

# Support d'apprentissage/ de formation

Siemens Automation Cooperates with Education (SCE) | A partir de la version V14 SP1

Module 051-201 TIA Portal Programmation en langage évolué avec SCL et SIMATIC S7-1200

siemens.com/sce



Utilisation libre pour les instituts publics de formation et de R&D. © Siemens AG 2018. Tous droits réservés.

#### Packages SCE pour formateurs adaptés à ces supports d'apprentissage/de formation

- SIMATIC S7-1200 AC/DC/RELAIS (paquet de 6) "TIA Portal" N° d'article : 6ES7214-1BE30-4AB3
- SIMATIC S7-1200 DC/DC/DC (paquet de 6) "TIA Portal" N° d'article : 6ES7214-1AE30-4AB3
- SIMATIC STEP 7 BASIC V14 SP1 Upgrade (pour S7-1200) (paquet de 6) "TIA Portal" N° d'article : 6ES7822-0AA04-4YE5

Veuillez noter que ces dossiers de formation seront remplacés par des dossiers ultérieurs si nécessaire. Vous pouvez consulter les packages SCE actuellement disponibles sous : siemens.com/sce/tp

#### Formations

Pour les formations Siemens SCE régionales, contactez votre interlocuteur SCE régional : siemens.com/sce/contact

#### Plus d'informations sur le programme SCE

siemens.com/sce

#### **Remarque d'utilisation**

Le support d'apprentissage/de formation SCE pour une solution d'automatisation cohérente Totally Integrated Automation (TIA) a été créé spécialement pour le programme "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" à des fins de formation pour les instituts publics de formation et de R&D. Siemens AG n'assume aucune responsabilité quant au contenu.

Cette documentation ne peut être utilisée que pour une première formation aux produits/systèmes Siemens. Ce qui veut dire qu'elle peut être copiée, en partie ou dans son intégralité, pour être distribuée aux participants à la formation afin qu'ils puissent l'utiliser dans le cadre de leur formation. La diffusion et la copie de cette documentation, son exploitation et la communication de son contenu sont autorisées dans le cadre d'instituts publics de formation et de formation continue.

Toute exception requiert au préalable l'autorisation écrite de la part des interlocuteurs de Siemens AG: Monsieur Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Toute violation de cette règle expose son auteur au versement de dommages et intérêts. Tous droits réservés, en particulier en cas de délivrance de brevet ou d'enregistrement d'un modèle déposé.

Il est expressément interdit d'utiliser cette documentation pour des cours dispensés à des clients industriels. Tout usage de cette documentation à des fins commerciales est interdit.

Nous remercions la TU de Dresde, notamment le professeur Leon Urbas et l'entreprise Michael Dziallas Engineering ainsi que toutes les personnes ayant contribué à la réalisation de ce support d'apprentissage/de formation.

# Sommaire

1	C	Dbjectif	4
2	C	Conditions	4
3	Ν	Matériel et logiciel requis	5
4	Т	Fhéorie	6
	4.1	À propos du langage de programmation SCL	6
	4.2	À propos de l'environnement de développement SCL	6
5	É	Énoncé	9
	5.1	Exemple d'application : contenu d'une citerne	9
	5.2	Extension de l'exemple d'application	9
6	F	Réalisation	9
	6.1	Bloc de données global "Données_citerne"	9
	6.2	Fonction "calculer_volume_citerne" ("calculate_volume_tank")	10
	6.3	Extension de la fonction "Calculer_volume_citerne"	10
7	h	nstructions structurées étape par étape	11
	7.1	Désarchivage d'un projet existant	11
	7.2	Enregistrement du projet sous un autre nom	12
	7.3	Création du bloc de données "Données_citerne"	12
	7.4	Création de la fonction "Calculer_volume" ("Calculate_volume")	14
	7.5	Définition de la fonction "Calculer_volume" ("Calculate_volume")	15
	7.6	Programmation de la fonction "Calculer_volume" ("Calculate_volume")	16
	7.7	Programmation du bloc d'organisation "Main [OB1]"	17
	7.8	Compiler et charger le programme	19
	7.9	Visualiser et tester le bloc d'organisation	20
	7.10	0 Extension de la fonction "Calculer_Volume"("Calculate_Volume")	22
	7.1 <sup>·</sup>	1 Modifier le bloc d'organisation	27
	7.12	2 Compiler, enregistrer et charger le programme	28
	7.13	3 Visualiser et tester le bloc d'organisation	29
	7.14	4 Visualiser et tester la fonction "Calculer_Volume" ("Calculate_Volume")	31
	7.1	5 Archivage du projet	34
8	L	iste de contrôle	35
9	E	Exercice	
	9.1	Énoncé – Exercice	36
	9.2	Réalisation	37
	9.3	Liste de contrôle – exercice	37
1(	) li	nformations complémentaires	

# Programmation en langage évolué avec SCL et S7-1200

# 1 Objectif

Dans ce chapitre, vous vous familiariserez avec les fonctions de base du langage évolué SCL. Des fonctions test permettant de résoudre les erreurs logiques de programmation seront également abordées.

Les automates SIMATIC S7 énumérés sous le chapitre 3 peuvent être utilisés.

# 2 Conditions

Ce chapitre est basé sur la configuration matérielle d'un SIMATIC S7-1200. Il peut être réalisé avec toute configuration matérielle possédant des cartes d'entrées/sorties TOR. Pour la mise en œuvre de ce chapitre, vous pouvez par exemple utiliser le projet suivant :

"SCE\_EN\_011-101\_Hardware Config\_CPU1214C....zap14"

Par ailleurs, des connaissances de base sur la programmation en langage évolué, comme le langage Pascal, sont requises.

# 3 Matériel et logiciel requis

- 1 Station d'ingénierie : Les conditions concernent le matériel et le système d'exploitation (pour plus d'informations, voir le fichier Lisezmoi sur les DVD d'installation de TIA Portal)
- 2 Logiciel SIMATIC STEP 7 Basic dans TIA Portal à partir de V14 SP1
- 3 Automate SIMATIC S7-1200, par exemple CPU 1214C CC/CC/CC à partir du firmware V4.2.1
- 4 Connexion Ethernet entre la station d'ingénierie et l'automate



1 Station d'ingénierie





2 SIMATIC STEP 7 Basic (TIA Portal) à partir de V14 SP1

3 Automate SIMATIC S7-1200

# 4 Théorie

#### 4.1 À propos du langage de programmation SCL

SCL (Structured Control Language) est un langage de programmation évolué apparenté au langage PASCAL qui permet une programmation structurée. Le langage est conforme à la norme EN-61131-3 (CEI 61131-3) définissant le langage de programmation ST "Structured Text". En plus des éléments de langage évolué, SCL contient également des éléments typiques de l'API comme éléments de langage tels que les entrées, sorties, temporisations, mémentos, appels de blocs, etc. Il prend en charge le concept de blocs de STEP 7 et permet ainsi une programmation des blocs conforme aux normes en plus de la liste d'instructions (LIST), du schéma à contacts (CONT) et du logigramme (LOG). C.à.d. que SCL complète et étend le logiciel de programmation STEP 7 avec ses langages de programmation CONT et LOG.

Il n'est pas nécessaire de créer chaque fonction, vous pouvez utiliser des blocs préprogrammés, comme les fonctions systèmes et les blocs fonctionnels système qui se trouvent dans le système d'exploitation de l'unité centrale.

Vous pouvez mélanger des blocs programmés avec SCL avec des blocs CONT et LOG. Cela signifie qu'un bloc programmé avec SCL peut appeler un autre bloc programmé dans CONT ou LOG. De la même façon, les blocs SCL peuvent également être appelés dans des programmes CONT ou LOG.

Des réseaux SCL peuvent également être insérés dans des blocs CONT et LOG.

Les fonctions de test de SCL permettent de rechercher les erreurs logiques de programmation dans une compilation correcte.

#### 4.2 À propos de l'environnement de développement SCL

Pour utiliser et mettre en œuvre SCL, vous disposez d'un environnement de développement conçu pour répondre à la fois aux particularités de SCL et à celles de STEP 7. Cet environnement est composé d'un éditeur/compilateur et d'un débogueur.



#### Éditeur/compilateur

L'éditeur SCL est un éditeur de texte permettant d'éditer tous types de textes. Il vous permet principalement de créer et d'éditer des blocs pour des programmes STEP 7. Durant la saisie, un contrôle de syntaxe approfondi permet d'assurer avec facilité une programmation sans erreur. Les erreurs de syntaxe sont affichées en différentes couleurs.

#### L'éditeur offre les possibilités suivantes :

- Programmation d'un bloc S7 dans le langage SCL
- Ajout d'éléments de langage et d'appels de bloc par simple glisser-déposer
- Contrôle de syntaxe directement pendant la programmation
- Configuration de l'éditeur en fonction des besoins spécifiques, p. ex. colorisation des différents éléments de langage en fonction de leur syntaxe
- Vérification du bloc terminé par compilation
- Affichage des erreurs et avertissements qui surviennent pendant la compilation
- Localisation de l'erreur dans le bloc, éventuellement avec description de l'erreur et proposition de correction

#### Débogueur

Le débogueur SCL peut contrôler l'exécution d'un programme dans l'AS et détecter ainsi les erreurs logiques éventuelles.

SCL propose à cet effet deux types de test :

- Visualisation en continu
- Visualisation par étape

La "visualisation en continu" permet de tester un groupe d'instructions dans un bloc. Pendant le test, les valeurs des variables et des paramètres s'affichent chronologiquement et sont actualisées, autant que possible, de manière cyclique.

En mode "visualisation par étape", le programme est suivi dans son déroulement logique. Vous pouvez exécuter l'algorithme instruction par instruction et observer la modification des variables dans une fenêtre de résultats.

La "visualisation par étape" est possible ou non en fonction de la CPU utilisée. Celle-ci doit prendre en charge l'utilisation de points d'arrêt. La CPU utilisée dans ce document ne prend pas en charge les points d'arrêt.

# 5 Énoncé

#### 5.1 Exemple d'application : contenu d'une citerne

La première partie consiste à programmer le calcul du contenu d'une citerne.

#### 5.2 Extension de l'exemple d'application

Dans la deuxième partie, la tâche doit être complétée par la programmation d'un traitement d'erreurs.

## 6 Réalisation

La citerne a la forme d'un cylindre vertical. Le niveau du contenu est mesuré avec un capteur analogique. Pour la première partie, la valeur du niveau doit être affichée de manière normée, l'unité étant le mètre.

Les paramètres globaux, comme le diamètre et la hauteur de la citerne, doivent être enregistrés de manière structurée dans un bloc de données global "Données\_citerne".

Le programme pour le calcul du contenu doit être écrit dans une fonction appelée "calculer\_volume\_citerne" ("calculate\_volume\_tank") et les paramètres doivent utiliser l'unité mètre ou litre.

#### 6.1 Bloc de données global "Données\_citerne"

Les paramètres globaux sont stockés dans un bloc de données global dans plusieurs structures.

Nom	Type de données	Valeur initiale	Commentaire
Dimensions	STRUCT		
Hauteur	REAL	12,0	en mètres
Diamètre	REAL	3,5	en mètres
Valeurs de mesure	STRUCT		
Niveau_pér	INT	0	Valeur entre 027648
Cadrage_niveau	REAL	0,0	Valeur entre 012,0
Contenu	REAL	0,0	Contenu de la citerne en litres
Indicateurs d'erreur	STRUCT		
calculer_volume (calculate_volume)	BOOL		En cas d'erreur = TRUE
mettre à l'échelle	BOOL		En cas d'erreur = TRUE

Tableau 1 : Paramètres dans le bloc de données "Données\_citerne"

#### 6.2 Fonction "calculer\_volume\_citerne" ("calculate\_volume\_tank")

Ce bloc calcule le contenu de la citerne en litres.

Dans la première étape, il n'est pas nécessaire de vérifier la pertinence des paramètres transférés. Les paramètres suivants sont requis pour cette étape :

Entrée	Type de données	Commentaire			
Diamètre	REAL	Diamètre en mètres de la citerne cylindrique			
Niveau REAL		Niveau en mètres de la citerne cylindrique			
Sortie					
Contenu	REAL	Contenu de la citerne cylindrique en litres			

Tableau 2 : Paramètres pour le FC "calculer\_volume\_citerne" dans la première étape

La formule de calcul du volume d'un cylindre vertical est utilisée pour résoudre la tâche. Le facteur de conversion 1 000 est utilisé pour calculer le résultat en litres.

$$V = \frac{d^2}{4} \cdot \rho \cdot h \qquad => \qquad \#Contenu = \frac{\#Diamètre}{4}^2 \cdot 3.14159 \#Niveau \cdot 1000$$

#### 6.3 Extension de la fonction "Calculer\_volume\_citerne"

La deuxième étape vérifie si le diamètre est supérieur à zéro. Elle doit également vérifier si le niveau est supérieur ou égal à zéro et inférieur ou égal à la hauteur de la citerne.

En cas d'erreur, le nouveau paramètre "er" est défini sur TRUE et le paramètre "Contenu" obtient la valeur -1.

Pour ce faire, ajoutez les paramètres "er" et "Hauteur" à l'interface.

Entrée	Type de données	Commentaire
Hauteur REAL		Hauteur en mètres de la citerne cylindrique
Diamètre	REAL	Diamètre en mètres de la citerne cylindrique
Niveau REAL		Niveau en mètres de la citerne cylindrique
Sortie		
er	BOOL	Indicateur d'erreur ; si erreur = TRUE
Contenu	REAL	Contenu de la citerne cylindrique en litres

Tableau 3 : Paramètres pour le FC "Calculer\_volume\_citerne" dans la deuxième étape

# 7 Instructions structurées étape par étape

Vous trouverez ci-après des instructions vous indiquant comment réaliser la démarche pratique. Si vous possédez déjà une bonne compréhension générale, il vous suffit de vous concentrer sur les étapes numérotées. Sinon, suivez simplement les étapes détaillées suivantes des instructions.

#### 7.1 Désarchivage d'un projet existant

 R Avant de pouvoir commencer la programmation, vous avez besoin d'un projet avec une configuration matérielle.

(Par ex. SCE\_EN\_011-101\_Hardware Config\_CPU1214C\_....zap14).

Pour désarchiver un projet existant, vous devez rechercher l'archive correspondante depuis la vue du projet sous ® Projet (Project) ® Désarchiver (Retrieve). Confirmez ensuite votre sélection avec Ouvrir (Open).

(® Projet (Project) ® Désarchiver (Retrieve) ® Sélection d'une archive .zap ® Ouvrir)



- Le répertoire cible dans lequel le projet désarchivé doit être enregistré peut ensuite être sélectionné. Confirmez votre sélection par "OK".
  - (® Projet (Project) ® Enregistrer sous (Save as) ® OK )

#### 7.2 Enregistrement du projet sous un autre nom

Wous enregistrez le projet ouvert sous le nom 051-201\_SCL\_S7-1200.
 (® Projet (Project) ® Enregistrer sous ... (Save as ...) ® 051-201\_SCL\_S7-1200 ® Enregistrer (Save))



#### 7.3 Création du bloc de données "Données\_citerne"

® Dans la vue du projet, allez jusqu'aux ® blocs de programme et créez un nouveau bloc en double-cliquant sur ® Ajouter nouveau bloc (Add new block).



Utilisation libre pour les instituts publics de formation et de R&D. © Siemens AG 2018. Tous droits réservés. SCE\_FR\_051-201 SCL pour S7-1200\_R1709.docx

® Sélectionnez maintenant un bloc de données et attribuez-lui un nom.



Add new block					×
Name:					
Data_Tank					
	Type:	Global DB	-		
<b>50</b> -	Language:	LOR.			
Organization	Number				
block	Number:	Manual	<b>_</b>		
		Automatic			
	Description	U III			
FB	Data blocks (DI	Bs) save program data.			
Function block	more				
FC					
Function					
Data black					
> Additional info	rmation				
Add new and oper	n			ОК	Cancel

® Entrez ensuite les noms de variables indiqués ci-dessous avec le type de données, la valeur initiale et le commentaire.

05	1_2	01	_s	CL_S7-1200 → CPU	_1214C [CPU 121	4C DC/DC/DC] →	Program I	olocks   Data	_Tank	(DB1) • 🗟 •	-	
	Da	ta_ Na	_Ta me	nk	Data type	Start value	Retain	Accessible f	Writa	Visible in	Setpoint	Comment
1	-	-	St	atic								
2	-		•	dimensions	Struct							
3	-			height	Real	12.0						in meter
ŧ.	-			diameter	Real	3.5						in meter
5	-		•	measured_data	Struct							
5	-			filling_level_per	Int	0						range 027648
	-			filling_level_scal	Real	0.0						range 012.0
3	-			volume_liquid	Real	0.0						in liter
9	-		•	fault_flags	Struct							
0	-			calculate_volume	Bool	false						fault == true
1	-		•	scaling	Bool	false						fault == true
	<											

#### 7.4 Création de la fonction "Calculer\_volume" ("Calculate\_volume")

® Ajoutez maintenant une fonction, indiquez un nom et sélectionnez la langue.

(
 Add new block (Ajouter nouveau bloc)
 B Function
 B "Calculer\_volume"
 ("Calculate\_volume")
 B SCL
 B OK)

Add new block					×
Name:					
Calculate_Volume					
Organization block	Language: Number:	SCL 1 Manual Automatic	▼		
Function block	Description: Functions are c	ode blocks or subrouti	nes without dedic	ated memory.	
Function					
Data block	more				
> Additional inform	mation				
Add new and open				ок	Cancel

Utilisation libre pour les instituts publics de formation et de R&D. © Siemens AG 2018. Tous droits réservés. SCE\_FR\_051-201 SCL pour S7-1200\_R1709.docx

### 7.5 Définition de la fonction "Calculer\_volume" ("Calculate\_volume")

 B Dans la partie supérieure de votre vue de programmation se trouve la description de l'interface de votre fonction.

05	1_2	201	_SCL_S7-1200 > CPU_1	214C [CPU 1214C D	C/DC/DC] + Pro	gram blocks 🕨 Calculate_Volume [FC1]	_ <b>-</b> = ×			
1	181	*	🖻 ± 🐛 🖿 🗐 🖓 ± 🚺	🖻 🕼 🕼 🐨 👘	🕹 🗲 🗐 🕂	洋    ~ 10 ~ 10 10				
	Ca	lcu	late_Volume							
		Na	me	Data type	Default value	Comment				
1		•	Input							
2			<add new=""></add>							
3	-	•	Output							
4			<add new=""></add>							
5	-	•	InOut							
6			<add new=""></add>							
7		•	Temp							
8			<add new=""></add>							
9		•	Constant							
10			<add new=""></add>							
11	-	•	Return							
12	-		Calculate_Volume	Void						
	1					hur and				
	IF		CASE FOR WHILE OF TO DO DO (**) REGIO	N						
			L							
NS										
0										

® Créez les paramètres d'entrée et de sortie suivants. (® Nom (Name) ® Type de données (Data type) ® Commentaire (Comment))

051_201_SCL_S7-1200 > CPU_1214C [CPU 1214C DC/DC/DC] > Program blocks > Calculate_Volume [FC1]									
1	1	*	🖻 ± 🐛 📄 🗃 🖓 ± 😥	° 🕫 📾 🐨 -	a 🥹 🕼 🗉 🗄	# <u>                                  </u>	<b></b>		
	Ca	lcu	late_Volume						
		Na	me	Data type	Default value	Comment			
1		•	Input						
2	-		Diameter	Real		diameter cylindric tank in meter			
З	-00		Filling_level	Real		filling level of liquid in meter			
4			<add new=""></add>						
5	-	•	Output						
6	-		Volume	Real		volume of liquid in the tank in liter			
7			<add new=""></add>						
8		•	InOut						
9			<add new=""></add>						
10		•	Temp						
11			<add new=""></add>						
12	-	•	Constant						
13			<add new=""></add>						
14	-	•	Return						
15	-		Calculate_Volume	Void					

#### 7.6 Programmation de la fonction "Calculer\_volume" ("Calculate\_volume")

® Entrez le programme ci-dessous. (® Entrer le programme)

	7-1.	200	0 → CPU_1214C [CPU 1214	IC DC/DC/DC] + Pr	ogram blocks	Calculate_Volume [FC1] 🛛 🗖 🗖	×				
All.	100	ie i	🖻 ± 🐛 🖹 🖀 🏭 ± 😥	🥙 💊 🖑 🗺 🗎	• 🍄 📢 🗐 🗗	井 lu lu 🕸 🖬 lu	4				
	Ca	lcu	late_Volume								
		Na	ime	Data type	Default value	Comment					
1	-	•	Input				^				
2	-		Diameter	Real		diameter cylindric tank in meter					
З	-00		Filling_level	Real		filling level of liquid in meter	-				
4			<add new=""></add>								
5	-	•	Output								
6			Volume	Real	]	volume of liquid in the tank in liter	~				
	<				 1    <b>⊡</b> ▼⊡]	>					
	IF		CASE FOR WHILE (**) REGION OF TO DO DO (**) REGION 1 #Volume := SQR(#Diamet 2	er) / 4 * 3.14159	) * #Filling_le	vel * 1000;					

® Compilez maintenant votre programme et vérifiez si des erreurs de syntaxe sont présentes. Celles-ci sont affichées dans la fenêtre d'inspection sous la programmation. Corrigez les erreurs éventuelles et relancez ensuite la compilation.Puis, enregistrez votre programme. (®

🗟 🖲 Corriger les erreurs 🛞 📘 Save project

Siemens - C:\Users\mde\Desktop\051_201_S	CL_\$7-1200\051_201_\$CL_\$7-1200			- C
roject Edit View Insert Online Options	Tools Window Help			Totally Integrated Automation
😚 🎦 Save project 📑 💥 🗐 🗂 🗙 🔄	🛨 (= ± 🖥 🔃 🕼 🖳 🎜 💋 Go	online 🖉 Go offline 🛔 🌆 🎁 🗙	Search in project>	PORTAL
Project tree	□	'U 1214C DC/DC/DC] → Program block	s → Calculate_Volume [FC1] 🛛 🗕	■ ■ X Instructions ■ ■ >
Devices				Options
P%	and and a set a terms	2 ± 🞲 🍋 📞 🖉 🗺 🖷 😕 🖕 🖛	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	• 🖬 🗼 🗖 🗐
	Calculate Volume			> Fauncitar
T 051 201 SCL 57-1200	A Name	Data tuna Default value	Comment	7 Favorites
Add new device		Data type Default value	comment	✓ Basic instructions
Bevicer & petworks	2 G B Diamatar	Real	diamotor cylindric tank in motor	Name
	2 Clameter	Real	filling land of land in meter	🗏 🕨 🔄 Bit logic operations
	S Car Philing_level	Real	filling level of liquid in meter	Timer operations
Device Coniguration	4 Add news			E1 Counter operations
	5 di • Output			Comparator operations
- By Program blocks	e o u volume	Keal	volume of liquid in the tank in liter	Math functions
Add New Dlock	<add new=""></add>			> Move operations
Main [OB1]		hurt hurtait		Conversion operations
Calculate_volume [FC1]	IF CASE FOR WHILE (*	*) REGION		Program control operati
Data_lank [DB1]	v	*		Word logic operations
Iechnology objects	Z 1 #Volume := SQR(	<pre>#Diameter) / 4 * 3.14159 * #Filling</pre>	_level * 1000;	Shift and rotate
External source files	2			
PLC tags	~ 1			
Lt PLC data types			> 100%	
Watch and force tables				-7
Conline backups		Properties	Linfo Diagnostics	
Traces	General 🛈 Cross-refere	ences Compile Energy Suite	Syntax	
Device proxy data	Show all merrager			
Program info	Show an messages			
PLC alarm text lists	Compiling finished (errors: 0; wa	arnings: 0)		
Local modules	1 Path	Description	Go to ?	
Ungrouped devices	Program blocks			
Common data	Calculate_Volume	(FC1) Block was successfully compiled.	×	-> Technology
Documentation settings		Compiling finished (errors: 0; warnin	gs: 0)	Communication
Languages & resources				~ Communication
> Details view	<	110		> > Optional packages
Portal view     Overview	Data_Tank ( = Calculate_Vo		Proje	ct closed.

		<b>Properties</b>	1 Info	🔒 🗓 Diag	nostics		-	-
General (1) Cross-references	Compile	Energy Suite						
🕄 🛕 🕕 Show all messages								
Compiling finished (errors: 0; warning	s: 0)							
! Path	Description				Go to	?		
Program blocks					~		0	^
Calculate_Volume (FC1)	Block was succe	ssfully compiled.			~			
<b>S</b>	Compiling finish	ed (errors: 0; warning	gs: 0)					
								~
<		III					>	

#### 7.7 Programmation du bloc d'organisation "Main [OB1]"

R Avant la programmation du bloc d'organisation ""Main [OB1]"", basculez en langage de programmation LOG. Cliquez pour cela au préalable avec le bouton gauche de la souris sur ""Main [OB1]"" dans le dossier "Blocs de programme" ("Program Blocks").

(® CPU\_1214C[CPU 1214C DC/DC/DC] ® Blocs de programme (Program blocks) ® Main [OB1] ® Changer le langage de programmation (Switch programming language) ® LOG (FBD))

M Siemens - C:\Users\mde\Des	ctop\051_201_SCL_\$7	7-1200\051_201_S	CL_\$7-1200									_ 🗆 X
Project Edit View Insert O	11 in X 5 t (?	t t 🗟 🛄 🔟	📱 🔝 💋 Go online	🖉 Go offline		Searc	h in project> 🛛 🖬	Total	ly In	tegrated Au	tomation PORT	TAL
Project tree	□ ◀	7-1200 🕨 CE						_ = = ×	In			
Devices									0	otions		- 8
 ₽₩	🗐 🔿	3 3 3 t	. <b>⊨ 3 2 ±</b> 12	e 🚱 🚱 🖓	*** 🔁 🖬 🕶	自当し、		00.		•		Ins
2		Calculate_V	olume						>	Favorites		
- CPU_1214C [CPU 1214	C DC/DC/DC]	Name		Data type	Default value	Comment			1.	Rasic instr	uctions	tion
Device configuratio	in	1 🕣 🕶 Input						^	Na	me	actions	
😨 🔣 Online & diagnostic	cs 👘	2 🕣 = Dia	meter	Real		diameter cylindric tank in meter		r 📄		Bit logic o	nerations	
Program blocks		3 🔩 🖬 Filli	ing_level	Real		filling level	of liquid in meter			Timer ope	rations	8
Add new block		4 💶 🔻 Outpur	t							+1 Counter o	perations	Tes
= Main [OB1]	Open	S A Vol	ume	Real		volume of l	iquid in the tank in I	iter		Comparat	or operatio	ons tin
Calculate_Volu	open									1 Math funct	tions	
Data_Tank [DB1	X Cut	Ctrl+X	new>		111			>		Move oper	ations	
Light lecthology objects	Copy	Ctrl+C			· · · · ·					Conversio	n operation	ns 🎽
PLC tage	Ull raste	Ctri+V	R WHILE (* *) REGIO	N						Program c	ontrol oper	rati
PIC data types	X Delete	Del	TO IN SOD (ADI and	tom) / 4 + 2 14	150 * AFilling	lovol + 1000			- >	DB Word logic	operations	s n
Watch and force ta	Rename	F2	mic :- 28K(+prome	(CEI) / 4 - 3.14	155 ~ #rilling_	16A61 ~ 1000	,		•	😝 Shift and r	otate	0
Online backups	Compile	,	•									5
🕨 🔀 Traces	Download to device										bra	
Device proxy data	Go online	Ctrl+K	Ш			> 100%	•		4			rie
Program info	Go onnine	Curi+ivi	-		<b>Q</b> Properties	🗓 Info 🔒	3 Diagnostics					S
PLC alarm text lists	Quick compare	,	Cross-references	Compile	Energy Suite	Syntax	1					
Local modules	Search in project	Ctrl+F							1			
Ungrouped devices	Generate source fro	m blocks	all messages									
Common data	V Cross-references	E11	(errors: 0; warnings	: 0)					-		_	
Documentation settin	Cross-reference info	ormation Shift+F11		Description			Go to	?	<			>
Languages & resource	Call structure		h blocks					0 ^	• >	Extended i	nstruction	ns
Grad Parada Nich	Assignment list		ulate_volume (PCT)	BIOCK Was success	fully complied.		· ·	1	>	Technolog	y	
Card Readerius & memory	Switch programmin	o language l	STL	company inished	(enors: o, warning	s. v)			>	Communic	ation	
> Details view	Know-how protection	on	LAD	I				>	>	Optional p	ackages	
✓ Portal view	Print	Ctrl+P	FBD				🔝 🗸	The project 05	1_20	1_SCL_S7-120	D wa	

® Ouvrez maintenant le bloc d'organisation "Main [OB1]" à l'aide d'un double-clic.



 R Appelez la fonction "Calculer\_Volume" ("Calculate\_Volume") dans le premier réseau. Attribuez un titre de réseau, un commentaire et connectez les paramètres.

(
 Appel "Calculer\_Volume" ("Calculate\_Volume") 
 Attribuer titre de réseau 
 Écrire un commentaire de réseau 
 Connecter les paramètres)



#### 7.8 Compiler et charger le programme



® Sélectionner interface PG/PC ® Sélectionner le sous-réseau ® Démarrer la recherche (Start search) ® Charger (Load)

	Device	Device type	Slot	Type	Address	Subr	net
	CPU_1214C	CPU 1214C DC/D	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/II	E_1
T							
		Type of the PG/PC inte	rface:	PN/IE			•
		PG/PC inte	r <mark>face:</mark>	Intel(R)	Ethernet Connection (4) I	219-LM	•
		Connection to interface/su	bnet:	Direct at s	lot '1 X1'		• 🕐
		1st gat	eway:				- 🖲
	CPU 1214C	CPU 1214C DC/D	. PN/IE	ace type	192.168.0.1	CPU 12	14C
	-	-	PN/IE		Access address	-	
Flash LED							
Flash LED						<u>S</u> t	artsearc
Flash LED	m:				Display only error	<u>S</u> t or messages	art searc
Flash LED	n: shed to the device wi	th address 192.168.0.1.			Display only erro	<u>S</u> t or messages	art searc
Flash LED ine status informatic Connection establi Scan completed. 1	on: shed to the device wi compatible devices of	th address 192.168.0.1. of 1 accessible devices fou	ind.		Display only erro	<u>S</u> t or messages	art searc
Flash LED line status informatio Connection establi Scan completed. 1 Retrieving device in	in: shed to the device wi compatible devices of iformation	th address 192.168.0.1. of 1 accessible devices fou	ınd.		🗌 Display only erro	<u>S</u> t or messages	art searc

® Effectuer éventuellement une sélection ® Charger (Load)

tatus	1	Target	Message	Action
40	2	▼ CPU_1214C	Ready for loading.	
	4	Protection	Protection from unauthorized access	
	0	Stop modules	The modules are stopped for downloading to device.	Stop all
	0	Device configurati	Delete and replace system data in target	Download to device
	0	Software	Download software to device	Consistent download
	0	Additional inform	There are differences between the settings for the project and the	Vverwrite all
	0	Text libraries	Download all alarm texts and text list texts	Consistent download
[			Ш	

® Terminer (Finish)



#### 7.9 Visualiser et tester le bloc d'organisation

® Cliquez dans l'OB1 ouvert sur l'icône pour visualiser le bloc.



® Testez votre programme en entrant une valeur dans la variable "Cadrage\_niveau" ("filling\_level\_scal") dans le bloc de données. (® Clic droit sur "Cadrage\_niveau" ("filling\_level\_scal") ® menu "Forcer" ("Modify") ® Forcer opérande (Modify operand ... ))

i <mark>⊮X</mark> ∌ ≦}	⊾ = = ∞ 3	± 🖀 ± 👑 ± 🗄	= 😰 🥙 🤇	0 🖑 🤅	a 🕹 🕻	<sup>∎</sup> 1 <sup>≡</sup> <i>1</i> <sup>≡</sup>	61 61	😤 😭	le 🖬
> = 1 ??	Modify Monitor Display format	) ) )	Modify to Modify to Modify op	0 1 Derand	Ctrl Ctrl Ctrl+Shi	+F3 +F2 ft+2		_	
Network	Define tag Rename tag Rewire tag	Ctrl+Shift+I Ctrl+Shift+T Ctrl+Shift+P	nk.						
The volume	Cut Copy Paste	Ctrl+X Ctrl+C Ctrl+V							
"Data_	Go to Cross-reference informa	tion Shift+F11							
dia	Insert network Insert STL network Insert SCL network	Shift+F5	0.0 "Data_Tan	k*.					
measured	Properties	Alt+Enter	measured	_data.					

® Entrer la valeur 6,0 ® OK

Modify					
Operand:	"Data_Tank".measured_data.filling	Data type:	Real		
Modify value:	6.0	Format:	Floating-point number		
Modify value:	6.0	Format:	Floating-point number		
			OK Cancel		

Wérifiez si le résultat est correct.



#### 7.10 Extension de la fonction "Calculer\_Volume"("Calculate\_Volume")

® Ouvrez la fonction "Calculer\_Volume" ("Calculate\_Volume") et ajoutez une ligne supplémentaire pour les paramètres de sortie en cliquant avec le bouton droit de la souris sur la ligne dans l'interface. (® Ouvrir "Calculer\_Volume" ("Calculate\_Volume") ® clic droit sur la ligne 5 ® Insérer une ligne (Insert row))

	•	CP	U_1214C [CPU 1214C	DC/DC/DC] →	Program I	blocks ► C	alculate_Volume [FC1] 📃 🖬 🖬	
-	C	alcu	ulate_Volume	- 04 40		• • • • •		-
		N	ame	Data typ	e	Default va	Comment	
1	-	- 1	Input					^
2	-		Diameter	Real			diameter cylindric tank in meter	
З	-		Filling_level	Real			filling level of liquid in meter	
4	1	•	Output					
5			Insert row		1 🗍		volume of liquid in the tank in liter	
6	-	-	Add row					
7		-	<b>C</b> .4	CH V				>
-		*	Cut	Ctrl+X		• (1)	1	
			Paste	Ctrl+V				
		-	Toste	COLEV				
		×	Delete	Del	* 3.14159	* #Fillin	g_level * 1000;	
			Rename	F2				
			Update interface					
NS			Go to next point of use	Ctrl+Shift+G				
6			Go to definition	Ctrl+Shift+D				
RE		×	Cross-references	F11				
		×	Cross-reference informati	ion Shift+F11				

® Entrez le paramètre "er" avec le type de données BOOL et un commentaire.

••••	• (	CPL	J_1214C [CPU 1214C DC/D	C/DC] 🕨 Program I	olocks ► C	alculate_Volume [FC1] 🛛 🗕 🖬 🖬	X
1	1		⇒± 🐛 🖿 🗃 🛎 😥	¢° ⊊₀ ¢≣ ⊊≣ "≣	¢ ⊊ ≞	■ E目 朝 I= 3=   ○ 6  6  ト E	4
	Cal	lcu	late_Volume				
		Na	me	Data type	Default va	Comment	
1	-	•	Input				^
2	-		Diameter	Real		diameter cylindric tank in meter	-
З	-		Filling_level	Real		filling level of liquid in meter	
4	-	•	Output				
5	-		er	Bool		fault flag; fault == true	1
6	-		Volume	Real		volume of liquid in the tank in liter	~

® De la même manière, ajoutez ensuite la variable d'entrée "Hauteur" ("Height") avec le type de données Real et un commentaire.

	<b>F</b>	CPU_1214C [CPU 1214C DC/D	C/DC] > Program b	olocks 🕨 C	alculate_Volume [FC1] 🛛 🗕 🖬 🗰	×	
-		) 🕞 t 👢 🖿 🗐 🛛 t 😥	e 6. 88 98 18	⊉ (= ∓		d	
-	Cal	Iculate Volume				-	
		Name	Data type	Default va	Comment		
1		<ul> <li>Input</li> </ul>				^	
2	-	<ul> <li>Height</li> </ul>	Real		height cylindric tank in meter		
3	-	Diameter	Real		diameter cylindric tank in meter		
4	-	Filling_level	Real		filling level of liquid in meter	-	
5	-	<ul> <li>Output</li> </ul>					
6	-	• er	Bool		fault flag; fault == true		
7	-	Volume	Real		volume of liquid in the tank in liter		

Restriction Restriction Restriction Restriction Restriction Restriction Restriction Restrictions ("Program control operations") des instructions simples (Basic instructions).
 (Restructions (Instructions) Restructions simples (Basic instructions) Restriction du programme (Program control operations) Restructions) (Restructions) Restructions) (Restructions) Restructions) (Restructions) Restructions) (Restructions) (Restructions)

In	structions 📑	D	Þ		
Options					
>	Favorites			truct	
~	Basic instructions			ions	
Na	me			1	
•	🗐 Bit logic operations		^	U	
	Timer operations			I III	
•	+1 Counter operations			est	
+	Comparator operations			ing	
+	1 Math functions		=		
•	🔁 Move operations				
	Sconversion operations			-	
•	Program control operati			ask	
	SCL IF THEN			ŝ	
	SCL IF THEN ELSE			-	
	SCI IF THEN FISIE Branch conditionally			Lib	
	SCL FOR TO DO			ran	
	SCL FOR TO BY DO			ies	
	SCL WHILE DO				
	SCL REPEAT UNTIL				
	SCL EXIT				

® Amenez ensuite la structure de contrôle "IF...THEN...ELSE" dans la deuxième ligne du programme par glisser-déposer. (® "IF...THEN...ELSE" ® Glisser-déposer)





® Sélectionnez la formule mathématique et faites-la glisser sur le point-virgule devant ELSE.
 (® sélectionner ® Glisser-déposer)

	200	CPU_1214C [CPU 1214C DC/DC/DC]      Program blocks      Calculate_Volume [FC1]      □ ■ ■ ×						
1 1 1	# # = = = = = = = = = = = = = = = = = =							
		Block interface						
	IF 64	ASE FOR WHILE (**) REGION						
	1	<pre>#Volume := SQR(#Diameter) / 4 * 3.14159 * #Filling_level * 1000;</pre>						
	2 [	PIF _condition_ THEN						
	3	// Statement section IF						
	4	E Contraction of the second seco						
	5	ELSE						
	6	// Statement section ELSE						
	7	1						
	8	END_IF;						
REGIONS	9							

	0 → CPU_1214C [CPU 1214C DC/DC/DC] → Program blocks → Calculate_Volume [FC1] 🛛 🗕 🖬	×					
∌ ₹	# # # # # # # # # # # # # # # # # # #						
	Block interface						
111	1 • 1 • •						
IF	CASE FOR WHILE (**) REGION						
	1						
	2 DIF condition THEN						
	3 // Statement section IF						
	<pre>4 #Volume := SQR(#Diameter) / 4 * 3.14159 * #Filling_level * 1000;</pre>						
	5 ELSE						
	6 // Statement section ELSE						
	7 ;						
-	8 END_IF;						
SNOI	9						

- ® Complétez la fonction et vérifiez votre programme par une compilation.
  - (® Compléter programme ® 💷)

7	-1200	CPU_1214C [CPU 1214C DC/DC/DC]      Program blocks      Calculate_Volume [FC1] _ ■ ■ ×
-	1	) ± 🐛 🗄 🗃 🚇 ± 🕼 🕼 🕼 📾 📾 🤣 📢 🎟 🖽 🏥 🖕 🖬 📢 🚷 🞌 ' 🗔
	10	Block interface
-	í i	
	IF (	ASE FOR WHILE OF TO DO DO (**) REGION
	1 [	<pre>IF #Diameter &gt; 0 AND #Filling_level &gt;= 0 AND #Filling_level &lt;= #Height THEN</pre>
	2	// Statement section IF
	3	<pre>#er := FALSE;</pre>
	4	#Volume := SQR(#Diameter) / 4 * 3.14159 * #Filling level * 1000;
	5	ELSE
	6	// Statement section ELSE
	7	<pre>#er := TRUE;</pre>
	8	#Volume := -1;
SN C	9	END_IF;
01	10	

Utilisation libre pour les instituts publics de formation et de R&D. © Siemens AG 2018. Tous droits réservés. SCE\_FR\_051-201 SCL pour S7-1200\_R1709.docx

Les commentaires peuvent être insérés avec (\*\*) comme commentaire de bloc et avec "//"
 comme commentaire de ligne. Vous pouvez maintenant compléter votre programme par des
 commentaires.

(
 Insérer un commentaire de bloc à partir de la ligne 1 
 Insérer un commentaire de ligne dans les lignes 12 et 16)

	7-12	200	▶ CPU_12	14C [CP	J 1214	IC DC/I	DC/DC	])	Pro	gram	bloc	ks	► Cá	alcı	ulat	e_\	/olu	ime	[FC	1]	_	. 🗗	≡×
10			ት ± 🖩 🛓 🖹	2	± 😰	¢° 6	o 🖑	Ģ	*	₽	⊊ =	<b>.</b>	1	ŧ,	= 1	•=		<b>G</b>	¢	0,	00		
	Cal	cula	ate_Volume	3																			
		Nam	ne			Data ty	pe		1	Defau	t va	Con	nmer	nt									
1		- 1	Input																				^
2			Height			Real						hei	ght c	ylin	dric	tan	k in i	mete	er				
3	-		Diameter			Real						dia	mete	ercy	lind	ric t	tank	in m	eter				1
4	-		Filling_leve	el		Real						fillin	ng le	vel	oflic	quid	in n	neter	r				
5	-	-	Output																				
6			er			Bool						fau	lt flac	q; fa	ult =	= tr	rue						
7	-		Volume			Real						vol	ume	ofli	iquid	l in t	the t	tank	in lite	er			~
	<							_	III	1						-	_	-	_				>
REGIONS		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 9	<pre></pre>	<pre>:tion ca :ameters irameter of an er output-p occurs illing leve :ter &gt; 0 o fault := FALSE ume := S sult := TRUE; ime := -</pre>	lculat #Heig #Volu ror th aramet if the evel i l is g AND # ; QR(#Di 1;	tes the pht, #F ume wil he faul ter #Vo cer	<pre>volu fillir l be t fla olume ster i s that r that ng_lev c) / 4</pre>	ume c ng_le calc ag ou will is le n 0 c n the vel > 4 * 3	of a evel cula utpu l be ess or e he >= 0 3.14	a lig and ted tr-pa: a -1. than sight ) AND	nid i #Dia in li ramet or e of t #Fil * #Fil	nsid mete ter. equal he t ling	de a er h #er 1 1 0 tank g_le	ta ave wil	nk. : to 1 b . <=	be e s #H 10	et (	sigr TRUE	ned :	in m	nete	r.	
	<	20		Ш								>	10	0%						-		J	

#### 7.11 Modifier le bloc d'organisation

Ouvrez l'OB1 et actualisez les appels de bloc incohérents en cliquant sur 😵. (R)



(
 Ouvrir l'OB1



® Complétez la connexion des paramètres "er" et "Hauteur" ("Height").

051_201_SCL_S7-1200 + CPU_1214C [0	CPU 1214C DC/DC/DC] 🕨	Program blocks 🕨 I	Main [OB1]	_ @ = ×
🖧 😹 学 🔮 🐛 🖿 🗖 🚍 💬 🕮 ±	2 ± 🛿 ± 🖃 😰 修 🕻	o 🖑 🖓 🍄 🖬 🖥	<u>*</u> = <b>६ ८ ₀</b>	· 😤 👌 🛃
	Block interface			
& >=1 [??] ⊣ −ol ↦ -[=]				
▼ Block title: "Main Program Sween (Cycle)"				_
Comment				
continent				
<ul> <li>Network 1: Call of function "Calculate_"</li> </ul>	Volume*			
Diameter and filling_level have to be assig The volume will be calculated in liter	lume"			_
"Data_Tank". dimensions. diameter Diameter "Data_Tank". measured_data. filling_level_ scal Filling_level	fault_flags. calculate_ er volume *Data_Tank measured_ Volume ENO	data. Jid		

#### 7.12 Compiler, enregistrer et charger le programme

 Cliquez sur le dossier "Blocs de programme" ("Program blocks"), compilez le programme entier puis enregistrez-le. Une fois la compilation et l'enregistrement terminés, chargez le
 \_\_\_\_\_

projet dans l'automate. (® Blocs de programme ® 🖥 🛚 🖬 Save project 🔋 🛄

Ma Siemens - C:\Users\mde\Desktop\051_20	1_SCL	\$7-12001051_201_\$CL_\$7-1200	_ 0
Project Edit View Insert Online Optio	ons ⊺ ≜	ools Window Help Totally Int	egrated Automation PORTAL
Project tree		201_SCL_SZ 1200CDU 1214C [CPU 1214C DC/DC/DC] > Program blocks > Main [OB1] II	i 🗙 Instruc 🗊 🗊 🕨
Devices			Options
	1 <b></b>		
		Block interface	> Equaritar
- 1 051 201 SCL \$7-1200	^		7 ravontes
Add new device		a >=1 [??] → -ol ↦ -[=]	✓ Basic instructio
Devices & networks			Name
- CPU_1214C [CPU 1214C DC/DC/DC]		<ul> <li>Network 1: Call of function "Calculate_Volume"</li> </ul>	General
Device configuration		<ul> <li>This function calculates the volume of a liquid inside a tank.</li> </ul>	Bit logic operati
Q Online & diagnostics	-	Diameter and filling_level have to be assigned in meter	E Counter operation
🔻 🛃 Program blocks		The volume will be calculated in fitter	Counter operating
Add new block		SEC1	Math functions
Main [OB1]		"Calculate Volume"	Move operation
Calculate_Volume [FC1]		EN EN	Conversion one
Data_Tank [DB1]			Program control
Technology objects		"Data_Tank". dimensions	Word logic oper
External source files		heightHeight	Shift and rotate
PLC tags		*Data Tank*	
LG PLC data types			
Watch and force tables		🖳 Properties 🚺 Info 😩 🔛 Diagnostics	
Online backups		General 🚯 Cross-references Compile Energy Suite Syntax	
Figure Devices		Show all messages	
Program info		Compiling Enished (error: 0) warning: 0)	
El PI Calarm text listr	~	L Path Control Control Control	
M Dotails view	1000		
• Details view		V Program blocks	- > Extended instru
		Calculate Volume (FC1) Block was successfully compiled.	Tachnology:
		Main (OB1) Block was successfully compiled.	rectinology
Name Details		Compiling finished (errors: 0; warnings: 0)	<ul> <li>Communication</li> </ul>
	\$	< N N N N N N N N N N N N N N N N N N N	> Optional package
Portal view     Overview		Data_Tank ( 🔹 Calculate_Vo 🔹 Main (OB1)	SCL S7-1200 wa

Utilisation libre pour les instituts publics de formation et de R&D. © Siemens AG 2018. Tous droits réservés. SCE\_FR\_051-201 SCL pour S7-1200\_R1709.docx

#### 7.13 Visualiser et tester le bloc d'organisation

Cliquez dans l'OB1 ouvert sur l'icône 
 pour visualiser le bloc.



® Testez votre programme en entrant une valeur dans la variable "Cadrage\_niveau" ("filling level scal") dans le bloc de données.

(
 Clic droit sur "Cadrage\_niveau" ("filling\_level\_scal") 
 menu "Forcer" ("Modify") 
 Forcer opérande (Modify operand ... ) 
 entrer la valeur 6,0 
 OK 
 Vérifier)



- R Testez ensuite si une erreur s'affiche lorsque vous réglez le diamètre sur zéro.
   (R Clic droit sur "Diamètre" ("Diameter") R menu "Forcer" ("Modify") R Forcer opérande (Modify operand ... ) R entrer la valeur 0,0 R OK Vérifier)
- Network 1: Call of function "Calculate\_Volume"
  - This function calculates the volume of a liquid inside a tank. Diameter and filling\_level have to be assigned in meter The volume will be calculated in liter



#### 7.14 Visualiser et tester la fonction "Calculer\_Volume" ("Calculate\_Volume")

- ® Enfin, ouvrez et visualisez la fonction "Calculer\_Volume" ("Calculate\_Volume") en cliquant avec le bouton droit de la souris sur la fonction et en sélectionnant la commande "Ouvrir et visualiser" ("Open and monitor").
  - (
     Clic droit sur la fonction 
     "Ouvrir et visualiser" ("Open and monitor"))



R Vous pouvez afficher les valeurs des différentes variables de la requête IF en cliquant sur la flèche noire . (R )

-	Result	FALSE
	#Diameter	0.0
	#Fillin	6.0
	#Fillin	6.0
	#Height	12.0
	#er	
•	#Volume	
	#er	TRUE
	#Volume	-1.0



Le format d'affichage peut être modifié en cliquant avec le bouton droit de la souris sur la variable. (
 Clic droit sur la variable 
 Format d'affichage (Display format) 
 Virgule flottante (Floating-point))

Automatic
Automatic
Automatic
Automatic
) Decimal Hexadecimal
Floating-point

-

® Testez maintenant l'autre branche de la branche IF en redéfinissant le diamètre dans l'OB1 sur 3,5 mètres.

(® Ouvrir l'OB1 ® Modifier le diamètre sur 3,5 ® Ouvrir et visualiser la fonction)

201_SCL_	S7-1200  ► CPU_1214C [CPU 1214C DC/DC/DC]  ► Program blocks  ► Calculate_	Volum	ie [FC1]		
a 🖦 .		0 00-	00 O_		
		•			
all path: Ma	in [OB1]			1	1
CASE	FOR WHILE (A A) DECIDA				
OF	DD. DO (*) KEUDIN				
11 DIF	#Diameter > 0 AND #Filling level >= 0 AND #Filling level <= #Height THEN	-	Result	TRUE	
			#Diameter	3.5	
			#Filling_level	6.0	
			#Filling_level	6.0	
			#Height	12.0	
12	// no fault				
13	<pre>#er := FALSE;</pre>		#er	FALSE	
14	<pre>#Volume := SQR(#Diameter) / 4 * 3.14159 * #Filling_level * 1000;</pre>	•	#Volume	57726.71	
15 ELS	E				
16	// fault				
17	<pre>#er := TRUE;</pre>		#er		
18	#Volume := -1;		#Volume		
19 [END	_IF;				3
n 20			100%		

#### 7.15 Archivage du projet

Pour finir, il vous faut encore archiver le projet complet. Veuillez sélectionner ® "Projet" ("Project") ® "Archiver..." ("Archive..."). Ouvrez le dossier dans lequel vous souhaitez archiver votre projet et enregistrez-le en choisissant le type de fichier "Archive de projet TIA Portal" ("TIA Portal Project archive"). (® Projet (Project) ® Archiver (Archive) ® Archive de projet TIA Portal (TIA Portal Project archive) ® Nom de fichier : SCE\_EN\_051-201 SCL\_S7-1200...
® Archiver (Archive))



# 8 Liste de contrôle

N°	Description	Contrôlé
1	Compilation réussie et sans message d'erreur	
2	Chargement réussi et sans message d'erreur	
	Forçage de l'opérande (diamètre = 0,0)	
3	Résultat de la variable Volume = -1	
	Résultat de la variable "er" = TRUE	
	Forçage de l'opérande (diamètre = 3,5 et cadrage_niveau = 0)	
4	Résultat de la variable Volume = 0	
	Résultat de la variable "er" = FALSE	
	Forçage de l'opérande (cadrage_niveau = 6,0)	
5	Résultat de la variable Volume = 57726,72	
	Résultat de la variable "er" = FALSE	
	Forçage de l'opérande (cadrage_niveau = 12,0)	
6	Résultat de la variable Volume = 115453,4	
	Résultat de la variable "er" = FALSE	
	Forçage de l'opérande (cadrage_niveau = 14,0)	
7	Résultat de la variable Volume = -1	
	Résultat de la variable "er" = TRUE	
8	Projet archivé avec succès	

# 9 Exercice

#### 9.1 Énoncé – Exercice

Une fonction "Cadrage" est programmée dans cet exercice. Le programme doit être applicable de manière générale pour toute valeur analogique positive. Dans notre exemple de tâche "Citerne", le niveau est lu par un capteur analogique et stocké sous forme de valeur cadrée dans le bloc de données à l'aide de cette fonction.

En cas d'erreur, le bloc doit placer l'indicateur d'erreur "er" sur TRUE et définir en conséquence le paramètre "Cadrage\_val\_analog" sur zéro. Une erreur apparaît si le paramètre "mx" est inférieur ou égal à "mn".

Entrée	Type de données	Commentaire		
Val_analog_pér	INT	Valeur analogique de la périphérie entre 027648		
mx	REAL	Maximum de la nouvelle échelle		
mn	REAL	Minimum de la nouvelle échelle		
Sortie				
er	BOOL	Indicateur d'erreur, pas d'erreur = 0, erreur = 1		
Cadrage_val_analog	REAL	Valeur analogique cadrée entre mnmx En cas d'erreur = 0		

La fonction doit contenir les paramètres suivants.

La formule suivante est utilisée pour accomplir la tâche :

$$#Cadrage_val_analog = \frac{\#Val_analog_p\acute{e}r}{27648} \cdot (\#mx - \#mn) + \#mn$$

Un signal analogique est nécessaire pour cette tâche. L'opérande utilisé à cet effet doit être entré dans la table des variables API.

Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
B1	INT	%EW64	Niveau entre 027648

#### 9.2 Réalisation

Vous pouvez à présent réaliser vous-même la démarche pratique !

#### 9.3 Liste de contrôle – exercice

N°	Description	Contrôlé
1	Opérande inséré dans la table des variables API	
2	Fonction FC : "Cadrage" créé	
3	Interface définie	
4	Fonction programmée	
5	Fonction "Cadrage" ajoutée dans le réseau 1 de l'OB1	
6	Variables d'entrée connectées	
7	Variables de sortie connectées	
8	Compilation réussie et sans message d'erreur	
9	Chargement réussi et sans message d'erreur	
	Valeur analogique pour le niveau mise à zéro	
10	Résultat cadrage_niveau = 0	
	Résultat "er" = FALSE	
	Valeur analogique pour le niveau définie sur 27648	
11	Résultat cadrage_niveau = 12,0	
	Résultat "er" = FALSE	
	Valeur analogique pour le niveau définie sur 13824	
12	Résultat cadrage_niveau = 6,0	
	Résultat "er" = FALSE	
	Forçage de l'opérande (mx = 0,0)	
13	Résultat cadrage_niveau = 0	
	Résultat de la variable "er" = TRUE	
14	Projet archivé avec succès	

## **10** Informations complémentaires

Pour vous aider à vous familiariser ou à approfondir vos connaissances, des informations complémentaires tels que mise en route, vidéos, didacticiels, applis, manuels, guide de programmation et logiciel/firmware de démonstration sont disponibles sous le lien suivant :

#### siemens.com/sce/s7-1200

Vue d'ensemble des "Informations complémentaires"

Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Manuals, Trial-SW/Firmware

- ↗ TIA Portal Videos
- TIA Portal Tutorial Center
- > Getting Started
- ↗ Programming Guideline
- Easy Entry in SIMATIC S7-1200
- > Download Trial Software/Firmware
- Technical Documentation SIMATIC Controller
- ↗ Industry Online Support App
- TIA Portal, SIMATIC S7-1200/1500 Overview
- ↗ TIA Portal Website
- ↗ SIMATIC S7-1200 Website
- ↗ SIMATIC S7-1500 Website

#### **Plus d'informations**

Siemens Automation Cooperates with Education siemens.com/sce

Supports d'apprentissage SCE siemens.com/sce/documents

Packages SCE pour formateurs siemens.com/sce/tp

Partenaires SCE siemens.com/sce/contact

L'entreprise numérique siemens.com/digital-enterprise

Industrie 4.0 siemens.com/ future-of-manufacturing

Totally Integrated Automation (TIA) siemens.com/tia

TIA Portal siemens.com/tia-portal

Automates SIMATIC siemens.com/controller

Documentation technique SIMATIC siemens.com/simatic-docu

Industry Online Support support.industry.siemens.com

Catalogue de produits et système de commande en ligne Industry Mall mall.industry.siemens.com

Siemens AG Digital Factory P.O. Box 4848 90026 Nuremberg Allemagne

Sous réserve de modifications et d'erreurs © Siemens AG 2018

siemens.com/sce