**Packages SCE pour formateurs adaptés à ces supports d’apprentissage/de formation**

Support d’apprentissage/  
de formation  
  
Siemens Automation Cooperates with Education (SCE) | A partir de la version V14 SP1

**siemens.com/sce**

Module 051-201 TIA Portal

Programmation en langage évolué  
avec SCL et SIMATIC S7-1200



* **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](http://www.siemens.com/tp)

**Formations**

Pour les formations Siemens SCE régionales, contactez votre interlocuteur SCE régional : [siemens.com/sce/contact](http://www.siemens.com/contact)

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

[siemens.com/sce](http://www.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 roland.scheuerer@siemens.com.

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 Objectif 4](#_Toc501609542)

[2 Conditions 4](#_Toc501609543)

[3 Matériel et logiciel requis 5](#_Toc501609544)

[4 Théorie 6](#_Toc501609545)

[4.1 À propos du langage de programmation SCL 6](#_Toc501609546)

[4.2 À propos de l'environnement de développement SCL 6](#_Toc501609547)

[5 Énoncé 9](#_Toc501609548)

[5.1 Exemple d'application : contenu d'une citerne 9](#_Toc501609549)

[5.2 Extension de l'exemple d'application 9](#_Toc501609550)

[6 Réalisation 9](#_Toc501609551)

[6.1 Bloc de données global "Données\_citerne" 9](#_Toc501609552)

[6.2 Fonction "calculer\_volume\_citerne" ("calculate\_volume\_tank") 10](#_Toc501609553)

[6.3 Extension de la fonction "Calculer\_volume\_citerne" 10](#_Toc501609554)

[7 Instructions structurées étape par étape 11](#_Toc501609555)

[7.1 Désarchivage d'un projet existant 11](#_Toc501609556)

[7.2 Enregistrement du projet sous un autre nom 12](#_Toc501609557)

[7.3 Création du bloc de données "Données\_citerne" 12](#_Toc501609558)

[7.4 Création de la fonction "Calculer\_volume" ("Calculate\_volume") 14](#_Toc501609559)

[7.5 Définition de la fonction "Calculer\_volume" ("Calculate\_volume") 15](#_Toc501609560)

[7.6 Programmation de la fonction "Calculer\_volume" ("Calculate\_volume") 16](#_Toc501609561)

[7.7 Programmation du bloc d'organisation "Main [OB1]" 17](#_Toc501609562)

[7.8 Compiler et charger le programme 19](#_Toc501609563)

[7.9 Visualiser et tester le bloc d'organisation 20](#_Toc501609564)

[7.10 Extension de la fonction "Calculer\_Volume"("Calculate\_Volume") 22](#_Toc501609565)

[7.11 Modifier le bloc d'organisation 27](#_Toc501609566)

[7.12 Compiler, enregistrer et charger le programme 28](#_Toc501609567)

[7.13 Visualiser et tester le bloc d'organisation 29](#_Toc501609568)

[7.14 Visualiser et tester la fonction "Calculer\_Volume" ("Calculate\_Volume") 31](#_Toc501609569)

[7.15 Archivage du projet 34](#_Toc501609570)

[8 Liste de contrôle 35](#_Toc501609571)

[9 Exercice 36](#_Toc501609572)

[9.1 Énoncé – Exercice 36](#_Toc501609573)

[9.2 Réalisation 37](#_Toc501609574)

[9.3 Liste de contrôle – exercice 37](#_Toc501609575)

[10 Informations complémentaires 38](#_Toc501609576)

Programmation en langage évolué   
avec SCL et S7-1200

# 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.

# 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.

# 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



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



**1** Station d'ingénierie

**4** Connexion Ethernet



**3** Automate SIMATIC S7-1200

# Théorie

* 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.

* 1. 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.

**SCL pour S7-1200**

Éditeur/compilateur

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.

# Énoncé

* 1. Exemple d'application : contenu d'une citerne

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

* 1. Extension de l'exemple d'application

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

# 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.

* 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 0...27648 |
| Cadrage\_niveau | REAL | 0,0 | Valeur entre 0…12,0 |
| 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"

* 1. 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.

 => 

2

* 1. 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

# Instructions structurées étape par étape

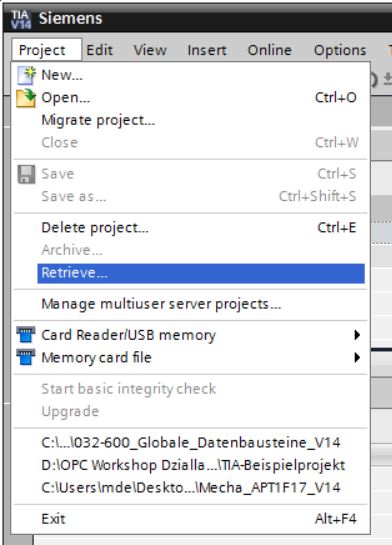
Vous trouverez ci-après des instructions vous indiquant comment réaliser la démarche pratique. Si vous possédez déjà une bonne compréhension générale, il vous suffit de vous concentrer sur les étapes numérotées. Sinon, suivez simplement les étapes détaillées suivantes des instructions.

* 1. Désarchivage d'un projet existant
     + 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).

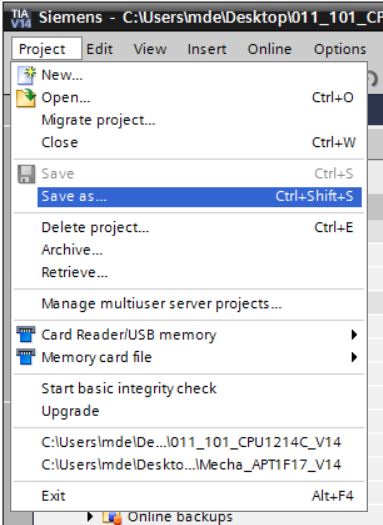
(→ Projet (Project) → Désarchiver (Retrieve) → Sélection d'une archive .zap → Ouvrir)



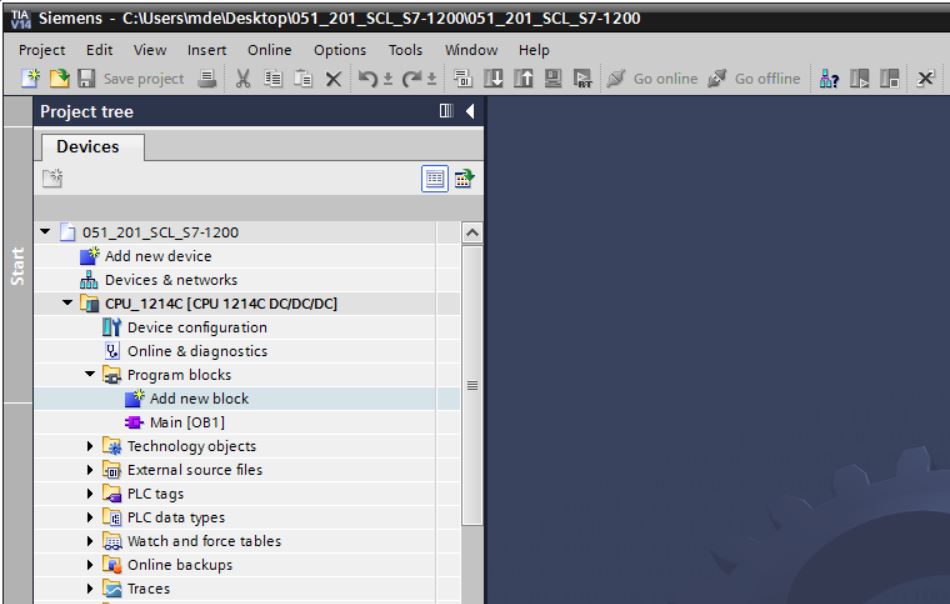
* + - Le répertoire cible dans lequel le projet désarchivé doit être enregistré peut ensuite être sélectionné. Confirmez votre sélection par "OK".

(→ Projet (Project) → Enregistrer sous (Save as) → OK )

* 1. Enregistrement du projet sous un autre nom
     + Vous 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))

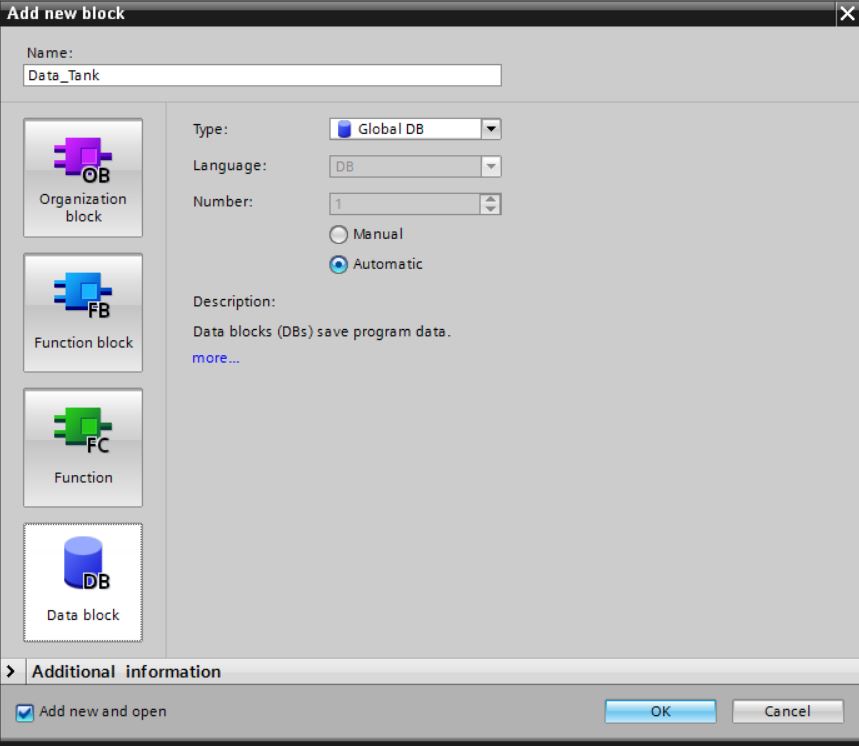


* 1. Création du bloc de données "Données\_citerne"
     + Dans la vue du projet, allez jusqu'aux → blocs de programme et créez un nouveau bloc en double-cliquant sur → Ajouter nouveau bloc (Add new block).

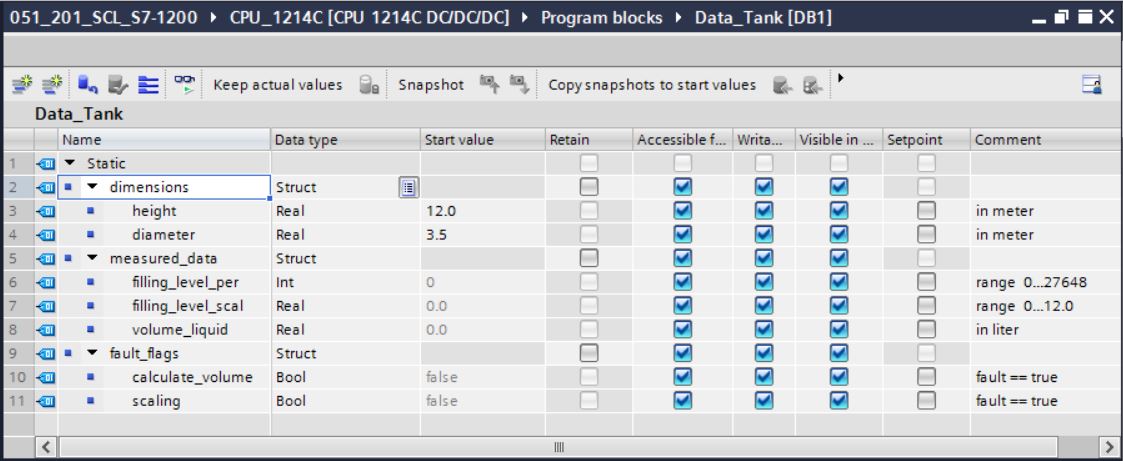


* + - Sélectionnez maintenant un bloc de données et attribuez-lui un nom.

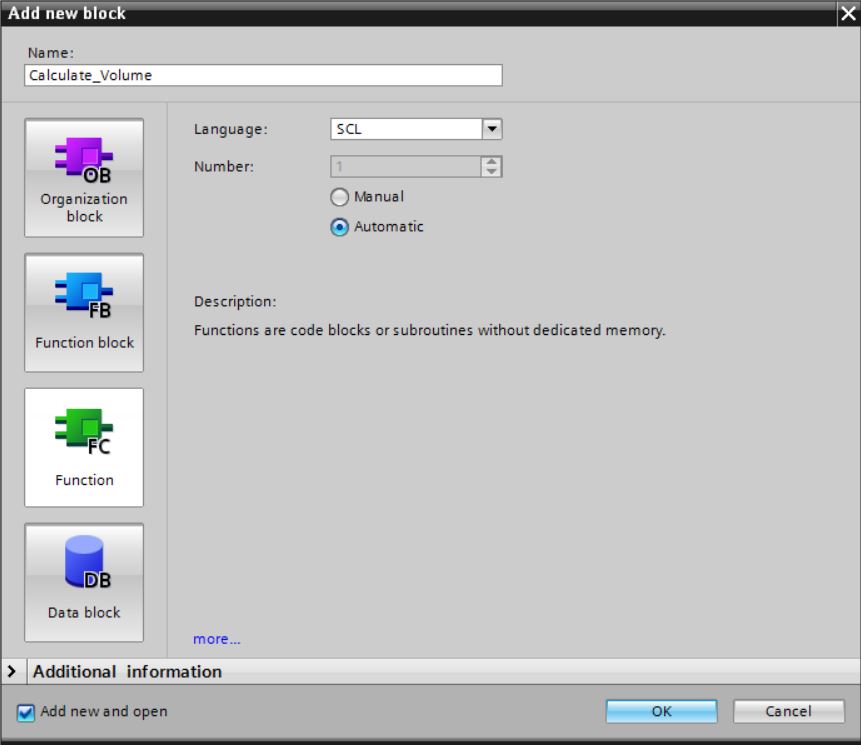
(→→ "Données\_citerne" ("Data\_Tank") → OK )



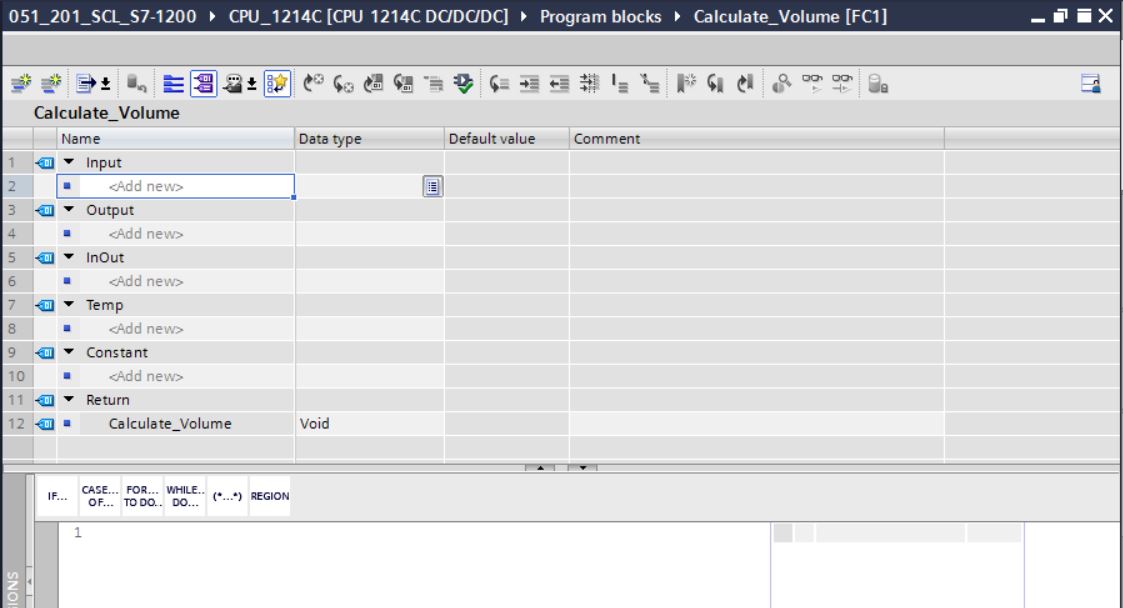
* + - Entrez ensuite les noms de variables indiqués ci-dessous avec le type de données, la valeur initiale et le commentaire.



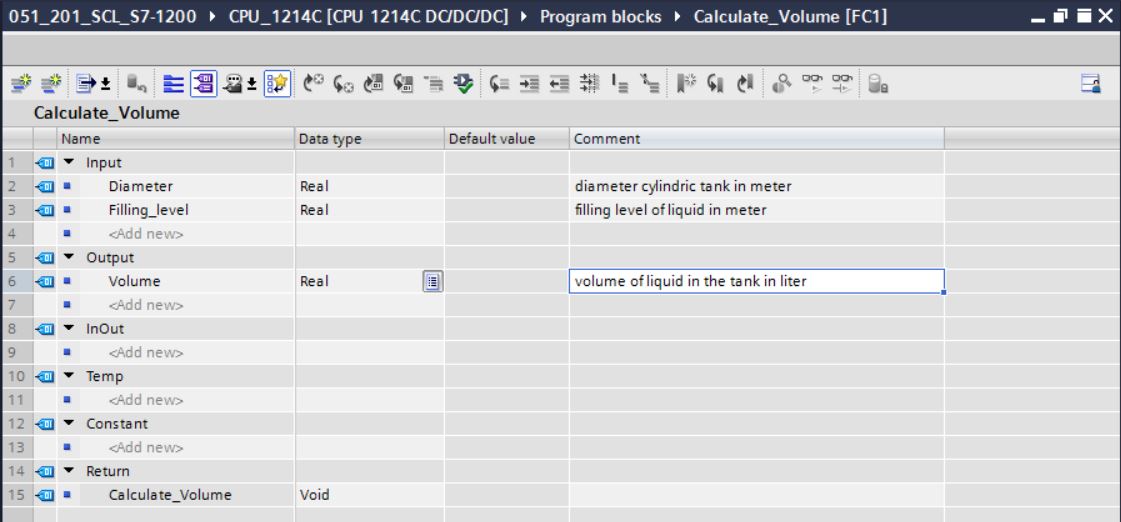
* 1. Création de la fonction "Calculer\_volume" ("Calculate\_volume")
     + Ajoutez maintenant une fonction, indiquez un nom et sélectionnez la langue.  
       (→ Add new block (Ajouter nouveau bloc) → → "Calculer\_volume" ("Calculate\_volume") → SCL →OK)



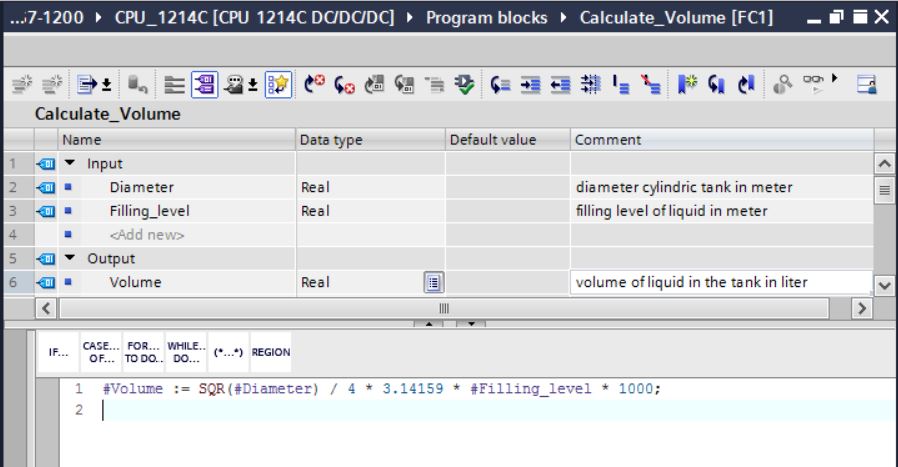
* 1. Définition de la fonction "Calculer\_volume" ("Calculate\_volume")
     + Dans la partie supérieure de votre vue de programmation se trouve la description de l'interface de votre fonction.



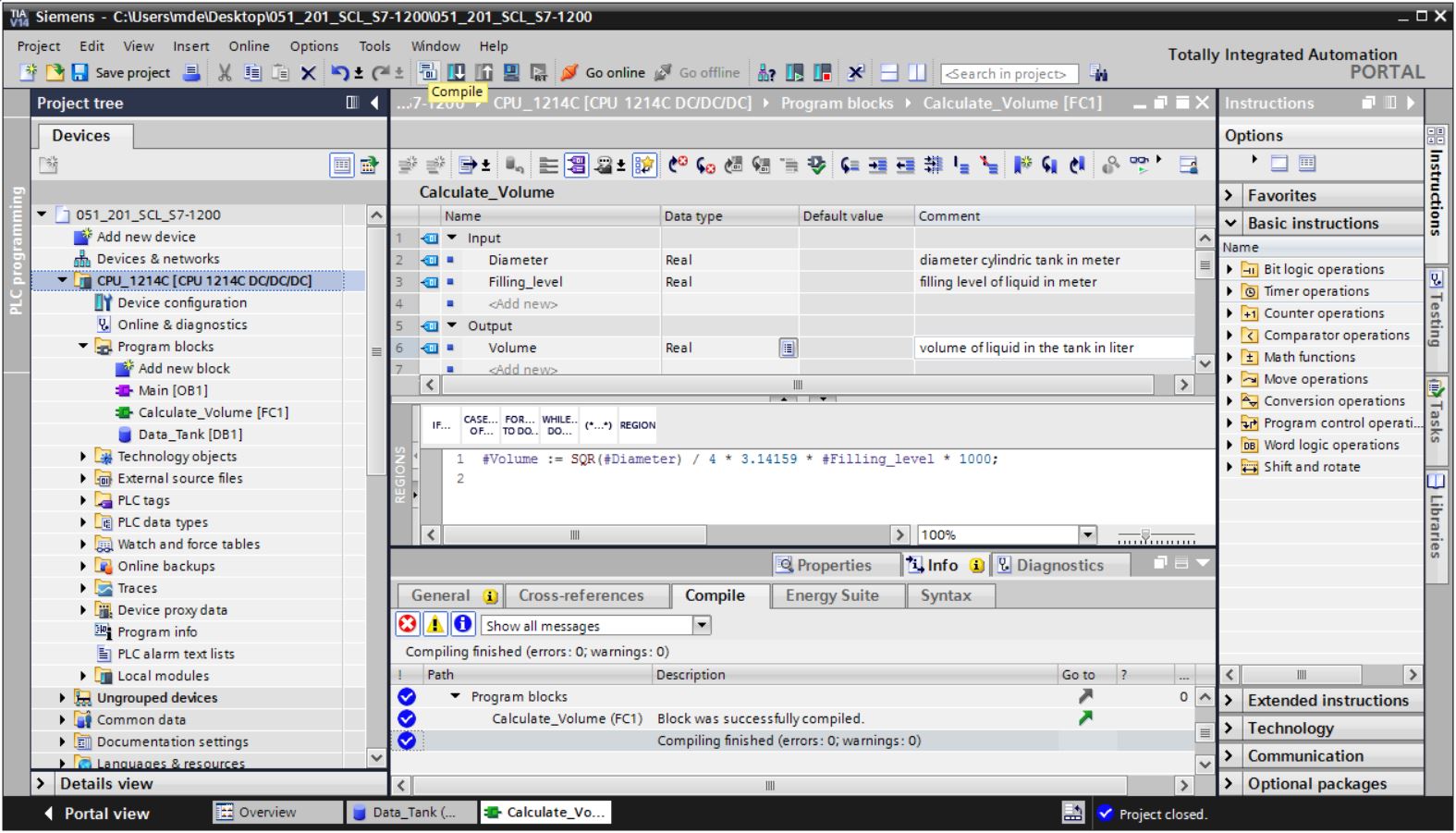
* + - Créez les paramètres d'entrée et de sortie suivants. (→ Nom (Name) → Type de données (Data type) → Commentaire (Comment))

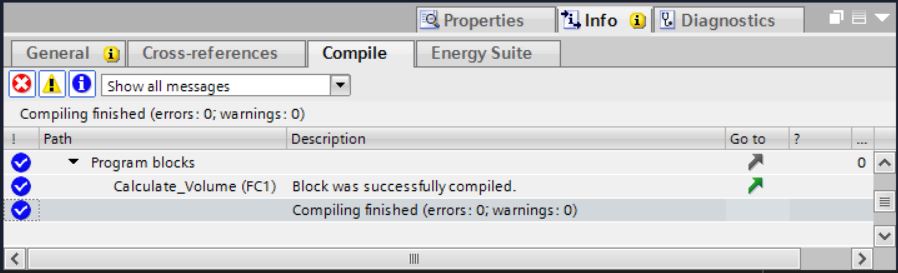


* 1. Programmation de la fonction "Calculer\_volume" ("Calculate\_volume")
     + Entrez le programme ci-dessous. (→ Entrer le programme)



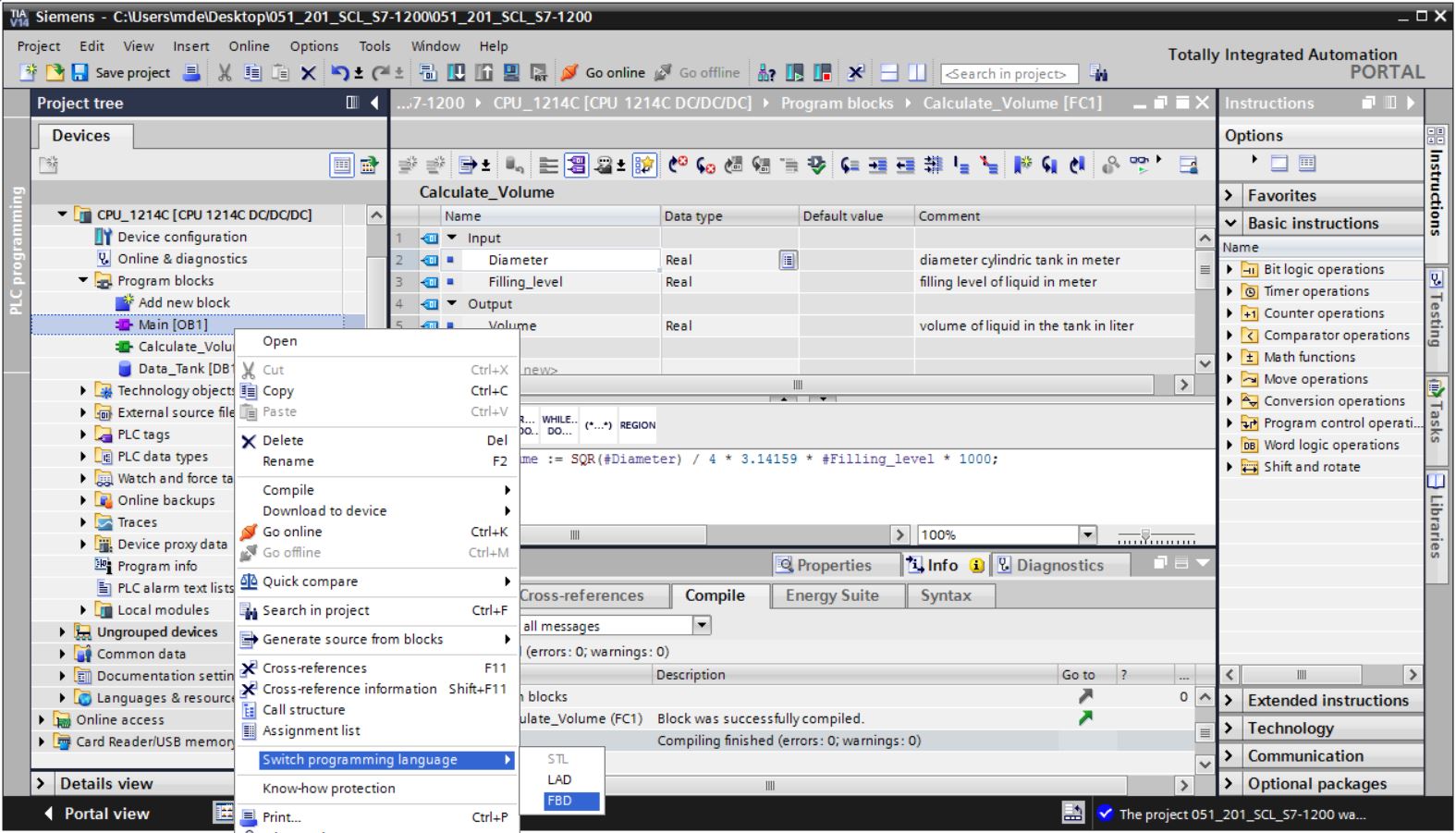
* + - Compilez maintenant votre programme et vérifiez si des erreurs de syntaxe sont présentes. Celles-ci sont affichées dans la fenêtre d'inspection sous la programmation. Corrigez les erreurs éventuelles et relancez ensuite la compilation.Puis, enregistrez votre programme. (→  → Corriger les erreurs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



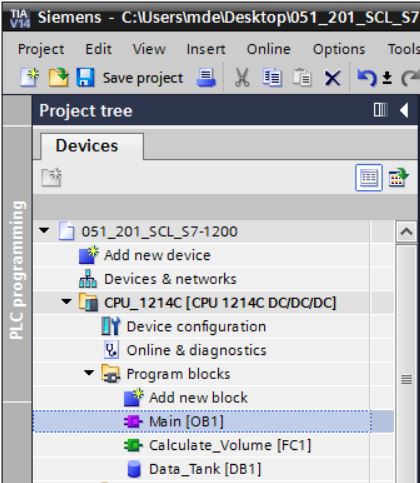


* 1. Programmation du bloc d'organisation "Main [OB1]"
     + Avant la programmation du bloc d'organisation ""Main [OB1]"", basculez en langage de programmation LOG. Cliquez pour cela au préalable avec le bouton gauche de la souris sur ""Main [OB1]"" dans le dossier "Blocs de programme" ("Program Blocks").

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

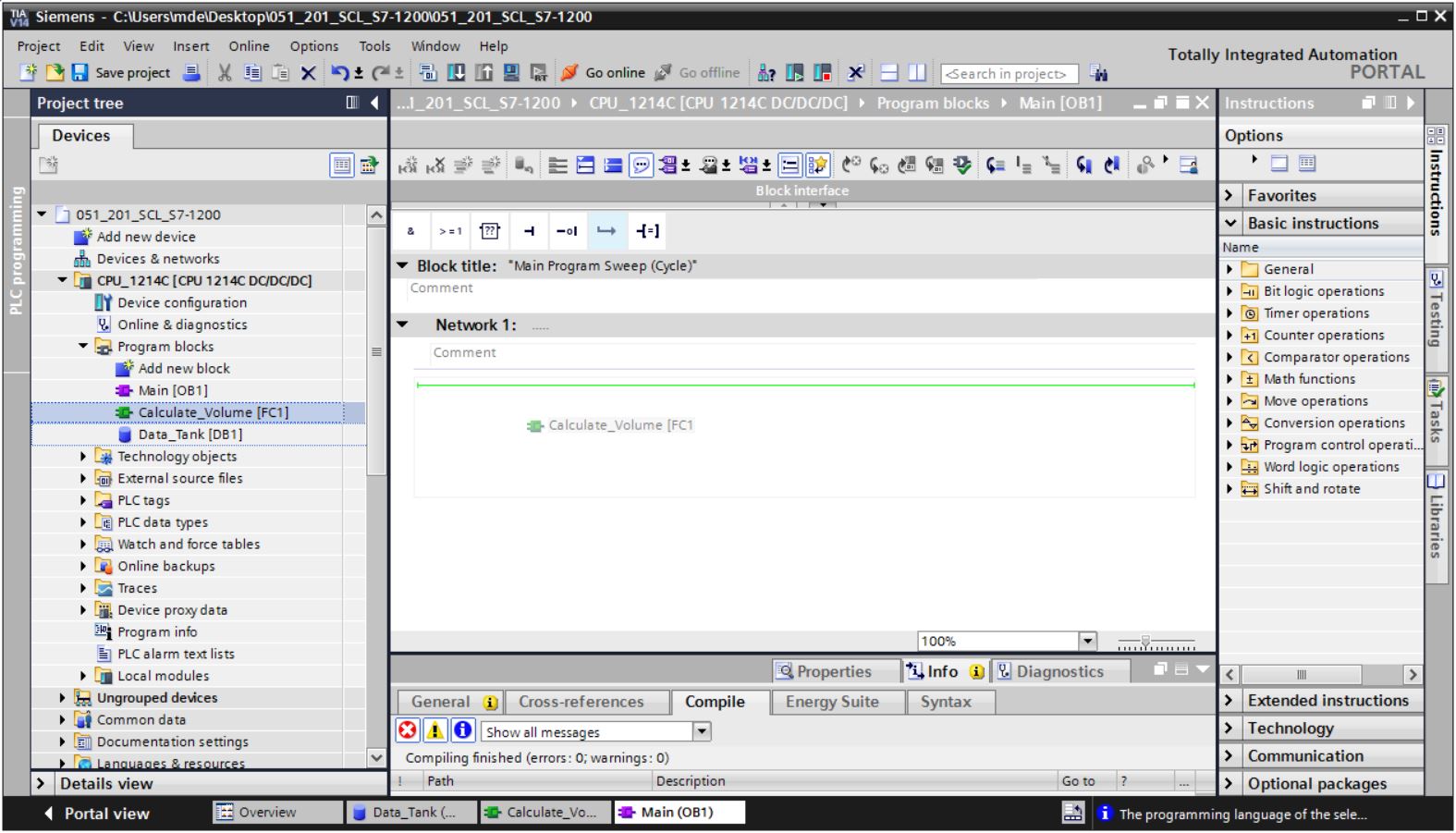


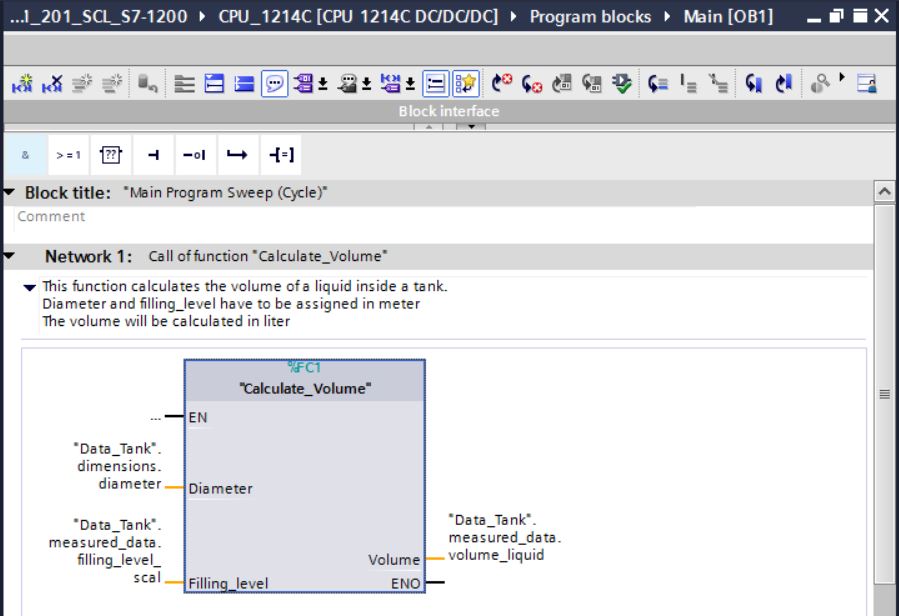
* + - Ouvrez maintenant le bloc d'organisation "Main [OB1]" à l'aide d'un double-clic.



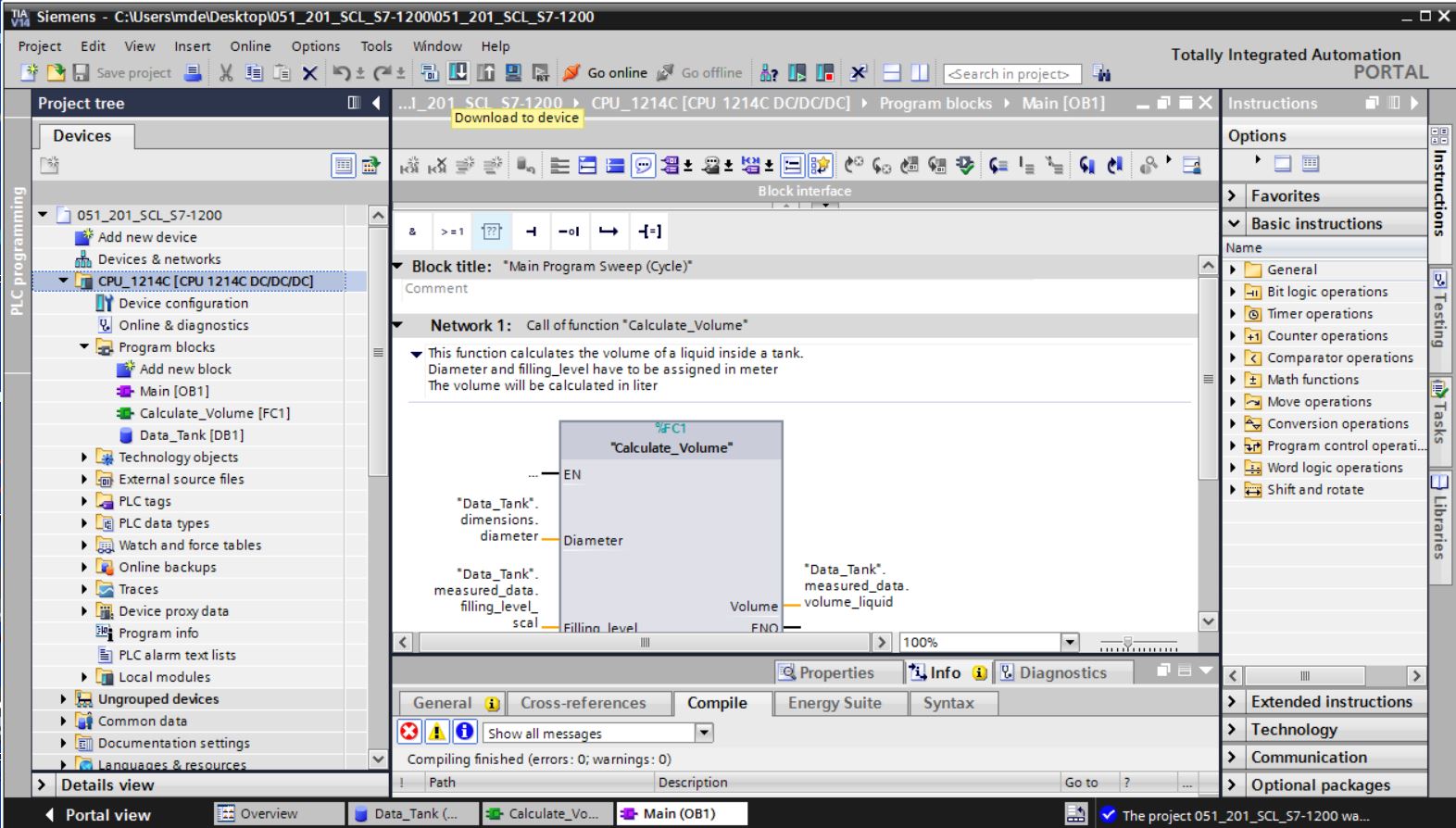
* + - Appelez la fonction "Calculer\_Volume" ("Calculate\_Volume") dans le premier réseau. Attribuez un titre de réseau, un commentaire et connectez les paramètres.

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

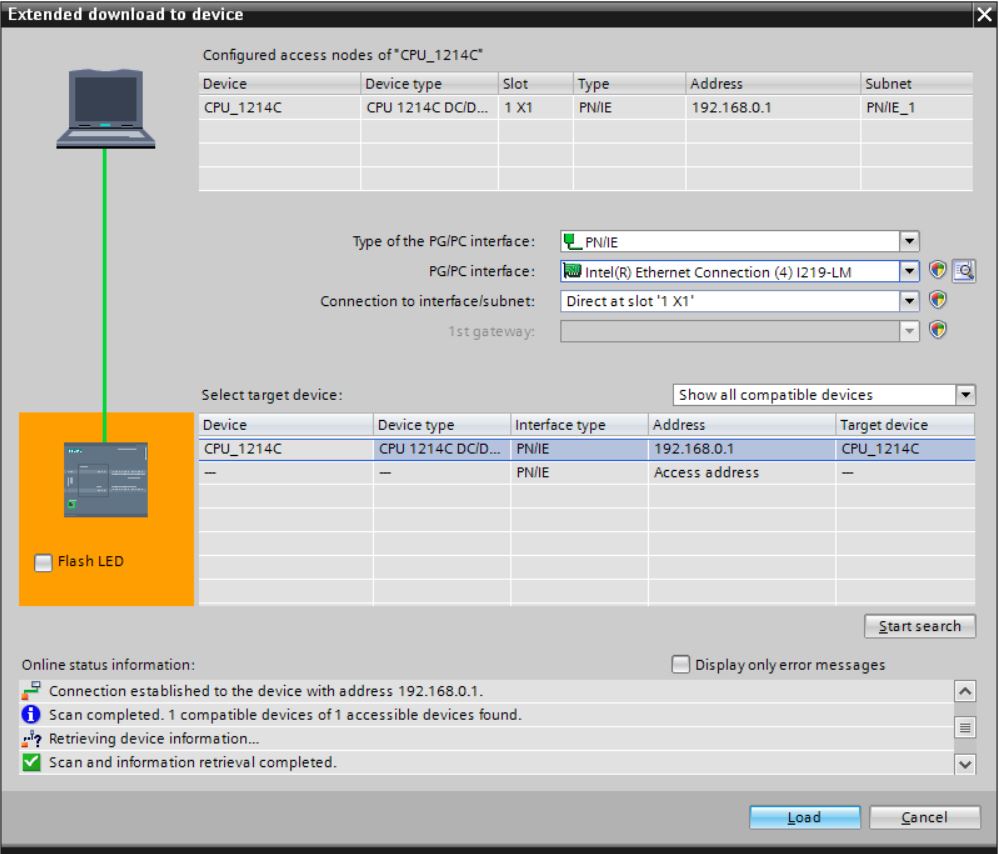




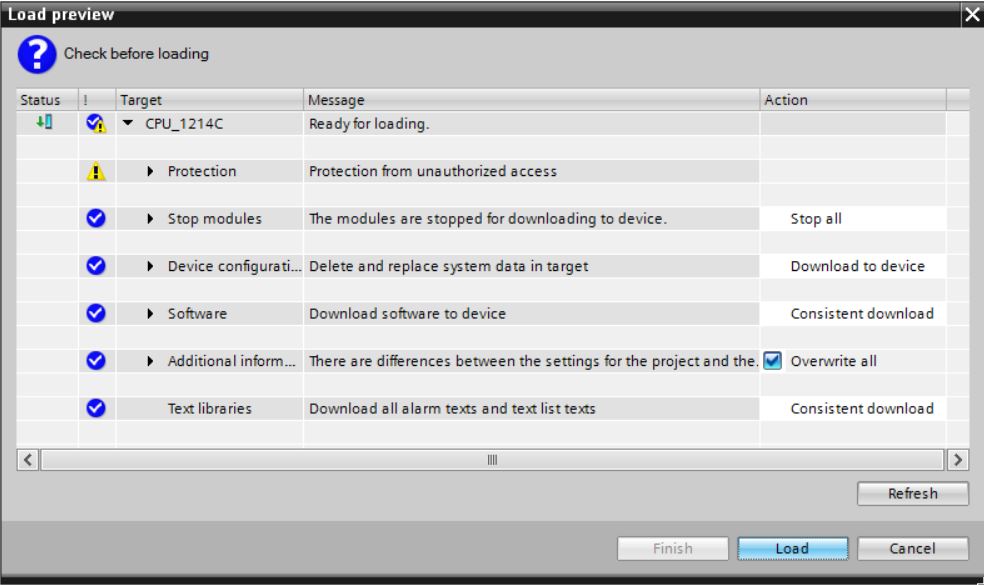
* 1. Compiler et charger le programme
     + Cliquez sur le dossier "Blocs de programme" ("Program blocks") et compilez le programme entier. Une fois la compilation terminée, enregistrez votre projet puis chargez-le dans l'automate. (→  →  → )



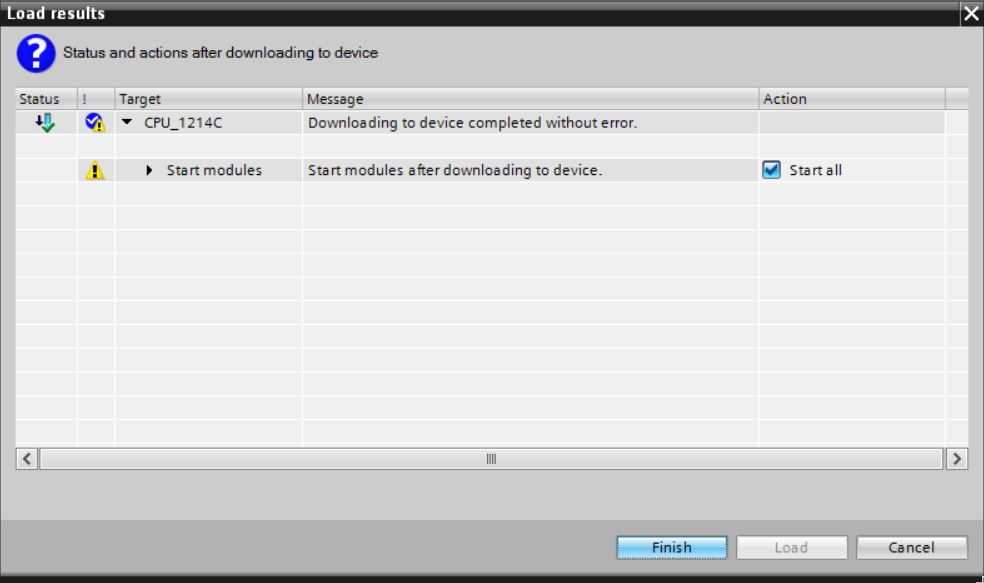
* + - Sélectionner interface PG/PC → Sélectionner le sous-réseau → Démarrer la recherche (Start search) → Charger (Load)



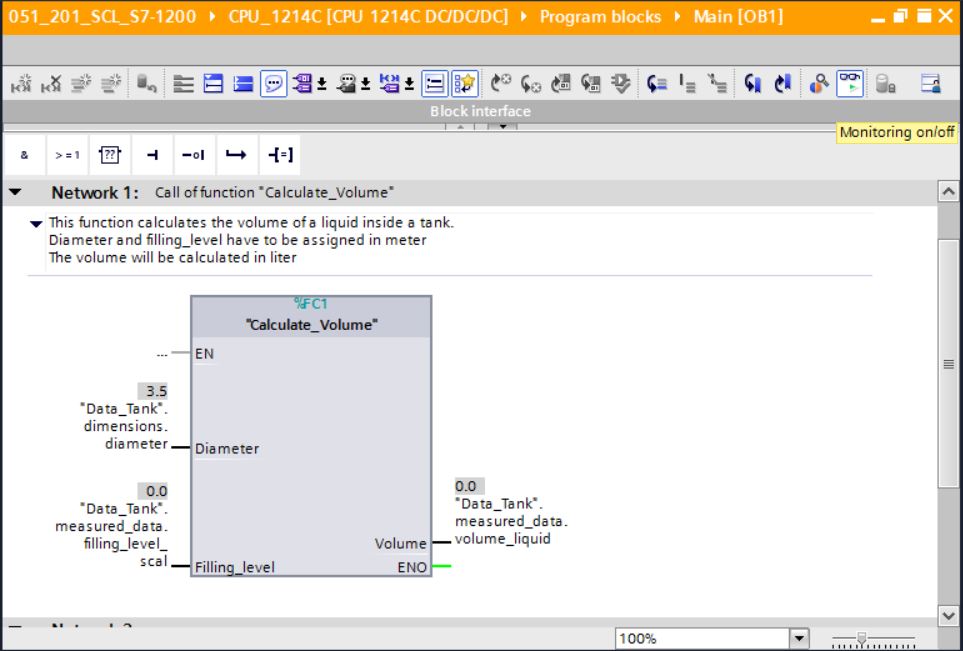
* + - Effectuer éventuellement une sélection → Charger (Load)



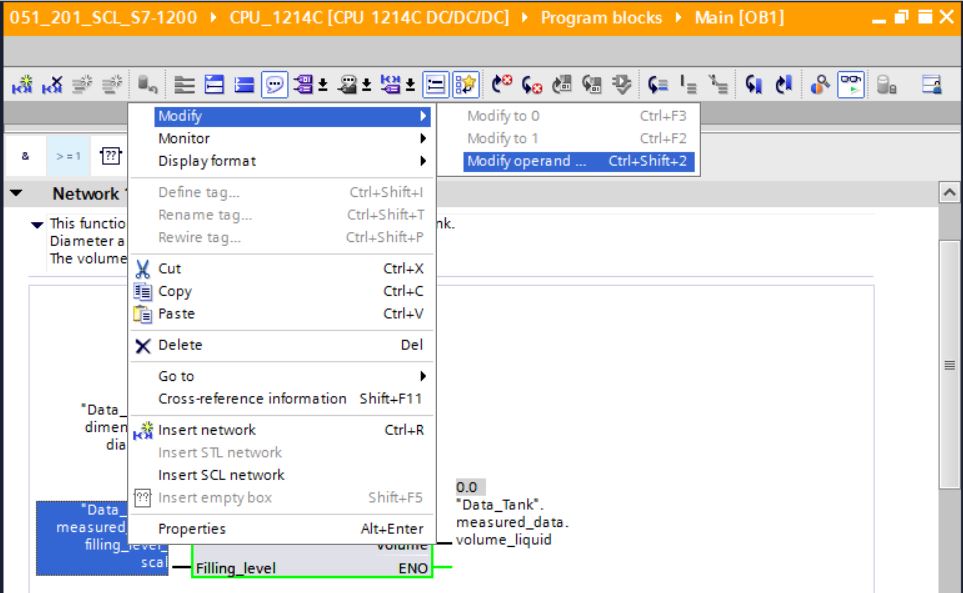
* + - Terminer (Finish)



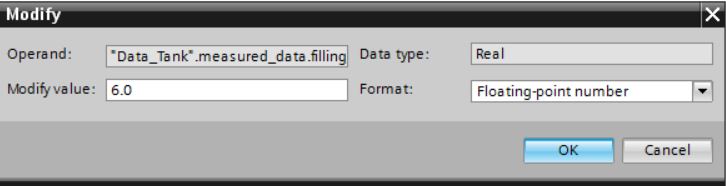
* 1. Visualiser et tester le bloc d'organisation
     + Cliquez dans l'OB1 ouvert sur l'icôneD:\00_DATA\SIEMENS\Unterlagen\08_Ausbildungsunterlage_TIA-Portal_R1502_dt\032-100 FC-Programmierung\pics\055b.jpg pour visualiser le bloc.



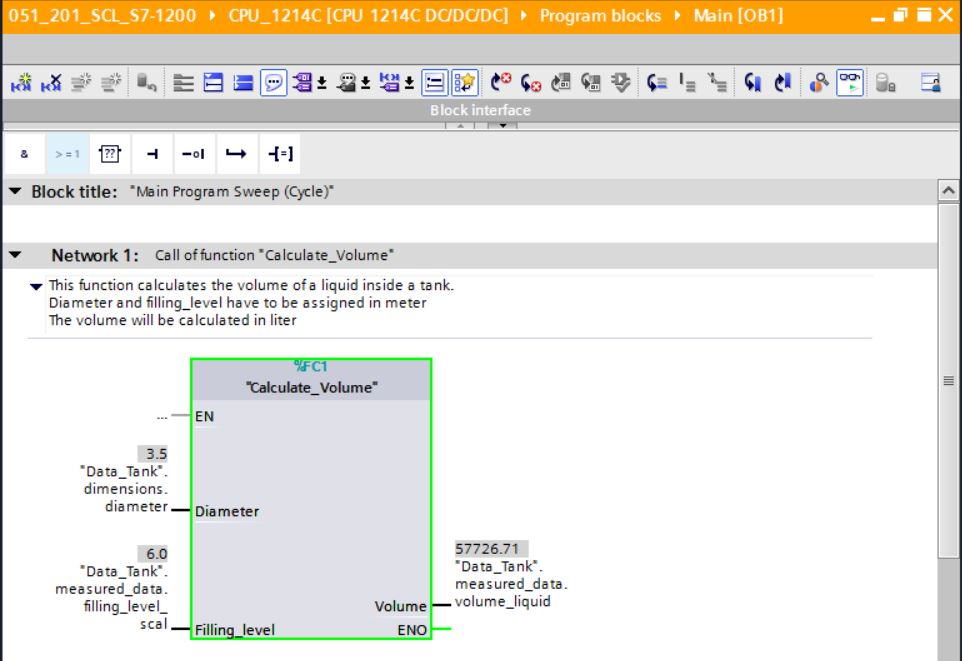
* + - Testez votre programme en entrant une valeur dans la variable "Cadrage\_niveau" ("filling\_level\_scal") dans le bloc de données. (→ Clic droit sur "Cadrage\_niveau" ("filling\_level\_scal") → menu "Forcer" ("Modify") → Forcer opérande (Modify operand ... ))



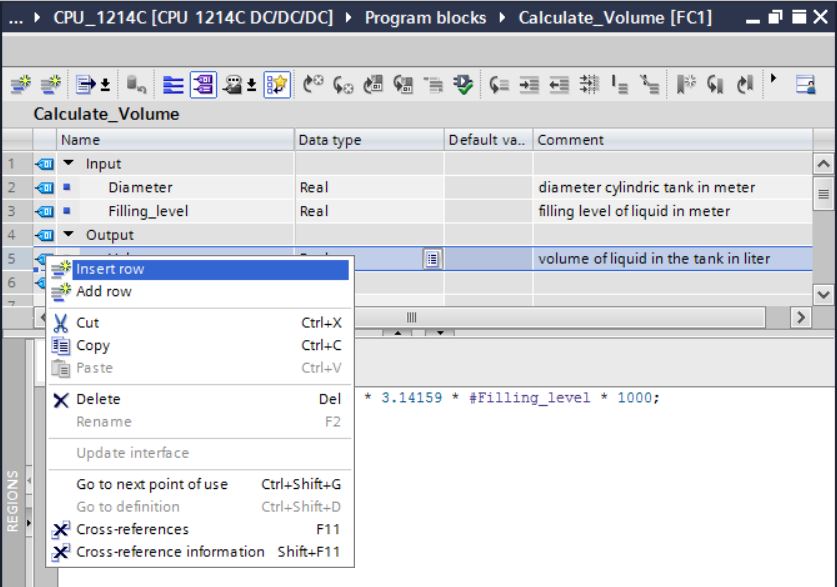
* + - Entrer la valeur 6,0 → OK



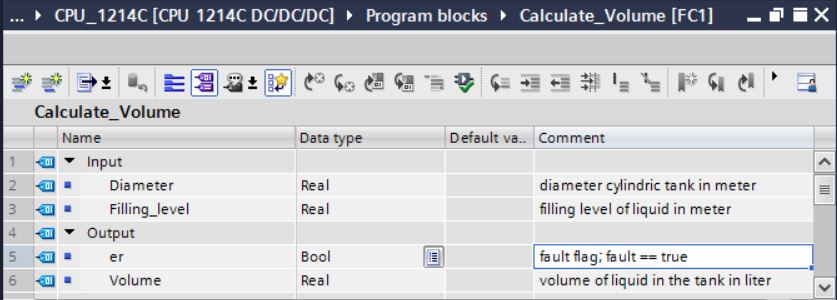
* + - Vérifiez si le résultat est correct.



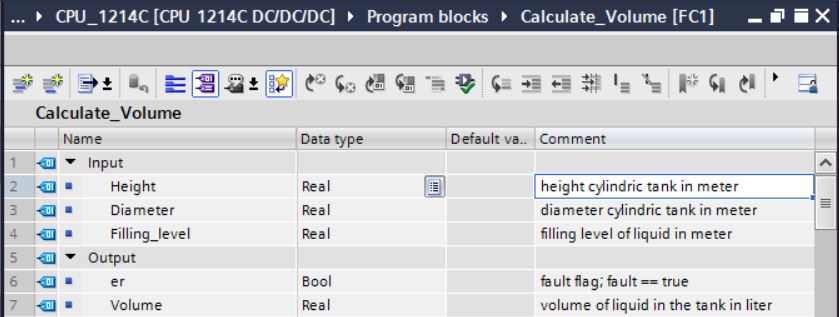
* 1. Extension de la fonction "Calculer\_Volume"("Calculate\_Volume")
     + Ouvrez la fonction "Calculer\_Volume" ("Calculate\_Volume") et ajoutez une ligne supplémentaire pour les paramètres de sortie en cliquant avec le bouton droit de la souris sur la ligne dans l'interface. (→ Ouvrir "Calculer\_Volume"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



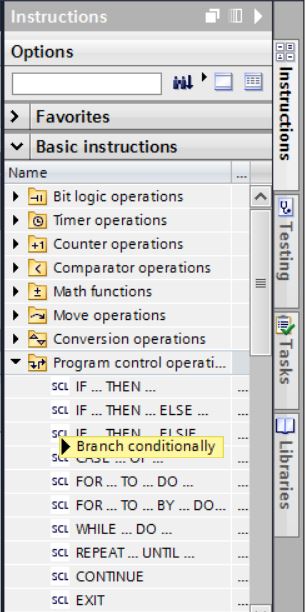
* + - Entrez le paramètre "er" avec le type de données BOOL et un commentaire.



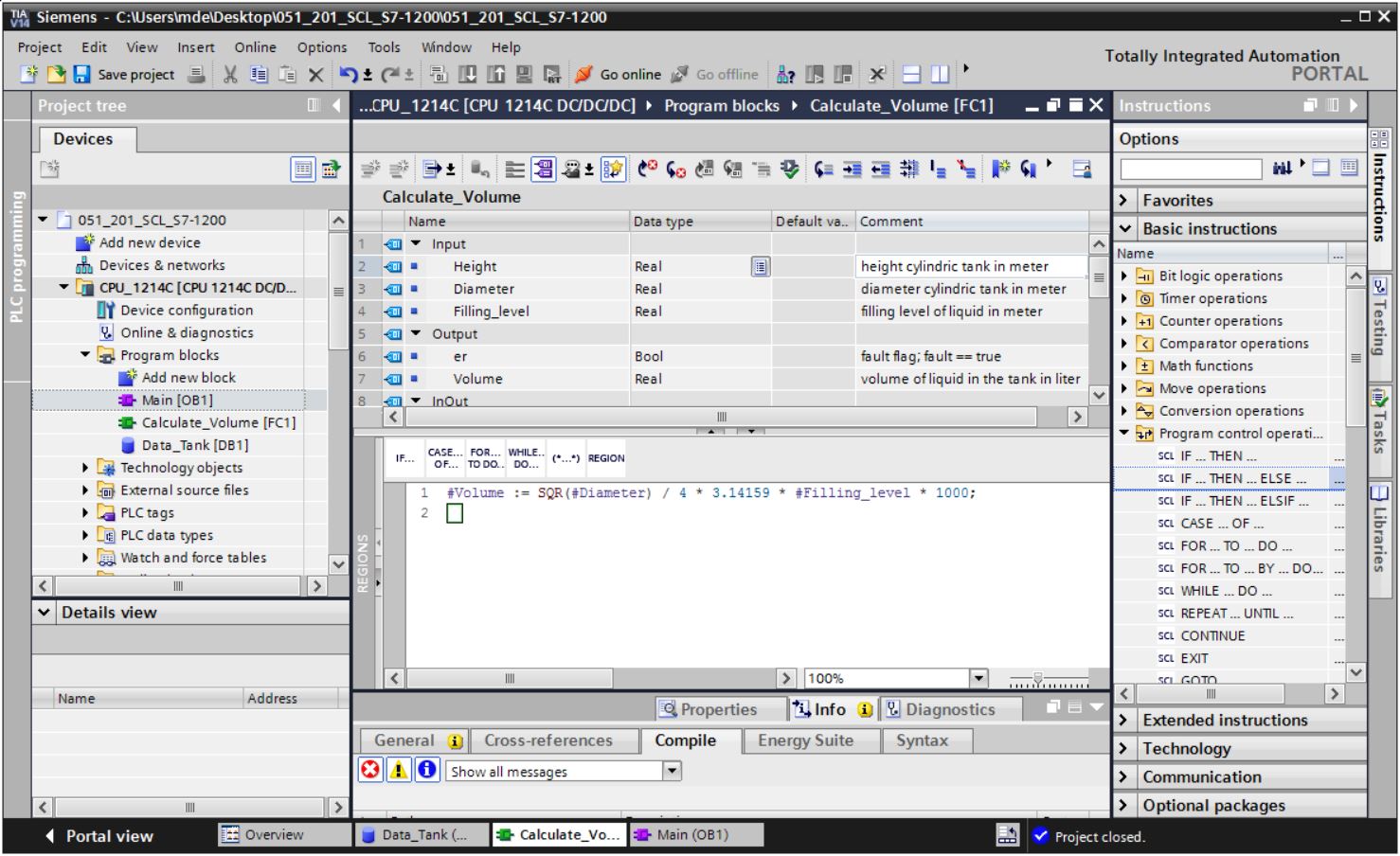
* + - De la même manière, ajoutez ensuite la variable d'entrée "Hauteur" ("Height") avec le type de données Real et un commentaire.

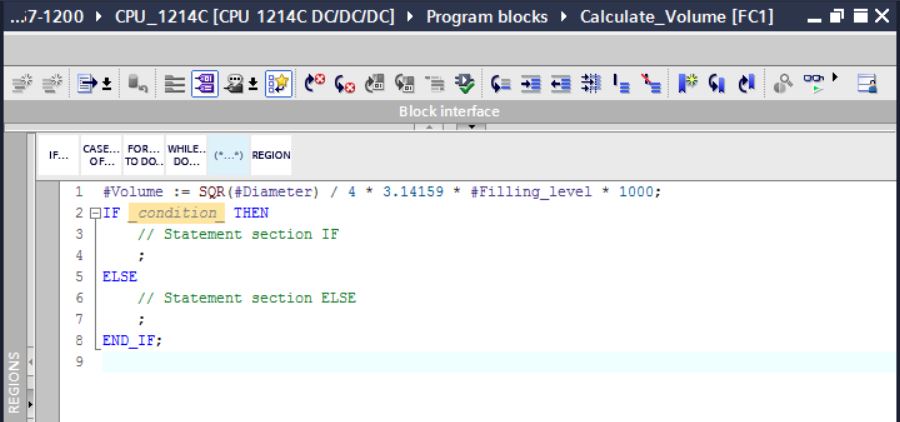


* + - Allez ensuite dans la structure de contrôle "IF…THEN…ELSE" du dossier "Gestion du programme" ("Program control operations") des instructions simples (Basic instructions).   
      (→ Instructions (Instructions) → Instructions simples (Basic instructions) → Gestion du programme (Program control operations) → "IF...THEN…ELSE")

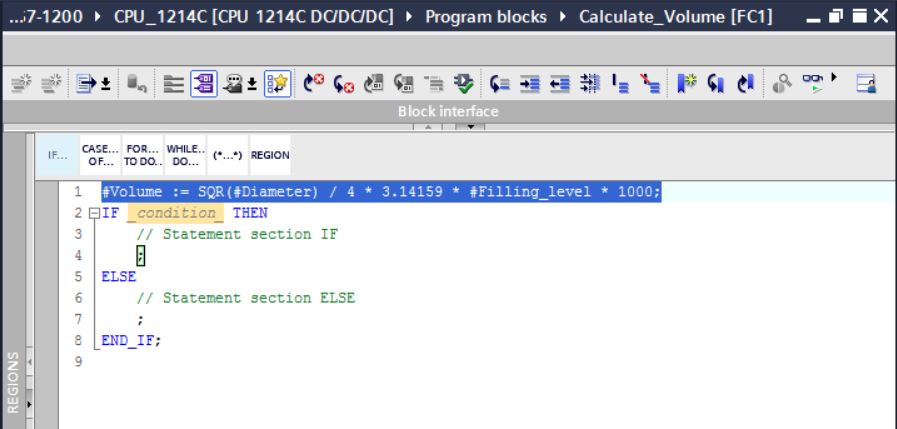


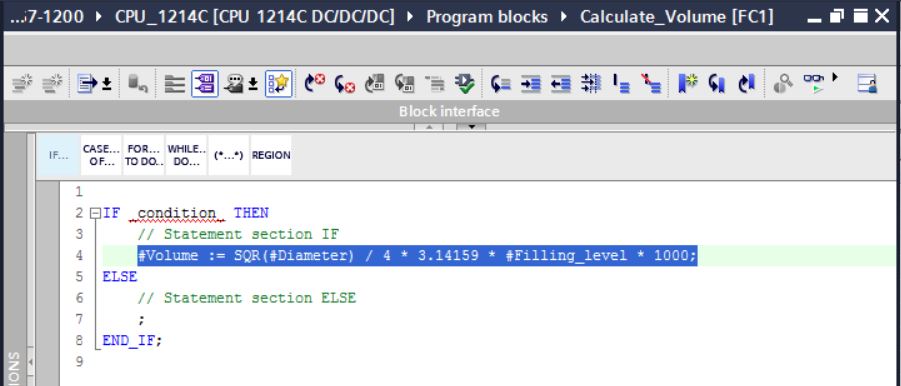
* + - Amenez ensuite la structure de contrôle "IF...THEN...ELSE" dans la deuxième ligne du programme par glisser-déposer. (→ "IF…THEN…ELSE" → Glisser-déposer)





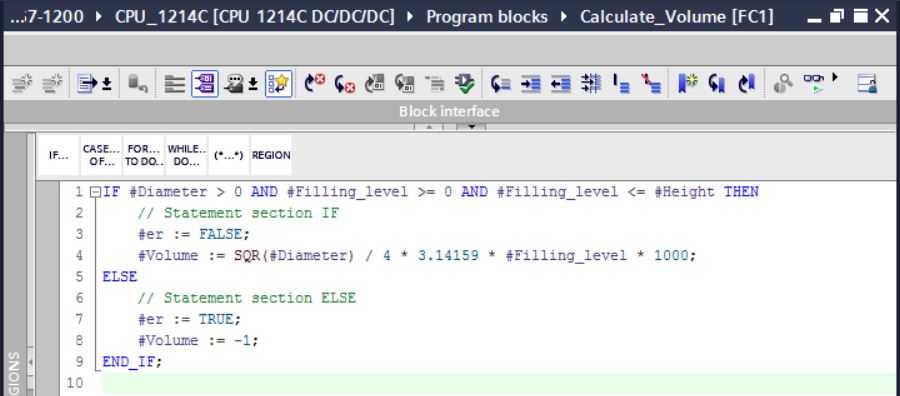
* + - Sélectionnez la formule mathématique et faites-la glisser sur le point-virgule devant ELSE.   
      (→ sélectionner → Glisser-déposer)



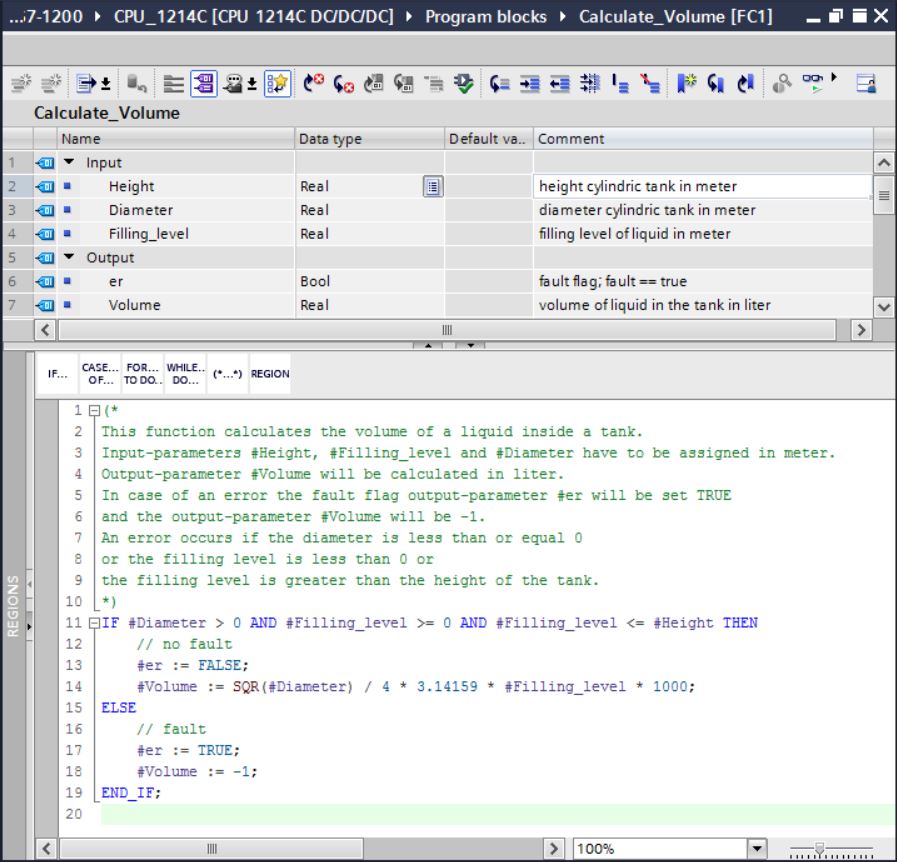


* + - Complétez la fonction et vérifiez votre programme par une compilation.

(→ Compléter programme → )

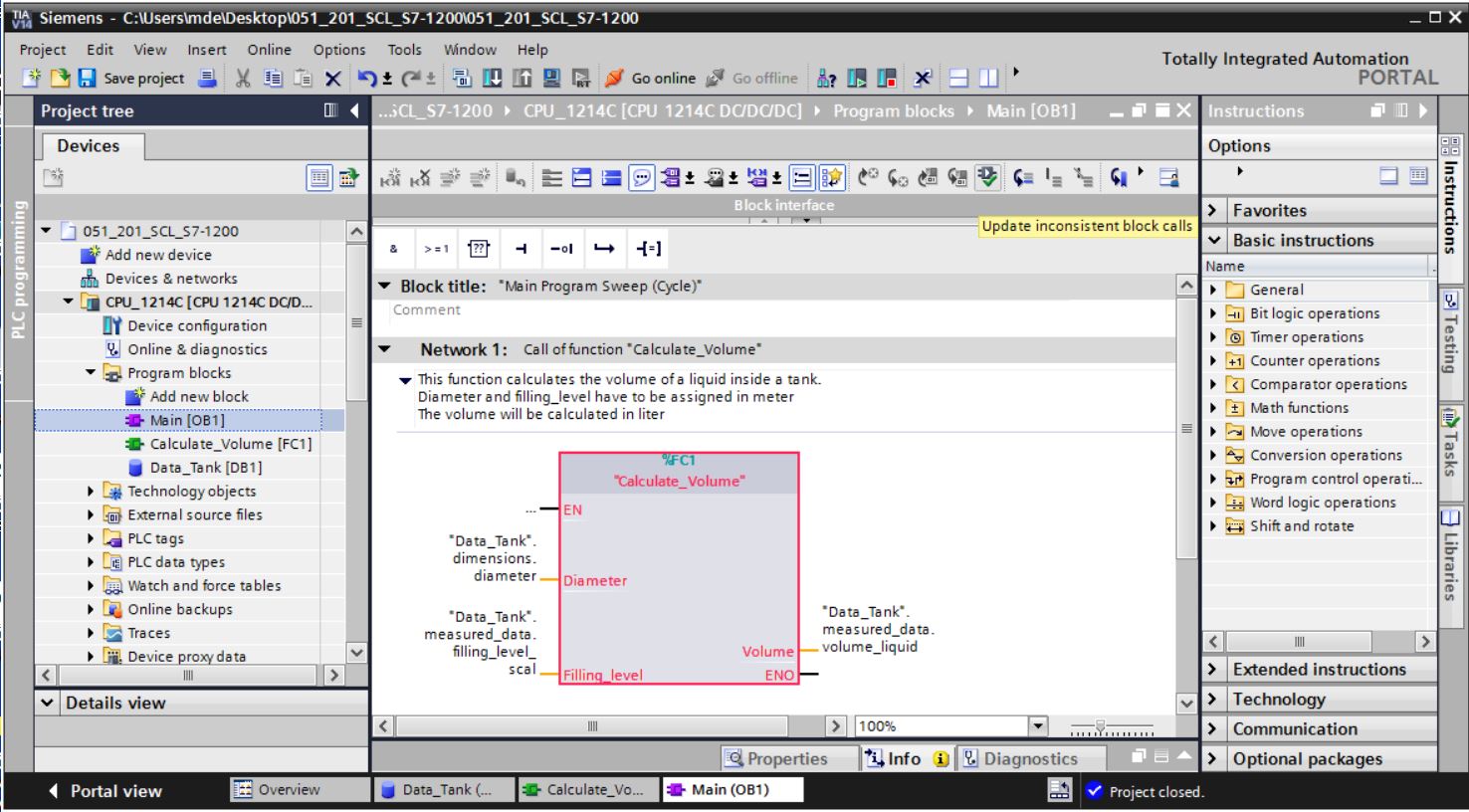


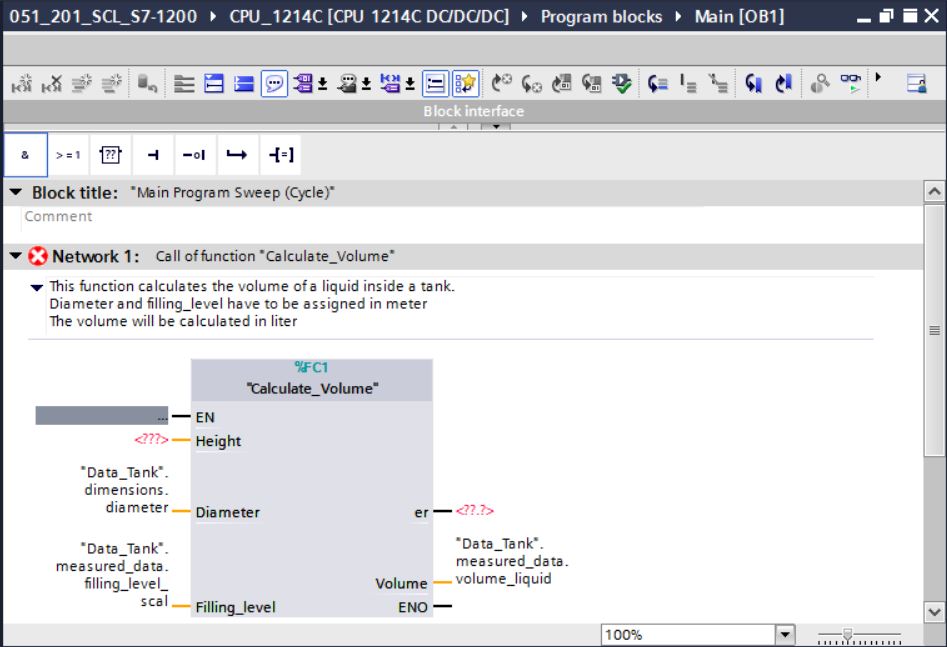
* + - Les commentaires peuvent être insérés avec (\*\*) comme commentaire de bloc et avec "//" comme commentaire de ligne. Vous pouvez maintenant compléter votre programme par des commentaires.  
      (→ Insérer un commentaire de bloc à partir de la ligne 1 → Insérer un commentaire de ligne dans les lignes 12 et 16)



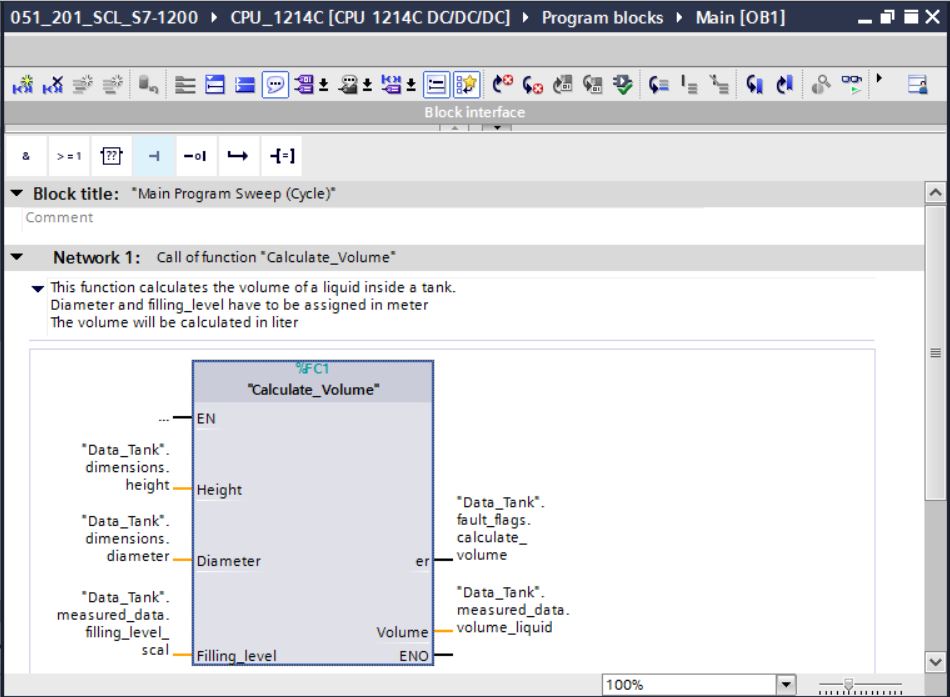
* 1. Modifier le bloc d'organisation
     + Ouvrez l'OB1 et actualisez les appels de bloc incohérents en cliquant sur .

(→ Ouvrir l'OB1 → )

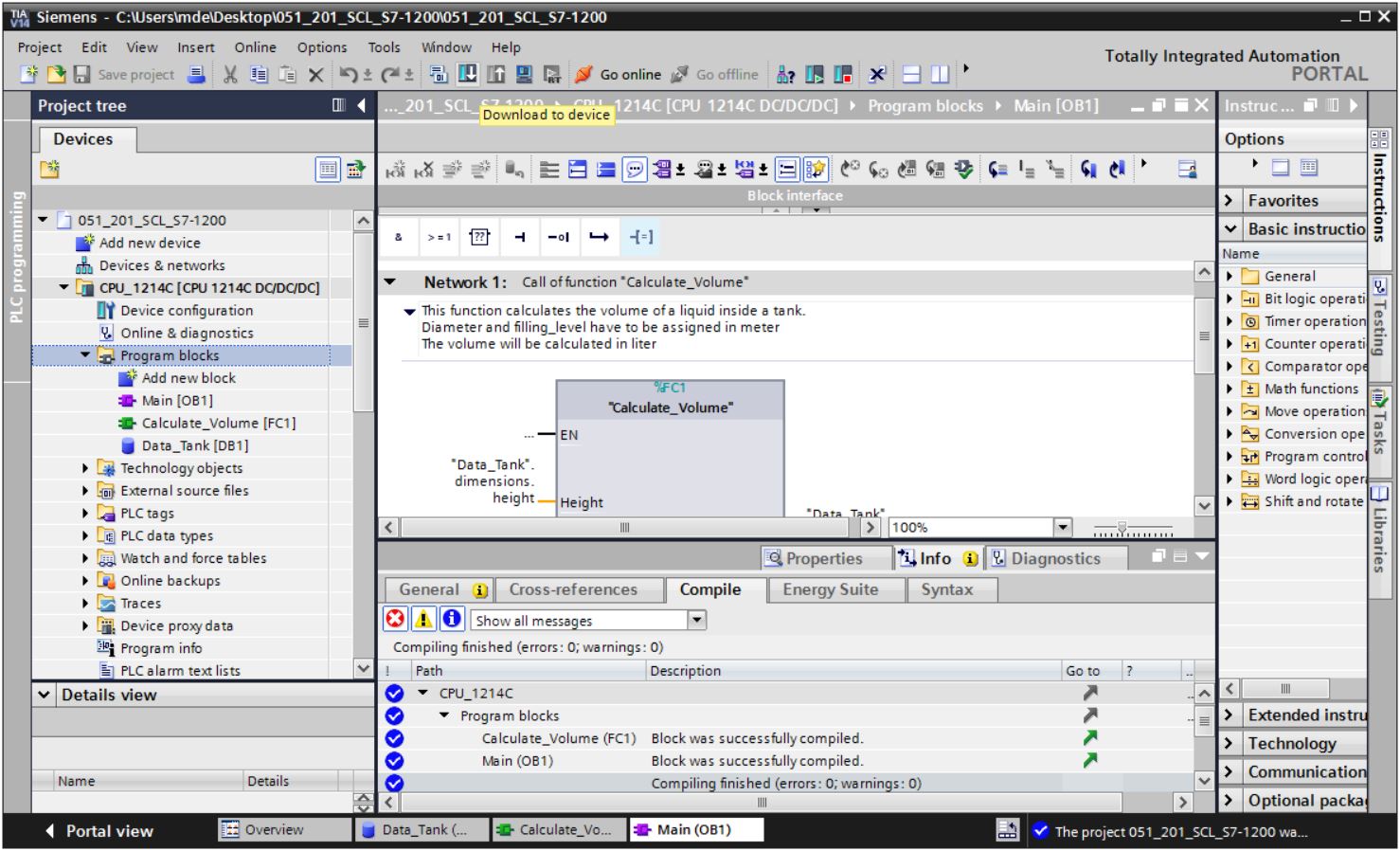




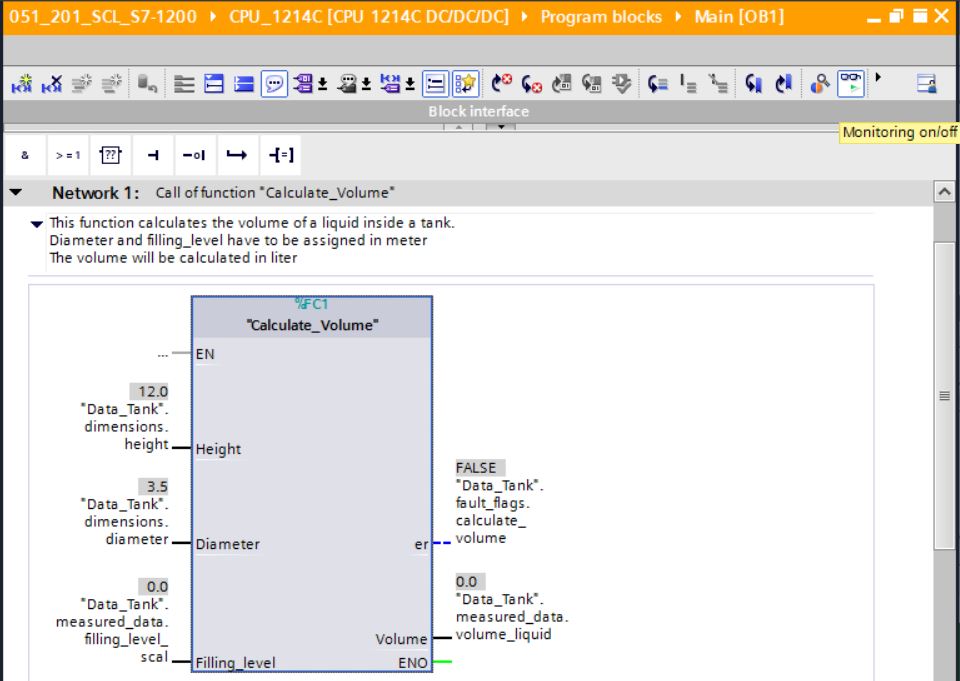
* + - Complétez la connexion des paramètres "er" et "Hauteur" ("Height").



* 1. 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 →  →  → )

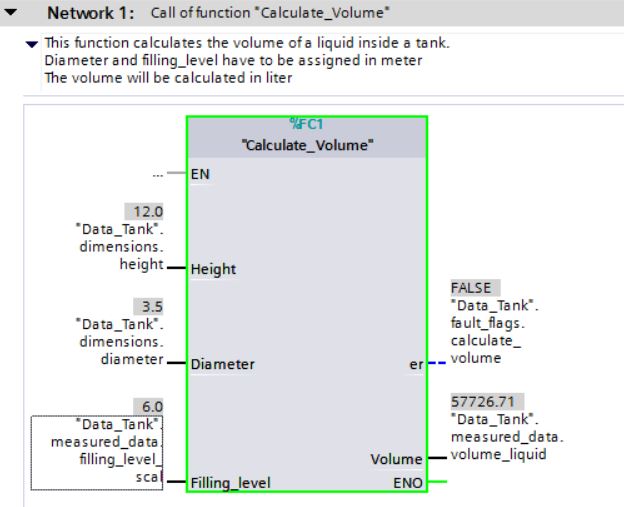


* 1. Visualiser et tester le bloc d'organisation
     + Cliquez dans l'OB1 ouvert sur l'icône D:\00_DATA\SIEMENS\Unterlagen\08_Ausbildungsunterlage_TIA-Portal_R1502_dt\032-100 FC-Programmierung\pics\055b.jpg pour visualiser le bloc.

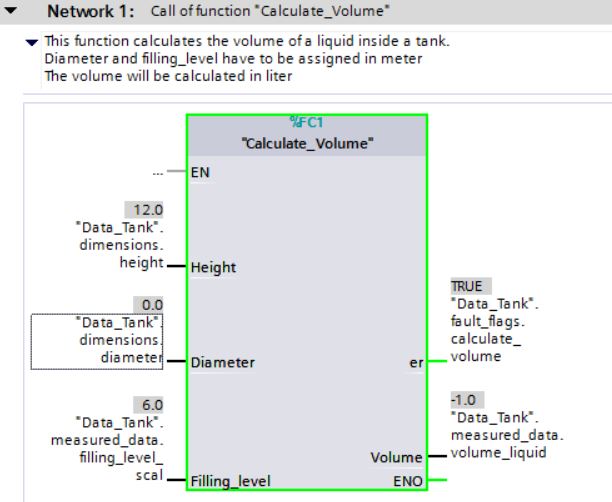


* + - Testez votre programme en entrant une valeur dans la variable "Cadrage\_niveau" ("filling\_level\_scal") dans le bloc de données.

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

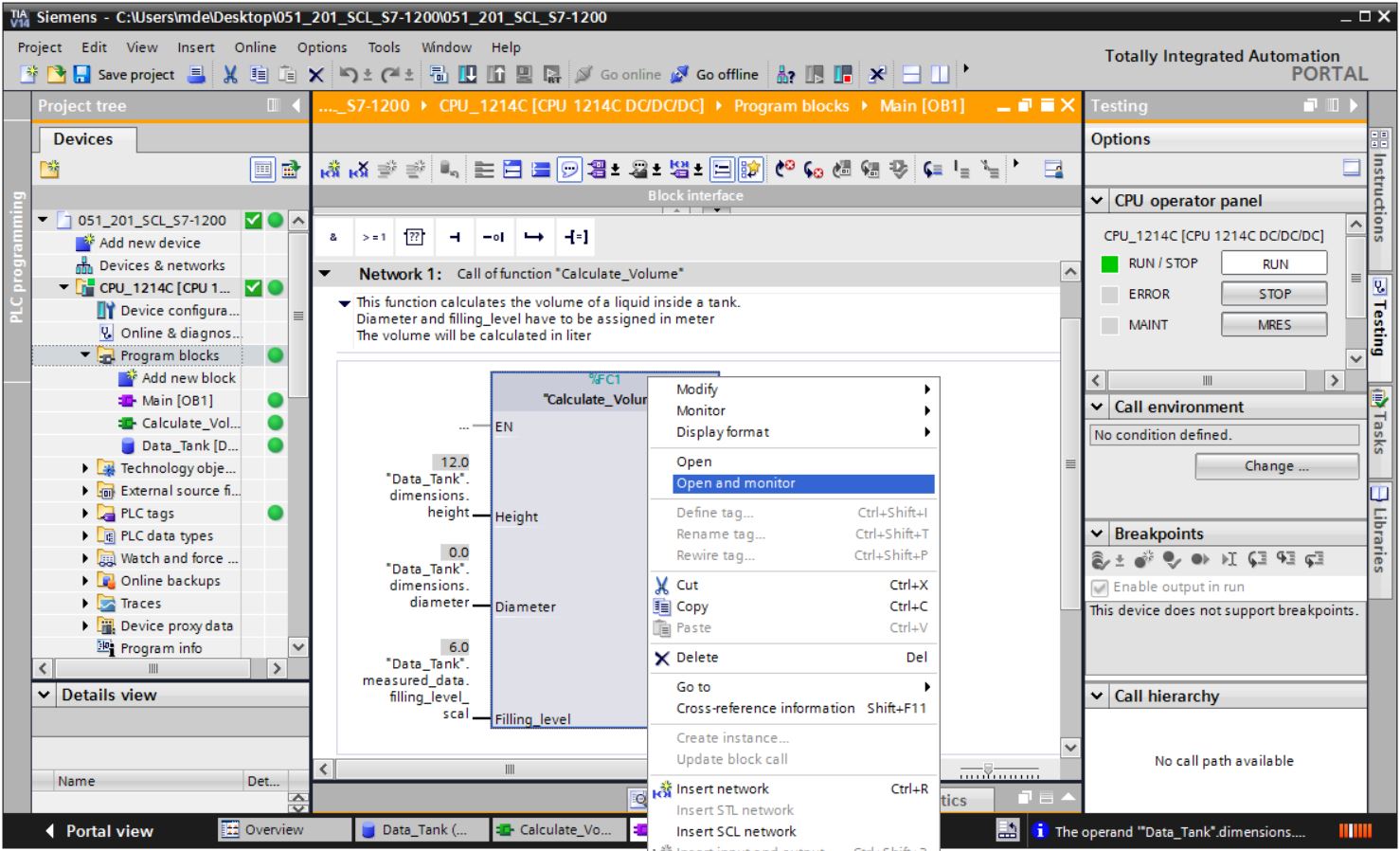


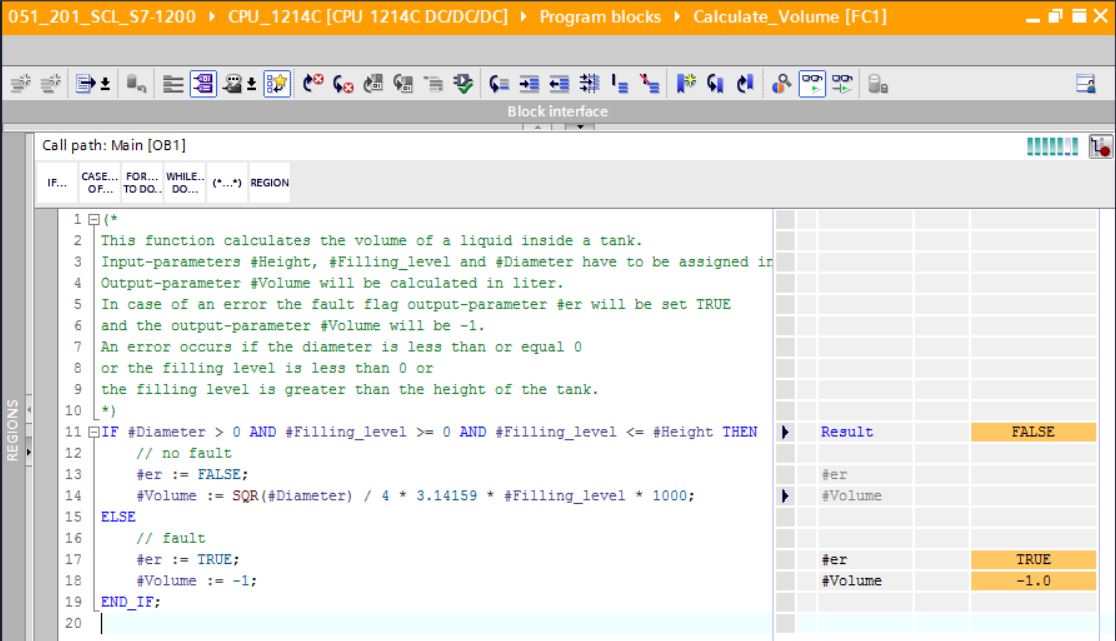
* + - Testez ensuite si une erreur s'affiche lorsque vous réglez le diamètre sur zéro.   
      (→ Clic droit sur "Diamètre" ("Diameter") → menu "Forcer" ("Modify") → Forcer opérande (Modify operand ... ) → entrer la valeur 0,0 → OK → Vérifier)



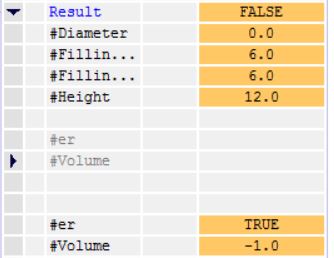
* 1. Visualiser et tester la fonction "Calculer\_Volume" ("Calculate\_Volume")
     + Enfin, ouvrez et visualisez la fonction "Calculer\_Volume" ("Calculate\_Volume") en cliquant avec le bouton droit de la souris sur la fonction et en sélectionnant la commande "Ouvrir et visualiser" ("Open and monitor").

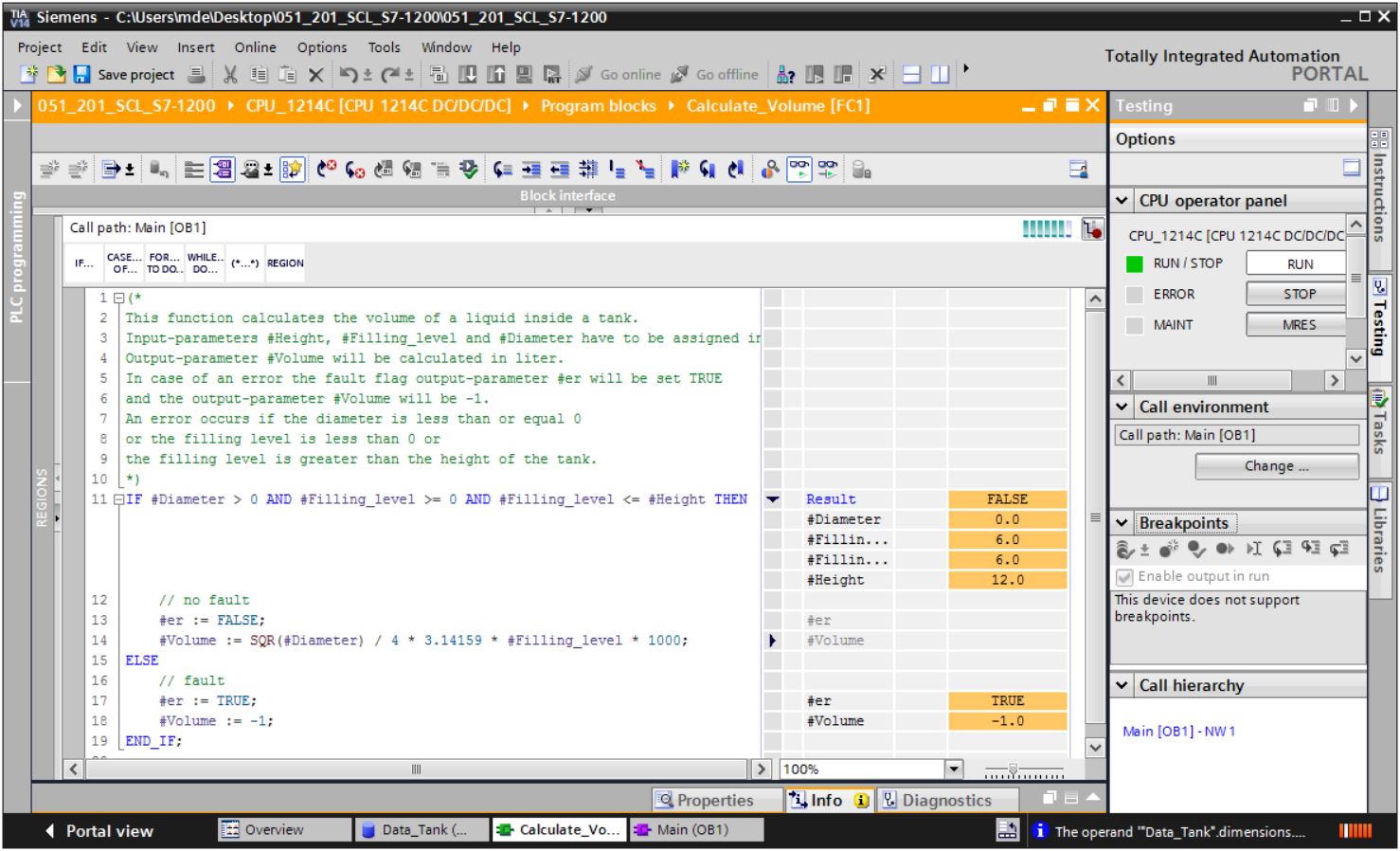
(→ Clic droit sur la fonction → "Ouvrir et visualiser" ("Open and monitor"))



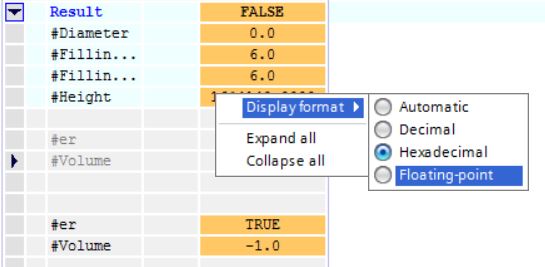


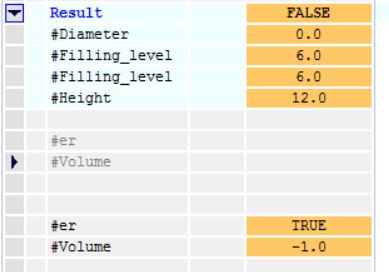
* + - Vous pouvez afficher les valeurs des différentes variables de la requête IF en cliquant sur la flèche noire . (→ )





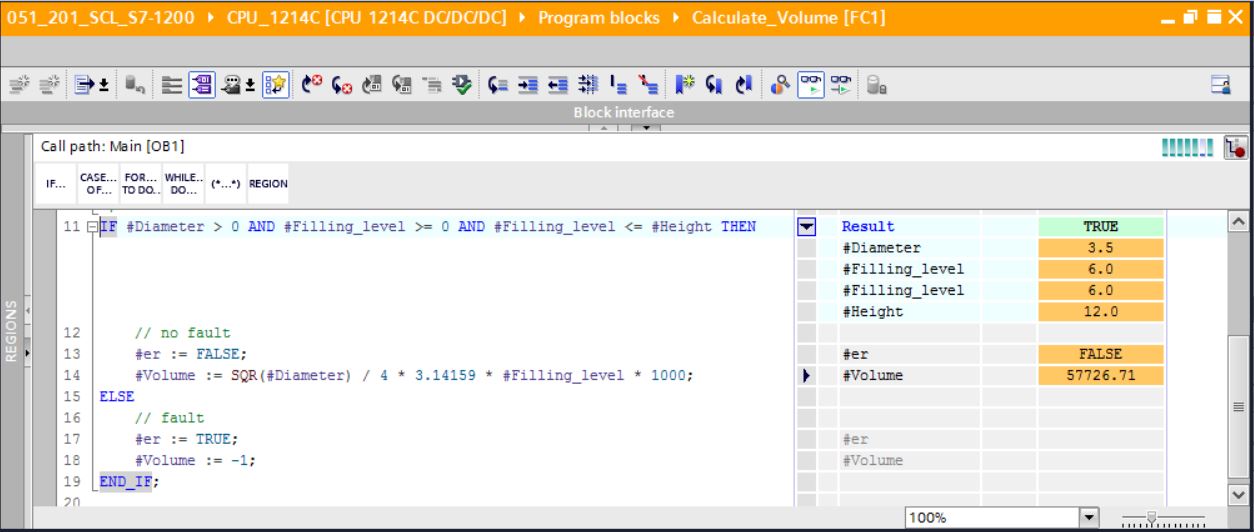
* + - Le format d'affichage peut être modifié en cliquant avec le bouton droit de la souris sur la variable. (→ Clic droit sur la variable → Format d'affichage (Display format) → Virgule flottante (Floating-point))



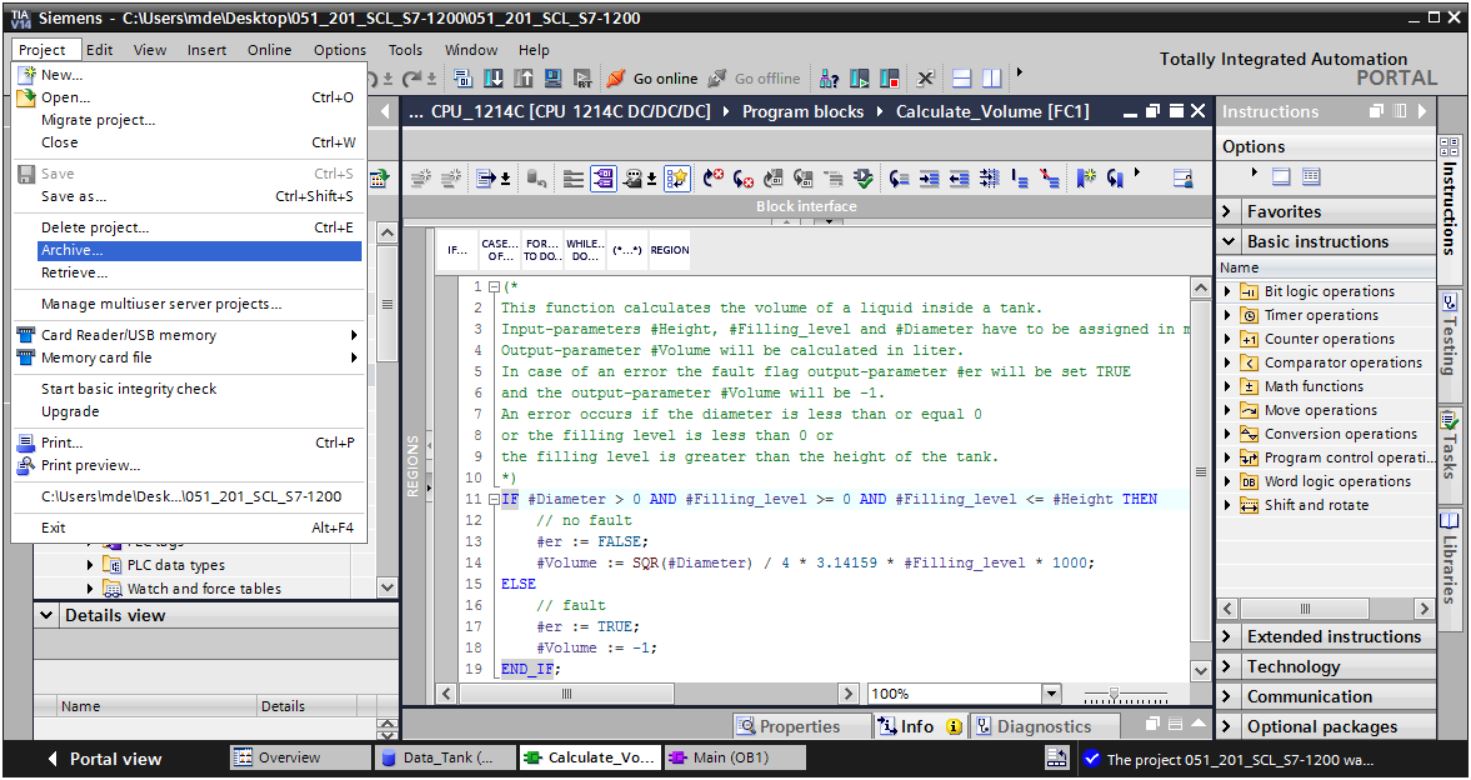


* + - Testez maintenant l'autre branche de la branche IF en redéfinissant le diamètre dans l'OB1 sur 3,5 mètres.

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



* 1. 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))



# Liste de contrôle

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

# Exercice

* 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".

La fonction doit contenir les paramètres suivants.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Entrée** | **Type de données** | **Commentaire** |
| Val\_analog\_pér | INT | Valeur analogique de la périphérie entre 0..27648 |
| 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 mn..mx  En cas d'erreur = 0 |

La formule suivante est utilisée pour accomplir la tâche :



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 0..27648 |

* 1. Réalisation

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

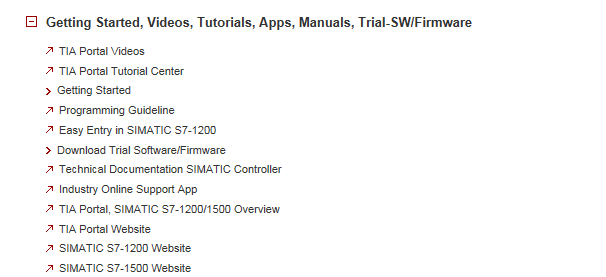
* 1. Liste de contrôle – exercice

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 |  |
| 10 | Valeur analogique pour le niveau mise à zéro  Résultat cadrage\_niveau = 0  Résultat "er" = FALSE |  |
| 11 | Valeur analogique pour le niveau définie sur 27648  Résultat cadrage\_niveau = 12,0  Résultat "er" = FALSE |  |
| 12 | Valeur analogique pour le niveau définie sur 13824  Résultat cadrage\_niveau = 6,0  Résultat "er" = FALSE |  |
| 13 | Forçage de l'opérande (mx = 0,0)  Résultat cadrage\_niveau = 0  Résultat de la variable "er" = TRUE |  |
| 14 | Projet archivé avec succès |  |

# 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](http://www.siemens.com/sce/s7-1200)

Vue d'ensemble des "Informations complémentaires"



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**