# TP complet de création d'une simulation de machine automatisée avec Virtual Universe Pro Dépileur (thème de BTS CRSA)

Avec l'aimable autorisation du Lycée VAUVENARGUES (Aix en Provence)

## Remerciements

La société IRAI remercie le Lycées Vauvenargues pour l'utilisation de la maquette numérique objet de ce tutorial.

# Pré requis

Ce tutorial utilise Virtual Universe 2.013. Les versions suivantes sont compatibles.

La dernière version de Virtual Universe Pro peut être téléchargée à l'adresse www.irai.com/vup

# **Symboles**

Les symboles suivants sont utilisés dans les copies d'écran :

Clic gauche de la souris : < Double clic gauche de la souris : <br/>
Clic droit de la souris : <br/>
Clisser déplacer : <br/>
Clisser déplacer : <br/>
Sélection dans une liste : <br/>

# Introduction

La réalisation de cette simulation illustre la résolution de certaines difficultés, notamment l'utilisation de pièces libres concaves (les palettes) ou doivent pouvoir venir se loger les doigts pour les soulever, un système de lien vérin (translation) / doigts (rotation). Nous avons délibérément conservé certains éléments non optimisés dans l'outil de CAO (éléments non alignés sur les axes, structuration incomplète) pour montre que ceci peut être traité dans Virtual Universe Pro.

# Rappel sur la navigation dans le monde 3D



## **Fichiers**

Les fichiers utilisés dans ce tutorial sont disponibles au téléchargement sur notre site Internet. Le projet en cours de création a été sauvegardé en différentes étapes identifiées par un numéro d'indice dans le fichier. Dans ce document, les différents points de sauvegarde sont identifiés par un

repérage #<n> avec <n>=l'indice, par exemple #3 fait référence au fichier dépileur#3.vu

# **Tutorial**

1- Conversion du modèle Solidworks au format 3dxml

1.1 - Ouverture de l'assemblage complet de la machine depuis Solidworks



#### 1.2- Exportation

35 SOLIDWORKS	Fichie	er Edition Affichage Insertion Outils Fenêtre ? 🧟	🗋 • 🔌 •	•	- 8
Editor le Insérer des		Nouveau Ouvrir	CRI+N CRI+O		No
composant composants	1	Fermer	Ctrl+W	L	étu mour
Assemblage Représ	<b>\$</b>	Créer une mise en plan à partir de l'assemblage Créer un assemblage à partir de l'assemblage			
7.		Enregistrer	Ctrl+S		
OHA_Depalettiseur_con		Enregistrer sous			
Capteurs	9	Enregistrer tout			

1.3- Sélection du fichier de destination



#### 2- Importation dans Virtual Universe Pro

2.1- Ouverture de la fenêtre de configuration



#### 2.2 - Sélection du type d'importation



# 2.3- Sélection du fichier à importer

🕡 Importation d'un fichier 3DXHL 🛛 🗶								
🕞 🕒 🔸 Applications clients 🔹 formation crsa marselle 🔹 🔹 🔹 🖉 Rechercher dans : formation c 😥								
Organiser 🔻 Nouveau dossier				1=	0			
📜 Téléchargements 🔺	Nom *	Modifié le	Туре	Taile	1			
🎍 test	Pénaletiseur convoyeur bourdis	03/02/2014 18:04	Dossier de fichiers					
test-build-desktop-Qt_4_8_1_for_Desktop_	Echaptiloppeuse savons	21/12/2013 13:11	Dossier de fichiers					
test-build-desktop-Qt_4_8_1_for_Desktop	Traitement de surface	14/01/2014 17:40	Dossier de fichiers					
test-build-desktop-Qt_4_8_1_for_Desktop_	Cut Develoption and a service in the set of 2 20VM	22/01/2014 14:09	Cishina 20VMI	2 090 /				
testopency-build-desktop-Ot 4 7 4 for D	CHA_Deparetuseur_convoyeur_nourous_ver2.30x4L	23/01/2014 14:08	FIGHE SDAML	2 009 100				
VSWebCache								
workspace								
🖳 Ordinateur								
and Disque local (C:)								
Real Disque local (D:)								
🛃 Lecteur BD-ROM (E:)								
pp (\\STOCKAGE2\stockage3\STOCKAGE S/								
docstation (\\STOCKAGE2\stockage3\STOC								
🗣 Réseau								
🐺 Panneau de configuration								
👿 Corbeile								
📙 .swt 🗕								
Application Data								
CC Support								
Applications clients								
Applications tests								
· · · ·					_			
Nom du fichier : CHA_Depal	ettiseur_convoyeur_hourdis_ver2.3DXML		<ul> <li>Fichiers 30</li> </ul>	DXML (*.3dxml)	•			
			Oungi	Tonuler				
			LOugin					

2.4- Définition des paramètres de l'importation

Importer depuis Solidworks ou un fichier 3dxml	×
🗌 Utiliser les paramètres par défaut 🧲	Paramètres
Importer	Annuler

Tutorial Virtual Universe Pro - Dépileur - Lycée Vauvenargues, Aix en Provence

rametre d'importation Solic	dworks ou 3dxml	×
Qualités		
CurveChordAngleTolerance		
0.5236	Angle maximum en radian entre une corde et sa courbe originale	
CurveChordTolerance		
5.4e-005	Distance maximum autorisée entre une corde et la courb	e
ImprovedQuality		
	données de gaute qualité	
MatchType	· · · · · · · ·	
<u>_</u>	Type de correspondance pour la tesselation	
MaxFacetWidth		
0	Largeur maximum d'une face	
MinFacetWidth		
0	Largeur minimale pour une face	
SurfacePlaneAngleTolerance	Tolérance d'angle pour une surface plane	
0.5336	Tolerance a angle pour ane sarrace plane	
SurfacePlaneTolerance		
5.4e-005	Tolérance pour une durface plane	
l'échelle	Convertir les matrices Solidworks en positions	
Utiliser les valeurs par défaut	Utiliser une conversion rapide Annuler OK	

🔽 Utiliser les paramètres par défaut	Paramètres
Importer <	Annuler

## 2.5- Déroulement automatique de l'importation

Importer depuis Solidworks ou un fichier 3dxml	×
Importation en cours	
CHA_7motoreducteur 250W-1	
🔽 Utiliser les paramètres par défaut	Paramètres
Importer	Annuler

#### 3- Sauvegarde du projet Virtual Universe Pro

#### 3.1- Sauvegarde



#### 3.2- Définition du nom du fichier

🔃 Sauve un fichier Virtual Universe 🔀								
🕞 🕞 📕 🗸 Applications clients 🗸 formation crsa marseille 🔹 🔹 👘 Rechercher dans : formation c 💈								
Organiser 🔻 Nouveau dossier					• 🕡			
test-build-desktop-Qt_4_8_1_for_DesktopMSVC2010	Nom ^	Modifié le	Туре	Taille				
test-build-desktop-Qt_4_8_1_for_DesktopMSVC2010_		03/02/2014 18:04	Dossier de fichiers	· · · ·				
U testopencv		00/02/2011 10:01						
testopencv-build-desktop-Qt_4_7_4_for_DesktopMSV	Echantilonneuse_savons	21/12/2013 13:11	Dossier de fichiers					
USWebCache	퉬 Traitement de surface	14/01/2014 17:40	Dossier de fichiers					
U workspace								
1 Ordinateur								
🚢 Disque local (C:)								
📷 Disque local (D:)								
🔮 Lecteur BD-ROM (E:)								
pp (\\STOCKAGE2\stockage3\STOCKAGE SAUVE\docstatic								
docstation (\\STOCKAGE2\stockage3\STOCKAGE SAUVE)								
iPhone de Stéphane Massart								
🗣 Réseau								
📴 Panneau de configuration								
🗑 Corbeille								
🍌 .swt								
📗 Application Data								
CC Support								
Applications clients								
Applications tests								
Nom du fichier : dépileur #1								
Type : Virtual Universe (*.vu)					•			
Carbon has descrived			Enregistr		ler			
			Linegisti		·····			

Astuce : en incluant #1, l'indice (le nombre derrière #) sera automatiquement incrémenté à chaque sauvegarde permettant ainsi en retour aisé à une version antérieure en cas de mauvaise manipulation. Pensez à sauvegarder régulièrement en phase de création d'un projet.

# #1

#### 4- Paramétrage du modèle

- 4.1- Paramétrage des objets "libres" : les palettes
  - 4.1.1- Suppression des objets palettes (pour n'en garder qu'un)
    - 4.1.1.1- Sélection des objets à supprimer



#### 4.1.1.2- Suppression



#### 4.1.2- Isoler l'objet palette



## 4.1.3- Centrer la palette sur le repère



En saisissant les flèches rouges, vertes et bleues, centrez visuellement la palette sur l'origine du repère (lignes fines repérées X/Y/Z).

#### 4.1.4- Normaliser la géométrie

(nécessaire pour le moteur physique pour les objets composés de plusieurs sous-objets)



4.1.5- Fusionner les éléments de la palette pour n'en faire qu'un objet

Le but est d'obtenir un objet complexe composé de plusieurs formes convexes utilisable par le moteur physique. Les palettes doivent en effet pouvoir être traversées par les doigts pour être soulevées.





🖲 Vi	rtual Universe Pro- stop - dépileur#2.vu *
Fichie	er Edition Configuration Simulation ?
2	Fermer l'objet (revenir au projet)
brain	CHA_palette-1
⇒	CHA_planche 1000-1
8	CHA_planche 1000-
stant	CHA_planche 1000-3
notio	CHA_planche 1000-4
Ľ	CHA_planche 1000-5
	CHA_planche 1000-6
	CHA_planche 1000-7
	CHA_planche 1200-1
	CHA_planche 1200-2
	CHA_planche 1200-3
	CHA_planche 1200-4
	CHA_planche 1200-5
	CHA_planche 1200-6
	CHA_plots-1
	CHA_plots-2
	CHA_plots-3
	CHA_plots-4
	CHA_plots-5
	CHA_plots-6
	CHA_plots-7
	CHA_plots-8
	CHA_plots-9

#### 4.1.5.2- Fusionner les objets



#### 4.1.5.3- Supprimer les objets enfants



4.1.5.4- Fermer l'objet







Tutorial Virtual Universe Pro - Dépileur - Lycée Vauvenargues, Aix en Provence

#### 4.1.5.5- Rendre l'enfant palette enfant de sw1f



#### 4.1.5.6- Supprimer l'ancien parent



4.1.5.7- Définir la couleur

Fichie	r Edition Configuration Simulation ?			
Fiche	r Editon Configuration Smulation ?	Nom Dessin Position et taille Hatériel Couleur drissive Couleur gérulaire Lustre Type de matériel Transparence Invisible Dessine les deux fac Possède une ombre	\$1; 51; 51         0; 0; 0           0; 0; 0         0           204; 204; 204         0           0; 0; 0         0           SOLID         0           Pole         False           False         False	<b>(</b>
		Reçoit les ombres Fil de fer	False False	

Tutorial Virtual Universe Pro - Dépileur - Lycée Vauvenargues, Aix en Provence







#### 4.1.5.8- Définir les propriétés physiques

4.1.5.9- Ramener la palette en position



#2

#### 4.2- Paramétrage des rouleaux du convoyeur







#### 4.2.2- Paramétrage du rouleau restant

#### 4.2.2.1- Ouverture de l'assistant



4.2.2.2- Sélection mode "rotation"



#### 4.2.2.3- Sélection mode "force"

	CHA_7rouleau com	mandé-5	
	Translation	Rotation	
	Force	Ivement	Feetwar
ß	Temps Vitesse	Position	Essayer
sistan	X Y Z		
t moti		Centre l'axe de rotation	Définir l'axe de rotation
3	Min		Max
	0	<- Définir Défi	nir -> 0
	ė.		1
	-		
	1	Activer	0.5
	Cap	teurs	
		Ajouter un capteur	

## 4.2.2.4- Accepter la modification des attributs d'objets



#### 4.2.2.5- Sélection de l'axe



4.2.2.6- Centrer l'axe de rotation sur le centre géométrique de l'objet







#### 4.2.2.7- Définition du couple net pour chacun des sens de rotation

Remarque : ceci peut être fait de façon empirique ou en accord avec les données du système réel.



## 4.2.2.8- Fermeture de l'assistant

4.2.3- Créer un comportement permettant de piloter la rotation des rouleaux

Nous pourrons ainsi lier l'ensemble des motorisation de rouleaux à ce comportement avoir un seul état à modifier pour piloter l'ensemble des rouleaux.

#### 4.2.3.1- Créer un comportement



Types de compo	ortemen	t						x
Force et couple	Vitesse	Déplacement Ressources	Test Pro	priété Code	et simulation	Entrées / sorties	Divers	
Entrée IHM 5	Sortie IHM		<u></u>	rer				
Jouer un son une fois	Jouer un son en soude							
Réinitialise la simulation (Stop, puis Run) /	Aucun							
								OKnuler

#### 4.2.3.2- Renommer le comportement



4.2.3.3- Définit un lien



Tutorial Virtual Universe Pro - Dépileur - Lycée Vauvenargues, Aix en Provence

Sélection d'un comp	portement	×
CHA_7	7rouleau commandé-5 forcetomin forcetomax	
C Chemin local		Annuler OK.
Chemin local		Annuler OK



#### 4.2.4- Renommer



#### 4.2.5- Régler les propriétés physiques du rouleau



4.2.6- Dupliquer le rouleau



Tutorial Virtual Universe Pro - Dépileur - Lycée Vauvenargues, Aix en Provence



## 4.2.7- Essai de la partie convoyage





Les valeurs du couple net peut être ajustées sur chaque rouleau en fonction de la vitesse souhaitée :



Des allers retours entre le mode STOP et le mode RUN permettent de modifier les réglages et d'observer immédiatement le résultat.

# #3

## 4.3- Paramétrage d'un doigt

## 4.3.1- Paramétrage de la tige du vérin

4.3.1.1- Préparation du vérin

#### 4.3.1.1.1- Sélection visuelle du vérin












#### 4.3.1.1.3.2- Rendre la fixation tige enfant de la tige



4.3.1.1.3.3- Rendre l'écrou du vérin enfant du corps du vérin







Ì	Fermer l'objet (revenir au proj	jet)		
Librairie 1 Assistant motion	(93) CHA_7-Verin D25 C100-8 (279) CHA_7-Corp ver (305) CHA_7-T (306) CI (307) CI (280) CHA_7-Charnier	Ajouter Supprimer Dupliquer Exporter Importer Couper Copier Coller Liens Montrer/Cacher Optimiser Ouvrir föbjet Center la vue sur l'objet Mettre en évidence l'objet Géométrie Fusionner	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Nom     Dessin     Position     Position     Position     Physique     Sprite 22     Sprite 24     Stretcul     Advinue     Animatic



Nous voyons que les objets ne sont pas alignés sur l'axe X. Il est plus simple de créer des objets alignés sur les axes dans le logiciel de conception. Cependant, nous pouvons réaligner les objets dans Virtual Universe Pro avec la procédure qui suit.

Fichi	er Edition Configuration Simulation ?		
₹	Fermer l'objet (revenir au projet)		
Fid Luraine Assistant motion	er Edition Configuration Simulation ? Fermer fobjet (revenir au projet) 	Nom     Dessin     Coordonnées     Condonnées     Condonnées     Condonnées     Condonnées     X     0     Y     0     Position de l'axe de rotation     Y     Omm     Z     Omm     Cochele     I; 1; 1     Dimensions     207.60155mm     Hatériel     Options     Physique     Sprite 2d     Effet liquide     Particules     Animation	nm ] ; 26.999998m
		X 0 mm Y 0 mm Z 0 mm Sélectionner un objet comme axe	5

4.3.1.1.4.2- Définition de la position de l'axe de rotation



La sélection d'une zone à l'écran va centrer l'axe de rotation par rapport aux nuages de points inclus dans la sélection.

4.3.1.1.4.3- Rotation pour être aligné sur l'axe

Nous procédons à un réalignement visuel.





#### 4.3.1.1.4.4- Normalisation de la géométrie

4.3.1.1.4.5- Rétablissement de l'axe de rotation



4.3.1.1.4.6- Redéfinition des positions initiales

Le but de cette séquence est de définir une situation de départ où le vérin est aligné sur l'axe X en modifiant la position initiale de la tige et du doigt. Ceci aurait pu être réalisé dans l'outil de CAO.



Fichie	Fichier Edition Configuration Simulation ?						
Ì							
ibra	Univers	<u> </u>					
ne	world						
ž	Light						
55							
I.	Camera	G					
đi	(0) Floor						
2	(1) sw 1f						
	(2) CHA_Convoyeur Hourdis-1						
	(3) CHA_7-Dépaletiseur-1	G					
	(5) CHA 7-Bati-1	B					
	(6) CHA Systeme prise doint-1	9					
	Ajouter						
	(/0) CHASupprimer +						
	(71) CHA_ Dupliquer						
	(72) CHA_ Importer						
	(73) CHA_						
	(74) CHA_ Copier						
	(75) CHA Coller						
	+ (76) CHA						
	(77) CHA Montrer/Cacher +						
	Optimiser						
	(78) CHA_ Ouvrir l'objet						
	(79) CHA_ Centrer la vue sur l'objet						
	(80) CHA_7						
	(81) CHA_7-Equerre-1						
	(82) CHA 7-Fauerre-2						

4.3.1.1.4.6.1- Tige du vérin



4.3.1.1.4.6.2- Doigt



Tutorial Virtual Universe Pro - Dépileur - Lycée Vauvenargues, Aix en Provence







Saisir le tore vert pour faire tourner le doigt sur l'axe Y.



4.3.1.1.4.6.2.1- Normaliser la position



Fichie	r Edition Configuration Simulation ?						
, È	Fermer l'objet (revenir au projet)						
libra			Ŧ	Nom			
ī	(70) CHA 7-Coussinet collerette d25-3	l	Ð	Dessin Desition of the	lla		
×	(71) CHA 7-Councipat colleratte d25-4			Coordonnées	0mm:	0mm: (	0m
84			Ð	Rotations	0; 0; 0	,	
	(72) CHA_7-Doigt-2	I	Ξ	Position de l'axe	0mm;	0mm; (	Dm
l di	(73) CHA_7-Entretoise-2			X	0mm	<b>ጚ</b> ፟ዾ	പ
Ð	(74) CHA_7-Plaque fixation doigt-2			Y 7	0mm 0mm	᠕	പ്
	(75) CHA_7-Vis epaulee-2		Đ	Echelle	1; 1; 1	L.	
	(76) CHA_7-Verin D25 C100-9	I	÷	Dimensions	118.0	7861mi	m; !
	(77) CHA 7-Palier à douille D20-5	I	Ŧ	Matériel			
	(79) CHA 7-Palier à douille D20-6		Ð	Options			
				Utilise la physique	False		
	(79) CHA_7-Paller_A _douilie_D20-7			Type de corps	Quelco	nque (ca	nvi
	(80) CHA_7-Palier_A _douille_D20-8	I	Ŧ	Sprite 2d			
	(81) CHA_7-Equerre-1		Ð	Effet liquide			
	(82) CHA_7-Equerre-2		E	Animation			
	(83) CHA_7-Equerre-5						
	(84) CHA_7-Equerre-6						
	(85) CHA_7-Equerre-7						
	(86) CHA_7-Vis epaulee-1						
	(87) CHA_7-Coussinet_collerette d25-1						
	(88) CHA_7-Coussinet_collerette d25-2						
	(89) CHA_7-Entretoise-1						
	(90) CHA_7-Cadre doigt-4						
	(91) CHA_7-Plaque fixation doigt-1						
	(92) CHA_7-Doigt-1						
	🕂						
	(94) CHA_7-Fixation verin-1						

## 4.3.1.1.4.6.2.2- Rétablissement de l'axe de rotation

- Fichier Edition Configuration Simulation ? Fermer l'objet (revenir au projet) 1 Librairle 1 Assistant motion Nom
   Dessin
   Position
   Coordon
   Rotations
   Position of X Y
   Z (6) CHA\_Systeme prise doigt-1 (70) CHA\_7-Coussinet\_collerette d25-3 (71) CHA\_7-Coussinet\_collerette d25-4 (72) CHA\_7-Doigt-2 (73) CHA\_7-Entretoise-2 (74) CHA\_7-Plaque fixation doigt-2
   (75) CHA\_7-Vis epaulee-2 (76) CHA\_7-Verin D25 C100-9 (77) CHA\_7-Palier\_Ã \_douille\_D20-5 (78) CHA\_7-Paller\_Ã \_douille\_D20-6
   (79) CHA\_7-Paller\_Ã \_douille\_D20-7 (80) CHA\_7-Palier\_Ã\_douille\_D20-8 (81) CHA\_7-Equerre-1 (82) CHA\_7-Equerre-2 (83) CHA\_7-Equerre-5 (84) CHA\_7-Equerre-6 (85) CHA\_7-Equerre-7 (86) CHA\_7-Vis epaulee-1 (87) CHA\_7-Coussinet\_collerette d25-1 (88) CHA\_7-Coussinet\_collerette d25-2 (89) CHA\_7-Entretoise-1 (90) CHA\_7-Cadre doigt-4 ÷. (91) CHA\_7-Plaque fixation doigt-1 (32) CHA\_7-Verin D25 C100-8 (33) CHA\_7-Verin D25 C100-8 (279) CHA\_7-Corp verin D25 (280) CHA\_7-Charniere-1 Supprimer Dupliquer Exporter Importer (94) CHA\_7-Fixation verin-1 Couper Copier Liens r/Cacher tre en évid ce l'obiet
- 4.3.1.2- Paramétrage du mouvement de la tige du vérin

#### 4.3.1.2.1- Ouverture de l'assistant



#### 4.3.1.2.2- Sélection du mode "force"

↓ Assistant	CHA_7-Tige verin D25-1 Translation Rotation Force Uvement Temps Vitesse Position Essayer X Y Z
motion	Min Max       0     <- Définir
	1 Activer 0.5
	Ajouter un capteur

4.3.1.2.3- Acceptation de la modification des propriétés des objets



#### 4.3.1.2.4- Définition de la position extrême sortie de la tige



Pour délacer la tige, déplacez la flèche rouge "X".

#### A\_7-Tige verin D25-1 Rotal Essaye forces o s Rég vitesse Assistant motion Glissière Pivot glissant X Y Z Définir -> -91.446 <- Définir 1 \_ • ₽ 5 Appiquer Ajouter un capteur

#### 4.3.1.2.5- Définition de la position extrême rentrée de la tige









#4

#### 4.3.1.4- Paramétrage du mouvement du corps du vérin

- Fichier Edition Configuration Simulation ? Fermer l'objet (revenir au projet) Librairie 1 Assistant motion Nom (93) CHA\_7-Verin D25 C100-8 Dessin 🔁 📢 📢 🖓 🖓 ▶ 
   Position et t Ajouter... 

   Matériel

   Options

   Physique
   Ð CHA\_7-V ۲ Supprimer... ۲ Dupliquer + (305) CH Exporter ۲ **(307) CH** Importer Þ 🚺 (280) CHA\_7-Ch ۲ Couper Copier Liens Montrer/Cacher ۲ Optimiser.. Ouvrir l'objet Centrer la vue sur l'objet Mettre en évidence l'objet
- 4.3.1.4.1- Ouverture du corps du vérin

#### 4.3.1.4.2- Ouverture de l'assistant



4.3.1.4.3- Définition du mode "rotation"



4.3.1.4.5- Définition du mode "force"

	CHA_7-Corp verin	D25-1	
↓ Assis	Translation Force Temps Vitesse	Rotation vement Position	Essayer
tant mot	X Y Z	Centre l'axe de rotation D	éfinir l'axe de rotation
<u>9</u>	Min		Max
	0	<- Définir Défini	r -> 0
			<u>'</u>
	1		'
	1	Activer	0.5
	Cap	teurs	
		Ajouter un capteur	

4.3.1.4.6- Accep	tation de modifica	ition de propr	riétés des objets
------------------	--------------------	----------------	-------------------



## 4.3.1.4.7- Définition de l'axe de rotation

	CHA_7-Corp verin D25-1
Ŧ	Translation Rotation Force Mouvement Structure and for the structure structure to the structure
Assistant	Glissière: Pivot glissant Pivot
notic	Centre l'axe de rotation Définir l'axe de rotation
<b>B</b>	Min Max
	1 1
	1
	Capteurs
	Appliquer Ajouter un capteur Appliquer









#### 4.3.1.4.9- Fermeture de l'assistant





#### 4.3.1.5- Paramétrage des propriétés physiques du corps du vérin

#5

## 4.3.1.6- Paramétrage du mouvement du doigt





4.3.1.6.1- Ouverture de l'assistant



Tutorial Virtual Universe Pro - Dépileur - Lycée Vauvenargues, Aix en Provence

## 4.3.1.6.2- Définition du mode "rotation"

	CHA_7-Doigt-1
	Translation Rotation
	Force Mouvement
×	Temps Vitesse Position Essayer
ssistant mot	<u>x</u> <u>y</u> z
löj	Min Max
	0 <- Définir Définir -> 0
	1 Activer 0.5
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	Capteurs
	Ajouter un capteur
l	

4.3.1.6.3- Définition du mode "force"

	CHA_7-Doigt-1			
	Translation	Rotation		1
	Force	Ivement		
$\leftarrow$	Temps Vitesse	Position	Essayer	
8				
istan	XYZ			
n mot	<u>, , . , . , . , . , . , . , . , . ,</u>	Centre l'axe de rota	tion Définir l'axe de rotation	1
<u>ŝ</u>	Min		Max	
	0	<- Définir	Définir -> 0	
	1	Activer	0.5	
	Cap	teurs		
		Aiouter un ca		
		Ajouter dif ca	picu	

4.3.1.6.4- Acceptation de la modification des propriétés des objets



4.3.1.6.5- Définition de l'axe de rotation

↓ Ass	CHA_7-Doigt-1 Translation Rotation Force Mouvement 2 forces opposées Régulation vitesse Essayer Glicsière Pivot-gliscapt Pivot
istant motion	X     Y       Centre l'axe de rotation     Définir l'axe de rotation       Min     Max       0     <- Définir
	, , 1
	Capteurs
	Appliquer Ajouter un capteur Appliquer



## 4.3.1.6.6- Définition de la position de l'axe de rotation

#### 4.3.1.6.7- Définition de la rotation maximale



4.3.1.6.8- Fermeture de l'assistant





4.3.1.7- Paramétrage des propriétés physique du doigt

# 4.3.1.8- Paramétrage de la liaison doigt / tige du vérin4.3.1.8.1- Sélection de l'objet qui partage la liaison





#### 4.3.1.8.2- Paramétrage de la liaison



#### 4.3.1.8.3- Définition de l'axe de rotation







4.3.1.8.4- Fermeture de l'objet

Fichi	er Edition Configuration Simulation ?	
→ □	Fermer l'objet (revenir au projet)	
ibra	(6) CHA Systeme prise doigt-1	Nom
ilie i		Dessin
		Position et taille
		Matériel
		Options
		Physique

#6

4.3.1.9- Réglage des forces à appliquer au vérin





Fichie	er Edition Configuration Simulation ?
→ ⊑	Fermer l'objet (revenir au projet)
brain	(6) CHA_Systeme prise doigt-1
e →	(70) CHA_7-Coussinet_collerette d25-3
AS	(71) CHA_7-Coussinet_collerette d25-4
ant .	(72) CHA_7-Doigt-2
	(73) CHA_7-Entretoise-2
5	(74) CHA_7-Plaque fixation doigt-2
	(75) CHA_7-Vis epaulee-2
	(77) CHA_7-Palier_Ã _douille_D20-5
	(78) CHA_7-Palier_Ã _douille_D20-6
	(79) CHA_7-Palier_Ã _douille_D20-7
	(80) CHA_7-Palier_Ã _douille_D20-8
	(81) CHA_7-Equerre-1
	(82) CHA_7-Equerre-2
	(83) CHA_7-Equerre-5
	(84) CHA_7-Equerre-6
	(85) CHA_7-Equerre-7
	(86) CHA_7-Vis epaulee-1
	(87) CHA_7-Coussinet_collerette d25-1
	(88) CHA_7-Coussinet_collerette d25-2
	(89) CHA_7-Entretoise-1
	+ (90) CHA_7-Cadre doigt-4
	(91) CHA_7-Plaque fixation doigt-1
	+ (92) CHA_7-Doigt-1
	(93) CHA_7-Verin D25 C100-8
	(279) CHA_7-Corp verin D25-1
	CHA_7-Verin D25 C100-8
	(305) CHA_7-Tige verin D25-1
	CHA_7-Corp verin D25-1
	(306) CHA_/-Hixation tige-1
	farce (29) forcetomin
	(301) CHA 7 Employments 1
	(307) CHA_7-ECOU Verin-1
	Completion (31) forcetomin
	(32) CHA 7 Character 1
	(20) CHA_7-Charmere-1

# 4.3.1.9.2- Réouverture de l'assistant pour définir les forces du vérin

#### 4.3.1.9.3- Passage en mode "essai"



4.3.1.9.4- Activation d	de la force p	our faire sortir le vérin
-------------------------	---------------	---------------------------

CHA_7-Tige veri	n D25-1		
Translation	Rotation		
Force	Mouvement		Feeavor
2 forces opposi	ées Régulation vi	tesse	Labdyer
Glissiere Pivo	t glissant 🛛 Pivot		
XYZ	]		
Min	-0.00	438392	Max
-97.8656	<- Définir	Définir -:	> -0.102434
· .			
'			'
			1
	apteurs		— I ]
			T
	1		
•			
	Ajouter (	un capteur	Appliquer





## 4.3.1.9.6- Désactivation de la force pour faire sortir le vérin

CHA_7-Tige ver	in D25-1	
Translation       Force       2 forces oppos       Glissière       Y       X       Y	Rotation Mouvement ées Régulation vitesse t glissant Pivot	Essayer
Min	-92.9564	Max
- <u>-</u>		1
1390.59		1
	apteurs	
	i enfoncé, applique la force gér	nérant un mouvement vers l



Translation Force Mo	Rotation		
2 forces opposées	Régulation vitesse	Essayer	
Glissière Pivot g	lissant Pivot	'	
X Y Z			
Min	-88.4523		Max
-97.8656	<- Définir	Définir -> -0.1024	34
•			
1390.59		1	
		I	
Capt	teurs		_
		T	>-
			_

Tutorial Virtual Universe Pro - Dépileur - Lycée Vauvenargues, Aix en Provence





4.3.1.9.9- Fin du mode "essai"



#### 4.3.1.9.10- Fermeture de l'assistant










## 4.4- Paramétrage du doigt opposé



Le paramétrage est identique au premier doigt. Le paramètre d'angle de rotation maximum du doigt (4.3.1.5.5) est inversé (-90 à la place de 90) :



#8

#### 4.5- Paramétrage du mouvement de montée / descente

#### 4.5.1- Réorganisation de la structure

### 4.5.1.1- Rendre la tige enfant du corps

Fichier	Edition	Configuration	Simulation	?
7				
	E- 6	Univers		
8	É	Worl	±	
8			Light	
ist an			Camera	
ā			(0) Floor	
Š			▶ (1) sw1f	
		÷.	<b>(2)</b>	) CHA_Convoyeur Hourdis-1
		ė	<b>(</b> 3)	) CHA_7-Dépaletiseur-1
	(5) CHA_7-Bati-1			
			+	(6) CHA_Systeme prise doigt-1
				(7) CHA_7-Verin D40-3
				(95) CHA_7-Corp_verin-
				(96) CHA_7-ven_sge 1
				(97) CHA_7-Charnià re_AR_Fix-1
				(98) CHA_7-Charnière_AR_mobile-1
				(99) CHA_7-Charnià re_Tige_fix-1
				(100) CHA_7-Charnià re_tige_mobile-1
				<ul> <li>(99) CHA_7-CharniÄ re_Tige_fix-1</li> <li>(100) CHA_7-CharniÄ re_tige_mobile-1</li> </ul>

### 4.5.1.2- Rendre la charnière tige enfant de la tige





4.5.1.3- Rendre la charnière tige fixe enfant de la tige





#### 4.5.2- Définir le mouvement

### 4.5.2.1- Ouvrir l'assistant



### 4.5.2.2- Définir l'axe



### 4.5.2.3- Définir la position haute



4.5.2.4- Définir le temps pour la montée et la descente



### 4.5.2.5- Définir un mode de pilotage de type bistable

La montée et la descente du sous-ensemble devra pouvoir être stoppée à une position intermédiaire (position pour laquelle les doigts peuvent sortir au milieu de la palette).

	CLA 7 vérin Han 1
	Translation Rotation
	Force Mouvement
( ►	Temps Vitesse Position Essayer
SS:	
antin	<u>X Y Z</u>
otion	
Ľ	Min Max
	0 <- Definir Definir -> 177.025
	5 Activer
	Définit le type de comma
	Capteurs
Т	ype de commande de mouvement (temps)
	Line commande, mousement vera max di vraj, mousement vera min di faux (dimulation
	vérin type simple effet par exemple)
	venin type simple enterpar exempley
	Deux commandes, mouvement vers max ou min suivant l'état des deux commandes.
	Prope le mouvement si aucune commande vraie ou les deux commandes vraies
	simulation vérin type doube effet par exemple)
	Annuler OK

## 4.5.2.6- Définir un capteur mini

## 4.5.2.6.1- Ajouter un capteur

	CHA_7-vérin_tige-1				
	Translation Rotation				
_	Force Mouvement				
×	Temps Vitesse Position Essayer				
ssistant mot	X Y Z				
ŝ	Min Max				
	0 <- Définir Définir -> 177.025				
	,				
	5 Activer 5				
	Capteurs				
	Ajouter.un.capteur				

#### 4.5.2.6.2- Nommer le capteur

Nom		×
Type Tor Position Pour les capteurs de	Zone de détection Début 70.81	Fin 106.215
position, la mise à l'échelle détermine la valeur retournée par le capteur pour la position de début et la position de fin. Les autres valeurs sont extrapolées.	Mise à l'échelle Valeur pour début	Valeur pour fin
		Annuler OK

4.5.2.6.3- Définir visuellement la	plage de détection
------------------------------------	--------------------

↓ Assi	CHA_7-vérin_tige-1 Translation Force Mouvement Temps Vitesse Position Essayer
stant motion	X         Y         Z           Min         Max           0         <-Définir
	5 Activer Aperçu et modification de
	Ajouter un capteur

Saisir et déplacer chaque extrémité de la zone de détection (lignes bleues).

4.5.2.7- Définir le capteur maxi et un capteur pour la position intermédiaire

De la même façon (4.5.2.6.1 à 4.5.2.6.3) on crée un capteur pour la position maximum et un capteur pour la position intermédiaire (sortie possible des doigts au milieu de la palette).

	CHA 7-vérin tige-1
	Iransiation Rotation
	Force Mouvement
A	Temps Vitesse Position Essayer
8.	
tant	X Y Z
B	
lion	
	Min Max
	0 <- Définir Définir -> 177.025
	5 Activer min Activer max
	Capteurs
	cmini (pool) -5.31075<<18.2926
	cmaxi (bool) 157.552<<1/8.795
	Ciriter (DOOI) 40.1257<<55.6976
	Ajouter un capteur

Le mode "Essayer" permet de tester l'ensemble.

#9

#### 4.6- Ajout de capteurs sur les vérins des doigts



#### 4.6.1- Réouverture de l'assistant pour la tige du vérin

## 4.6.1.1- Ajout d'un capteur

	CHA_7-Tige verin D25-1
	Translation Rotation
	Force Mouvement
$\downarrow$	2 forces opposées Régulation vitesse Essayer
8	Glissière Pivot glissant Pivot
ant	X Y Z
noti	
Ľ	Min Max
	-97.8656 <- Définir Définir -> -0.102434
	т т
	1390.59 1245.09
	Appliquer Ajouter un capteur Appliquer

### 4.6.1.2- Définition du nom

Capteur		×
Type Tor Position	Zone de détection Début -58.7603	Fin -39.2077
Pour les capteurs de position, la mise à l'échelle détermine la valeur retournée par le capteur pour la position de début et la position de fin. Les autres valeurs sont extrapolées.	Mise à l'échelle Valeur pour début	Valeur pour fin
		Annuler OK

## 4.6.1.3- Définition de la zone de détection

	CHA_7-Tige verin D25-1
	Translation Rotation
	Force Mouvement
×	2 forces opposées Régulation vitesse Essayer
8	Glissière Pivot glissant Pivot
antin	X Y Z
notio	
Ð	Min Max
	-97.8656 <- Définir Définir -> -0.102434
	1390.59
	Aperçu et modification des zones de c
	Capteurs
	cmini (bool) -13.1375<<0.223443
	Appliquer Ajouter un capteur Appliquer



De la même façon, créer le capteur maxi pour ce même vérin et les capteurs mini et maxi pour le vérin du doigt opposé :



# #10

#### 4.7- Duplication du sous-système de montée/descente et de prise de doigts

Les sous-ensemble étant les mêmes, on procède au remplacement du sous-ensemble non paramétré par une copie du sous-ensemble paramétré.



#### 4.7.1- Suppression du sous-ensemble non paramétré

#### 4.7.2- Duplication du sous-ensemble paramétré



Dupliquer un sprite 3D	×
Nombre d'élément(s)	
Décaler les objets comme ceci :	
0 X	
0 Z	Annuler

4.7.3- Renommer le nouveau sous-ensemble

Fichie	Edition Configuration Simulation ?	
2		
Tubrainie TAssistant motion	Univers Vorld Vorld Camera (0) Floor (0) Floor (0) Floor (0) CHA_7-26paletiseur-1 (0) CH	Mom Nom 2CH4_7-Vern D40-4 Dessin Dessin Position et taille Doptions Physique Utilse la phi False Type de coi Quelconque (convexe) Sprite 2d Effet liquide Particules Animation
	(204) palette	

4.7.4- Faire tourner de 180 degrés le sous-ensemble dupliqué



4.7.5- Positionner le sous-ensemble dupliquer



Déplacez les flèches rouges et bleues pour ramener le sous-ensemble près du dépileur.



Affinez le placement, le repère visuel des tiges verticales permet de faire ceci.

## #11

## 4.8- Mise en place de la palette et duplication









Nous allons à partir d'ici développer trois variantes du projet, la première (A) avec des éléments IHM permettant de tester la machine, la deuxième (B) utilisant un contrôleur virtuel pour faire fonctionner la machine, la troisième (C) utilisant un automate M340 de Schneider Electric pour réaliser le pilotage.

A4.9- Pilotage par éléments IHM

A4.9.1- Création de variables de commandes groupées

Le but est de créer une variable unique pour sortir tous les doigts, une pour les rentrer, une pour sortir les vérins verticaux et une pour les rentrer.

Fichie	er Edition	Configuration	Simulation ?			
$\rightarrow$						
Librairie		Univers	d			
			Ajouter	•	Sprite 3D	
			Supprimer		Lumière	
			Importer	•	Caméra	
			Exporter	•	IHM	
		+	Coller		Contrôleur Surface	
			Liens			-
			Optimiser			
			Inclure dans le rendu			
			Exclure du rendu			
		-				

A4.9.1.1- Ajout d'un groupe

Les objets "sprites 3d" peuvent aussi servir d'éléments structurants



## A4.9.1.2- Ajout de comportements

Fichier Edition Configuration Simulation ?			
Univers World Camera Floor Torupe comm	Ajouter Supprimer Dupliquer Exporter Importer Couper Coller Coller Liens Montrer/Cacher Optimiser Ouvrir l'objet Centrer la vue sur l'objet Mettre en évidence l'objet Géométrie Fusionner	Iom     Nom     Dessin     Fichier 30     Fichier texture     Fichier texture     Fichier texture     Fichier texture     Dosition et taille     Sprite 30     Lumière     Caméra     IHM     Comportement     Surface	
Types de comportement       Force et couple     Vitesse       Déplacement Ress       Entrée IHM     Sortie IHM	ources   Test   Propriété   C <u>Gérer</u>	" Code et simulation   Entrées / sor	ties Divers
Jouer un son une fois son une fois boude Aucun Réinitialise la simulation (Stop, puis Run) Aucun			OK Annuler
Fichier Edition Configuration Simulation ?		Nom     Nom     Non     Alas     J     Type, etc.     Lien	

On crée de même les autres comportements.



A4.9.1.2- Création des liens



CHA\_7-Charnière\_AR\_Fix-1

+ 2CHA\_7-Verin D40-4

A4.9.1.3.1- Vérins verticaux

Sélection d'un comportement	×
Sélection d'un comportement movetomin movetomax cmini cmaxi cinter CHA_7-Charnià "re_AR_Fix-1 CHA_7-Charnià "re_AR_mobile-1 palette 1 palette 2 palette 2 palette 3	
groupe commande monter descendre sortir doigts rentrer doigts Chemin local Chemin global C Annuler OK	

On procède de même pour la descente et la montée et la descente de l'autre vérin vertical.

# A#13



A4.9.1.3.2- Vérins associés aux doigts

Tutorial Virtual Universe Pro - Dépileur - Lycée Vauvenargues, Aix en Provence





Procédez de même pour les trois autres doigts. Attention, le lien forcemin/forcemax avec sortir/rentrer doigts doit être inversé pour deux des 4 doigts (vérins symétriques).

# A#14

A4.9.2- Création d'un IHM





#### A4.9.2.2- Modification



### A4.9.2.3- Ajout d'un bouton



## Tutorial Virtual Universe Pro - Dépileur - Lycée Vauvenargues, Aix en Provence



#### A4.9.2.4- Associer le bouton au comportement









#### A4.9.2.6- Ajouter un texte



### A4.9.2.7- Définir le texte



#### A4.9.2.8- Placer le texte



On réalise les mêmes opération pour les commandes "descendre", "sortir doigts", "rentrer doigts", et "avancer" (associer au comportement "pilotage rouleaux").

## A#15



En mode RUN, les boutons permettent de réaliser manuellement un cycle de la machine en utilisant les boutons de l'IHM.

Attache Run

Ø IHM #:

#### B4.9- Pilotage avec un contrôleur virtuel

On repart de la sauvegarde #12

B.4.9.1- Associations de noms "parlants" pour les capteurs et les actionneurs



Le comportement move doit être mis à jour car il est en lien avec les 2 comportements que nous venons de modifier :



On procède de même pour l'ensemble des actionneurs :

Actionneur	Noms
Monter vérin vertical 1	monter1
Descendre vérin vertical 1	descendre1
Monter vérin vertical 2	monter2
Descendre vérin vertical 2	mescendre2
Sortir doigt 1	sortir1
Rentrer doigts 1	rentrer1
Sortir doigt 2	sortir2
Rentrer doigts 2	rentrer2
Sortir doigt 3	sortir3
Rentrer doigts 3	rentrer3
Sortir doigt 4	sortir4
Rentrer doigts 4	rentrer4
Faire tourner les rouleaux	pilotage rouleaux (déjà configuré)

### et des capteurs

Capteurs	Noms
Vérin vertical 1 en bas	bas1
Vérin vertical 1 en haut	haut1
Vérin vertical 1 position intermédiaire	inter1
Vérin vertical 2 en bas	bas2
Vérin vertical 2 en haut	haut2
Vérin vertical 2 position intermédiaire	inter2
Doigt 1 rentré	rentre1
Doigt 1 sorti	sorti1
Doigt 2 rentré	rentre2
Doigt 2 sorti	sorti2
Doigt 3 rentré	rentre3
Doigt 3 sorti	sorti3
Doigt 4 rentré	rentre4
Doigt 4 sorti	sorti4

# B#13









Contrôleur	×
Edition	
Nom Lang Condition Variable	
Sunnimer Modifier Alaute	
Liste des pages de programme	
New	
Nom	
Liste des variables locales au contrôleur	
Propriétés de l'élément Afficher le nom des variables	
selectioning dans la zone de la stretuie d'annu complete la presentación de la selection de la	
références par défaut les	
componitementa -	· · · · ·
Page de programme	
Nom Langage	
Page 1 Fbd/Sfc Y	
Condition d'exécution Variable	
Toujours exécuter	
L'exéuction de la page peut être conditionnée par une variable locale ou un comportement, la page est exécutée si la valeur est différente de 0.	
Annuler	ок С

## B.4.9.4- Ajout d'un programme en Grafcet / Blocs de fonctions

## B.4.9.5- Création du programme








Sur ce même principe, création de l'ensemble du programme.

### B#14

#### C4.9- Pilotage avec un automate Schneider Electric M340

On repart de la sauvegarde #12

#### C.4.9.1- Sélection du driver M340



Dans notre cas : M340 relié par un port USB au PC.

Actionneur	Variable M340
Monter vérin vertical 1	%Q0.2.0
Descendre vérin vertical 1	%Q0.2.1
Monter vérin vertical 2	%Q0.2.2
Descendre vérin vertical 2	%Q0.2.3
Sortir doigt 1	%Q0.2.4
Rentrer doigts 1	%Q0.2.5
Sortir doigt 2	%Q0.2.6
Rentrer doigts 2	%Q0.2.7
Sortir doigt 3	%Q0.2.8
Rentrer doigts 3	%Q0.2.9
Sortir doigt 4	%Q0.2.10
Rentrer doigts 4	%Q0.2.11
Faire tourner les rouleaux	%Q0.2.12

Capteurs	Variables M340
Vérin vertical 1 en bas	%10.1.0
Vérin vertical 1 en haut	%10.1.1
Vérin vertical 1 position intermédiaire	%I0.1.2
Vérin vertical 2 en bas	%I0.1.3
Vérin vertical 2 en haut	%10.1.4
Vérin vertical 2 position intermédiaire	%10.1.5
Doigt 1 rentré	%I0.1.6
Doigt 1 sorti	%I0.1.7
Doigt 2 rentré	%10.1.8
Doigt 2 sorti	%10.1.9
Doigt 3 rentré	%I0.1.10
Doigt 3 sorti	%I0.1.11
Doigt 4 rentré	%I0.1.12
Doigt 4 sorti	%10.1.13

Tutorial Virtual Universe Pro - Dépileur - Lycée Vauvenargues, Aix en Provence

### C#13



C.4.9.3- Associations de variables automates aux comportements



Faire de même pour l'ensemble des comportements à associer aux capteurs et aux actionneurs.

## #C14

C.4.9.4- Ecriture du programme dans le logiciel Unity Pro de Schneider Electric.



Tutorial Virtual Universe Pro - Dépileur - Lycée Vauvenargues, Aix en Provence

# Dépileur.XEF

C.4.9.5- Lancement de la simulation

Injectez le programme dans l'automate et passez celui-ci en mode RUN.

