

## Intégrer un automate Siemens S7-1200 ou S7-1500 dans un système (STEP7 - TIA Portal)

- 09 - Les blocs fonctionnels (FB)

1. PRESENTATION D'UN BLOC FONCTIONNEL	3
2. PROGRAMMATION D'UN BLOC FONCTIONNEL	4
3. UTILISATION D'UN BLOC FONCTIONNEL AVEC DES INSTANCES UNIQUES	6
4. UTILISATION D'UN BLOC FONCTIONNEL AVEC DES MULTI-INSTANCES	9
5. PROGRAMMATION D'UNE TEMPORISATION DANS UN BLOC FONCTIONNEL	14

## 1. PRESENTATION D'UN BLOC FONCTIONNEL

### ❑ Définition

- ✓ Les blocs fonctionnels sont des blocs de code qui mémorisent durablement leurs paramètres d'entrée (**Input**), de sortie (**Output**) et d'entrée/sortie (**InOut**) ainsi que les données internes (**Static**) dans des blocs de données. C'est pourquoi ils sont également appelés "Blocs avec mémoire".
- ✓ Les blocs fonctionnels peuvent aussi travailler avec des variables temporaires (**Tmp**). Cependant, les variables temporaires ne sont pas enregistrées dans le bloc de données mais disponibles uniquement tout le temps d'un cycle.

### ❑ Domaine d'application

- ✓ Les blocs fonctionnels contiennent des sous-programmes qui sont exécutés lorsqu'un bloc fonctionnel est appelé par un autre bloc de code. Un bloc fonctionnel peut être appelé plusieurs fois à différents endroits d'un programme. Ainsi vous simplifiez la programmation de fonctions utilisées fréquemment.

### ❑ Instances de blocs fonctionnels

- ✓ Un appel d'un bloc fonctionnel est désigné par le terme "**INSTANCE**".
- ✓ Pour chaque instance d'un bloc fonctionnel, il faut un bloc de données d'instance dans lequel sont mémorisées des valeurs spécifiques à l'instance pour les paramètres formels déclarés dans le FB.
- ✓ Le bloc fonctionnel peut mémoriser ses données spécifiques aux instances dans un bloc de données d'instance dédié ou dans un bloc de données d'instance du bloc appelant.

# Les blocs fonctionnels (FB)

## 2. PROGRAMMATION D'UN BLOC FONCTIONNEL

### □ Créer le bloc fonctionnel « Commande\_Pompe »



### □ Paramétrer l'interface du bloc fonctionnel

- ✓ Ouvrir le bloc FB et déclarer les variables d'entrées (Input), de sorties (Output), d'entrée/sortie (InOut) et les variables internes (Static):

COMMANDE\_POMPE\_1500 ▶ AP1500\_1 [CPU 1511-1 PN] ▶ Blocs de programme ▶ Commande\_Pompe [FB1]

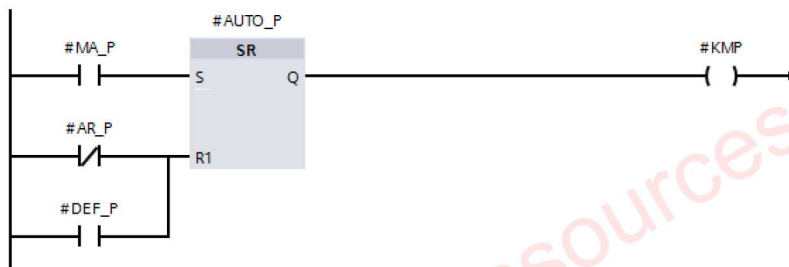
	Nom	Type de données	Valeur par déf.	Rémanence	Accessible ...	Visible da...	Valeur de ...	C
1	▼ Input							
2	MA_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	AR_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	SECU_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	ACQ_DEF	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	<Ajouter>							
7	▼ Output							
8	KMP	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	H_DEF	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	<Ajouter>							
11	▼ InOut							
12	<Ajouter>							
13	▼ Static							
14	AUTO_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	DEF_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	<Ajouter>							

## 2. PROGRAMMATION D'UN BLOC FONCTIONNEL

- ❑ Programmer le bloc FB1 en utilisant les variables déclarées dans l'interface

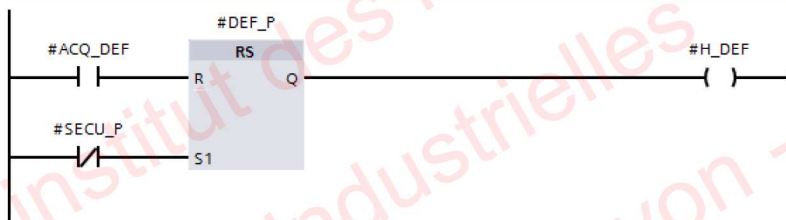
### ▼ Réseau 1 : Fonctionnement automatique de la pompe

Commentaire



### ▼ Réseau 2 : Défaut de la pompe

Commentaire



➤ **Remarque:** les variables de l'interface utilisées sont précédées du symbole « # ».

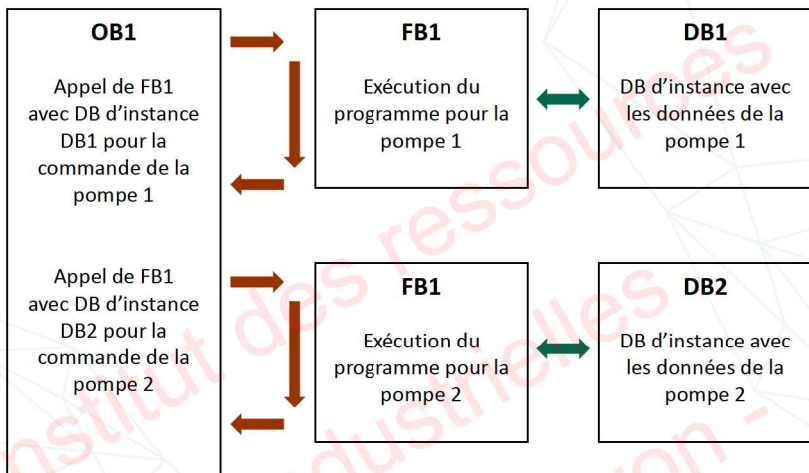
- ✓ Enregistrer le bloc fonctionnel.

## 3. UTILISATION D'UN BLOC FONCTIONNEL AVEC DES INSTANCES UNIQUES

### ❑ 1<sup>er</sup> cas: utilisation des instances uniques

#### ❑ Présentation

- ✓ L'appel d'un bloc fonctionnel est appelé **instance**.
- ✓ A chaque instance du bloc fonctionnel (FB), un bloc de données d'instance différent est utilisé.
- ✓ **Exemple:**





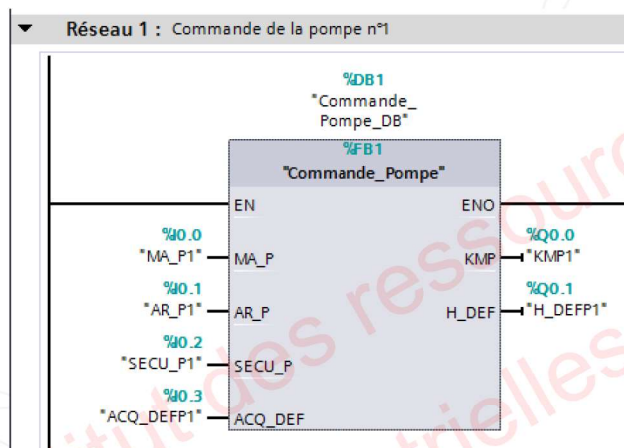
# Les blocs fonctionnels (FB)

## 3. UTILISATION D'UN BLOC FONCTIONNEL AVEC DES INSTANCES UNIQUES

### ❑ 1<sup>er</sup> cas

### ❑ Programmation

- ✓ Dans un bloc programme « OB » ou « FC », programmer l'appel du bloc fonctionnel FB1 pour réaliser la commande de la pompe 1:



- ✓ Le bloc de données d'instance « DB1 » contient les données de la pompe 1:

COMMANDE\_POMPE\_1500 ▸ AP1500\_1 [CPU 1511-1 PN] ▸ Blocs de programme ▸ Commande\_Pompe\_DB [DB1]

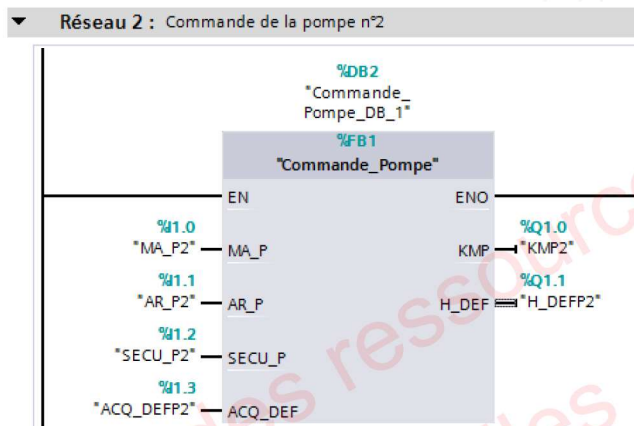
Commande_Pompe_DB							
	Nom	Type de données	Valeur de départ	Rétention	Accessible ...	Visible da...	Valeur de réglage
1	▼ Input						
2	MA_P	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	AR_P	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	SECU_P	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	ACQ_DEF	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	▼ Output						
7	KMP	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	H_DEF	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	InOut			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	▼ Static						
11	AUTO_P	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	DEF_P	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# Les blocs fonctionnels (FB)

## 3. UTILISATION D'UN BLOC FONCTIONNEL AVEC DES INSTANCES UNIQUES

### □ Programmation

- ✓ Programmer un 2<sup>ème</sup> appel du bloc fonctionnel FB1 pour réaliser la commande de la pompe 2:



- ✓ Le bloc de données d'instance « DB2 » contient les données de la pompe 2:

COMMANDE\_POMPE\_1500 ▸ AP1500\_1 [CPU 1511-1 PN] ▸ Blocs de programme ▸ Commande\_Pompe\_DB\_1 [DB2]

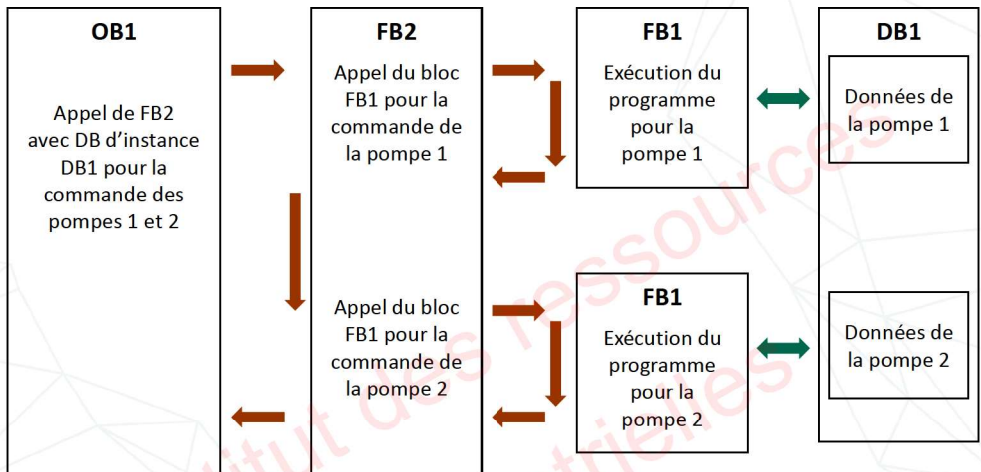
	Nom	Type de données	Valeur de départ	Rémanence	Accessible ...	Visible da...	Valeur de ...	Comment
1	▼ Input							
2	MA_P	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	AR_P	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	SECU_P	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	ACQ_DEF	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	▼ Output							
7	KMP	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	H_DEF	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	InOut			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	▼ Static							
11	AUTO_P	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	DEF_P	Bool	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



## 4. UTILISATION D'UN BLOC FONCTIONNEL AVEC DES MULTI-INSTANCES

### ❑ Présentation

- ✓ A chaque instance du bloc fonctionnel (FB), les données d'instance sont enregistrées dans un seul bloc de données (DB).
- ✓ **Exemple:**

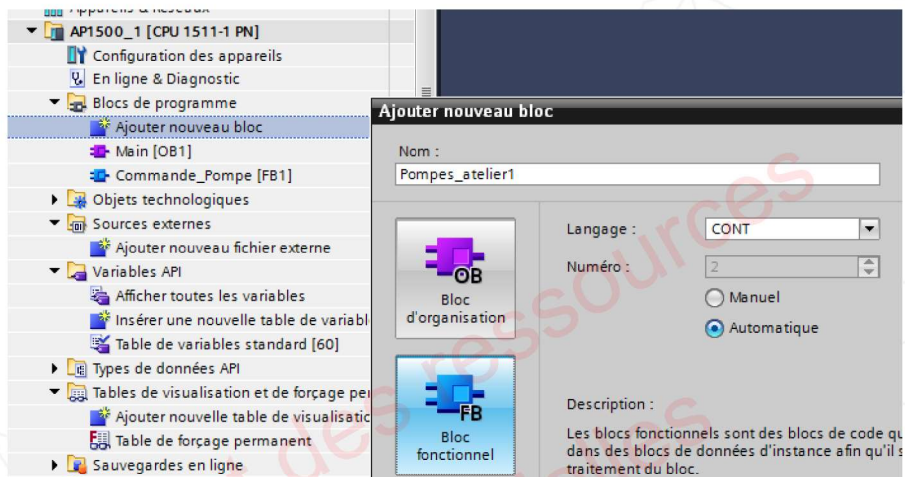


- ✓ **Remarque:** le bloc qui appelle doit toujours être un bloc fonctionnel (exemple:FB2).

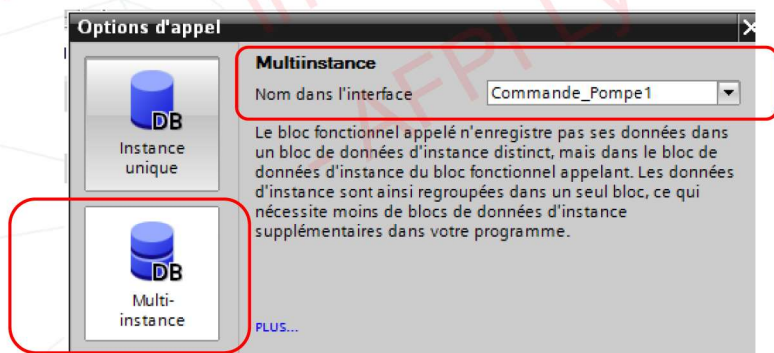
## 4. UTILISATION D'UN BLOC FONCTIONNEL AVEC DES MULTI-INSTANCES

### □ Programmation

- ✓ Créer le bloc fonctionnel FB2 « Pompes\_atelier1 » :



- ✓ Dans le bloc fonctionnel FB2, programmer l'appel du bloc fonctionnel FB1 (« commande\_pompe »), sélectionner l'option d'appel « DB Multi-instance » et nommer le bloc de données « Commande\_Pompe1 » :

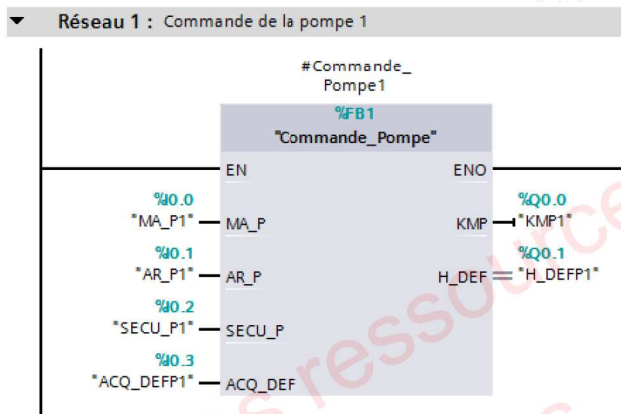


# Les blocs fonctionnels (FB)

## 4. UTILISATION D'UN BLOC FONCTIONNEL AVEC DES MULTI-INSTANCES

### □ Programmation

- ✓ Paramétrer l'appel du bloc FB1 pour commander la pompe 1:



- ✓ Les données de la pompe 1 sont enregistrées dans l'interface du bloc FB2 en « static »:

.JE\_POMPE\_1500\_FB\_multi\_instance ▶ AP1500\_1 [CPU 1511-1 PN] ▶ Blocs de programme ▶ Pompes\_atelier1 [FB2]

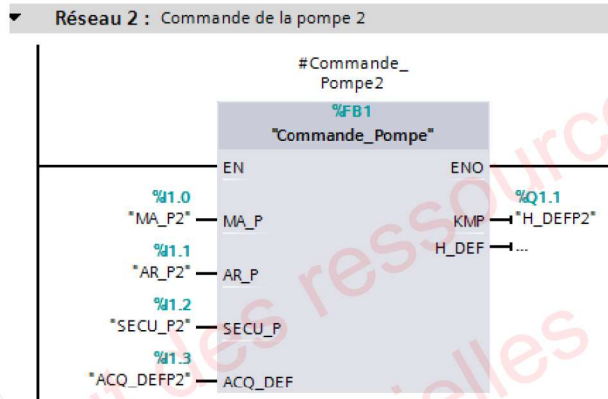
	Nom	Type de données	Valeur par déf.	Rémanence	Accessible ...	Visible da.
1	▶ Input				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	▶ Output				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	▶ InOut				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	▼ Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	▼ Commande_Pompe1	*Commande_Pompe*			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	▼ Input				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	MA_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	AR_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	SECU_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	ACQ_DEF	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	▼ Output				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	KMP	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	H_DEF	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	▼ InOut				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	▼ Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	AUTO_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	DEF_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

# Les blocs fonctionnels (FB)

## 4. UTILISATION D'UN BLOC FONCTIONNEL AVEC DES MULTI-INSTANCES

### □ Programmation

- ✓ Dans le réseau suivant, programmer l'appel du bloc fonctionnel FB1 (« commande\_pompe »), sélectionner l'option d'appel « DB Multi-instance » et nommer le bloc de données « Commande\_Pompe2 ». Paramétrer l'appel du bloc FB1 pour commander la pompe 2 :



- ✓ Les données de la pompe 2 sont enregistrées dans l'interface du bloc FB2 en « statics » :

...JE\_POMPE\_1500\_FB\_multi\_instance ▶ AP1500\_1 [CPU 1511-1 PN] ▶ Blocs de programme ▶ Pompes

Pompes\_atelier1

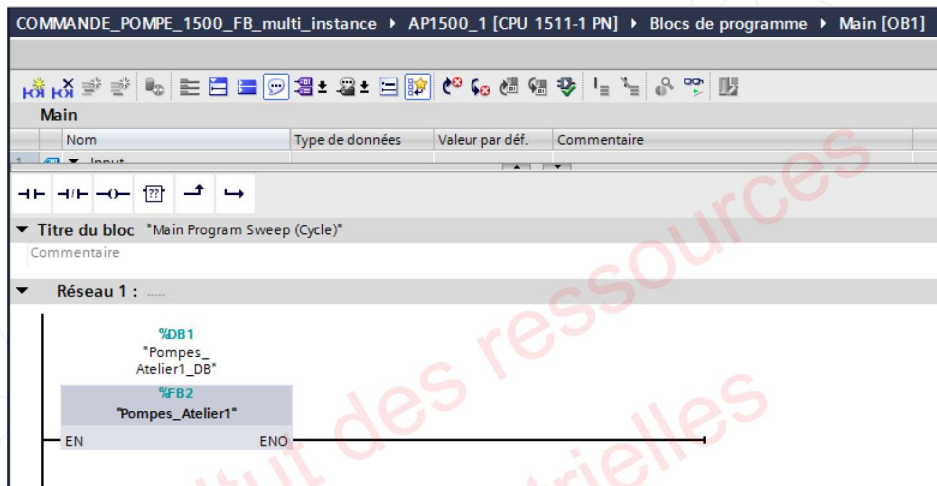
	Nom	Type de données	Valeur par déf.	Rémanence	Accès
3	↳ InOut				
4	↳ Static				
5	↳ Commande_Pompe1	"Commande_Pompe"			
6	↳ Commande_Pompe2	"Commande_Pompe"			
7	↳ Input				
8	↳ MA_P	Bool	false	Non réman...	
9	↳ AR_P	Bool	false	Non réman...	
10	↳ SECU_P	Bool	false	Non réman...	
11	↳ ACQ_DEF	Bool	false	Non réman...	
12	↳ Output				
13	↳ KMP	Bool	false	Non réman...	
14	↳ H_DEF	Bool	false	Non réman...	
15	↳ InOut				
16	↳ Static				
17	↳ AUTO_P	Bool	false	Non réman...	
18	↳ DEF_P	Bool	false	Non réman...	

# Les blocs fonctionnels (FB)

## 4. UTILISATION D'UN BLOC FONCTIONNEL AVEC DES MULTI-INSTANCES

### ❑ Exploitation du bloc fonctionnel FB2

- ✓ Dans un bloc programme « OB » ou « FC », programmer l'appel du bloc fonctionnel FB2 « Pompes\_Atelier1 » avec le bloc de données d'instance DB1 « Pompes\_Ateliers1\_DB » :



- ✓ Le bloc de données d'instance contient les données des deux pompes:

	Nom	Type de données	Valeur de d
1	Input		
2	Output		
3	InOut		
4	Static		
5	Commande_Pompe1	*Commande_Pompe*	
6	Commande_Pompe2	*Commande_Pompe*	



# Les blocs fonctionnels (FB)

## 5. PROGRAMMATION D'UNE TEMPORISATION DANS UN BLOC FONCTIONNEL

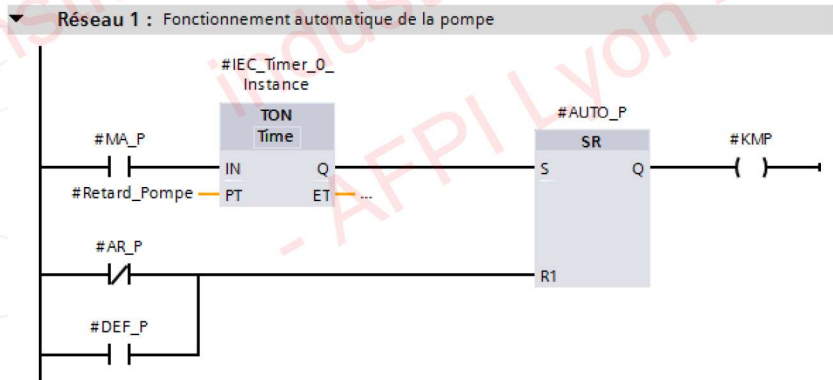
- ✓ **Exemple:** on souhaite retarder le démarrage d'une pompe lorsqu'on appuie sur le bouton « marche ».
- ✓ Dans l'interface du bloc fonctionnel « Commande\_Pompe (FB1), ajouter le paramètre d'entrée (IN) « Retard Pompe » au format « Time »:

...POMPE\_1500\_FB\_multi\_instance ▶ AP1500\_1 [CPU 1511-1 PN] ▶ Blocs de programmation

Commande\_Pompe

	Nom	Type de données	Valeur par déf.	Rémanence	Accessible ...
1	Input				
2	MA_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>
3	AR_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>
4	SECU_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>
5	ACQ_DEF	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Retard_Pompe	Time	T#0ms	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>

- ✓ Modifier les équations des commandes des pompes en ajoutant une temporisation de type « TON » et en choisissant un bloc de données multi-instance pour la temporisation:





# Les blocs fonctionnels (FB)

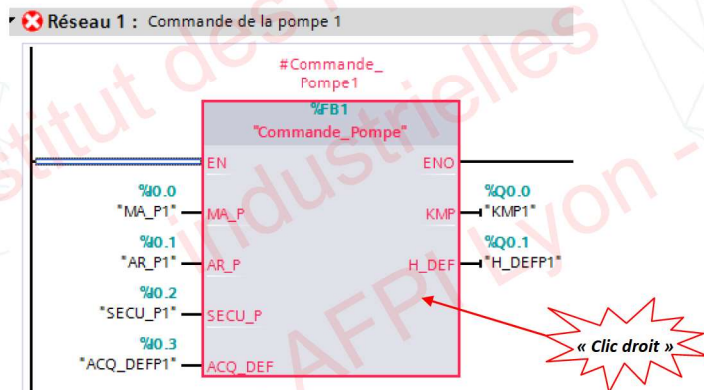
## 5. PROGRAMMATION D'UNE TEMPORISATION DANS UN BLOC FONCTIONNEL

- ✓ Les données de la temporisation sont enregistrées dans l'interface du bloc FB1 en « static » :

Static						
AUTO_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
DEF_P	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
IEC_Timer_0_Instance	IEC_TIMER		Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ST	Time	T#0ms	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
PT	Time	T#0ms	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ET	Time	T#0ms	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
RU	Bool	false	Non réman...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
IN	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Q	Bool	false	Non réman...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

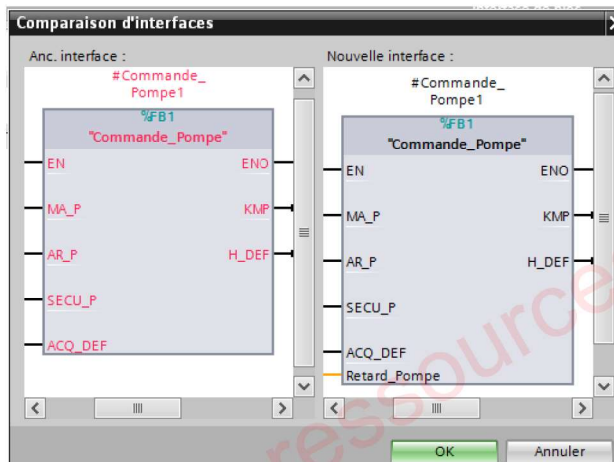
- Après avoir programmer la temporisation, il est nécessaire d'actualiser le bloc fonctionnel d'appel « FB2 ».

- ✓ Ouvrir le bloc fonctionnel FB2 :

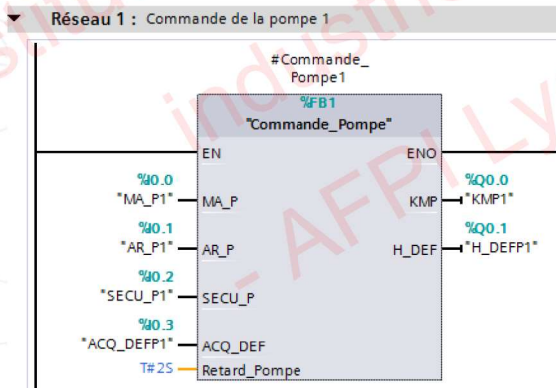


- ✓ « Cliquer sur le bloc puis sélectionner « actualiser »

## 5. PROGRAMMATION D'UNE TEMPORISATION DANS UN BLOC FONCTIONNEL



- ✓ Valider la nouvelle interface:
- ✓ Saisir le retard de la mise en route de la pompe 1:

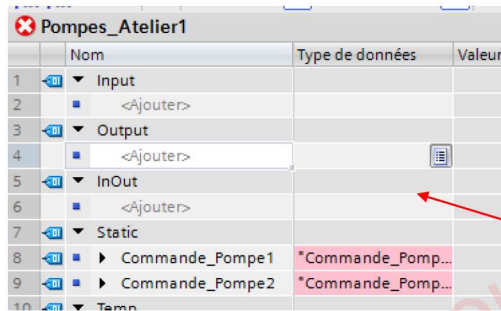


- ✓ Modifier la commande de la pompe 2 en utilisant la même méthode.

# Les blocs fonctionnels (FB)

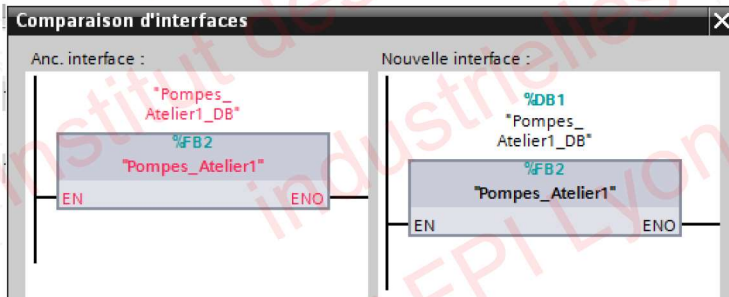
## 5. PROGRAMMATION D'UNE TEMPORISATION DANS UN BLOC FONCTIONNEL

- ✓ Actualiser l'interface du bloc fonctionnel FB2:



- « Cliquer sur l'interface puis sélectionner « **actualiser interface** »

- ✓ Dans le bloc OB1, actualiser l'appel du bloc fonctionnel FB2 en utilisant la même méthode que précédemment:



- ✓ Valider la nouvelle interface:

OK