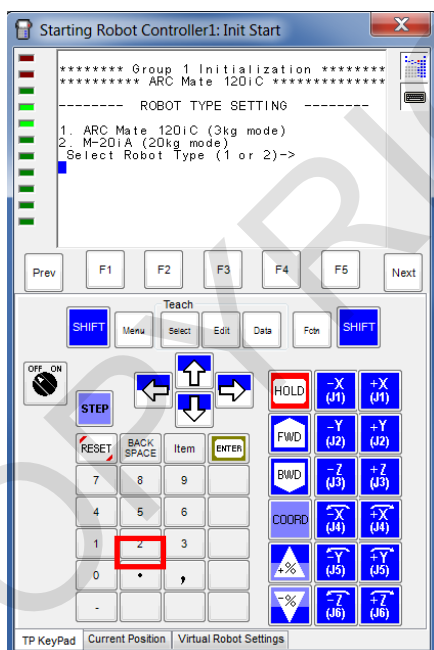


- Cliquer sur Next pour afficher l'étape Step 8, résumé des choix effectués.

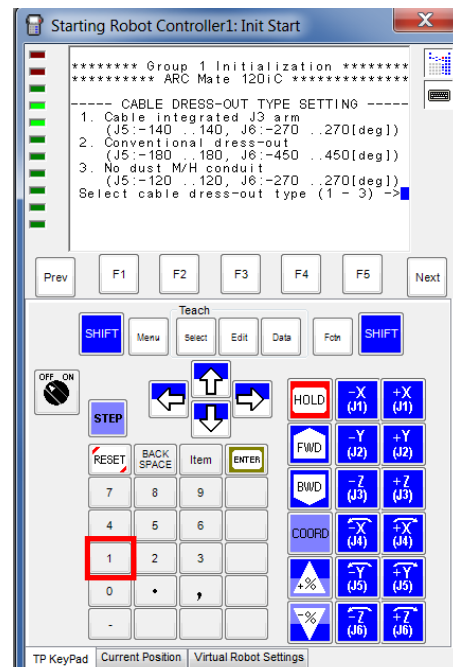
Figure 12 : Workcell Creation Wizard step 8



Cliquer sur Finish pour procéder à la création de la nouvelle cellule. Le Software V8.30 sera installé sur le robot virtuel et un M20iA apparaîtra dans la vue 3D.



Sélectionner touche 2



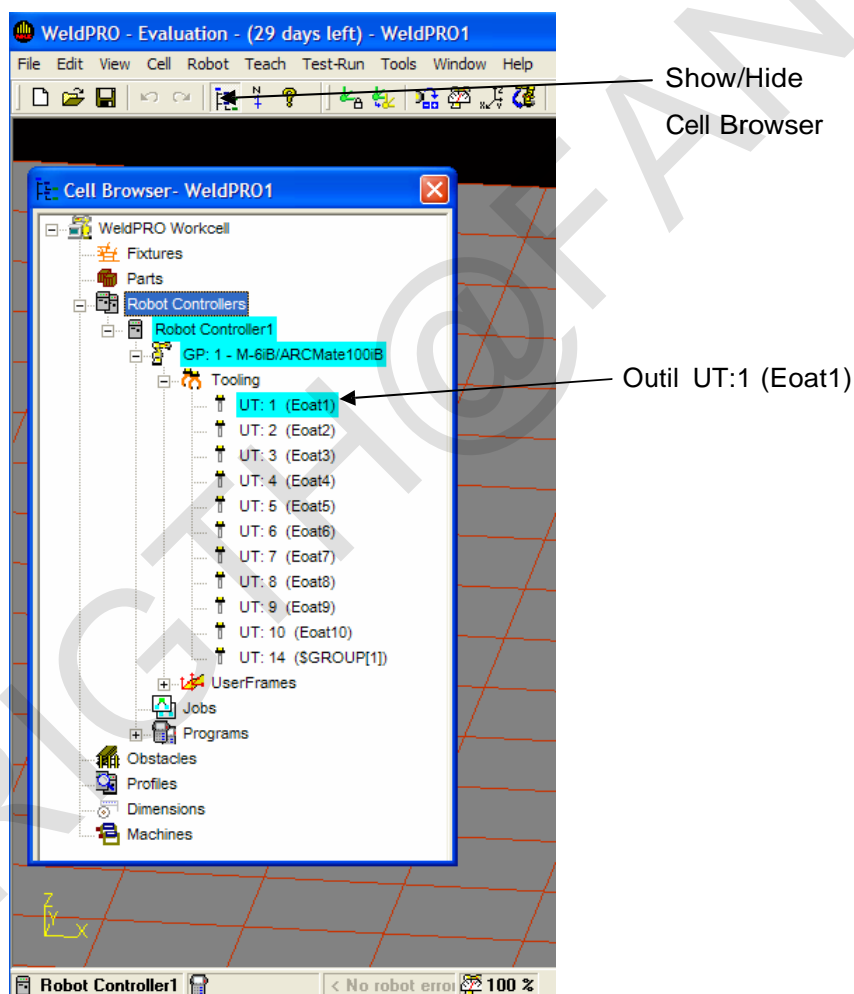
Sélectionner touche 1

5 Définir un outil

5.1 Associer un fichier outil CAD

Faire apparaître la fenêtre Cell Browser en cliquant sur le bouton Show/Hide Cell Browser de la barre d'outils.

Figure 13 : Cell Browser



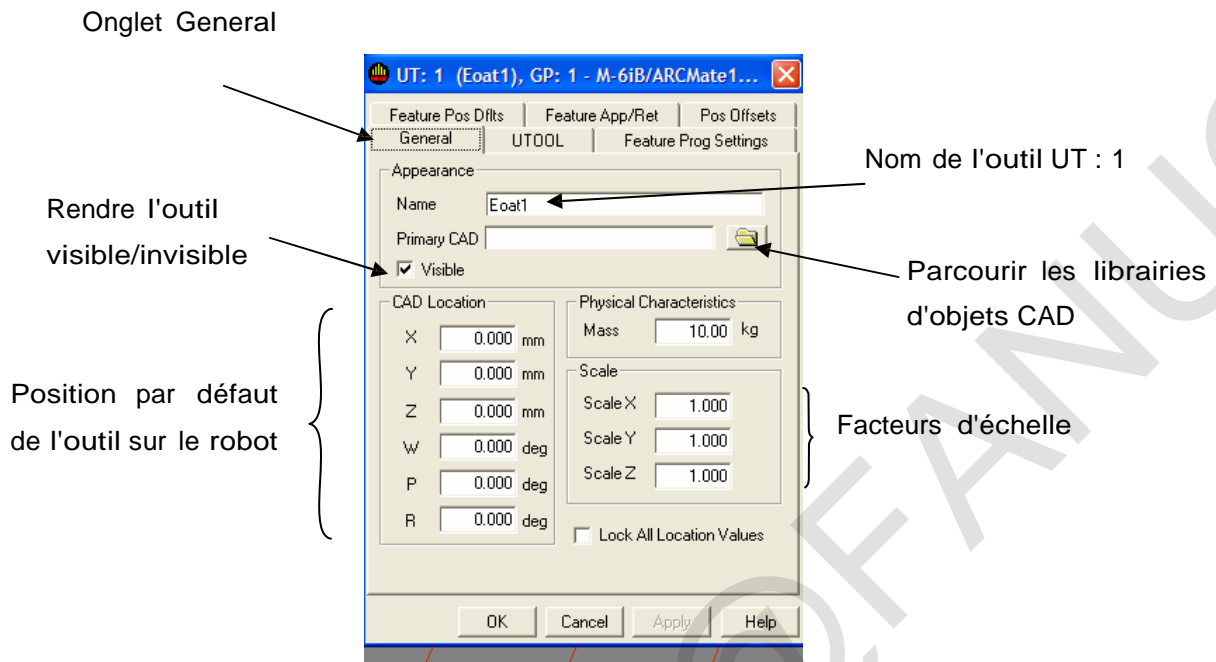
Cliquer successivement sur les '+' situés devant :

- Robot Controllers,
- Robot Controller1, GP.1 – M-20iA
- Tooling

pour étendre l'arborescence du Cell Browser et faire apparaître la liste des outils.

Double-Cliquer par exemple sur UT : 1 pour faire apparaître la fenêtre des propriétés de l'outil UT:1 Cliquer sur l'onglet General si celui-ci n'est pas visible.

Figure 14 : Repère Outil UT : 1 General



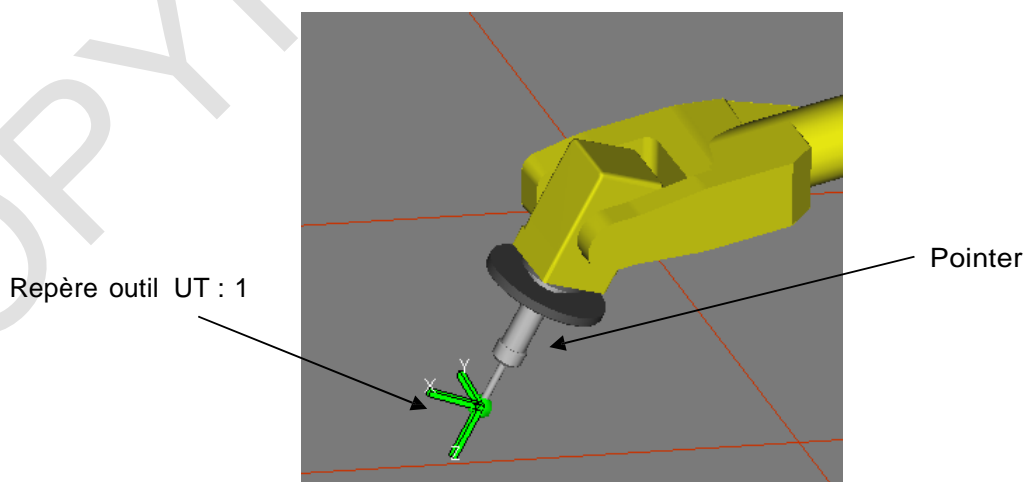
Cliquer sur l'icône Ouvrir dossier (📁) afin de parcourir les dossiers des librairies d'objets CAD.

Dans le répertoire EOATS (End Of Arms Tooling):

- choisir par exemple le répertoire Pointers
- puis le fichier pointer.csb, par exemple.

Par défaut, le repère lié au préhenseur se positionne automatiquement à l'extrémité du robot.

Figure 15 : Repère outil UT : 1



6 Elément Part

Les pièces sont les éléments qu'il va être possible de saisir et déplacer avec le robot.

Pour ajouter une pièce:

- Dans la fenêtre Cell Browser, faire un clic droit sur Parts
- Choisir Add Parts, puis CAD Library pour le dossier des librairies d'objets CAD de pièces.
- Choisir une pièce et valider par le bouton OK.

Seul un modèle de la pièce apparaît alors dans la fenêtre 3D. Une instance de la pièce peut ensuite être attribuée à des éléments Fixtures (Table, convoyeur,...)

Modifier éventuellement ses caractéristiques (masse : Mass, facteurs d'échelle : Scale X, Scale Y, Scale Z).

7 Elément Fixture

Les éléments Fixture sont les objets fixes de la cellule sur lesquels sont éventuellement déposées ou saisies les pièces Parts.

7.1 Ajouter un élément Fixture

Faire apparaître la fenêtre Cell Browser en cliquant sur le bouton Show/Hide Cell Browser de la barre d'outils.

Figure 16 : Cell Browser

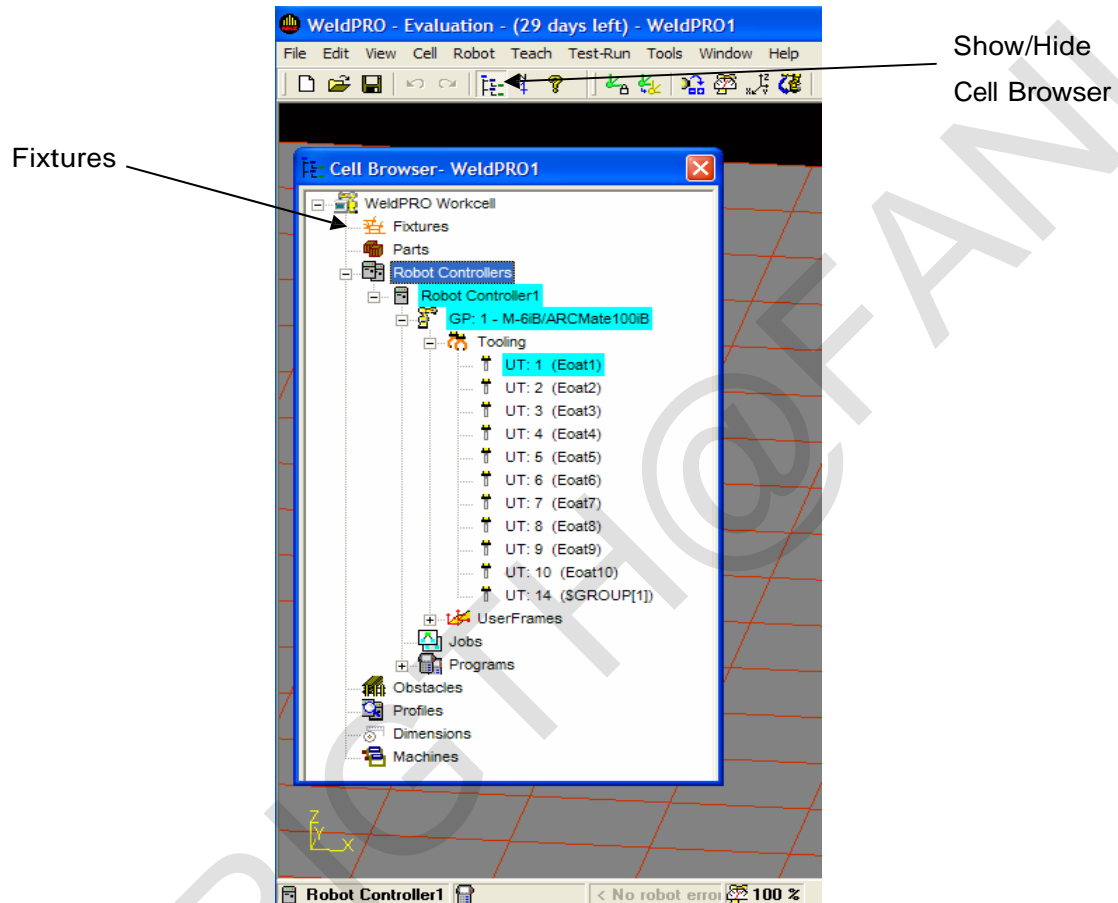
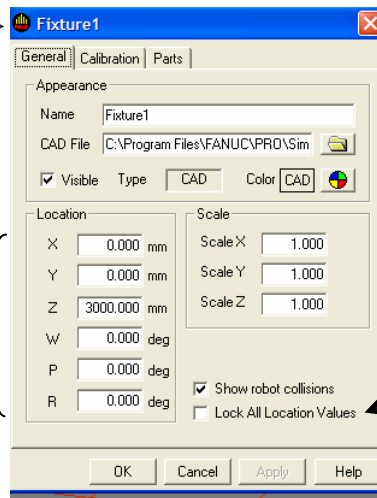


Figure 17 : Propriétés de Fixture1 - General

Boîte de propriétés
de "Fixture1"

Coordonnées de
"Fixture1"



Fixer/libérer les
valeurs de position

Positionner le repère de cet élément par rapport au repère de base du robot en indiquant les coordonnées X, Y, Z, W, P et R.

Valider les valeurs saisies en cliquant sur le bouton Apply

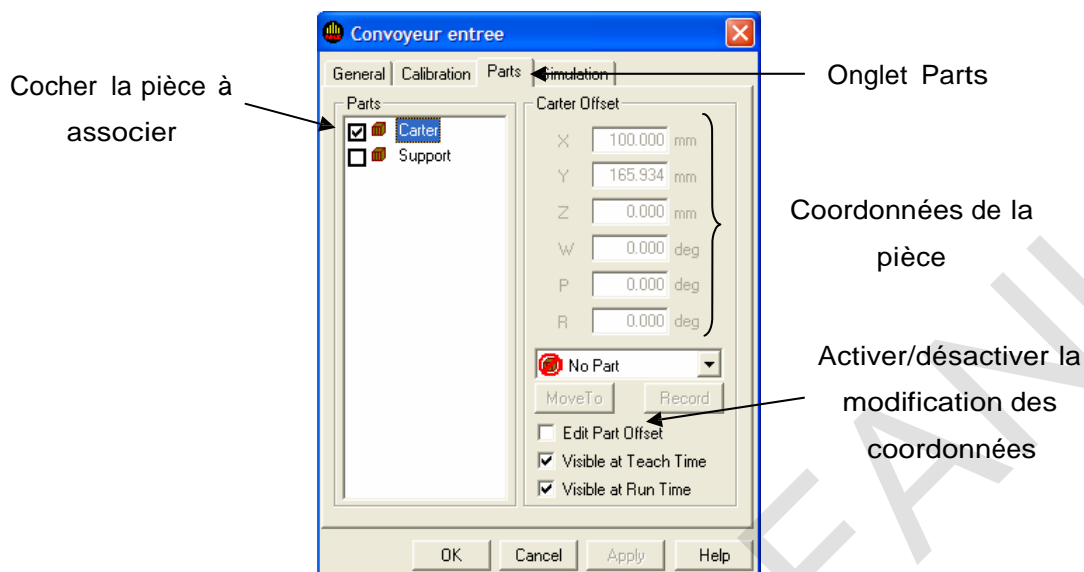
Une fois les coordonnées saisies, fixer les valeurs en cochant la case Lock All Location Values.

7.2 Associer une pièce Part à un élément Fixture

Commencer par ajouter une pièce comme indiqué dans le paragraphe Ajouter une pièce.

- Ouvrir à nouveau la fenêtre de propriétés de Fixture1 afin de lui attacher une instance du modèle de pièce.
- Activer l'onglet Parts. Cocher les pièces à inclure dans Fixture1.

Figure 18 : Propriétés de Fixture1 – Parts



- Activer la modification des coordonnées de la pièce en cochant Edit Part Offset.
- Modifier les coordonnées
 - en saisissant les valeurs X, Y, Z, W, P, R
 - ou - en déplaçant le trièdre associé à la pièce.
- Cliquer sur le bouton Apply une fois les données saisies afin de les valider.

Les coordonnées de la pièce sont les coordonnées exprimées dans le repère du Fixture.


8 Création de trajectoires

Il existe trois possibilités pour créer les trajectoires robot :

- à partir du Teach Pendant virtuel
- avec la fonctionnalité Simulation
- avec la fonctionnalité Draw Part Features

8.1 Draw Part Features

Cette fonctionnalité permet de générer automatiquement des trajectoires sur les surfaces ou arêtes des pièces 3D de la cellule virtuelle.

A partir du menu Teach de la barre des menus, choisir Draw features on parts (ou de l'icône associée ) pour ouvrir la barre d'outil associées :

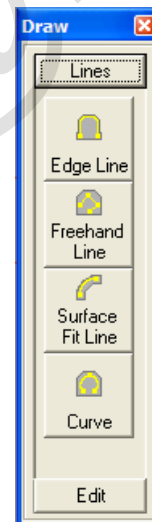


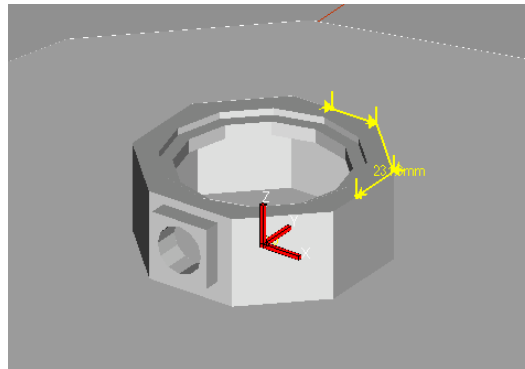
Figure 19 : Barre d'outils Draw Features

Sélectionner une pièce de la cellule afin de rendre actif les boutons:

- Edge Line : Cliquer successivement sur les arêtes à suivre par le centre outil.
- Freehand Line : Création d'une trajectoire libre
- Surface Fit Line

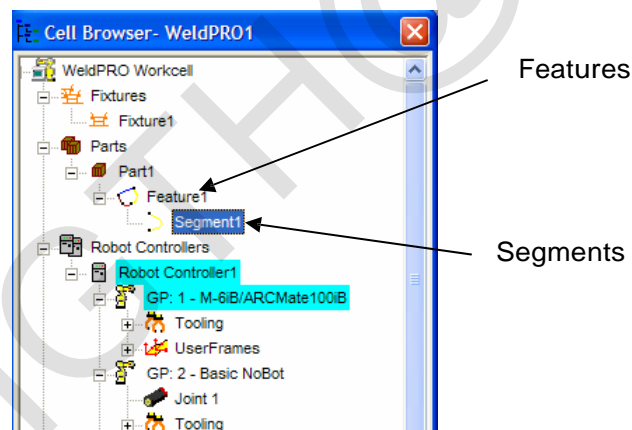
La trajectoire est générée automatiquement.

Figure 20 : Exemple de trajectoire automatique



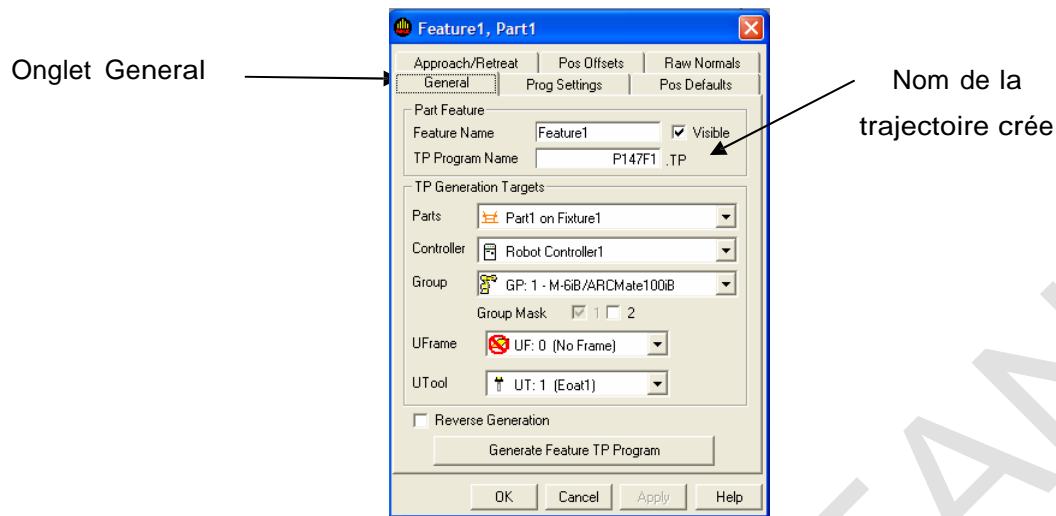
La génération de cette trajectoire se traduit dans la fenêtre Cell Browser par la création de Features constitués de Segments

Figure 21 : Trajectoire automatique



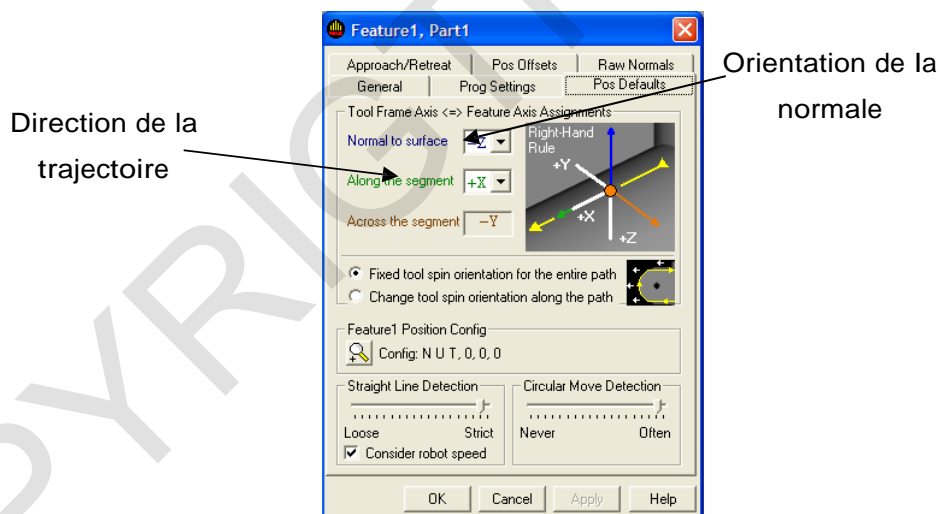
Double-cliquer sur Features pour voir la fenêtre des propriétés des Features. L'onglet General indique les éléments de la trajectoire, notamment le nom du programme TPE généré.

Figure 22 : Propriétés des Features (1)





L'onglet Pos Defaults permet de choisir quel vecteur (+X, -X, +Y, -Y, +Z ou -Z) doit être associé à la direction normale sortant de la pièce ainsi qu'à la direction de la trajectoire.

Figure 23 : Propriétés des Features (2)



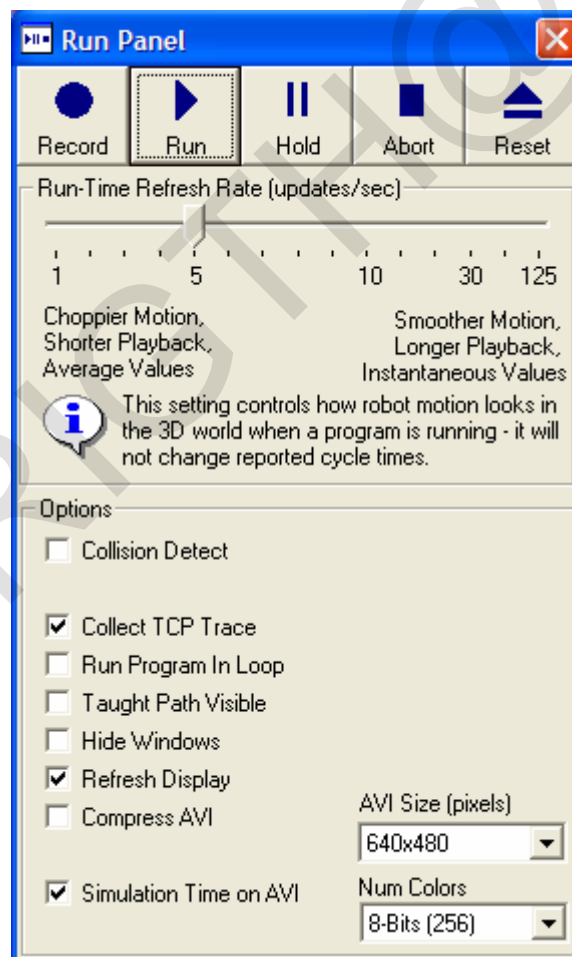
9 Exécution des programmes

Sélectionner dans la fenêtre Cell Browser un programme pour chacun des robots de la cellule. Ces programmes peuvent aussi bien être des programmes :

- uniquement TPE (icône Cell Browser associé  PROG3)
- de simulation (icône Cell Browser associé  Prog1)

Les options de simulation peuvent être modifiées indifféremment dans la fenêtre Run Panel ou dans le menu Run Options de la barre des menus.

Figure 24 : fenêtre Run Panel

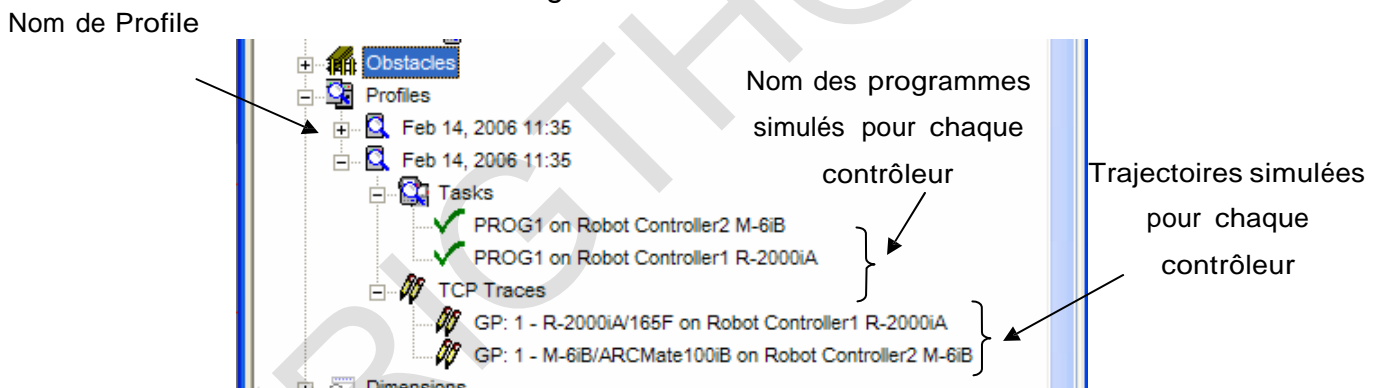


- Collision Detect : Active/Désactive la détection de collision au cours des simulations

- Collect TCP Trace : Activation de la capture de la trace du centre outil
- Run Program In Loop : Lancement du programme en boucle
- Taught Path Visible : Rendre visible la succession des points de la trajectoire
- Hide Windows : Masque automatiquement les fenêtres ouvertes pour ne faire apparaître que la vue 3D de la cellule. Les fenêtres sont affichées à nouveau à la fin de la simulation
- Refresh Display : Activation de l'animation graphique lors de la simulation.
- Compress AVI : Activation de la compression des fichiers AVI
- Simulation Time on AVI : Cocher pour faire apparaître le temps de simulation sur l'AVI

Après exécution d'une trajectoire, un élément Profile est ajouté à la fenêtre Cell Browser.

Figure 25 : Profiles



Chacun des Profiles est nommé par la date et l'heure d'exécution de la simulation.

Sont rappelés également :

- les noms des programmes utilisés par chacun des contrôleurs de la cellule.
- si l'option a été cochée.

10 Transfert de fichiers

Avant d'effectuer les transferts, il est nécessaire de configurer sur le PC, les répertoires associés aux unités de transfert classiques reconnus sur les robots soit FLPY: et MC:.

Pour cela:


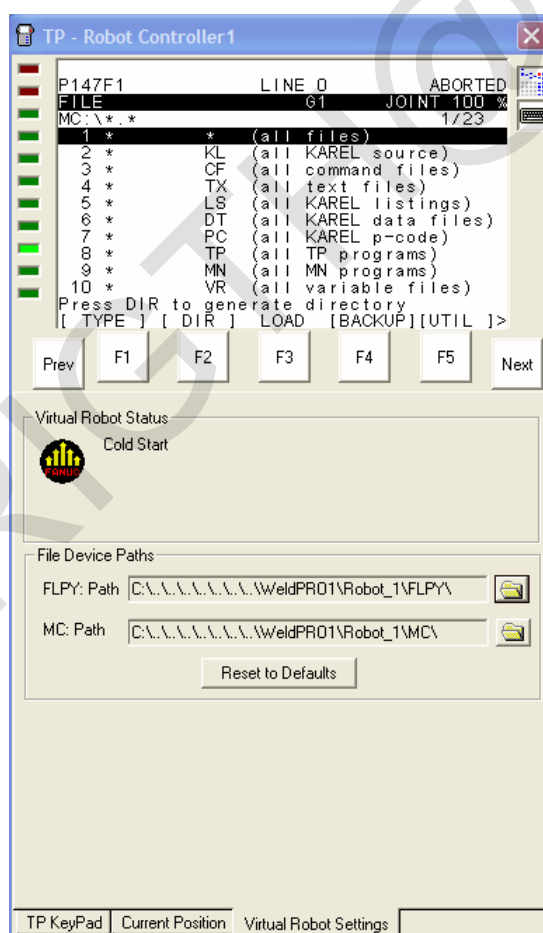
- Cliquer sur le bouton Show/Hide Teach Pendant  sur la barre d'outils.
- Activer l'onglet Virtual Robot Settings afin de renseigner les répertoires du PC associés aux unités disques du robot virtuel FLPY: et MC:.

Figure 26 :Teach pendant virtuel - Virtual Robot Settings



Répertoire PC
associé à FLPY:

Répertoire PC
associé à MC:

Onglet Virtual
Robot Settings

A partir de ces répertoires, réaliser les manipulations classiques de chargement ou sauvegarde de fichiers.

10.1 Robot réel - Robot virtuel

- Effectuer un Backup du programme sur le robot réel
- Copier le programme dans un des répertoires mentionnés ci-dessus.
- Puis dans MENU, FILE, F2 : DIR, choisir *.TP.
- Sélectionner le programme dans la liste avant de faire LOAD.

10.2 Robot virtuel - Robot réel

- Effectuer un Backup sur le robot virtuel par MENU, FILE, F4 : Backup, choisir TP Programs.
- En fonction de l'unité de stockage choisie, récupérer le fichier dans le répertoire correspondant.
- Copier le programme sur une clé USB par exemple.
- Charger et exécuter le programme sur le robot