MODULE : AUTOMATES RÉSEAUX SPÉCIALITÉ : GÉNIE INDUSTRIEL ET MAINTENANCE / S6

TP N°2

LIAISON PLC-PLC/ TIA PORTAL

(COMMUNICATION OPEN USER)

I. OBJECTIF

Sur l'environnement SIEMENS TIA PORTAL V13 réaliser :

- Affectation de l'adresse IP
- Création d'un sous réseau
- Création liaison PLC PLC (Open User Communication) avec les instructions :
 - TCON_TDISCON)
 - TSND- TRCV)
 - TSND_C TRCV_C

II. MATERIEL

1 Micro-ordinateur avec conditions requises minimales :
Processeur => Intel® Celeron® Dual Core 2,2 GHz (Ivy/Sandy Bridge)
RAM => 2 GB
Espace disque disponible => 20 GB
Systèmes d'exploitation => Windows 7 (64 bits)
Résolution de l'écran => 1024 x 768
2 Automates programmables S7-1200_CPU 1215C DC/DC/DC

2 câbles réseau Ethernet avec connecteurs rj45 croisés

III. MODALITÉ DE FONCTIONNEMENT

1. Affectation du nom de l'appareil et de l'adresse IP

1.1. Hors ligne

On peut consulter le nom de l'appareil directement dans *Configuration des appareils* puis *Général* → *information sur le projet* → *Nom* (Fig_1)

Ou en cliquant sur la CPU dans la Vue de l'appareil



Figure 1_Affectation du nom de l'appareil

On peut consulter l'adresse IP du port Ethernet de l'appareil directement en cliquant sur *l'interface Profinet* (port de couleur verte) de l'appareil dans la *Vue de l'appareil* (Fig_2)

W۵	🕼 Siemens - Projet15 🛛 👘 🗆 🕹												
Pro	jet Edition Affichage Insertion Er	ligne Outils Accessoires Fenêtre Aide Totally Integrated Automation											
2	🔄 🔚 Enregistrer le projet 📕 🐰 🗉	IIIX → ± (མ་: IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	-										
	Navigateur du projet 🛛 🔳 🖣	Projet15 → PLC_2 [CPU 1217C DC/DC/DC]											
	Appareils	🚽 Vue topologique 🛛 👗 Vue du réseau 🚺 Vue des appareils											
×	🖻 O O 📑	# PLC_2	Cata										
Appareils & Réseau	 Projet15 Ajouter un appareil Appareils & Réseaux PLC_2 [CPU 1217C DC/DC/DC] Configuration des appar En ligne & Diagnostic Blocs de programme Obiets technologiques 	Châssis_0	alogue du matériel 🕞										
	Sources externes		Qut										
	📕 🖓 Variables API		- Is										
	Types de données API	Interrace PROFINE I_I [Module]	_ <u></u>										
	Tables de visualisation e	Général Variable IO Constantes système Textes	lign										
	Traces	Général Adresses Ethernet	•										
	 Informations sur le progr Données d'appareil proxy 	Adresses Ethernet Interface connectée à											
	Modules locaux	Mode de fonctionnement Sous-réseau : non connecté	âch										
	Données communes	Etendu ID matériel Ajouter un nouveau sous-ré	es										
	Paramètres de la docume												
	Langues & Ressources	Protocole IP											
	Accès en ligne		Ē										
	Card Reader/Mémoire USB	 Définir l'adresse IP dans le projet 	10t										
		Adresse IP: 192.168.0.1	Ìèq										
-		Masq.ss.rés.: 255.255.0	ues										
-	Vue detaillee	Utiliser un routeur IP											
		Adresse routeur : 0 0 0 0											
	Nom	Permettre la modification de l'adresse IP directement sur l'appareil											

Figure 2_Consultation/Affectation de l'adresse IP de l'appareil

1.2. <u>En ligne :</u>

Modification de l'adresse IP et du nom d'appareil.

VA	Ma Siemens - Projet15												
Pro	jet Edition Affichage Insertion En l	igne Outils Accessoires Fenêtre	Aide										
	🟦 🔁 🔚 Enregistrer le projet 🚇 🐰 🗐 🚡 🗶 🏷 ± 🎮 🗄 🛄 🔛 🕼 🖳 🥵 🖉 Liaison en ligne 🖉 Interrompre la liaison en ligne 🥻 🔝 🖪 🖉 🖃 🛄												
	Navigateur du projet 🛛 🔳 🖣	Projet15 PLC_3 [CPU 1511-1 F	N]										
	Appareils												
U		Accès en ligne	Affector adresse IP										
sti		Diagnostic											
ang i	Projet15	▼ Fonctions											
Dia	Ajouter un appareil	Affecter adresse IP	Advesse MC : 00 -00 -00 -00 -00 -00 Abonnés accessibles										
-83	📥 Appareils & Réseaux	Regier l'heure											
E	PLC_1 [CPU 416-3 PN/DP]	Mise à jour du firmware Affecter un nom	Advarca 9: 102 168 0 1										
-E	PLC 2 [CPU 1217C DC/DC/DC]		Aulessen 192 . 100 . 0 . 1										
۵.	- I PLC_3 [CPU 1511-1 PN]	Réinitialiser aux paramètres	;que de sous-réseau : 255 . 255 . 255 . 0										
	Configuration des appar	Formater carte mémoire	Itiliser up routeur										
	. En ligne & Diagnostic	Enregistrer les données de											
	Blocs de programme		Adresse routeur: 192.168.0.1										
	Objets technologiques		Affecter l'adresse IP										
	Sources externes												
	🕨 🔁 Variables API												
	Types de données API												
	Tables de visualisation e	1											

Figure 3_ Modification de l'adresse IP en ligne

mens - Projet15												
Edition Affichage Incertion En lig	ne Outils Accessoires	Fenâtre Aide										
			🦪 Linison on linno	unterromore la linico	on linno 🛛 🖬 a 🕅		Totally Int					
1 🔚 Enregistrer le projet 📷 🚜 💷 🗆				P interiompre la liaisor								
vigateur du projet 🛛 🔲 🖣	Projet15 ▶ PLC_3 [CPU	1511-1 PN]										
ppareils												
00	Accès en ligne											
	Diagnostic			Appa	reil PROFINET co	onfiguré						
Projet15	 Fonctions 			Nom	d'appareil PROFINE	T: plc 3						
Njouter un appareil	Affecter adresse IP				Tvp	e : CPU 1511-1 PN						
Appareils & Réseaux	Régler l'heure					cronstrum						
□ PLC_1 [CPU 416-3 PN/DP]	Mise à jour du firmware			Accès	en ligne							
PLC_2 [CPU 1217C DC/DC/DC]	Affecter un nom			Mode	: 🖳 PN/IE		•					
PLC_3 [CPU 1511-1 PN]	Reinitialiser aux param	etres		Interface PG/PC	: NPLCSIM S7-1	200/57-1500	💌 🖲 🛄 🔯					
Configuration des appar	Formater carte memoi	re . de										
😵 En ligne & Diagnostic	Enregistreries donnee	s de		Filtre	d'annareils							
Blocs de programme			Fittres d'appareils									
Objets technologiques				(N'afficher que les	appareils de même type	2					
Sources externes				F	Afficher uniqueme	ent les appareils mal par	ra métrés					
Variables API		-										
Types de données API		•		L	IN amoner que les	apparells sans nom						
▶ Igg lables de visualisation e			Erreichbare Teilne	hmer im Netzwerk:								
			Adresse IP	Adresse MAC	Type	Nom	Etat					
Vue détaillée			192.168.0.1	FF-FF-C0-A8-00-01	\$7-1500 CPU	\$7-1500 CPU:192.1.	🥑 ОК					
Nom												
						Anton Kana	lle change and a					
				Clign	otement del	Actualiser	niecter un nom					

Figure 4_ Modification du nom d'appareil en ligne

2. Création d'un sous réseau :

Cliquer sur Appareils et Réseaux, puis dans la fenêtre *Vue des appareils* cliquer sur l'*interface Profinet*.

Dans Adresses Ethernet cliquer sur Ajouter un nouveau sous-réseau

	Navigateur du projet 🛛 💷	•	Proje	t15 →	PLC_3	B [CPU	1511-	1 PN]							-	•	iХ			
	Appareils								2	🚪 Vue topologique					ᡖ Vue du réseau					
<	1 O O 1	a	d e	PLC_3				•	5		± 10	D%		-]			Cata		
	Projet15 Ajouter un appareil Appareils & Réseaux Im PLC_1 [CPU 416-3 PN/DP] Im PLC_2 [CPU 1217C DC/DC/DC] Im PLC_3 [CPU 1511-1 PN] Im Paramètres de la documenta Im Paramètres de la documenta Im Accès en ligne Card Reader/Mémoire USB		ssis_0	0		2	3	4	5	6	7	▼ 15 8 - 15	• 23 16 - 23	24 - 31			Données appareil	alogue du matériel 🕞 Outils en ligne		
			<				1									~ > <mark>=</mark>		Tâc		
	K	>	Inter	face P	ROFINE	et_1 (I	Modul	e]			_ <u>Q</u> F	Propri	étés	<u>*</u> i	Info 追 🖁 Diagnostic			hes		
	✓ Vue détaillée Nom		Gé Ad Syr Mo Op Acc ID	néral resses E nchronis de de fo tions éla cès au s matériel	Va thernet ation de nctionn argies erveur V	riable e l'heuro ement Veb		Con	Adres Adres Inte Prot	systèn ses Eth rface c ocole II	ne nernet onnec	Tex tée à	éseau		n connecté uter un nouveau sous-ré Définir l'adresse IP dans le projet	pour o	► = :rée	📑 Bibliothèq 🗧 s		

Figure 5_ création d'un sous-réseau

Un sous-réseau PN/IE_1 va se créer

Navigateur du projet 🛛 🔳 🖣	Projet15 → PLC_3 [CPU 1511-1 PN]	K
Appareils	🛃 Vue topologique 🛛 🏯 Vue du réseau 👍 Vue des appareils	5
B 0 0 B	🔐 PLC_3 🔍 🖽 🎣 🛨 100% 🔍	Cat
	0 1 2 3 4 5 6 7 15 23 31 Châssis_0 Châssis Châssis Châs Châssis_0 Châssis_0 Châssis_0 Châssis	alogue du matériel 🛛 🖂 (
G Langues & Ressources G Langues & Ingue G Langues & Ingue G Langues & Ingue G Langues & Langue		Jutils en l
	Interface PROFINET_1 [Module]	igne
	Général Variable IO Constantes système Textes	
<	Général Adresses Ethernet Synchronisation de l'heure Interface connectée à	Tâches
Nom	> Options élargies Accès au serveur Web ID matériel	📑 Biblio

Figure 6_ création d'un sous-réseau PN/IE_1

2.1. <u>Connecter deux appareils cible via un nouveau sous-réseau</u>

Méthode 1

Pour connecter le deuxième appareil faire la même procédure que celle précédemment, mais cette fois ci, on choisit sous-réseau créé précédemment c.à.d. **PN/IE_1**

	Navigateur du projet 🛛 🔳		Projet15 >	PLC_1 [CPU 416-3 PN	/DF)]											_ • •	x	•
	Appareils							📇 V	ue top	ologique	e d	h Vu	e du ré	seau	Vi	ue des	appareils		9
	🖻 C O	1	H PLC_1	•	Ļ		6	Q ±	80%		-								Cata
Appareils & Réseau	 Implc_2 [CPU 1217C DC/ Configuration des a En ligne & Diagnostic En blocs de programme Blocs de programme Objets technologi Sources externes Variables API Types de données API Tables de visualis Traces Informations sur l Données d'appareil 																	Données appareil	alogue du matériel 🔄 Outils en ligne
	Modules locaux		<														> 📒		
	PLC_3 [CPU 1511-1 PN]			OFINET_1 [PN-IO]						🔍 Prop	riétés		🔄 Info	1	Diagn	ostic			٧
	Données communes	~	Général	Variable IO C	ons	tant	es sy	stème	. 1	extes									Tâc
	✓ Vue détaillée		Général Adresses Et	hernet		Ad	esses	Ethe	rnet _									*	hes
	Nom Blocs de programme Objets technologiques	< III	Synchronisa Options éla Adresses de	ation de l'heure rgies e diagnostic	-	Ir	nterfa	ce coi	nnecté Soi	e à us-réseau	: nor nor PN/	n conr 1 conr IE_1	necté necté				•		📑 Bibliothèqu

Figure 7_ connexion de l'appareil 2 à PN/IE_1

Dans *Vu de réseau* un nouveau sous-réseau est créé. Les interfaces sont maintenant reliées au nouveau sous-réseau. Les paramètres des adresses de l'interface sont réglés automatiquement de manière cohérente.

	Navigateur du projet		Projet15 🔸 Appareils & Réseaux	_ # = >	× (
	Appareils		6	🖥 Vue topologique 🤇 🚠 Vue du réseau 🛛 🕅 🖓 e des appareils	
×	B 0 0	B	Mise en réseau Liaison IHM	- 📲 🖳 ± 100% 🔽 📑	Gat
seau	F -1			<u>^</u>	alogu
Ř	▼ L PLC_2 [CPU 1217C DC/	^		=	ē
∞	Configuration des a				긑
is	😨 En ligne & Diagnostic		CPU 416-3 PN/DP CPU 1511-1 PN		• 3
a,	🕨 🛃 Blocs de programme				
d,	🕨 🙀 Objets technologi			•	े ह
٩	Sources externes				e l
	🕨 🌄 Variables API				2 D
	Types de données API		PN/IE_1		
	🕨 🥅 Tables de visualis				1 Ĕ
	Traces				s.
	🔤 Informations sur I				ŝ
	Données d'appareil				ligi
	Listes de textes				le
	Image: Modules locaux				
	PLC_3 [CPU 1511-1 PN]		PN/IE_1 [Industrial Ethernet]	💁 Propriétés 🛛 🚺 Info 🤢 🗳 Diagnostic 🖉 🗖 🗖	- 💽
	Données communes	~	Général Variable IO Constantes systèm	e Textes	Tâc
	< Paramètres de la desu	>	Général		he
	tt Vue détaillée	Ľ.	▼ Gestion de domaine Général		S
	Vue detainee		 Domaines de synchronisation 		
			Sync-Domain 1	Nom: PN//F_1	
	Nom		▼ Domaines MRP		ibi
	🔒 Blocs de programme	~	▶ mrpdomain-1	ID ss-rés. S7 : 573E - 1	iet
	🙀 Objets technologiques	≡	Vue d'ensemble du mode isochr	Connecter les appareils non connectés à ce	hèo
	Sources externes			sous-réseau pour la connexion de port	que

Figure 8_ Vu de réseau du sous-réseau (PN/IE_1) créé

Méthode 2

Pour créer une nouvelle liaison entre deux appareils. Placez le curseur de la souris sur l'interface Profinet d'un appareil et faites glisser jusqu'à l'interface du 2ieme appareil \rightarrow un sous-réseau **PN/IE_1** va se créer automatiquement.



Figure 9_ Création direct d'un sous-réseau

3. <u>Création liaison PLC - PLC (Open User Communication via Industrial</u> <u>Ethernet)</u>

Afin de pouvoir communiquer sur Ethernet avec d'autres partenaires de communication (protocole TCP, ISO-on-TCP, UDP) en utilisant le programme utilisateur, vous disposez des applications et UDT suivantes :

Protocoles orientés liaison : **TCP** selon RFC 793, ISO on TCP selon RFC 1006 :

- UDT 65 "TCON_PAR" avec la structure de données permettant le paramétrage de la liaison
- UDT 651 à UDT 656 avec des préaffectations selon le protocole
- "TCON" pour l'établissement de la liaison
- "TDISCON" pour la déconnexion
- "TSEND" pour l'émission des données
- "TRCV" pour la réception des données
- "TSEND_C" (établir/suspendre la liaison, émission) (uniquement S7-1200/1500) :
- "TRCV_C" (établir/suspendre la liaison, réception) (uniquement S7-1200/1500) :

3.1. TCON & TDISCON

L'instruction "TCON" permet de définir et d'établir une liaison de communication. Après avoir été définie et établie, la connexion est maintenue et surveillée automatiquement par la CPU. "L'exécution de "TCON" est asynchrone.

Les deux partenaires de communication appellent l'instruction "TCON" pour configurer et établir la liaison de communication. La définition des partenaires de communication actif et passif s'effectue dans le paramétrage.

En cas de coupure de connexion, due p. ex. à une rupture de ligne ou au partenaire de communication distant, le partenaire actif tente d'établir à nouveau la connexion définie. Un nouvel appel de "TCON" n'est pas nécessaire. Toutefois, cela ne s'applique qu'après une exécution correcte de "TCON" (DONE = 1).

Paramètre	Déclaration	Type de données	Zone de mémoire	Description
REQ	Input	BOOL	I, Q, M, D, L ou constante	Démarre la tâche d'établissement de la liaison indiquée par ID en cas de front montant.
ID	Input	CONN_OUC	I, Q, M, D, L ou constante	Référence à la connexion affectée. Plage de valeurs : W#16#0001 à W#16#0FFF
CONNECT	InOut	TCON_Param	D	Pointeur sur la description de la connexion
DONE	Output	BOOL	I, Q, M, D, L	Paramètre d'état avec les valeurs suivantes : 0: La tâche n'a pas encore été démarrée ou elle est encore en cours d'exécution. 1: La tâche a été exécutée sans erreur.
BUSY	Output	BOOL	I, Q, M, D, L	Paramètre d'état avec les valeurs suivantes : 0: La tâche n'a pas encore été démarrée ou elle est déjà achevée. 1: La tâche n'est pas encore terminée. Il n'est pas possible de démarrer une nouvelle tâche
ERROR	Output	BOOL	I, Q, M, D, L	Paramètre d'état ERROR : 0: Aucune erreur 1: Une erreur s'est produite
STATUS	Output	WORD	I, Q, M, D, L	État de l'instruction

On introduit l'instruction TCON dans *Main* de *l'OB1* de l'appareil PLC_1

Edition Affichage	Insertion t 📑 👌	n E K I	n ligne Outils Accessoires Fenêtre Aide 🗉 🗎 🗶 崎 🛨 🖓 🗄 🗓 🕼 🔛 🕼 🖉 Liaison en ligne 🖉 interrompre la liaison en ligne 🏭 🕼 🧏 🖃 🕕		Totally Integrated Auto
vigateur du projet			Projet15 → PLC_1 [CPU 416-3 PN/DP] → Blocs de programme → Main [OB1] _ ■ ■ = X	i In	structions
ppareils				0	ptions
00		B	ká ká žể 🐜 🖿 🚍 🗩 📲 ± 🔤 🔛 💜 🖓 🔛 🔛 🔤 🔤 🖓 🖏 🖓		
			Interface de bloc	>	Favoris
🕫 🛅 PLC_1 [CPU 416-3 P	M	^		>	Instructions de bage
Configuration de	sa			>	Instructions avancées
😵 En ligne & Diagn	nostic		▼ Réseau 1 :	5	Technologie
Aiouter nouve	nme	=	Commentaire	H.	Communication
Main [OB1]				m	
🕨 😹 Blocs système	e		%DB1	•	Communication S7
🕨 🙀 Objets technolog	gi			-	Communication Open User
Sources externes	s			6	=- TCON
🕨 🌄 Variables API			EN ENO		Etablir une liaison de communication
Types de donnée	es API				TSEND
🕨 🖳 Tables de visuali	is				TRCV
🕨 🙀 Sauvegardes en	rli				TUSEND
🔹 🕨 🛄 Données d'appai	reil	~			TURCV
No	>				IP_CONF
Vuo détaillée					FW_TCP
vue uetaillee					- FW IOT



En cliquant sur le symbole de caisse à outil bleue, le menu « configuration » s'affiche

Ici, on va établir une requête de connexion entre PLC_1 et PLC_4

TCON [FB65]						Propriétés	🗓 Info 追 🗓 Diagno	stic
Général	Confi	guration						
Paramètres		Paramètres de la lia	aison					
Paramètres		Général						
		Nœud d'extrém. :	Local PLC_1		Pa Pl	artenaire LC_4		-
			·					
		Interface :	PLC_1, Interface PROFINET_1[X5]	•	PI	LC_4, Interface PROFINE	[_1[X2]	-
	•	Sous-réseau :	PN/IE_1		• Pi	N/IE_1		
		Adresse :	192.168.0.1		19	92.168.0.4		
	-	Type de liaison :	ТСР	•				
		ID de liaison (déc.) :	1		1			
		Données liaison :	PLC_1_Connection_DB	•	PL	LC_4_Connection_DB		•
			 Initialisation de la liaison 		С) Initialisation de la liai:	son	
		Détails de l'adres	se					
			Port local		Po	ort partenaire		
< III	>	Port (décimal) :			20	000		

Figure 11_ paramétrage de TCON pour PLC1

On introduit aussi l'instruction TCON dans Main de l'OB1 de l'appareil PLC_4

On remplit les champs de configuration pour PLC_4

TCON [FB65]							🔍 Propriétés	🗓 Info 🔒	🛚 🖁 Diagnostic		E
Géné	ral	Config	guration									
Param Param	ètres ètres	00	Paramètres de la lia	iison								
			Général									
				Local				Partenaire				
			Nœud d'extrém. :	PLC_4				PLC_1				
			Interface :	PLC_4, Interface PROFINE	T_1[X2]	-		PLC_1, Interface PROFINET	_1[X5]		-	
		•	Sous-réseau :	PN/IE_1] 🐔	PN/IE_1				-
			Adresse :	192.168.0.4				192.168.0.1				
		-	Type de liaison :	TCP		Ŧ						
			ID de liaison (déc.) :	1				1				
			Données liaison :	PLC_4_Connection_DB		•]	PLC_1_Connection_DB				
				 Initialisation de la lia 	ison			 Initialisation de la liais 	on			
			Détails de l'adres	se								
				Port local				Port partenaire				
			Port (décimal) :	2000								
<		>							_		_	
m 6	h PLC_4		- Main1	🔁 Main4					Projet Projet1	5 ouvert.		Γ

Figure 12_ paramétrage de TCON pour PLC4

Pour établir une liaison, on commence par l'appareil de destination (PLC_4) qui va ouvrir ces ports pour la connexion demandée par l'initiateur de liaison. Pour cela, on met un contact NO dans REQ et on le fait forcer à 1.



Figure 13_ mise en ligne de TCON pour PLC4

Ensuite, on fait la même procédure pour l'appareil initiateur de liaison :



Figure 14_ mise en ligne de TCON pour PLC1

L'instruction "TDISCON" interrompt une liaison de communication de la CPU à un partenaire de liaison.

"TDISCON" est une instruction à exécution asynchrone : l'exécution de la tâche s'étend sur plusieurs appels. Vous lancez la tâche d'interruption de la liaison en appelant l'instruction "TDISCON" avec REQ = 1.

Après l'exécution correcte de l'instruction "TDISCON", l'ID indiquée dans l'instruction "TCON" n'est plus valide et ne peut donc plus être utilisée, ni pour l'émission ni pour la réception.



Figure 15_ DB TDISCON

3.2. TSEND & TRCV

L'instruction "TSEND" permet d'envoyer des données par le biais d'une liaison de communication existante.

"TSEND" est une instruction à exécution asynchrone : l'exécution s'étend sur plusieurs appels. Vous démarrez l'envoi de données en appelant l'instruction "TSEND" avec REQ = 1.

Les paramètres de sortie BUSY et STATUS indiquent l'état de la tâche. STATUS correspond au paramètre de sortie RET_VAL des instructions à exécution asynchrone.



Figure 16_ DB TSEND

L'instruction "TRCV" permet la réception de données via une liaison de communication existante. "L'exécution de "TRCV" est asynchrone.

La réception des données est activée, lorsque le paramètre EN_R est mis à la valeur "1". Les données reçues sont écrites dans une zone de réception. Selon la variante de protocole utilisée, vous déterminez la longueur de la zone de réception soit avec le paramètre LEN (si LEN <> 0), soit par la longueur indiquée au paramètre DATA (si LEN = 0).



Figure 17_ DB TRCV