

## 10.4 AI780

### 10.4.1 Généralités

L'AI780 est un module d'entrées analogiques à 8 voies. Toutes les voies sont des voies simples isolées. A chaque voie correspond un convertisseur analogique/digital distinct.

L'alimentation 24 VDC des modules permet de produire pour chaque voie une alimentation de de capteur isolée galvaniquement.

### 10.4.2 Symbolisation commerciale


Référence	Description	Illustration
3AI780.6	Module d'entrées analogiques B&R 2005, 8 entrées, 0 à 20 mA, 16 bits, alimentation de capteur 24 VDC, pour les alimentations de capteur et les entrées : voies isolées les unes des autres, borniers 2 x TB718 à commander séparément !	
7TB718.9	Accessoire : bornier, 18 broches, à vis, 1,5 mm²	
7TB718.91	Accessoire : bornier, 18 broches, à ressort, 1,5 mm²	

Tableau 208 : AI780 – Symbolisation commerciale

### 10.4.3 Caractéristiques techniques

Désignation produit	AI780
Généralités	
Certification C-UL-US	En préparation
Code ID B&R	\$84
Insertion dans unité principale unité d'extension	OUI OUI
Caractéristiques statiques	
Type de module	Module d'E/S B&R 2005
Type d'entrée	Signal de courant 0 - 25 mA
Nombre d'entrées	8
Alimentation de module	24 VDC $\pm 10\%$ (21,6 - 26,4 VDC)
Alimentation de capteur (info)	Alim. de capteur isolée galvaniquement générée pour chaque voie à partir de l'alim. des modules
Alimentation de capteur Tension Courant	Alimentation de module -15 % / +25 % 30 mA max.
Potentiel commun entre les voies	Aucun (voies simples à isolation propre)
Protection de toutes les voies contre les tensions entrantes et les inversions de polarité	Jusqu'à 30 VDC
Indication de surcharge	LED
Valeur digitale délivrée en cas de surcharges Dépassement supérieur Dépassement inférieur	Fonction de la configuration de module \$7FFF \$8001
Résolution digitale du convertisseur	16 bits
Format de données transmis à l'appliquatif Paramétrage par défaut 0 mA 20 mA	INT \$0000 \$7FFF
Méthode de conversion	Sigma Delta
Temps de conversion pour l'ensemble des voies Mode continu 50 Hz 60 Hz Mode déclenchement 50 Hz 60 Hz	20 ms 16,67 ms 60 ms 50 ms
Chargel	400 $\Omega$ max.
Erreur de zéro à 25 °C	$\pm 0,005\%$ <sup>1)</sup>
Précision de base à 25 °C	$\pm 0,05\%$ <sup>1)</sup>
Dérive d'offset	$\pm 0,001\%$ / °C <sup>1)</sup>
Dérive de gain	$\pm 0,007\%$ / °C <sup>2)</sup>

Tableau 209 : AI780 – Caractéristiques techniques

Désignation produit	AI780
Plage de mode commun	±300 VAC/VDC
Bruit (crête à crête)	±0,001 % <sup>1)</sup>
Brouillage entre voies à tension continue, à 50 Hz, 60 Hz et jusqu'à 300 VAC/VDC	<1 LSB
Méthode de linéarisation	Compensation électronique dans le module Ajustement possible de la valeur de mesure par l'utilisateur via l'applicatif
Plage de mesure	0 - 25 mA avec résolution de convertisseur 16 bits
Câblage	Voir section 10.4.7 "Exemples de raccordement", page 353
Puissance absorbée interne	
5 V	1,5 W max.
24 V	---
totale	1,5 W max.
Alimentation de module	14 W max.
Caractéristiques dynamiques	
Temps total requis par le système pour le transfert des entrées	Fonction du système (transfert cyclique, à chaque intervalle de classe de tâche)
Filtre analogique	
Fréquence de coupure	80 Hz
Atténuation	20 dB / décade
Réponse en échelon	63 % en 2 ms
Filtre digital pour la première fréquence de réjection de 50 Hz ou 60 Hz	>120 dB
Déviation maximale de courte durée lors de chaque contrôle prédéfini des perturbations électriques	±1 %
Caractéristiques de fonctionnement	
Tension de fonctionnement	
Entre voie et terre	300 V <sub>eff</sub> max.
Entre voies	600 V <sub>eff</sub> max.
Rigidité diélectrique aux pics de tension à 2000 m au-dessus du niveau de la mer	
Entre voie et terre	4000 V
Entre voies	4000 V
Modes de fonctionnement	Voir section 10.4.10 "Modes de fonctionnement", page 356 pour plus de détails
Mode de fonctionnement 1	Mode continu (mode standard)
Mode de fonctionnement 2	Mode déclenchement
Calibrage ou contrôle pour conserver la classe de précision	Aucun
Non-linéarité	<0,003 % <sup>1)</sup>
Conditions d'utilisation	
Température ambiante lors du fonctionnement	De 0 à +60 °C (voir aussi section 10.4.9 "Derating", page 356)
Taux d'humidité lors du fonctionnement	De 5 à 95 % (sans condensation)

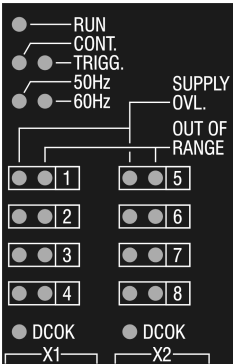
Tableau 209 : AI780 – Caractéristiques techniques (suite)

Désignation produit	AI780
Caractéristiques mécaniques	
Dimensions	B&R 2005, de largeur simple
Disposition des bornes	Voir section 10.4.6 "Brochage", page 352

**Tableau 209 : AI780 – Caractéristiques techniques (suite)**

- 1) Se rapporte à la plage de mesure (0 - 25 mA)
- 2) Se rapporte à la valeur de mesure courante

#### 10.4.4 LED d'état

Illustration	LED	Description							
	RUN	Indique que le convertisseur AN est en cours de fonctionnement et que l'on est train d'accéder au module via le bus d'E/S							
	CONT.	Le mode actif est le mode continu (mode standard).							
	TRIGG.	Le mode actif est le mode déclenchement. La LED s'allume lorsqu'un cycle de mesure pour l'ensemble des huit voies est lancé sous l'effet d'une impulsion de déclenchement.							
	50 Hz	Le temps de filtre est de 20 ms.							
	60 Hz	Le temps de filtre est de 16,67 ms.							
	Supply Overload 1 - 8	Affichage de l'état de l'alimentation de capteur. A chaque voie correspond une LED distincte.							
		<table><tr><th>Etat</th><th>Description</th></tr><tr><td>Allumé en permanence</td><td>Une surintensité ou un court-circuit s'est produit dans l'alimentation de la voie correspondante.</td></tr><tr><td>Clignotant</td><td>Erreur du convertisseur ou alimentation de module trop faible.</td></tr></table>	Etat	Description	Allumé en permanence	Une surintensité ou un court-circuit s'est produit dans l'alimentation de la voie correspondante.	Clignotant	Erreur du convertisseur ou alimentation de module trop faible.	
	Etat	Description							
	Allumé en permanence	Une surintensité ou un court-circuit s'est produit dans l'alimentation de la voie correspondante.							
	Clignotant	Erreur du convertisseur ou alimentation de module trop faible.							
Out of Range 1 - 8	Affichage d'état relatif à la plage d'entrée et à l'état de fonctionnement du convertisseur. A chaque voie correspond une LED distincte.								
	<table><tr><th>Etat</th><th>Description</th></tr><tr><td>Allumé en permanence</td><td>Le signal d'entrée sur la voie est hors de la plage valide.</td></tr><tr><td>Clignotant</td><td>Lorsque la LED Out of Range clignote, le convertisseur correspondant à cette voie est hors service.</td></tr><tr><td>Impulsion double</td><td>Lorsque la LED Out of Range clignote par impulsions doubles, le signal d'entrée de la voie correspondante est hors de la plage valide et le convertisseur correspondant à cette voie est hors service.</td></tr></table>	Etat	Description	Allumé en permanence	Le signal d'entrée sur la voie est hors de la plage valide.	Clignotant	Lorsque la LED Out of Range clignote, le convertisseur correspondant à cette voie est hors service.	Impulsion double	Lorsque la LED Out of Range clignote par impulsions doubles, le signal d'entrée de la voie correspondante est hors de la plage valide et le convertisseur correspondant à cette voie est hors service.
Etat	Description								
Allumé en permanence	Le signal d'entrée sur la voie est hors de la plage valide.								
Clignotant	Lorsque la LED Out of Range clignote, le convertisseur correspondant à cette voie est hors service.								
Impulsion double	Lorsque la LED Out of Range clignote par impulsions doubles, le signal d'entrée de la voie correspondante est hors de la plage valide et le convertisseur correspondant à cette voie est hors service.								
DCOK	La LED DCOK est contrôlée par l'alimentation de module correspondante. Elle s'allume si la tension d'alimentation est supérieure à 18 VDC.								

**Tableau 210 : AI780 – LED d'état**

#### 10.4.5 Eléments de connexion

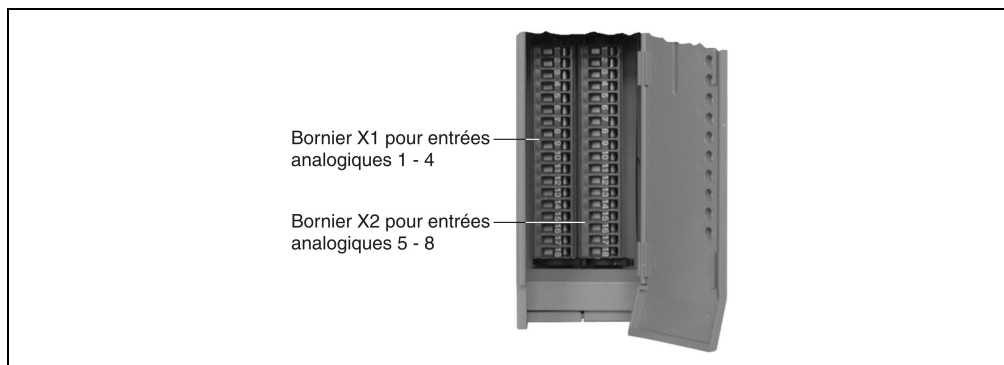


Figure 132 : AI780 – Eléments de connexion

#### 10.4.6 Brochage

Bornier gauche à 18 broches	Broche	Affectation
	1	+ Alimentation capteur 1
	2	+ Entrée courant 1
	3	- Entrée courant 1
	4	Libre
	5	+ Alimentation capteur 2
	6	+ Entrée de courant 2
	7	- Entrée courant 2
	8	Libre
	9	+ Alimentation capteur 3
	10	+ Entrée courant 3
	11	- Entrée courant 3
	12	Libre
	13	+ Alimentation capteur 4
	14	+ Entrée courant 4
	15	- Entrée courant 4
	16	Libre
	17	+24 VDC
	18	GND

Tableau 211 : AI780 – Brochage du bornier X1

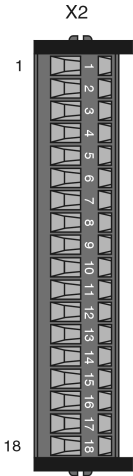
Bornier droit à 18 broches	Broche	Affectation
	1	+ Alimentation capteur 5
	2	+ Entrée courant 5
	3	- Entrée courant 5
	4	Libre
	5	+ Alimentation capteur 6
	6	+ Entrée courant 6
	7	- Entrée courant 6
	8	Libre
	9	+ Alimentation capteur 7
	10	+ Entrée courant 7
	11	- Entrée courant 7
	12	Libre
	13	+ Alimentation capteur 8
	14	+ Entrée courant 8
	15	- Entrée courant 8
	16	Libre
	17	+24 VDC
	18	GND

Tableau 212 : AI780 – Brochage du bornier X2

## 10.4.7 Exemples de raccordement

### Raccordement de capteur avec alimentation externe

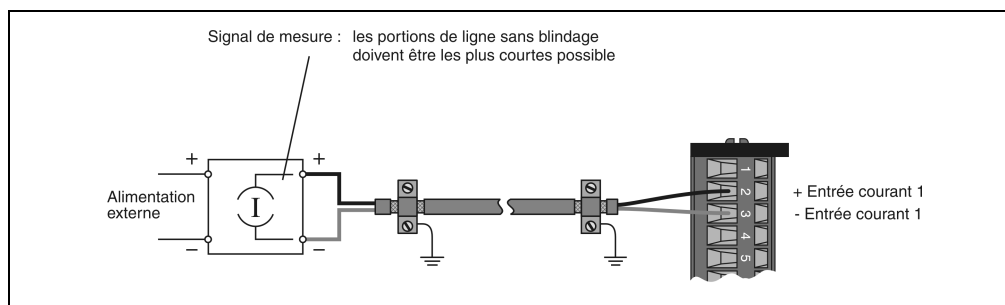


Figure 133 : AI780 – Raccordement de capteur avec alimentation externe

## Raccordement de capteur avec alimentation interne

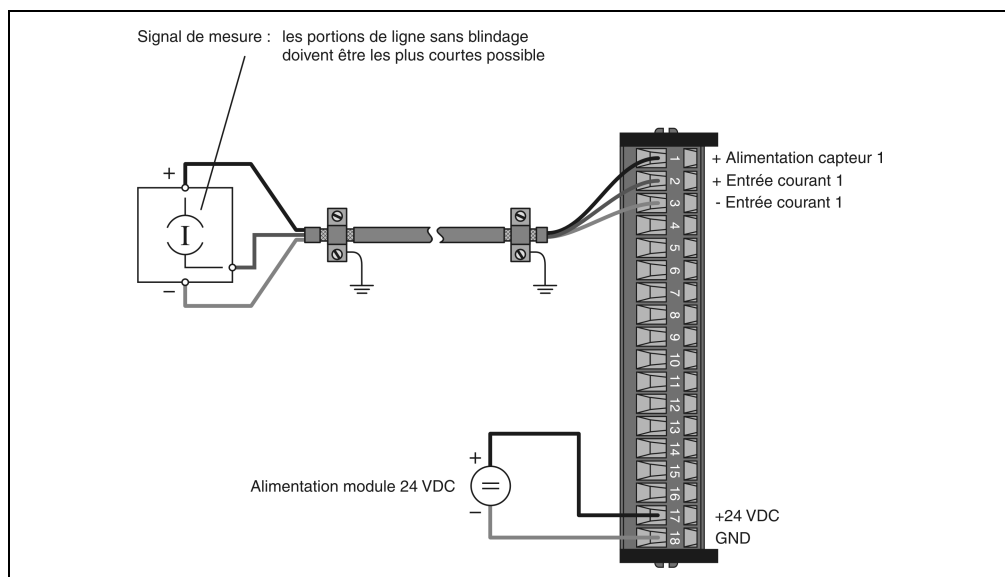


Figure 134 : AI780 – Raccordement de capteur avec alimentation interne

### Raccordement bifilaire avec alimentation par l'Al780

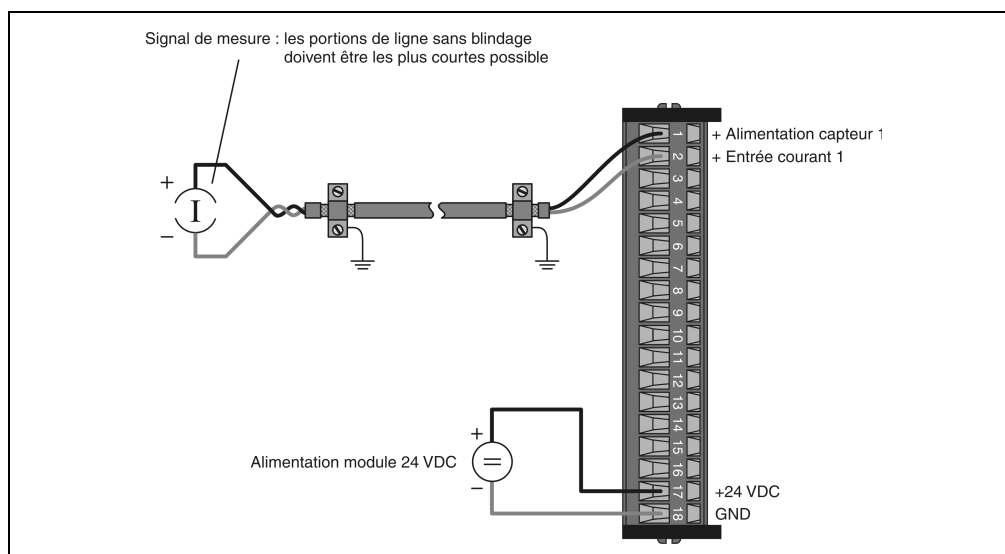


Figure 135 : AI780 – Raccordement bifilaire avec alimentation par l'AI780

## 10.4.8 Schéma des entrées

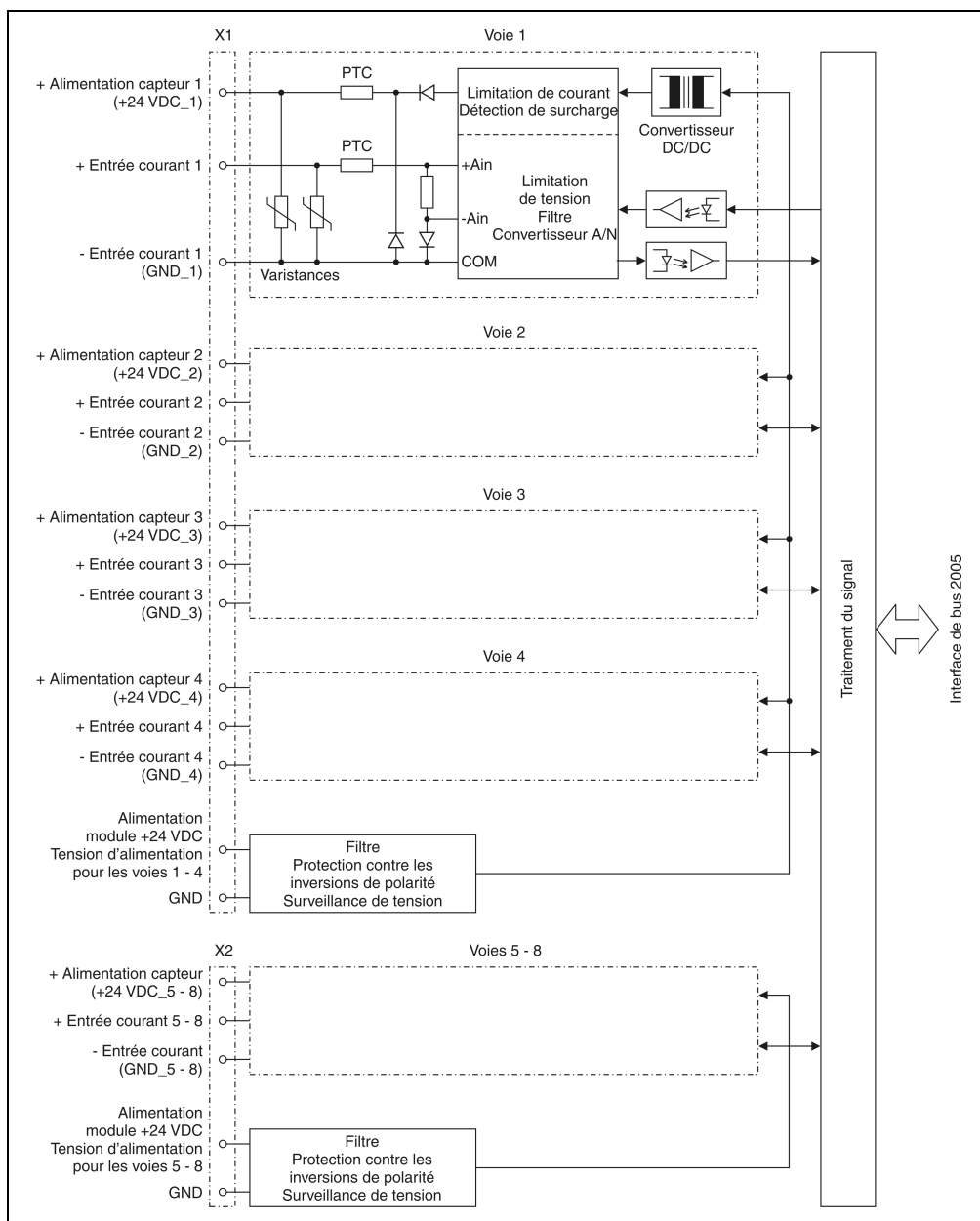


Figure 136 : AI780 – Schéma des entrées



### 10.4.9 Derating

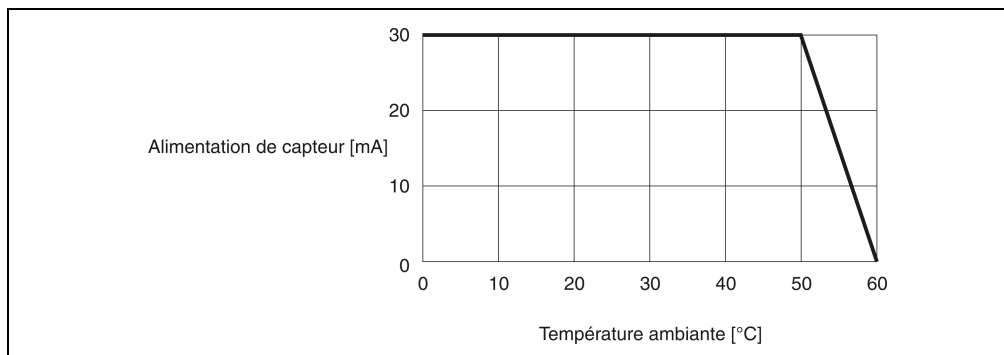


Figure 137 : AI780 – Derating

### 10.4.10 Modes de fonctionnement

Il existe deux modes de fonctionnement pour l'AI780. Le mode de fonctionnement sélectionné s'applique aux huit voies.

#### Mode continu

Le mode continu constitue le mode dit standard. L'AI780 se trouve dans ce mode après la mise sous tension. Les convertisseurs AN sont asynchrones entre eux et convertissent le plus rapidement possible le signal sur leurs voies respectives.

#### Mode déclenchement

La mise à 1 du bit 0 dans le registre de configuration entraîne l'activation du mode déclenchement. Sous l'effet d'une impulsion de déclenchement, les convertisseurs AN sont activés pour un cycle de mesure. Le reste du temps, ils sont désactivés.

### 10.4.11 Etalonnage

Le signal d'entrée est converti par le convertisseur A/N en une valeur brute. A partir de cette valeur brute est calculée une valeur de mesure mise à la disposition de l'utilisateur pour son programme.

Le logiciel système de l'AI780 permet d'effectuer un étalonnage. Ce faisant, la valeur de mesure est convertie en une unité physique prédéfinie par l'utilisateur.

### 10.4.12 Déclaration de variables

Compatibilité B&R Automation Studio™ : voir l'aide de B&R Automation Studio™ (à partir de la version V 1.40)

Fonction	Déclaration de variables				
	Domaine de validité	Type de données	Longueur	Type de module	Voie
Lire une entrée analogique (voie x) : Selon le paramétrage, lecture de la valeur de mesure brute ou de la valeur de mesure étalonnée.	tc_global	INT	1	Analog In	1 ... 8
Limite inférieure dépassée	tc_global	USINT	1	Status In	0
Limite supérieure dépassée	tc_global	USINT	1	Status In	1
Lire le registre des états de fonctionnement des convertisseurs	tc_global	USINT	1	Status In	2
Lire le registre Supply Overload	tc_global	USINT	1	Status In	3
Lire l'état du module	tc_global	USINT	1	Status In	6
Transférer l'impulsion de déclenchement par la mise à 1 du bit 7	tc_global	USINT	1	Transparent Out	0
Configurer le module	tc_global	USINT	1	Transparent Out	1
Activer/Désactiver l'étalonnage Le front positif à l'activation de l'étalonnage entraîne l'application des paramètres suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>Tous les paramétrages du module de données (voir section "Données pour l'étalonnage", page 364)</li> <li>La variable "Etalonnage à partir de couples de coordonnées ou bien à partir de la pente et de l'offset"</li> <li>La variable "Etalonnage absolu/relatif"</li> </ul>	tc_global	USINT	1	Transparent Out	3
Etalonnage à partir de deux couples de coordonnées (x0/y0) et (x1/y1) ou à partir de la pente k et de l'offset d.	tc_global	USINT	1	Transparent Out	4
Etalonnage absolu/relatif (voir section "Etalonnage absolu ou relatif", page 365).	tc_global	USINT	1	Transparent Out	5

Tableau 213 : AI780 – Déclaration de variables, plage de données

### Limite inférieure dépassée (lecture)

La limite inférieure est définie dans le module de données (par défaut : \$8001). Le module de données est décrit dans la section "Données pour l'étalonnage", page 364.

Bit	Description
0	0 ... Le signal de la voie 1 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 1 est en-dessous de la valeur limite
1	0 ... Le signal de la voie 2 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 2 est en-dessous de la valeur limite
2	0 ... Le signal de la voie 3 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 3 est en-dessous de la valeur limite
3	0 ... Le signal de la voie 4 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 4 est en-dessous de la valeur limite
4	0 ... Le signal de la voie 5 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 5 est en-dessous de la valeur limite
5	0 ... Le signal de la voie 6 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 6 est en-dessous de la valeur limite
6	0 ... Le signal de la voie 7 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 7 est en-dessous de la valeur limite
7	0 ... Le signal de la voie 8 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 8 est en-dessous de la valeur limite

### Limite supérieure dépassée (lecture)

La limite supérieure est définie dans le module de données (par défaut : \$7FFF). Le module de données est décrit dans la section "Données pour l'étalonnage", page 364.

Bit	Description
0	0 ... Le signal de la voie 1 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 1 est au-dessus de la valeur limite
1	0 ... Le signal de la voie 2 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 2 est au-dessus de la valeur limite
2	0 ... Le signal de la voie 3 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 3 est au-dessus de la valeur limite
3	0 ... Le signal de la voie 4 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 4 est au-dessus de la valeur limite
4	0 ... Le signal de la voie 5 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 5 est au-dessus de la valeur limite
5	0 ... Le signal de la voie 6 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 6 est au-dessus de la valeur limite
6	0 ... Le signal de la voie 7 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 7 est au-dessus de la valeur limite
7	0 ... Le signal de la voie 8 est dans la plage valide 1 ... Le signal de la voie 8 est au-dessus de la valeur limite

### Registre des états de fonctionnement des convertisseurs (lecture)

Bit	Description
0	0 ... Le convertisseur pour la voie 1 est en service 1 ... Le convertisseur pour la voie 1 est hors service <sup>1)</sup>
1	0 ... Le convertisseur pour la voie 2 est en service 1 ... Le convertisseur pour la voie 2 est hors service <sup>1)</sup>
2	0 ... Le convertisseur pour la voie 3 est en service 1 ... Le convertisseur pour la voie 3 est hors service <sup>1)</sup>
3	0 ... Le convertisseur pour la voie 4 est en service 1 ... Le convertisseur pour la voie 4 est hors service <sup>1)</sup>
4	0 ... Le convertisseur pour la voie 5 est en service 1 ... Le convertisseur pour la voie 5 est hors service <sup>1)</sup>
5	0 ... Le convertisseur pour la voie 6 est en service 1 ... Le convertisseur pour la voie 6 est hors service <sup>1)</sup>
6	0 ... Le convertisseur pour la voie 7 est en service 1 ... Le convertisseur pour la voie 7 est hors service <sup>1)</sup>
7	0 ... Le convertisseur pour la voie 8 est en service 1 ... Le convertisseur pour la voie 8 est hors service <sup>1)</sup>

1) Le convertisseur est hors service à cause d'une perturbation ou à cause de l'absence de tension 24 VDC aux borniers X1 et X2 (broches 17 et 18).

### Registre Supply Overload (lecture)

Bit	Description
0	0 ... L'alimentation de capteur pour la voie 1 est dans la plage valide 1 ... Une surintensité ou un court-circuit s'est produit dans l'alimentation de capteur pour la voie 1
1	0 ... L'alimentation de capteur pour la voie 2 est dans la plage valide 1 ... Une surintensité ou un court-circuit s'est produit dans l'alimentation de capteur pour la voie 2
2	0 ... L'alimentation de capteur pour la voie 3 est dans la plage valide 1 ... Une surintensité ou un court-circuit s'est produit dans l'alimentation de capteur pour la voie 3
3	0 ... L'alimentation de capteur pour la voie 4 est dans la plage valide 1 ... Une surintensité ou un court-circuit s'est produit dans l'alimentation de capteur pour la voie 4
4	0 ... L'alimentation de capteur pour la voie 5 est dans la plage valide 1 ... Une surintensité ou un court-circuit s'est produit dans l'alimentation de capteur pour la voie 5
5	0 ... L'alimentation de capteur pour la voie 6 est dans la plage valide 1 ... Une surintensité ou un court-circuit s'est produit dans l'alimentation de capteur pour la voie 6
6	0 ... L'alimentation de capteur pour la voie 7 est dans la plage valide 1 ... Une surintensité ou un court-circuit s'est produit dans l'alimentation de capteur pour la voie 7
7	0 ... L'alimentation de capteur pour la voie 8 est dans la plage valide 1 ... Une surintensité ou un court-circuit s'est produit dans l'alimentation de capteur pour la voie 8

**Registre d'état (lecture)**

Bit	Description
0	0 ... Mode continu 1 ... Mode déclenchement
1	0
2	0 ... Filtre 50 Hz (cycle de mesure de 20 ms) 1 ... Filtre 60 Hz (cycle de mesure de 16,67 ms)
3	0
4	0 ... Les erreurs sont indiquées par l'intermédiaire de la valeur de mesure et des registres d'état. \$7FFF ... Dépassement supérieur \$8001 ... Dépassement inférieur \$8000 ... Le convertisseur est hors service 1 ... Les erreurs ne sont indiquées que dans le registre d'état correspondant (dépassement supérieur ou inférieur, convertisseur hors service)
5	Ce bit n'est opérationnel que si le bit 4 dans le registre de configuration est à 1 (indication des erreurs uniquement dans le registre d'état correspondant). 0 ... Les valeurs de mesure ne sont pas bornées 1 ... Les valeurs de mesure sont bornées par les valeurs correspondant aux limites inférieure et supérieure
6	0 ... Les valeurs de mesure sont conformes aux définitions 1 ... Erreur système. Cela signifie que les valeurs de mesure ne sont pas conformes aux définitions. Dans ce cas, veuillez contacter B&R.
7	0 ... Mesure en cours 1 ... Mesure terminée. Le bit est mis à 1 différemment selon le mode de fonctionnement : Mode continu ..... après la première mesure Mode déclenchement ... après chaque mesure

**Impulsion de déclenchement (écriture)**

Bit	Description
0 - 6	0
7	0 ... Pas de mesure par déclenchement 1 ... Mesure par déclenchement

## Registre de configuration (écriture)

Bit	Description
0	0 ... Mode continu (réglage par défaut) 1 ... Mode déclenchement
1	0
2	0 ... Filtre 50 Hz (cycle de mesure de 20 ms) (réglage par défaut) 1 ... Filtre 60 Hz (cycle de mesure de 16,67 ms)
3	0
4	0 ... Les erreurs sont indiquées par l'intermédiaire de la valeur de mesure et des registres d'état (réglage par défaut) \$7FFF ... Dépassement supérieur \$8001 ... Dépassement inférieur \$8000 .... Le convertisseur est hors service 1 ... Les erreurs ne sont indiquées que dans le registre d'état correspondant (dépassement supérieur ou inférieur, convertisseur hors service)
5	Ce bit n'est opérationnel que si le bit 4 dans le registre de configuration est à 1 (indication des erreurs uniquement dans le registre d'état correspondant). 0 ... Les valeurs de mesure ne sont pas bornées (réglage de base) 1 ... Les valeurs de mesure sont bornées par les valeurs correspondant aux limites inférieure et supérieure
6 - 7	0

## Activer/Désactiver l'étalonnage (écriture)

Bit	Description
0	0 ... Pas d'étalonnage pour la voie 1 1 ... Etalonnage pour la voie 1
1	0 ... Pas d'étalonnage pour la voie 2 1 ... Etalonnage pour la voie 2
2	0 ... Pas d'étalonnage pour la voie 3 1 ... Etalonnage pour la voie 3
3	0 ... Pas d'étalonnage pour la voie 4 1 ... Etalonnage pour la voie 4
4	0 ... Pas d'étalonnage pour la voie 5 1 ... Etalonnage pour la voie 5
5	0 ... Pas d'étalonnage pour la voie 6 1 ... Etalonnage pour la voie 6
6	0 ... Pas d'étalonnage pour la voie 7 1 ... Etalonnage pour la voie 7
7	0 ... Pas d'étalonnage pour la voie 8 1 ... Etalonnage pour la voie 8

**Étalonnage à partir de deux couples de coordonnées ou à partir de la pente et de l'offset (écriture)**

Bit	Description
0	0 ... Voie 1 : étalonnage à partir de deux couples de coordonnées 1 ... Voie 1 : étalonnage à partir de la pente et de l'offset
1	0 ... Voie 2 : étalonnage à partir de deux couples de coordonnées 1 ... Voie 2 : étalonnage à partir de la pente et de l'offset
2	0 ... Voie 3 : étalonnage à partir de deux couples de coordonnées 1 ... Voie 3 : étalonnage à partir de la pente et de l'offset
3	0 ... Voie 4 : étalonnage à partir de deux couples de coordonnées 1 ... Voie 4 : étalonnage à partir de la pente et de l'offset
4	0 ... Voie 5 : étalonnage à partir de deux couples de coordonnées 1 ... Voie 5 : étalonnage à partir de la pente et de l'offset
5	0 ... Voie 6 : étalonnage à partir de deux couples de coordonnées 1 ... Voie 6 : étalonnage à partir de la pente et de l'offset
6	0 ... Voie 7 : étalonnage à partir de deux couples de coordonnées 1 ... Voie 7 : étalonnage à partir de la pente et de l'offset
7	0 ... Voie 8 : étalonnage à partir de deux couples de coordonnées 1 ... Voie 8 : étalonnage à partir de la pente et de l'offset

**Étalonnage absolu/relatif (écriture)**

Bit	Description
0	0 ... Voie 1 : étalonnage absolu 1 ... Voie 1 : étalonnage relatif
1	0 ... Voie 2 : étalonnage absolu 1 ... Voie 2 : étalonnage relatif
2	0 ... Voie 3 : étalonnage absolu 1 ... Voie 3 : étalonnage relatif
3	0 ... Voie 4 : étalonnage absolu 1 ... Voie 4 : étalonnage relatif
4	0 ... Voie 5 : étalonnage absolu 1 ... Voie 5 : étalonnage relatif
5	0 ... Voie 6 : étalonnage absolu 1 ... Voie 6 : étalonnage relatif
6	0 ... Voie 7 : étalonnage absolu 1 ... Voie 7 : étalonnage relatif
7	0 ... Voie 8 : étalonnage absolu 1 ... Voie 8 : étalonnage relatif

### 10.4.13 Etalonnage

#### Généralités

L'étalonnage permet de faire correspondre à la valeur de mesure une valeur conforme à l'unité physique. La conversion s'effectue selon une droite d'étalonnage.

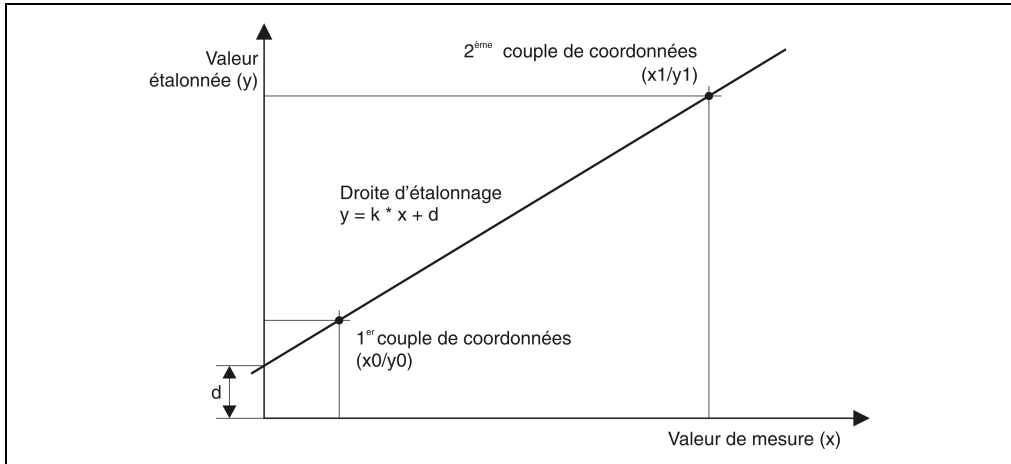


Figure 138 : AI780 – Etalonnage

L'équation de la droite est :  $y = k * x + d$

y ..... valeur étalonnée

k ..... pente

x ..... valeur de mesure

d ..... y quand x = 0 (offset)

#### Définition de la droite d'étalonnage

La définition de la droite peut s'effectuer de deux manières :

- A partir de deux couples de coordonnées
- A partir de la pente k et de l'offset d

#### Définition de la droite à partir de deux couples de coordonnées

Si la pente et l'offset de l'équation de la droite ne sont pas connus, la droite d'étalonnage peut être définie à partir des deux couples de coordonnées (x0/y0) et (x1/y1).

Paramétrage standard : 0 mA ..... \$0000

20 mA ... \$7FFF



### Détermination des couples de coordonnées

Les deux couples de coordonnées résultent des valeurs  $y_0$  et  $y_1$  correspondant à l'unité physique et des valeurs  $x_0$  et  $x_1$  correspondant à la valeur de mesure. Les valeurs pour  $y_0$  et  $y_1$  (valeurs souhaitées) sont connues.  $x_0$  et  $x_1$  (valeurs réelles) sont déterminés de la façon suivante :

Etape	Tâches à exécuter
1	Réaliser les conditions correspondant au premier couple de coordonnées ( $x_0/y_0$ ) (poids, pression, etc.). Ce paramétrage correspond à la valeur minimale du capteur.
2	Lire la valeur de mesure et enregistrer.
3	Réaliser les conditions correspondant au deuxième couple de coordonnées ( $x_1/y_1$ ). Ce paramétrage correspond à la valeur maximale du capteur.
4	Lire la valeur de mesure et enregistrer.

Tableau 214 : Détermination des couples de coordonnées

### Données pour l'étalonnage

Les différentes données de configuration sont créées sous la forme d'un module de données, lequel est transféré au module à l'aide de la bibliothèque Spooler. Pour que les données ainsi transférées soient prises en compte, la variable "activer/désactiver l'étalonnage" doit être successivement mise à 0 et à 1. C'est le front positif qui entraîne la prise en compte des données. Le texte se trouvant au début du module de données sert à identifier le module et ne doit être ni modifié, ni déplacé.

Le module de données est créé ou modifié hors ligne avec B&R Automation Studio™, puis transmis à l'API.

La bibliothèque DataObj permet d'effectuer ces manipulations alors que l'installation est en service. On peut, par exemple, procéder à des changements de valeur par l'intermédiaire de la visualisation.

Deux modules de données sont présentés dans la section 10.4.15 "Exemples de configuration".

## Définition de la droite par la pente et l'offset

Si la pente  $k$  et l'offset  $d$  de l'équation de la droite sont connus, la droite d'étalonnage est définie à partir de ces deux paramètres.

Paramétrage standard : 0 mA ..... \$00000000  
20 mA ... \$00010000

### Format de nombre

Le format de nombre pour  $k$  et  $d$  est DINT. Les 2 octets de poids fort correspondent à la partie entière et les 2 octets de poids faible à la partie décimale. Pour que le traitement ultérieur des données soit juste, les deux valeurs doivent être multipliées par 65536.

Exemple :  $k = 2,4$  et  $d = 0,5$

$$\text{Pente} = k \times 65536 = 2,4 \times 65536 = 157286 = \$00026666$$

$$\text{Offset} = d \times 65536 = 0,5 \times 65536 = 32768 = \$00008000$$

## Fonctions spéciales

- Les autres paramètres d'étalonnage peuvent être définis pour chaque voie
- L'étalonnage peut être activé/désactivé individuellement pour chaque voie
- Le type d'étalonnage (absolu ou relatif) peut être spécifique à chaque voie

## Etalonnage absolu ou relatif

### 1) Etalonnage absolu

Habituellement, on a recours à l'étalonnage absolu. Le logiciel système de l'AI780 prend en compte la pente  $k$  et l'offset  $d$  directement ou bien calcule ces deux valeurs à partir des couples de coordonnées qui lui ont été transmis.

### 2) Etalonnage relatif

L'étalonnage relatif s'utilise par exemple lors de la mise en service ou lorsque l'on modifie une équation de droite suite à un changement des conditions de fonctionnement.

Dans le cas d'un étalonnage relatif, l'AI780 mémorise les valeurs courantes de la pente et de l'offset à la mise hors tension. Les paramètres transmis pour  $k$  et  $d$  lors de la phase de démarrage ne sont pas pris en compte tels quels, mais utilisés comme coefficients. Ces coefficients permettent de calculer la nouvelle pente et le nouvel offset :

$$k_{\text{nouveau}} = k_{\text{ancien}} \times k_{\text{coeff}}$$

$$d_{\text{nouveau}} = d_{\text{ancien}} \times k_{\text{coeff}} + d_{\text{coeff}}$$

#### 10.4.14 Mise en service

- 1) Créer le module de données. Le module de données est créé hors ligne à l'aide de B&R Automation Studios™, ou bien avec la bibliothèque DataObj pendant le service. Les données à définir sont les suivantes :

- Limite inférieure/supérieure
- Couples de coordonnées
- La pente k et l'offset d

S'il a été créé avec B&R Automation Studio™, le module de données doit être transféré à l'API.

- 2) Spouler le module de données sur l'AI780 en utilisant la bibliothèque Spooler.
- 3) Définir si l'étalonnage est effectué à partir deux couples de coordonnées ou à partir de la pente k et de l'offset d.
- 4) Définir si l'étalonnage est absolu ou relatif.
- 5) Activer/Désactiver l'étalonnage. L'activation de l'étalonnage est interprétée comme signal de démarrage pour les convertisseurs. Les convertisseurs sont commandés différemment selon le mode de fonctionnement :

Mode continu : Les convertisseurs sont lancés

Mode déclenchement : Les convertisseurs peuvent être lancés au moyen d'une impulsion de déclenchement (une par cycle de mesure)

#### 10.4.15 Exemples de configuration

##### Exemple 1 - Paramétrage standard

L'exemple qui suit expose les paramétrages standard. Les valeurs de mesure sont étalonnées à 0-20 mA. Les valeurs paramétrées pour la limite inférieure et la limite supérieure correspondent aux deux bornes respectives de l'intervalle.

- Paramétrage de la limite inférieure : \$8001
- Paramétrage de la limite supérieure : \$7FFF
- Tous les couples de coordonnées sont (0/0), ce qui signifie que le calcul de (x/y) est désactivé

##### Module de données

```
"6098_cfg",0,0,0,0,0,    ; le texte ne doit pas être modifié
$0100,                    ; code d'id., AI780, structure de configuration

$8001,                    ; Lower Limit Voie 1
$8001,                    ; Lower Limit Voie 2
```

```

$8001,      ; Lower Limit Voie 3
$8001,      ; Lower Limit Voie 4
$8001,      ; Lower Limit Voie 5
$8001,      ; Lower Limit Voie 6
$8001,      ; Lower Limit Voie 7
$8001,      ; Lower Limit Voie 8

```

```

$7FFF,      ; Upper Limit Voie 1
$7FFF,      ; Upper Limit Voie 2
$7FFF,      ; Upper Limit Voie 3
$7FFF,      ; Upper Limit Voie 4
$7FFF,      ; Upper Limit Voie 5
$7FFF,      ; Upper Limit Voie 6
$7FFF,      ; Upper Limit Voie 7
$7FFF,      ; Upper Limit Voie 8

```

```

00000,      ; x0 Voie 1
00000,      ; x0 Voie 2
00000,      ; x0 Voie 3
00000,      ; x0 Voie 4
00000,      ; x0 Voie 5
00000,      ; x0 Voie 6
00000,      ; x0 Voie 7
00000,      ; x0 Voie 8

```

```

00000,      ; x1 Voie 1
00000,      ; x1 Voie 2
00000,      ; x1 Voie 3
00000,      ; x1 Voie 4
00000,      ; x1 Voie 5
00000,      ; x1 Voie 6
00000,      ; x1 Voie 7
00000,      ; x1 Voie 8

```

```

00000,      ; y0 Voie 1
00000,      ; y0 Voie 2
00000,      ; y0 Voie 3
00000,      ; y0 Voie 4
00000,      ; y0 Voie 5
00000,      ; y0 Voie 6
00000,      ; y0 Voie 7
00000,      ; y0 Voie 8

```

```

00000,      ; y1 Voie 1
00000,      ; y1 Voie 2
00000,      ; y1 Voie 3
00000,      ; y1 Voie 4
00000,      ; y1 Voie 5
00000,      ; y1 Voie 6
00000,      ; y1 Voie 7
00000,      ; y1 Voie 8

```

```
$00010000, ; k * 65536 Voie 1
$00010000, ; k * 65536 Voie 2
$00010000, ; k * 65536 Voie 3
$00010000, ; k * 65536 Voie 4
$00010000, ; k * 65536 Voie 5
$00010000, ; k * 65536 Voie 6
$00010000, ; k * 65536 Voie 7
$00010000, ; k * 65536 Voie 8
```

```
$00000000, ; d * 65536 Voie 1
$00000000, ; d * 65536 Voie 2
$00000000, ; d * 65536 Voie 3
$00000000, ; d * 65536 Voie 4
$00000000, ; d * 65536 Voie 5
$00000000, ; d * 65536 Voie 6
$00000000, ; d * 65536 Voie 7
$00000000, ; d * 65536 Voie 8
```

## Exemple 2

Dans l'exemple qui suit, les valeurs de mesure sont étalonnées à l'intervalle 4 - 20 mA. De plus, les données pour les limites inférieure et supérieure ont été modifiées.

- Paramétrage de la limite inférieure : 0
- Paramétrage de la limite supérieure : \$7FF0
- Les couples de coordonnées (x/y) correspondent à un étalonnage des valeurs de mesure à 4 - 20 mA
- Les couples de coordonnées (k/d) correspondent à un étalonnage des valeurs de mesure à 4 - 20 mA

## Module de données

```
"6098_cfg",0,0,0,0,0, ; ce texte ne doit pas être modifié
$0100, ; code d'id. - AI780 - structure de configuration
```

```
$0000, ; Lower Limit Voie 1
$0000, ; Lower Limit Voie 2
$0000, ; Lower Limit Voie 3
$0000, ; Lower Limit Voie 4
$0000, ; Lower Limit Voie 5
$0000, ; Lower Limit Voie 6
$0000, ; Lower Limit Voie 7
$0000, ; Lower Limit Voie 8
```

```
$7FF0, ; Upper Limit Voie 1
$7FF0, ; Upper Limit Voie 2
$7FF0, ; Upper Limit Voie 3
$7FF0, ; Upper Limit Voie 4
$7FF0, ; Upper Limit Voie 5
```

```
$7FF0,      ; Upper Limit Voie 6
$7FF0,      ; Upper Limit Voie 7
$7FF0,      ; Upper Limit Voie 8
```

```
$1999,      ; x0 Voie 1
$1999,      ; x0 Voie 2
$1999,      ; x0 Voie 3
$1999,      ; x0 Voie 4
$1999,      ; x0 Voie 5
$1999,      ; x0 Voie 6
$1999,      ; x0 Voie 7
$1999,      ; x0 Voie 8
```

```
$7FFF,      ; x1 Voie 1
$7FFF,      ; x1 Voie 2
$7FFF,      ; x1 Voie 3
$7FFF,      ; x1 Voie 4
$7FFF,      ; x1 Voie 5
$7FFF,      ; x1 Voie 6
$7FFF,      ; x1 Voie 7
$7FFF,      ; x1 Voie 8
```

```
$0000,      ; y0 Voie 1
$0000,      ; y0 Voie 2
$0000,      ; y0 Voie 3
$0000,      ; y0 Voie 4
$0000,      ; y0 Voie 5
$0000,      ; y0 Voie 6
$0000,      ; y0 Voie 7
$0000,      ; y0 Voie 8
```

```
$7FFF,      ; x1 Voie 1
$7FFF,      ; x1 Voie 2
$7FFF,      ; x1 Voie 3
$7FFF,      ; x1 Voie 4
$7FFF,      ; x1 Voie 5
$7FFF,      ; x1 Voie 6
$7FFF,      ; x1 Voie 7
$7FFF,      ; x1 Voie 8
```

```
$00014000,  ; k * 65536 Voie 1
$00014000,  ; k * 65536 Voie 2
$00014000,  ; k * 65536 Voie 3
$00014000,  ; k * 65536 Voie 4
$00014000,  ; k * 65536 Voie 5
$00014000,  ; k * 65536 Voie 6
$00014000,  ; k * 65536 Voie 7
$00014000,  ; k * 65536 Voie 8
```

```
$E0004000,  ; d * 65536 Voie 1
$E0004000,  ; d * 65536 Voie 2
$E0004000,  ; d * 65536 Voie 3
```

```

$E0004000,    ; d * 65536 Voie 4
$E0004000,    ; d * 65536 Voie 5
$E0004000,    ; d * 65536 Voie 6
$E0004000,    ; d * 65536 Voie 7
$E0004000,    ; d * 65536 Voie 8

```

### Exemple de programme

L'exemple de programme ci-après décrit une méthode permettant de spouler le module de données sur l'AI780. Pour plus de détails, voir la partie de l'aide en ligne de B&R Automation Studio relative à la bibliothèque Spooler.

```

if (enable_cfg)                /* spoulage de la configuration sur l'AI780 ? */
{
    if (DldDataM.enable == 0)   /* premier passage ? */
    {
        DldDataM.io_type      = 1;      /* E/S 2005 */
        DldDataM.master_no     = 1;      /* toujours 1 */
        DldDataM.slave_no      = 0;      /* toujours 0 */
        DldDataM.module_adr    = 4;      /* emplacement de l'AI780 */
        DldDataM.mode          = 0x00;   /* toujours 0 */
        DldDataM.pName         = (UDINT)"6098_cfg"; /* nom du module de configuration */
        DldDataM.enable        = 1;      /* c'était le premier passage */
    }
    SPDownModule(&DldDataM);        /* appel cyclique du bloc de fonction */
    if (DldDataM.status != 6666)
    {
        Status = DldDataM.status; /* Bloc terminé avec ou sans erreur, voir Status */
        DldDataM.enable = enable_cfg = 0;
    }
}

```

Après le spoulage du module de données sur l'AI780, la variable "activer/désactiver l'étalonnage" doit être successivement mise à 0 et à 1 pour que les données soient prises en compte. C'est le front positif qui entraîne la prise en compte des données.