



## Intégrer un automate M340 ou TSX Premium dans un système Schneider Electric (Unity Pro)

- 06 - Unity Pro: les données élémentaires

# Unity Pro: les données élémentaires

1. LE FORMAT DES DONNEES ELEMENTAIRES	4
2. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BINAIRE DE TYPE BOOLEEN	5
<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> LE TYPE EBOOL</li><li><input type="checkbox"/> LE TYPE BOOL</li></ul>	
3. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BINAIRE DE TYPE ENTIER	6
<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> LES CODES PONDERES</li><li><input type="checkbox"/> EXEMPLE</li><li><input type="checkbox"/> LES ENTIERS NON SIGNES AU FORMAT 16 BITS  UINT</li><li><input type="checkbox"/> LES ENTIERS NON SIGNES AU FORMAT 32 BITS  UDINT</li><li><input type="checkbox"/> LES ENTIERS SIGNES AU FORMAT 16 BITS  INT</li><li><input type="checkbox"/> LES ENTIERS SIGNES AU FORMAT 32 BITS  DINT</li></ul>	
4. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT REEL	10
<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> LES REELS SIGNES AU FORMAT 32 BITS  REAL</li></ul>	
5. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BINAIRE DE TYPE « TIME »	11
<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> LE TYPE HEURE  T# ou TIME#</li></ul>	
6. ADRESSAGE DES VARIABLES LOCALISEES	17
<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> LE CODE BCD</li><li><input type="checkbox"/> LE TYPE « DATE »  D#</li><li><input type="checkbox"/> LE TYPE « TIME OF DAY »  TOD#</li><li><input type="checkbox"/> LE TYPE « DATE AND TIME»  DT#</li></ul>	
7. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT CHAINE DE CARACTERES	15
<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> PRESENTATION  STRING</li><li><input type="checkbox"/> DECLARATION D'UNE VARIABLE ASCII</li></ul>	

# Unity Pro: les données élémentaires

## 8. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT CHAINE DE BITS

16

- PRESENTATION
- LE TYPE BYTE
- LE TYPE WORD
- LE TYPE DWORD

## 9. LES INSTANCES DE DONNEES A ADRESSAGE DIRECT

17

- LES INSTANCES DE DONNEES A ADRESSAGE DIRECT
- LE CHEVAUCHEMENT
- LA DEFINITION DE LA TAILLE DE LA ZONE MEMOIRE DE DONNEES
- L'OUTIL D'ALARME POUR LE CHEVAUCHEMENT

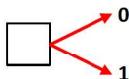
institut des ressources  
industrielles  
- AFPI Lyon -

# Unity Pro: les données élémentaires

## 1. LE FORMAT DES DONNEES ELEMENTAIRES

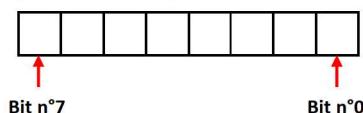
### BIT

- ✓ information élémentaire « 0 » ou « 1 »



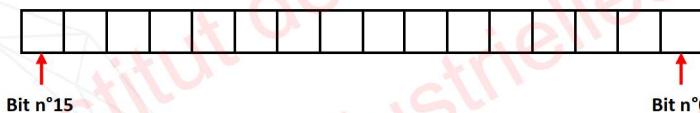
### OCTET

- ✓ association de 8 BITS CONSECUTIFS



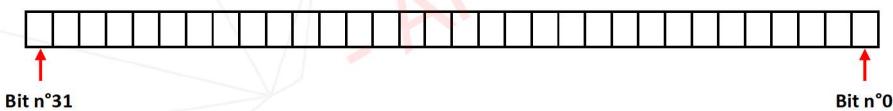
### MOT

- ✓ association de 16 BITS CONSECUTIFS



### DOUBLE MOT

- ✓ association de 32 BITS CONSECUTIFS

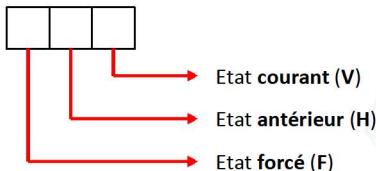


# Unity Pro: les données élémentaires

## 2. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BINAIRE DE TYPE BOOLEEN

### □ LE TYPE EBOOL

- ✓ **EBOOL:** Booléen avec VALEUR, DÉTECTION de FRONT et de FORÇAGE



- Le bit antérieur (bit historique) est utilisé pour la gestion des fronts montants ou descendants.
- Le bit de forçage contient l'état de forçage (F). Il est égal à 0 si l'objet n'est pas forcé et égal à 1 si l'objet est forcé.
- Les bits de type EBOOL ont une adresse localisée.
- **Exemples:**
  - ❖ %I0.2.0: entrée tout ou rien
  - ❖ %Q0.3.11: sortie tout ou rien
  - ❖ %M27: bit interne (memento)

### □ LE TYPE BOOL

- ✓ **BOOL:** Booléen avec UNIQUEMENT LA VALEUR



- Il n'est pas possible d'exploiter les fronts montants ou descendants.
- Le forçage à 0 ou à 1 est impossible.
- Les bits de type BOOL ont une adresse localisée ou non localisée.
- **Exemples d'adresses localisées:**
  - ❖ %S6: bit système
  - ❖ %IO.2.0.ERR: bit « erreur » de l'entrée TOR %I0,2,0
  - ❖ %Q0.3.11.ERR: bit « erreur » de la sortie TOR %Q0,3,11
  - ❖ %MW24:X7: bit n°7 du mot %MW24

# Unity Pro: les données élémentaires

## 3. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BINAIRE DE TYPE ENTIER

### □ LES CODES PONDERES

DECIMAL	BINAIRE PUR	OCTAL	HEXADECIMAL
00	2#0000 0000	8#00	16#00
01	2#0000 0001	8#01	16#01
02	2#0000 0010	8#02	16#02
03	2#0000 0011	8#03	16#03
04	2#0000 0100	8#04	16#04
05	2#0000 0101	8#05	16#05
06	2#0000 0110	8#06	16#06
07	2#0000 0111	8#07	16#07
08	2#0000 1000	8#10	16#08
09	2#0000 1001	8#11	16#09
10	2#0000 1010	8#12	16#0A
11	2#0000 1011	8#13	16#0B
12	2#0000 1100	8#14	16#0C
13	2#0000 1101	8#15	16#0D
14	2#0000 1110	8#16	16#0E
15	2#0000 1111	8#17	16#0F
16	2#0001 0000	8#20	16#10
17	2#0001 0001	8#21	16#11
18	2#0001 0010	8#22	16#12
19	2#0001 0011	8#23	16#13
20	2#0001 0100	8#24	16#14

# Unity Pro: les données élémentaires

## 3. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BINAIRE DE TYPE ENTIER

### ❑ EXEMPLE

#### ✓ DÉCIMAL:

$10^2$	$10^1$	$10^0$
1	3	9

#### ✓ OCTAL:

$$\begin{aligned}139 &= 128 + 8 + 3 \\&= 2 \times 64 + 1 \times 8 + 3 \times 1 \\&= 2 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 3 \times 8^0\end{aligned}$$

$8^2$	$8^1$	$8^0$
2	1	3

#### ✓ BINAIRE PUR:

$$\begin{aligned}139 &= 128 + 8 + 2 + 1 \\&= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0\end{aligned}$$

$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
1	0	0	0	1	0	1	1

#### ✓ HEXADECIMAL:

$$\begin{aligned}139 &= 128 + 11 \\&= 8 \times 16 + 11 \times 1 \\&= 8 \times 16^1 + 11 \times 16^0 \\&= 8 \times 16^1 + B \times 16^0\end{aligned}$$

$16^1$	$16^0$
8	B

# Unity Pro: les données élémentaires

## 3. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BINAIRE DE TYPE ENTIER

### □ LES ENTIERS NON SIGNES AU FORMAT 16 BITS

#### ✓ VALEURS LIMITES:

##### ➤ DECIMAL



##### ➤ BINAIRE PUR



$$\text{Décimal: } 65535 = 1 \times 2^{15} + 1 \times 2^{14} + 1 \times 2^{13} + \dots + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

##### ➤ HEXADECIMAL



$$\text{Décimal: } 65535 = F \times 16^3 + F \times 16^2 + F \times 16^1 + F \times 16^0 \\ 15 \times 16^3 + 15 \times 16^2 + 15 \times 16^1 + 15 \times 16^0$$

### □ LES ENTIERS NON SIGNES AU FORMAT 32 BITS

## UINT

## UDINT

	MINIMUM	MAXIMUM
DECIMAL	0	4 294 967 295
BINAIRE PUR	$2^{31} 2^{30} 2^{29} \dots 2^1 2^0$ 2# 0 0 0 ..... 0 0	$2^{31} 2^{30} 2^{29} \dots 2^1 2^0$ 2# 1 1 1 ..... 1 1
HEXADECIMAL	$16^7 16^6 16^5 16^4 16^3 16^2 16^1 16^0$ 16# 0 0 0 0 0 0 0 0	$16^7 16^6 16^5 16^4 16^3 16^2 16^1 16^0$ 16# F F F F F F F F

# Unity Pro: les données élémentaires

## 3. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BINAIRE DE TYPE ENTIER

### □ LES ENTIERS SIGNES AU FORMAT 16 BITS

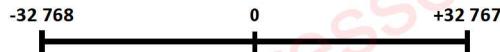
INT

#### ✓ SIGNE

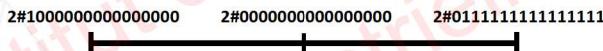
- Pour une donnée signée, le **bit n°15** est le **bit de signe**;
- Par convention, il vaut:
  - ❖ 0 pour une donnée **positive**
  - ❖ 1 pour une donnée **négative**
- Sa valeur (poids) est égale à  $-2^{15} = -32\ 768$

#### ✓ VALEURS LIMITES

##### ➤ DECIMAL



##### ➤ BINAIRE PUR



$$\text{Décimal: } -32768 = -1 \times 2^{15}$$

$$\begin{aligned} \text{Décimal: } 32767 &= 1 \times 2^{14} + 1 \times 2^{13} + 1 \times 2^{12} \\ &\quad + \dots + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \end{aligned}$$

##### ➤ HEXADECIMAL



$$\text{Décimal: } -32768 = -8 \times 16^3$$

$$\begin{aligned} \text{Décimal: } 32767 &= 7 \times 16^3 + 15 \times 16^2 + \\ &\quad 15 \times 16^1 + 15 \times 16^0 \end{aligned}$$

# Unity Pro: les données élémentaires

## 3. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BINAIRE DE TYPE ENTIER

### LES ENTIERS SIGNES AU FORMAT 32 BITS

DINT

#### ✓ SIGNE

- Pour une donnée signée, le **bit n°31** est le **bit de signe**;
- Par convention, il vaut:
  - ❖ 0 pour une donnée **positive**
  - ❖ 1 pour une donnée **négative**
- Sa valeur (poids) est égale à  $-2^{31} = -2\ 147\ 483\ 648$

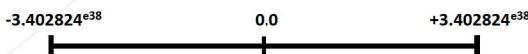
#### ✓ VALEURS LIMITES

	MINIMUM	MAXIMUM
DECIMAL	- 2 147 483 648	+ 2 147 483 647
BINAIRE PUR	$2^{31} 2^{30} 2^{29} \dots 2^1 2^0$ 2# 1 0 0 ..... 0 0	$2^{31} 2^{30} 2^{29} \dots 2^1 2^0$ 2# 0 1 1 ..... 1 1
HEXADECIMAL	$16^7 16^6 16^5 16^4 16^3 16^2 16^1 16^0$ 16# 8 0 0 0 0 0 0 0	$16^7 16^6 16^5 16^4 16^3 16^2 16^1 16^0$ 16# 7 F F F F F F F

## 4. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT REEL

### LES REELS SIGNES AU FORMAT 32 BITS REAL

- ✓ Le format Real (virgule flottante) est codé sur 32 bits et correspond aux nombres à virgule flottante à décimale unique.
- ✓ **Exemples:** 10.0    56.5    -38.78
- ✓ **VALEURS LIMITES:**



# Unity Pro: les données élémentaires

## 5. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BINAIRE DE TYPE « TIME »

### LE TYPE HEURE      T# ou TIME#

- ✓ Il est représenté par un type **entier double non signé (UDINT)**.
- ✓ Il exprime une durée en millisecondes, qui représente environ la **durée maximale de 49 jours (T#4294967295MS)**.
- ✓ Les **unités de temps autorisées** pour la représentation des valeurs sont les suivantes:
  - J: jours
  - H: heures
  - M: minutes
  - S: secondes
  - MS: millisecondes
- ✓ **Exemple:** « 1 jour 15 heures 21 minutes 10 secondes 400 millisecondes »

REPRESENTATION	COMMENTAIRE
T#1J_15H_21M_10S_400MS	Valeur en jours\heures\minutes\secondes\millisecondes
T#39H_21M_10S_400MS	Valeur en heures\minutes\secondes\millisecondes
T#2361M_10S_400MS	Valeur en minutes\secondes\millisecondes
T#141670S_400MS	Valeur en secondes\millisecondes
T#141670400MS	Valeur en millisecondes

# Unity Pro: les données élémentaires

## 6. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BCD

### □ LE CODE BCD

- ✓ Le code **BCD** (Binary Coded Decimal) ou **DCB** (Décimal Codé Binaire) permet de représenter les chiffres décimaux 0 à 9 à l'aide de 4 bits codés en binaire pur.

DECIMAL	BCD			
	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

- ✓ **Exemple 1:** valeur décimale « 5207 » codée sur un format 16 bits

Valeur décimale	5	2	0	7
Valeur BCD	0101	0010	0000	0111

- ✓ **Exemple 2:** valeur décimale « 7816329 » codée sur un format 32 bits

Valeur décimale	0	7	8	1	6	3	2	9
Valeur BCD	0000	0111	1000	0001	0110	0011	0010	1001

# Unity Pro: les données élémentaires

## 6. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BCD

### LE TYPE « DATE » **D#**

- ✓ Le type Date, codé sur un **format de 32 bits**, contient les informations suivantes:
  - **Année:** codée sur les 16 bits de poids forts (1990 à 2099)
  - **Mois:** codé sur 8 bits (01 à 12)
  - **Jour:** codé sur les 8 bits de poids faibles (01 à 31)
- ✓ **Syntaxe:** D#<Année>-<Mois>-<Jour>
  - Le « 0 » de gauche du mois et du jour est toujours affiché mais peut être omis lors de la saisie
- ✓ **Exemple:** « 6 Novembre 2012 »

**D#2012-11-6**

	ANNEE				MOIS		JOUR	
Valeur décimale:	2	0	1	2	1	1	0	6
Valeur BCD:	0010	0000	0001	0010	0001	0001	0000	0110

### LE TYPE « TIME OF DAY » **TOD#**

- ✓ Le type Time of Day, codé sur un format de 32 bits, contient les informations suivantes:
  - **Heures:** codées sur les 8 bits de poids forts (00 à 23)
  - **Minutes:** codées sur 8 bits (00 à 59)
  - **Secondes:** codées sur 8 bits (00 à 59)
- ✓ Les **8 bits de poids faibles** ne sont **pas utilisés**.
- ✓ **Syntaxe:** TOD#<Heures>:<Minutes>:<Secondes>
- ✓ Le « 0 » de gauche des heures, des minutes et des secondes est toujours affiché mais peut être omis lors de la saisie.
- ✓ **Exemple:** « 16 heures 8 minutes 52 secondes »

**TOD#16:08:52**

	HEURES		MINUTES		SECONDES		INUTILISES	
Valeur décimale:	1	6	0	8	5	2	0	0
Valeur BCD:	0001	0110	0000	1000	0101	0010	0000	0000

# Unity Pro: les données élémentaires

## 6. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT BCD

### LE TYPE « DATE AND TIME » DT#

- ✓ Le type **Date and Time**, codé sur un format de **64 bits**, contient les informations suivantes:
  - **Année:** codée sur les 16 bits de poids forts (1990 à 2099)
  - **Mois:** codé sur 8 bits (01 à 12)
  - **Jour:** codé sur les 8 bits de poids faibles (01 à 31)
  - **Heures:** codées sur les 8 bits de poids forts (00 à 23)
  - **Minutes:** codées sur 8 bits (00 à 59)
  - **Secondes:** codées sur 8 bits (00 à 59)
- ✓ Les **8 bits de poids faibles** ne sont **pas utilisés**.
- ✓ **Syntaxe:** DT#<Année>-<Mois>-<Jour>-<Heures>:<Minutes>:<Secondes>  
Le « 0 » de gauche du mois, du jour, des heures, des minutes et des secondes est toujours affiché mais peut être omis lors de la saisie.
- ✓ **Exemple:** « 6 Novembre 2012 à 16 heures 25 minutes 6 secondes »

**DT#2012-11-6-16:25:6**

	ANNEE				MOIS		JOUR		HEURES		MINUTES		SECONDES		INUTILISES	
DECIMAL:	2	0	1	2	1	1	0	6	1	6	2	5	0	6	0	0
BCD:	0010	0000	0001	0010	0001	0001	0000	0110	0001	0110	0010	0101	0000	0110	0000	0000

# Unity Pro: les données élémentaires

## 7. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT CHAINE DE CARACTERES

### □ PRESENTATION    STRING

- ✓ Le format chaîne de caractères permet de représenter des **caractères ASCII**.
- ✓ **Chaque caractère est codé sur 8 bits** ce qui permet de coder **256 caractères**.
- ✓ Les **caractères 0 à 127** sont **communs à toutes les langues**.

		MSB	0	1	2	3	4	5	6	7
LSB		000	001	010	011	100	101	110	111	
0	0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	
1	0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	
2	0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	
3	0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	
4	0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	
5	0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	
6	0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	
7	0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	
8	1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	
9	1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	
A	1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	
B	1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	}	
C	1100	FF	FS	,	<	L	\	l	l	
D	1101	CR	GS	-	=	M	]	m	{	
E	1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~	
F	1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	

« W »	MSB	LSB
BINAIRE PUR	$2^2$ $2^1$ $2^0$	$2^3$ $2^2$ $2^1$ $2^0$
HEXADECIMAL	5	7

- ✓ Les caractères 128 à 255 varient selon les langues.
- ✓ La taille maximale d'une chaîne de caractères est de **65 535 caractères**.
- ✓ La saisie est précédée et terminée par le caractère apostrophe « ' » (code ASCII **16#27**).

### □ DECLARATION D'UNE VARIABLE ASCII

- ✓ **STRING:** taille fixe de 16 caractères
- ✓ **STRING[<n>]:** taille fixe de « n » caractères

# Unity Pro: les données élémentaires

## 8. LES DONNEES ELEMENTAIRES (EDT) AU FORMAT CHAINE DE BITS

### □ PRESENTATION

- ✓ L'ensemble des bits qui composent ce format **ne représente pas une valeur numérique** (pas de pondération).
- ✓ Les données appartenant à ce format peuvent être représentées:
  - en **hexadécimal** (16#),
  - en **octal** (8#),
  - en **binnaire** (2#).

### □ LE TYPE

#### BYTE

- ✓ Il est codé sur un format de **8 bits**.

Base	Limite inférieure	Limite supérieure	Exemples
Hexadécimale	16#00	16#FF	16#A5
Octale	8#0000	8#377	8#245
Binaire	2#0000 0000	2#1111 1111	2#1010 0101

### □ LE TYPE

#### WORD

- ✓ Il est codé sur un format de **16 bits**.

Base	Limite inférieure	Limite supérieure	Exemples
Hexadécimale	16#0000	16#FFFF	16#2D3
Octale	8#000000	8#177777	8#001323
Binaire	2#0000 0000 0000 0000	2#1111 1111 1111 1111	2#0000 0010 1101 0011

### □ LE TYPE

#### DWORD

- ✓ Il est codé sur un format de **32 bits**.

Base	Limite inférieure	Limite supérieure
Hexadécimale	16#0	16#FFFF FFFF
Octale	8#0	8#377777777777
Binaire	2#0	2#1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111

- ✓ Exemples: **16#8CA09E7F**  
**8#21450117177**  
**2#1000 1100 1010 0000 1001 1110 0111 1111**

# Unity Pro: les données élémentaires

## 9. ADRESSAGE DES VARIABLES LOCALISEES

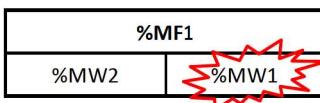
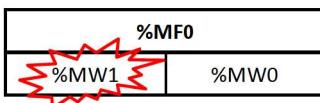
### □ LES INSTANCES DE DONNEES A ADRESSAGE DIRECT

- ✓ Les instances de données à adressage direct possèdent un emplacement prédéfini dans la mémoire automate ou dans un module métier et cet emplacement est connu de l'utilisateur.
- ✓ Les instances de données à adressage direct sont définies à partir de types appartenant à la famille de type de données élémentaires (EDT)

Variables	TYPES de variables	M340	PREMIUM
Bits internes	EBOOL	%M	%M
Bits système	BOOL	%S	%S
Mots internes	16 bits entiers INT - UINT - WORD	%MW	%MW
	32 bits entiers DINT - UDINT - DWORD - TIME - D - TOD	%MW	%MD
	32 bits réels REAL	%MW	%MF
Constantes	16 bits entiers INT - UINT - WORD	%KW	%KW
	32 bits entiers DINT - UDINT - DWORD	%KW	%KD
	32 bits réels REAL	%KW	%KF
Mots système	16 bits entiers	%SW	%SW

### □ LE CHEVAUCHEMENT

- ✓ Les formats **32 bits** sont constitués de **deux mots successifs**. Il convient d'éviter les chevauchements des mots.
- ✓ Exemples:

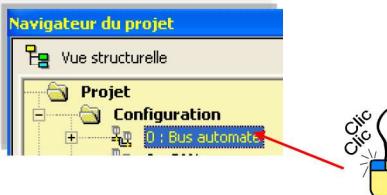


# Unity Pro: les données élémentaires

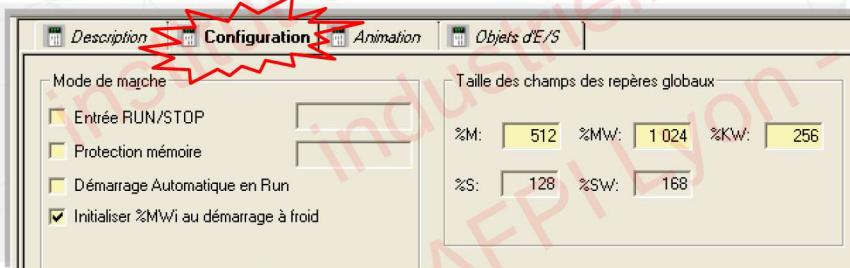
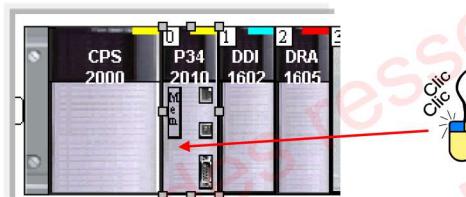
## 9. ADRESSAGE DES VARIABLES LOCALISEES

### □ LA DEFINITION DE LA TAILLE DE LA ZONE MEMOIRE DE DONNEES

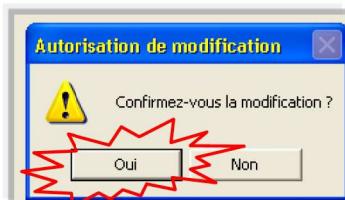
- ✓ Visualiser la configuration matérielle:



- ✓ Visualiser la configuration de l'unité centrale:



- ✓ Configurer la taille des données
- ✓ Valider la configuration:



- ✓ Générer le projet:



# Unity Pro: les données élémentaires

## 9. ADRESSAGE DES VARIABLES LOCALISEES

### □ L'OUTIL D'ALARME POUR LE CHEVAUCHEMENT



- ✓ Visualiser la « gestion des messages de génération »:



- ✓ Configurer « le chevauchement d'adresses »:

Propriété	Valeur
Les variables non utilisées génèrent	aucun message
L'écriture multiple de variables génère	aucun message
Les paramètres non affectés génèrent	aucun message
L'utilisation multiple d'une instance FB génère	aucun message
La compatibilité de l'affectation DDT génère	aucun message
Le chevauchement d'adresses génère	un avertissement
Numéros de contrôle des avertissements	aucun message
Nb max. d'avertissements autorisés	une erreur

- Valider les options du projet:

