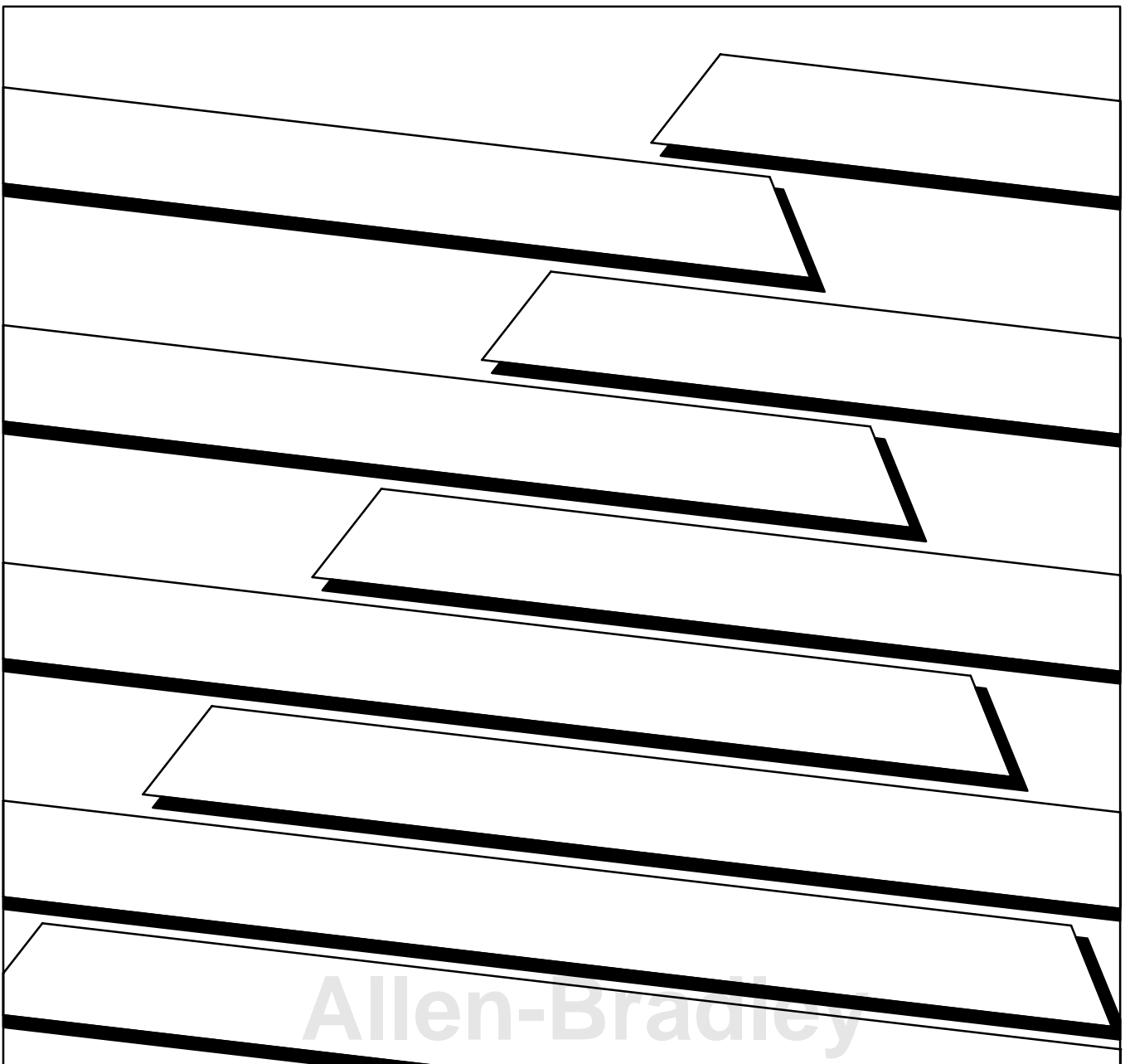




**ALLEN-BRADLEY**

**Module d'entrées thermocouple/millivolts  
haute résolution  
Référence 1771-IXHR**

Manuel utilisateur



## Informations utilisateur

En raison de la diversité des utilisations des produits décrits dans le présent manuel, les personnes qui en sont responsables doivent s'assurer que toutes les mesures ont été prises pour que l'application et l'utilisation des produits soient conformes aux exigences de performance et de sécurité, ainsi qu'aux lois, règlements, codes et normes en vigueur. Pour plus d'informations, reportez-vous à la publication SGI-1.1 (« Safety Guidelines For The Application, Installation and Maintenance of Solid State Control »).

Les illustrations, schémas et exemples de programmes contenus dans ce manuel sont présentés à titre indicatif seulement. En raison des nombreuses variables et impératifs associés à chaque installation, la société Allen-Bradley ne saurait être tenue pour responsable ou redevable (y compris en matière de propriété intellectuelle) des suites d'utilisation réelle basée sur les exemples et schémas présentés dans ce manuel.

La société Allen-Bradley décline également toute responsabilité en matière de propriété industrielle et intellectuelle concernant les informations, circuits, équipements ou logiciels décrits dans ce manuel

Toute reproduction partielle ou totale du présent manuel sans autorisation écrite de la société Allen-Bradley est interdite.

Des messages sont utilisés tout au long de ce manuel pour attirer votre attention sur les mesures de sécurité à respecter.



**AVERTISSEMENT :** Actions ou situations risquant d'entraîner des blessures si les procédures ne sont pas rigoureusement suivies.

---



**ATTENTION :** Actions ou situations risquant d'entraîner des dégâts matériels ou des pertes financières si les procédures ne sont pas rigoureusement suivies.

---

Les encarts « Avertissement » et « Attention » vous aident à :

- Identifier un problème éventuel.
- Identifier la cause de ce problème.
- Discerner les conséquences d'une action inappropriée.
- Eviter le problème.

**Important :** Nous vous recommandons de sauvegarder régulièrement les programmes d'application sur un support approprié afin d'éviter une éventuelle perte des données.

© 1991 Allen-Bradley Company, Inc.

PLC est une marque commerciale d'Allen-Bradley Company, Inc.

**Utilisation du manuel****Chapitre 1**

Objet du manuel . . . . .	1-1
A qui s'adresse ce manuel . . . . .	1-1
Terminologie . . . . .	1-1
Organisation du manuel . . . . .	1-1
Avertissements et Attention . . . . .	1-2
Produits associés . . . . .	1-2
Compatibilité des produits . . . . .	1-2
Publications associées . . . . .	1-3

**Présentation du module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution****Chapitre 2**

Objet du chapitre . . . . .	2-1
Description du module . . . . .	2-1
Caractéristiques du module d'entrées . . . . .	2-1
Méthode de communication des modules analogiques avec les automates programmables . . . . .	2-2
Précision . . . . .	2-3
Mise en route . . . . .	2-3
Résumé du chapitre . . . . .	2-3

**Installation du module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution****Chapitre 3**

Objet du chapitre . . . . .	3-1
Avant d'installer votre module d'entrées . . . . .	3-1
Prévention contre les décharges électrostatiques . . . . .	3-1
Puissance nécessaire . . . . .	3-1
Emplacement du module dans le châssis d'E/S . . . . .	3-2
Mise en place des détrompeurs du module . . . . .	3-2
Connexion des câbles . . . . .	3-3
Mise à la terre des modules d'entrées . . . . .	3-4
Installation du module d'entrées . . . . .	3-6
Signification des voyants . . . . .	3-6
Résumé du chapitre . . . . .	3-7

**Programmation du module****Chapitre 4**

Objet du chapitre . . . . .	4-1
Programmation par bloc-transfert . . . . .	4-1
Applications aux PLC-2 . . . . .	4-1
Exemple de programme pour PLC-3 . . . . .	4-2
Exemple de programme pour PLC-5 . . . . .	4-3
Temps de scrutation du module . . . . .	4-4
Résumé du chapitre . . . . .	4-4

**Configuration du module****Chapitre 5**

Objet du chapitre . . . . .	5-1
Configuration du module . . . . .	5-1
Type d'entrée . . . . .	5-2
Fonction Zoom . . . . .	5-2
Echelle de température . . . . .	5-2

	Echantillonnage en temps réel .....	5-2
	Alarmes des voies .....	5-3
	Calibrage .....	5-3
	Bloc de configuration d'un bloc-transfert écriture .....	5-4
	Description des bits/mots .....	5-5
	Résumé du chapitre .....	5-7
<b>Données d'entrée et d'état du module</b>	<b>Chapitre 6</b>	
	Objet du chapitre .....	6-1
	Lecture des données du module .....	6-1
	Description des bits/mots .....	6-2
	Résumé du chapitre .....	6-3
<b>Calibrage du module</b>	<b>Chapitre 8</b>	
	Objet du chapitre .....	7-1
	Outils et équipement .....	7-1
	Calibrage du module d'entrées .....	7-1
	A propos de l'auto-calibrage .....	7-1
	Exécution de l'auto-calibrage .....	7-2
	Exécution d'un calibrage manuel .....	7-5
	Résumé du chapitre .....	7-9
<b>Dépannage</b>	<b>Chapitre 8</b>	
	Objet du chapitre .....	8-1
	Diagnostics signalés par le module .....	8-1
	Dépannage à l'aide des voyants .....	8-2
	Etats signalés par le module .....	8-2
	Résumé du chapitre .....	8-4
<b>Spécifications</b>	<b>Annexe A</b>	
	Précision du module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution .....	A-2
	Compensation de résistance des connexions .....	A-3
	Filtrage .....	A-3
<b>Exemples de programmation</b>	<b>Annexe B</b>	
	Exemples de programmes pour le module d'entrées .....	B-1
	Processeurs de la famille PLC-3 .....	B-1
	Processeurs de la famille PLC-5 .....	B-2
<b>Restrictions relatives aux thermocouples</b>	<b>Annexe C</b>	
	Généralités .....	C-1

## Utilisation du manuel

### Objet du manuel

Le présent manuel décrit l'utilisation d'un module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution avec un automate programmable Allen-Bradley. Il vous aidera à installer, programmer, calibrer et dépanner votre module.

### A qui s'adresse ce manuel

Vous devez être capable de programmer et de faire fonctionner un automate programmable (PLC) Allen-Bradley afin d'utiliser efficacement votre module d'entrées. De plus, vous devez savoir programmer des instructions de bloc-transfert.

Dans ce manuel, nous supposons que vous possédez les connaissances mentionnées ci-dessus. Dans le cas contraire, reportez-vous aux manuels d'utilisation et de programmation des PLC avant d'essayer de programmer ce module.

### Terminologie

Dans ce manuel, nous désignons :

- le module d'entrées par « module d'entrées » ou « IXHR »
- l'automate programmable par « automate ».

### Organisation du manuel

Ce manuel est divisé en huit chapitres. Le tableau suivant fournit pour chaque chapitre le titre correspondant et un bref aperçu des sujets traités.

Chapitre	Titre	Sujets traités
2	Présentation du module d'entrées	Description du module comprenant les caractéristiques générales et matérielles
3	Installation du module d'entrées	Puissance nécessaire au module, position des détrompeurs, emplacement du châssis, câblage du bras de raccordement extérieur
4	Programmation du module	Procédure de programmation de votre automate programmable pour ce module Exemples de programmes
5	Configuration du module	Configuration matérielle et logicielle Format d'un bloc écriture du module
6	Données d'entrée et d'état du module	Lecture des données du module Format d'un bloc lecture du module
7	Calibrage du module	Procédure de calibrage du module
8	Dépannage	Diagnostics signalés par le module

Chapitre	Titre	Sujets traités
Annexe A	Spécifications	Spécifications de votre module
Annexe B	Exemples de programmation	
Annexe C	Caractéristiques du thermocouple	Extraits de la monographie NBS 125 (IPTS-68)

## Avertissements et Attention

Ce manuel comporte des messages de mise en garde :



**AVERTISSEMENT :** Indique les risques de blessures en cas de mauvaise utilisation.

---



**ATTENTION :** Indique les risques de détérioration du matériel en cas de mauvaise utilisation.

---

Vous devez lire ces encarts de mise en garde avant d'effectuer les procédures qui les suivent.

## Produits associés

Vous pouvez installer votre module d'entrées dans tout système utilisant des automates programmables PLC-3 et PLC-5 Allen-Bradley ayant des capacités de blocs-transferts et une structure d'E/S 1771.

Pour plus d'informations sur les automates programmables, adressez-vous à votre représentant Allen-Bradley.

## Compatibilité des produits

Ces modules d'entrées peuvent être utilisés avec tout châssis d'E/S 1771. Les communications entre le module analogique et le processeur sont de type bidirectionnel. Le processeur envoie par bloc-transfert au module les données de sorties via la table-image des sorties et reçoit par bloc-transfert les données d'entrées en provenance du module via la table-image des entrées. Le module utilise également une zone de la table de données pour stocker les données des blocs lecture et des blocs écriture. L'utilisation de la table-image des E/S est un élément clé pour choisir l'emplacement du module et le type d'adressage. L'utilisation de la table de données par le module est présentée dans le tableau suivant.

**Tableau 1.A**  
**Compatibilité et utilisation de la table de données**

Référence	Utilisation de la table de données				Compatibilité			
	Bits Image Entrées	Bits Image Sorties	Mots de bloc Lecture	Mots de bloc Ecriture	Adressage			Châssis Série
					1/2 empl.	1 empl.	2 empl.	
1771-IXHR	8	8	12/13	27/28	Oui	Oui	Oui	A et B

A = Compatible avec les châssis 1771-A1, A2, A4.

B = Compatible avec les châssis 1771-A1B, A2B, A3B, A4B.

Oui = Compatible sans restriction

Non = Limité à la position du module complémentaire

Vous pouvez placer votre module d'entrées dans tout emplacement de module d'E/S du châssis d'E/S. Vous pouvez placer :

- deux modules d'entrées dans le même groupe de modules
- un module d'entrées et un module de sorties dans le même groupe de modules.

Ne placez pas le module dans le même groupe qu'un module TOR haute densité, sauf si vous utilisez un adressage 1 ou 1/2 emplacement. Evitez de placer ce module à côté de modules c.a. ou de modules c.c. haute tension.

### Publications associées

Pour obtenir la liste des publications relatives aux automates programmables Allen-Bradley, veuillez consulter l'index des publications SD499.





## Présentation du module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution

### Objet du chapitre

Ce chapitre vous informe sur :

- les caractéristiques du module d'entrées
- la façon dont un module d'entrées communique avec des automates programmables

### Description du module

Le module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution est un module à bloc-transfert intelligent qui agit comme interface entre des signaux d'entrées analogiques et tout automate programmable Allen-Bradley possédant des capacités de bloc-transfert.

**Remarque :** Nous déconseillons l'utilisation de ce module avec un automate programmable de la famille PLC-2. Le module 1771-IXHR n'existe qu'avec le format de données de type binaire complémenté à 2. La famille PLC-2 n'utilise pas ce format.

La programmation de bloc-transfert permet de déplacer les mots de données d'entrée de la mémoire du module vers une zone spécifique de la table de données du processeur en une seule scrutation. Elle permet également de déplacer les mots de configuration de la table de données du processeur vers la mémoire du module.

Le module d'entrées est un module à emplacement unique et ne nécessite pas d'alimentation externe. Après scrutation des entrées analogiques, les données d'entrées sont converties en un type de données spécifique au format numérique pour être ensuite transférées sur demande à la table de données du processeur. Le mode bloc-transfert est désactivé à la fin de la scrutation des entrées. De ce fait, l'intervalle minimal entre les lectures de bloc-transfert est égal à la durée totale de mise à jour des entrées de chaque module d'entrées analogiques (25 ms).

### Caractéristiques du module d'entrées

Le module 1771-IXHR détecte jusqu'à 8 entrées analogiques différentielles et les convertit en valeurs compatibles avec les automates programmables Allen-Bradley.

Parmi les caractéristiques de ce module, on note :

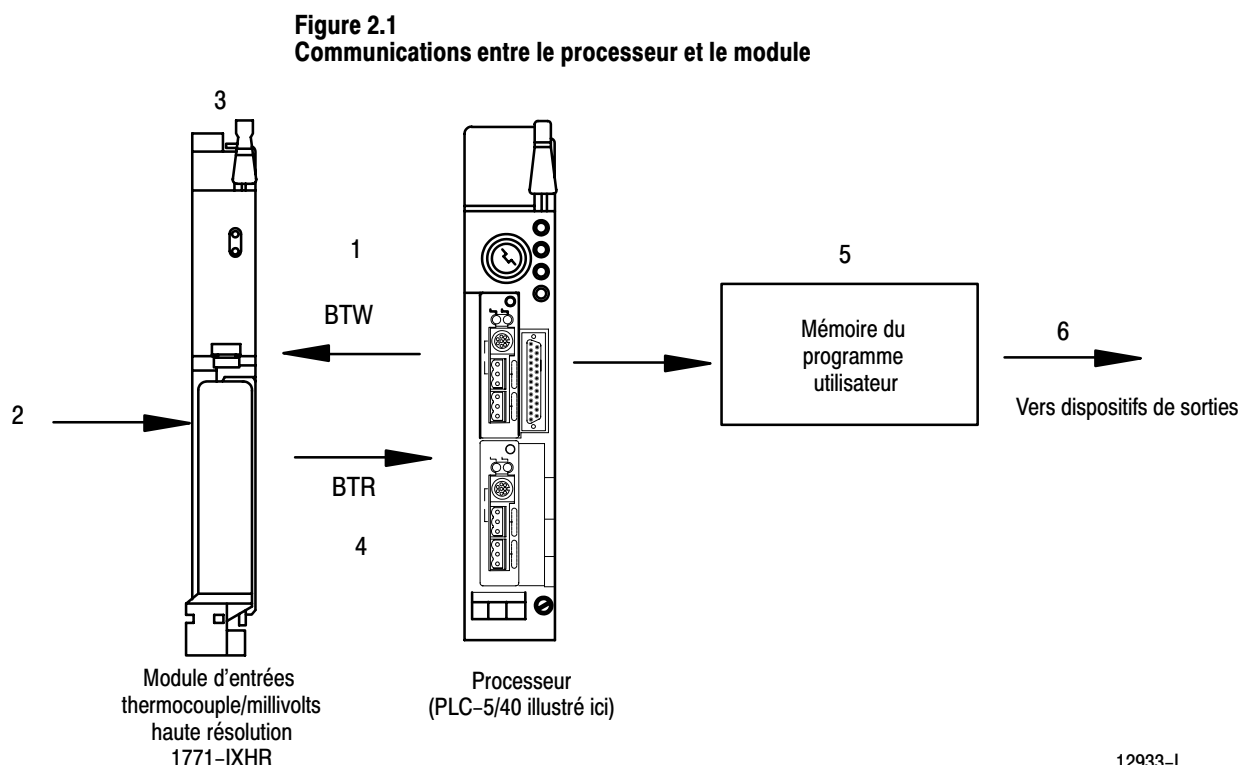
- 8 voies d'entrées configurables pour plage d'entrées thermocouple ou d'entrées millivolts : thermocouples de types B, E, J, K, T, R et S et millivolts  $\pm 100$
- deux types d'entrées autorisés : 4 d'un type d'entrées et 4 d'un autre
- Compensation soudure froide
- Mise à l'échelle des plages de température sélectionnées en °C ou °F
- Résolution de température de 0,1° C ou de 0,1° F, résolution des millivolts à 1 microvolt

- Alarmes de température haute et basse configurables par l'utilisateur
- Toutes les caractéristiques sont configurables par programmation
- Génération d'un rapport d'auto-diagnostics et d'état au démarrage
- Détection de circuit ouvert en cas de défaillance du thermocouple
- Calibrage de décalage et de gain automatique pour chaque voie
- Calibrage par logiciel de toutes les voies, supprimant le besoin de potentiomètres
- Filtres programmables pour chaque groupe de 4 entrées
- Agrandissement X10 (zoom) en mode millivolts

### Méthode de communication des modules analogiques avec les automates programmables

Le processeur transfère les données vers et depuis le module à l'aide d'instructions BTW (bloc-transfert écriture) et BTR (bloc-transfert lecture) dans votre programme à relais. Ces instructions permettent au processeur d'obtenir les valeurs d'entrée et les états du module et vous laissent définir le mode de fonctionnement du module (Figure 2.1).

1. Le processeur transfère vos données de configuration et valeurs de calibrage dans le module à l'aide d'une instruction de bloc-transfert écriture.
2. Les dispositifs externes génèrent des signaux analogiques qui sont transmis au module.



12933-I

3. Le module convertit les signaux analogiques au format binaire et stocke ces valeurs jusqu'à ce que le processeur demande leur transfert.

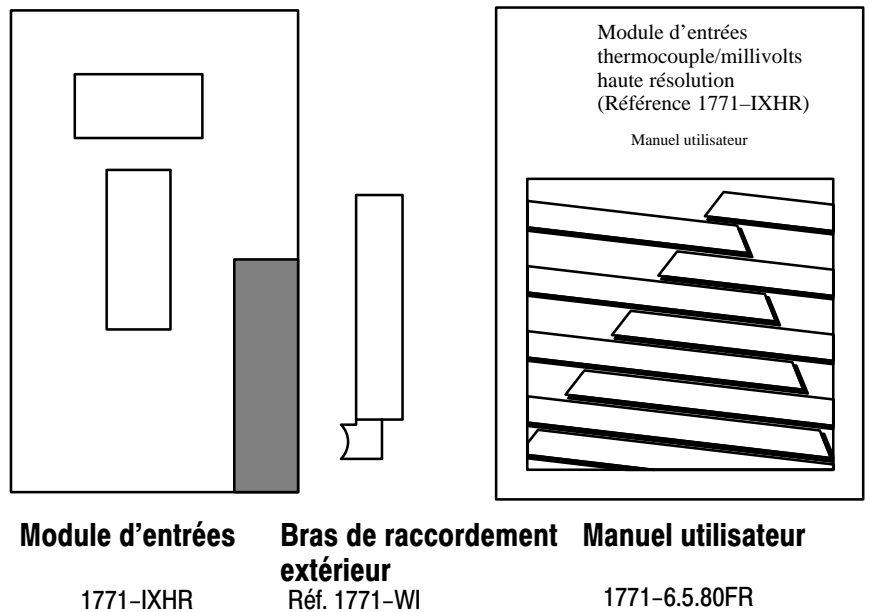
4. Lorsque le processeur reçoit l'instruction de votre programme à relais, il effectue un bloc-transfert lecture des valeurs et les stocke dans une table de données.
5. Le processeur et le module déterminent si le transfert s'est effectué sans erreur et si les valeurs d'entrées sont comprises dans la plage spécifiée.
6. Votre programme à relais peut utiliser et/ou déplacer les données (si elles sont correctes) avant qu'elles ne soient écrasées par le transfert suivant de nouvelles données.
7. Votre programme à relais doit autoriser les blocs-transferts écriture vers le module uniquement lorsque celui-ci est activé par un opérateur au démarrage.

**Précision**

La précision du module d'entrées est décrite en annexe A.

**Mise en route**

Votre module d'entrées a été livré avec les éléments suivants. Veuillez vérifier que toutes les pièces sont présentes et correctes avant de commencer.



10526-I

**Résumé du chapitre**

Dans ce chapitre, vous avez pris connaissance des aspects fonctionnels du module d'entrées et de la façon dont le module communique avec les automates programmables.



## Installation du module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution

### Objet du chapitre

Ce chapitre décrit :

- le calcul de la puissance nécessaire au châssis
- le choix de l'emplacement du module dans le châssis d'E/S
- la mise en place des détrompeurs dans un emplacement de châssis pour votre module
- le câblage du bras de raccordement extérieur du module d'entrées
- l'installation du module d'entrées

### Avant d'installer votre module d'entrées

Avant d'installer votre module d'entrées dans le châssis d'E/S, vous devez :

Tâches à effectuer	Reportez-vous à
Calculer la puissance nécessaire à tous les modules de chaque châssis.	Puissance nécessaire
Définir la place du module dans le châssis d'E/S.	Emplacement du module dans le châssis d'E/S
Régler le connecteur de fond de panier dans le châssis d'E/S.	Mise en place des détrompeurs
Effectuer les connexions au bras de raccordement.	Connexion des câbles

### Prévention contre les décharges électrostatiques

Les décharges électrostatiques peuvent détériorer les circuits intégrés ou semi-conducteurs de ce module si vous touchez les broches du connecteur de fond de panier. Pour éviter ces détériorations, conformez-vous aux directives suivantes :



**ATTENTION :** Les décharges électrostatiques peuvent détériorer les performances ou entraîner des dégradations irréversibles. Conformez-vous aux directives suivantes pour manipuler le module.

- Portez une dragonne de mise à la terre pour manipuler le module.
- Touchez un objet mis à la terre pour vous décharger de toute électricité statique avant de manipuler le module.
- Tenez le module par l'avant, loin du connecteur de fond de panier. Ne touchez pas les broches du connecteur du fond de panier.
- Conservez le module dans son emballage anti-statique lorsque vous ne l'utilisez pas ou pour l'expédier.

### Puissance nécessaire

Votre module est alimenté par l'alimentation du châssis via le fond de panier du châssis d'E/S 1771 et il consomme une intensité maximale de 750 mA (3,75 Watts).

Ajoutez cette intensité à celle de tous les autres modules du châssis d'E/S afin d'éviter une surcharge du fond de panier du châssis et/ou de l'alimentation du fond de panier.

### Emplacement du module dans le châssis d'E/S

Placez votre module dans l'un des emplacements du châssis d'E/S, à l'exception de l'emplacement le plus à gauche qui est réservé aux modules adaptateur ou aux processeurs.

Regroupez vos modules afin de réduire les effets indésirables de parasites électriques et de rayonnements thermiques. Nous vous recommandons de suivre les conseils ci-dessous.

- Isolez les modules analogiques et basse tension c.c. des modules c.a. ou haute tension c.c. pour réduire les interférences causées par les parasites électriques.
- Ne placez pas ce module dans le même groupe d'E/S qu'un module d'E/S TOR haute densité lorsque vous utilisez un adressage 2 emplacements. Pour les blocs-transferts, ce module utilise un octet dans la table-image des entrées et un octet dans celle des sorties.

Après avoir défini l'emplacement du module dans le châssis d'E/S, connectez le bras de raccordement à la barre horizontale sous l'emplacement du module.

### Mise en place des détrompeurs du module

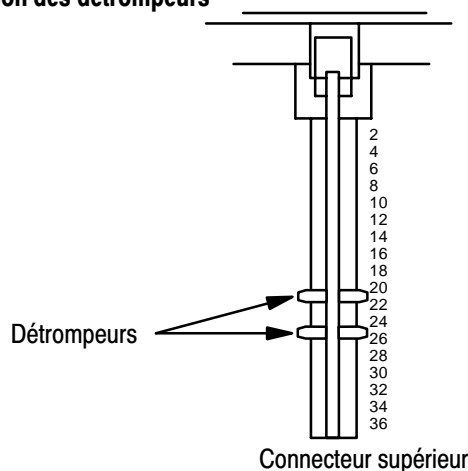
Utilisez les détrompeurs en plastique livrés avec chaque châssis d'E/S pour régler l'emplacement d'E/S de sorte qu'il n'accepte que ce type de module.

Les modules d'entrées ont deux fentes sur le bord arrière du circuit imprimé. La position des détrompeurs sur le connecteur de fond de panier doit correspondre à ces fentes pour permettre l'insertion du module. Vous pouvez ainsi régler tout connecteur de châssis d'E/S pour qu'il ne reçoive que ce type de module, à l'exception du connecteur le plus à gauche réservé aux modules adaptateur et aux processeurs. Placez les détrompeurs entre les numéros suivants figurant sur le connecteur de fond de panier (Figure 3.1) :

- Entre 20 et 22
- Entre 24 et 26

Vous pouvez modifier la position de ces détrompeurs si vous souhaitez insérer un module de type différent suite à une re-configuration de votre système. Utilisez une pince effilée pour insérer ou retirer les détrompeurs.

**Figure 3.1**  
Position des détrompeurs





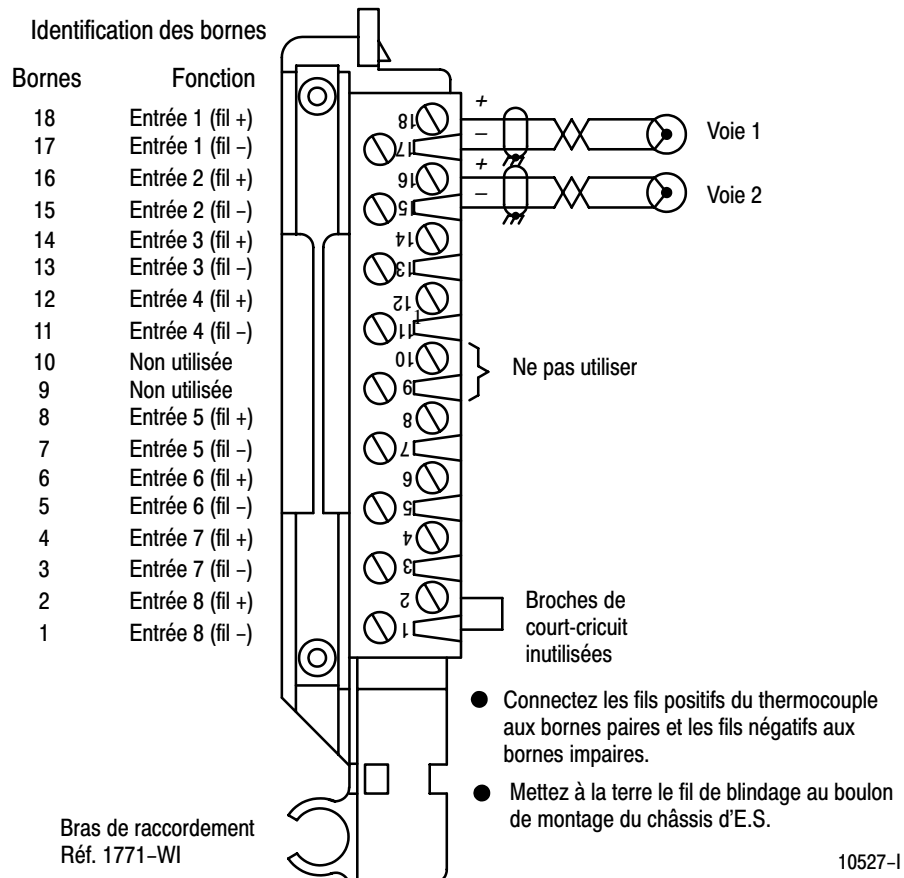
**ATTENTION :** Le module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution utilise les mêmes emplacements de détrompeurs que le module d'entrées thermocouple/millivolts 1771-IXE. Si vous remplacez un module 1771-IXE par un module 1771-IXHR, le programme à relais devra être modifié pour accepter le nouveau format de bloc-transfert.

### Connexion des câbles

Connectez vos dispositifs d'E/S au bras de raccordement extérieur 1771-WI, livré avec le module (Figure 3.2). Attachez le bras de raccordement extérieur à la barre horizontale au bas du châssis d'E/S. Ce bras pivote vers le haut et se connecte au module de sorte que vous pouvez installer et retirer le module sans déconnecter les fils.

Connectez les entrées les unes après les autres en commençant par la voie 1 : les fils positifs se connectent aux bornes portant un numéro pair et les fils négatifs aux bornes impaires. Connectez les fils de la voie 1 aux bornes 18 (+) et 17 (-) du bras de raccordement. Utilisez les indications de l'étiquette située sur le côté du module pour connecter les entrées restantes (Figure 3.2).

**Figure 3.2**  
**Schéma de connexion des entrées du 1771-IXHR**

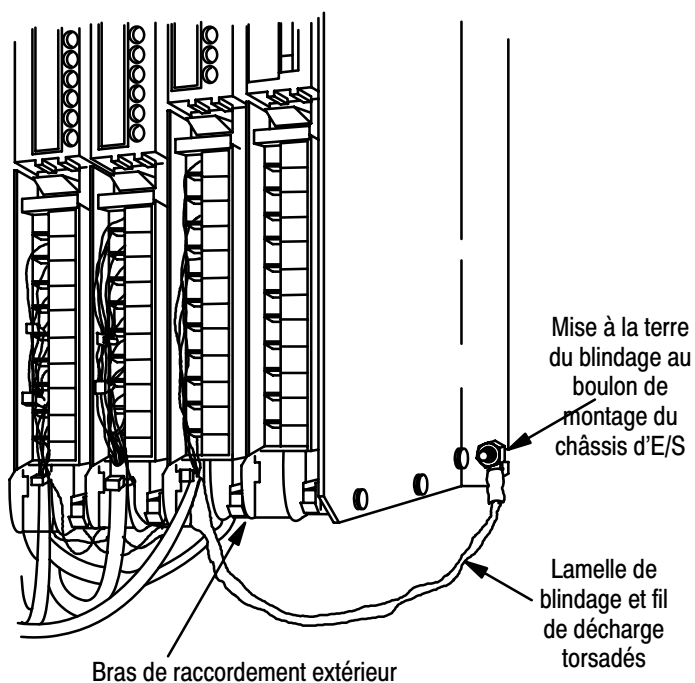


Ne connectez pas d'entrée aux bornes 9 et 10. Ces bornes sont réservés à la sonde de température CJ dans le bras de raccordement. Court-circuitez les bornes inutilisées en connectant un cavalier entre les bornes d'entrée positive et négative de chaque voie inutilisée. Reportez-vous à l'annexe A pour définir la longueur maximale de câble.

### Mise à la terre des modules d'entrées

Avec des câbles blindés ou des prolongateurs de thermocouple blindés, mettez à la terre la lamelle de blindage et le fil de décharge à une seule extrémité du câble. Nous recommandons de torsader la lamelle de blindage et le fil de décharge et de connecter cette tresse à un boulon de mise à la terre du châssis (Figure 3.3). A l'autre extrémité du câble, enveloppez la lamelle de blindage et le fil de décharge dans un ruban adhésif isolant pour les isoler de tout contact électrique.

**Figure 3.3**  
Mise à la terre du câble



17798

Pour plus d'informations, reportez-vous aux directives de câblage et de mise à la terre, publication 1770-4.1FR.



## Installation du module d'entrées

Lors de l'installation de votre module dans un châssis d'E/S :

1. Coupez tout d'abord l'alimentation du châssis d'E/S :



**AVERTISSEMENT :** Coupez l'alimentation du fond de panier du châssis d'E/S 1771 et du bras de raccordement avant d'installer ou de retirer un module d'E/S.

Le non respect de cette précaution pour le fond de panier pourrait entraîner des blessures ou détériorer l'équipement par un fonctionnement inattendu des machines.

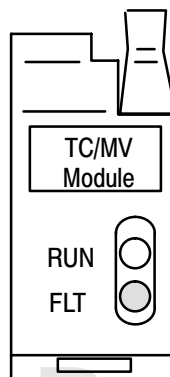
Le non respect de cette précaution pour le fond de panier et le bras de raccordement pourrait endommager le module, dégrader les performances ou blesser le personnel.

2. Placez le module sur les guides-cartes supérieur et inférieur de l'emplacement pour l'installer correctement.
3. Ne forcez pas sur le module pour le connecter au connecteur de fond de panier. Appuyez fermement et uniformément pour le fixer correctement.
4. Abaissez la tringle de blocage du châssis sur le haut du module pour le fixer.
5. Connectez le bras de raccordement au module.

## Signification des voyants

Le panneau avant du module comporte un voyant vert RUN et un voyant rouge FLT (erreur) (Figure 3.4). Au démarrage, les deux voyants sont allumés. Le module effectue une auto-vérification. S'il n'y a pas d'erreur, le voyant rouge s'éteint. Le voyant vert clignote jusqu'à ce que le processeur ait effectué un bloc-transfert écriture correct vers le module. En cas d'erreur, le voyant rouge FLT s'allume. Les erreurs possibles et les actions correctrices sont traitées au chapitre 8, Dépannage.

**Figure 3.4**  
Voyants de diagnostics



10528-1

## **Chapitre 3**

### **Installation du module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution**

#### **Résumé du chapitre**

Dans ce chapitre, vous avez appris à installer votre module d'entrées dans un système d'automate programmable existant et à câbler le bras de raccordement extérieur.

## Programmation du module

### Objet du chapitre

Ce chapitre décrit :

- la programmation par bloc-transfert
- des exemples de programmes pour processeurs PLC-3 et PLC-5
- le temps de scrutation du module

### Programmation par bloc-transfert

Votre module communique avec le processeur par blocs-transferts bidirectionnels, c'est-à-dire par fonctionnement séquentiel d'instructions de bloc-transfert lecture et de bloc-transfert écriture.

L'instruction de bloc-transfert écriture (BTW) est initiée lors du démarrage du module analogique, puis uniquement lorsque le programmeur souhaite écrire une nouvelle configuration dans le module. Le reste du temps, le module est généralement en mode répétitif de bloc-transfert lecture (BTR).

Les exemples de programmes suivants illustrent ce sous-programme d'échange. Ce sont des programmes minimum : toutes les lignes et conditions présentées doivent être intégrées à votre programme d'application. Vous pouvez, si vous le souhaitez, désactiver des BTR ou ajouter des verrouillages pour empêcher les écritures. Ne supprimez pas les bits de stockage et les verrouillages indiqués dans les exemples de programmes. Si vous supprimez des verrouillages, le programme ne fonctionnera pas correctement.

Votre module d'entrées analogiques fonctionnera avec une configuration par défaut de zéros saisis dans le bloc de configuration. Reportez-vous au chapitre 5 pour avoir un aperçu de cette configuration et à l'annexe B pour des exemples de blocs de configuration et d'adresses d'instruction de mise en route.

Votre programme doit surveiller les bits d'état (tels que ceux de dépassement supérieur ou inférieur de plage, d'alarmes, etc.) et l'activité des blocs-transferts lecture.

Les exemples de programmes qui suivent illustrent la programmation minimale requise pour établir une communication.

### Applications aux PLC-2

De par le nombre de chiffres requis pour les mesures haute résolution, le module 1771-IXHR lit uniquement les valeurs d'entrées en binaire complémenté à 2. Comme les PLC de la famille PLC-2 ne lisent pas ce format de données, il n'est pas recommandé d'utiliser le module IXHR avec les automates programmables de la famille PLC-2.

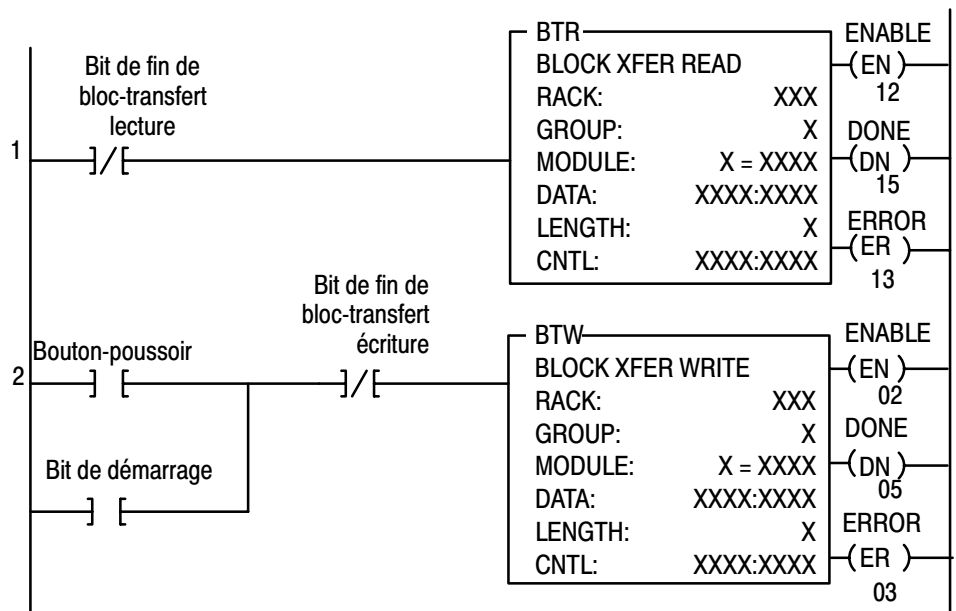
**Exemple de programme pour PLC-3**

Les instructions de bloc-transfert pour le processeur PLC-3 utilisent un fichier binaire dans une partie de la table de données pour stocker l'emplacement du module et autres données associées. C'est le fichier de contrôle de bloc-transfert. Le fichier de données de bloc-transfert stocke les données que vous souhaitez transférer au module (lors de la programmation d'un bloc-transfert écriture) ou à partir du module (lors de la programmation d'un bloc-transfert lecture). Les adresses des fichiers de données de bloc-transfert sont stockées dans le fichier de contrôle de bloc-transfert.

Le terminal industriel vous invite à créer un fichier de contrôle lorsque vous programmez une instruction de bloc-transfert. **Le fichier de contrôle de bloc-transfert est le même pour les instructions de lecture et d'écriture de votre module.** Chaque module nécessite son propre fichier de contrôle de bloc-transfert.

La Figure 4.1 montre en exemple un segment d'instructions de bloc-transfert, suivi d'une description de son action.

**Figure 4.1**  
**Exemple de structure de programme pour la famille PLC-3**



**Action du programme**

Au démarrage, le programme utilisateur examine le bit de fin BTR dans le fichier de bloc-transfert lecture, initie un bloc-transfert écriture pour configurer le module, puis effectue des blocs-transferts lecture en continu. Le bit de démarrage peut être examiné et utilisé partout dans le programme.

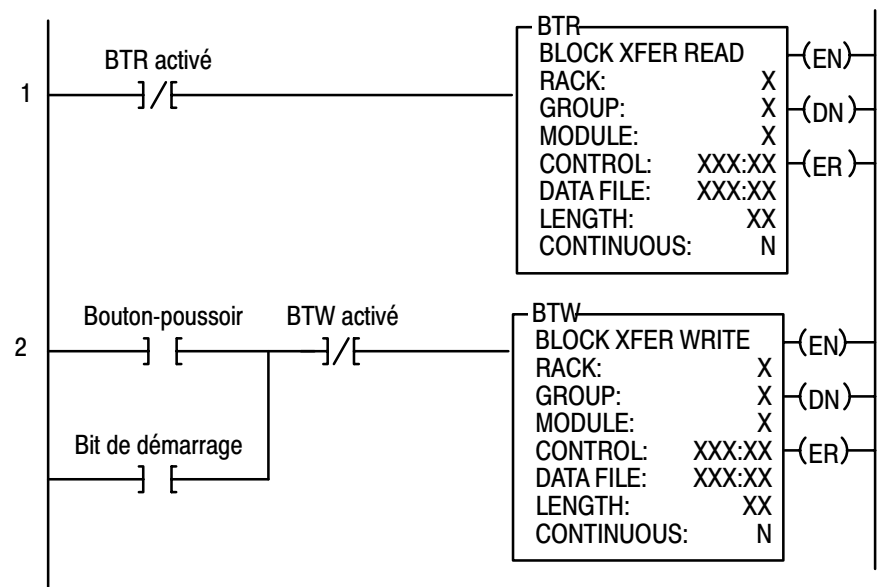
**Lignes 1 et 2** - Les lignes 1 et 2 sont des instructions de bloc-transfert lecture et écriture. Le bit d'activation du BTR de la ligne 1 étant faux, il initie le premier bloc-transfert lecture. Après ce premier bloc-transfert lecture, le module effectue un bloc-transfert écriture puis des blocs-transferts lecture jusqu'à ce que le bouton-poussoir soit utilisé pour demander un autre bloc-transfert écriture. A la fin du premier bloc-transfert écriture, le module repasse automatiquement aux blocs-transferts lecture en continu.

**Exemple de programme pour PLC-5**

Le programme pour PLC-5 est très similaire au programme pour PLC-3, à ces exceptions près :

- Vous devez utiliser des bits d'activation à la place des bits de fin comme condition pour chaque ligne.
- Vous devez sélectionner un fichier de contrôle distinct pour chaque instruction BT. Reportez-vous à l'annexe B.

**Figure 4.2**  
**Exemple de structure de programme pour la famille PLC-5**



**Action du programme**

**Lignes 1 et 2** - Au démarrage, le programme active un bloc-transfert lecture et examine le bit de démarrage du fichier BTR (ligne 1). Ensuite, il initie un bloc-transfert écriture pour configurer le module (ligne 2), puis le programme lit les données du module en continu (ligne 1).

L'opération BTW suivante est activée par le commutateur à bouton-poussoir (ligne 2). Le changement de mode du processeur n'initiera pas de bloc-transfert écriture sauf si le premier bit de passage est ajouté aux conditions d'entrée du BTW.

### Temps de scrutation du module

Le temps de scrutation est défini comme étant la durée nécessaire au module d'entrées pour lire les voies d'entrée et placer les nouvelles données dans le buffer de données. Le temps de scrutation de votre module est illustré à la Figure 4.3.

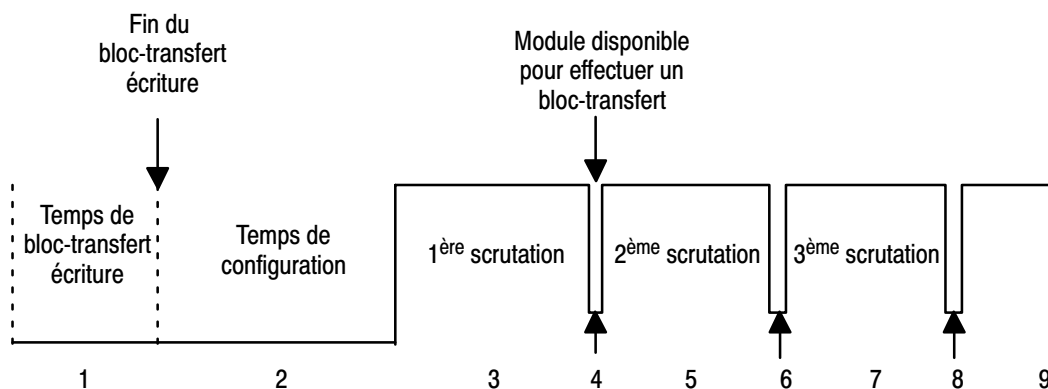
La description suivante fait référence aux numéros de séquence de la Figure 4.3.

Après un bloc-transfert écriture 1, le module bloque la communication jusqu'à ce qu'il ait configuré les données et chargé les constantes de calibrage 2, scruté les entrées 3 et rempli le buffer de données 4. Les blocs-transferts écriture doivent donc être effectués uniquement lorsque le module a été configuré ou calibré.

A tout moment après le début de la deuxième scrutation 5, une demande de bloc-transfert lecture (BTR) 6 peut être acquittée.

En mode par défaut (RTS) = 00, un BTR sera délivré toutes les 25 millisecondes. En mode RTS = T, le BTR sera abandonné pendant T millisecondes, puis 1 BTR sera délivré.

**Figure 4.3**  
Temps de bloc-transfert



10529-1

**Temps de scrutation interne** = 25 ms  
**T** = 25 ms, 50 ms, 75 ms ... 3,1 s.

### Résumé du chapitre

Dans ce chapitre vous avez appris à programmer votre automate programmable. Vous avez vu des exemples de programmes pour vos processeurs des familles PLC-3 et PLC-5.

Vous avez également pris connaissance des temps de scrutation du module.

## Configuration du module

### Objet du chapitre

Dans ce chapitre, nous expliquons comment configurer le matériel de votre module, conditionner vos entrées et saisir vos données.

### Configuration du module

En raison de la grande variété de dispositifs analogiques existants et des configurations possibles, vous devez configurer votre module en fonction du dispositif analogique et de l'application que vous avez choisies. Les données sont conditionnées dans un groupe de mots de table de données et transférées au module à l'aide d'une instruction de bloc-transfert écriture.

Vous pouvez configurer les caractéristiques suivantes du module 1771-IXHR :

- type d'entrée
- un ou deux types d'entrée
- agrandissement X10 des données millivolts
- °C ou °F
- échantillonnage en temps réel
- niveau de décalage millivolts (mode zoom uniquement)
- filtrage de l'entrée
- alarmes
- calibrage

Configurez votre module pour le fonctionnement prévu au moyen de votre terminal de programmation et de blocs-transferts écriture.

En fonctionnement normal, le processeur transfère de 1 à 27 mots au module lorsque vous programmez une instruction BTW à l'adresse du module. Le fichier BTW contient des mots de configuration, des réglages d'alarmes de voie haute et basse et des valeurs de calibrage à saisir pour chaque voie. **Lorsqu'un bloc-transfert de longueur 0 est programmé, le module 1771-IXHR répond par la valeur par défaut 27.**

Ce module est configuré définitivement pour accepter et rapporter les données en format binaire complémenté à 2 uniquement. Nous recommandons de ne pas utiliser ce module avec les automates programmables de la famille PLC-2.

## Type d'entrée

Le module d'entrées thermocouple/millivolts accepte les types d'entrées suivants :

**Tableau 5.A**  
Types d'entrées

Type d'entrée	Type d'entrée	Plage de température °C	Bits					
			05	04	03	02	01	00
Millivolts	Millivolts	De -100 à +100	0	0	0	0	0	0
Thermocouple	B	De 320 à 1800	1	1	1	1	1	1
	E	De -270 à 1000	0	0	1	0	0	1
	J	De -210 à 1200	0	1	0	0	1	0
	K	De -270 à 1380	0	1	1	0	1	1
	R	De -50 à 1770	1	0	1	1	0	1
	S	De -50 à 1770	1	1	0	1	1	0
	T	De -270 à 400	1	0	0	1	0	0

Le type d'entrée est sélectionné par l'activation des bits dans le fichier de bloc-transfert écriture (BTW). Vous pouvez sélectionner deux types d'entrée. Vous pouvez avoir 4 entrées configurées pour un type d'entrée et 4 autres entrées configurées pour un autre type ; vous pouvez également avoir toutes les entrées du même type. Si vous sélectionnez différents types d'entrée, mettez le bit 06 à 1. Si vous ne sélectionnez pas deux types d'entrée différents, le module configure par défaut toutes les entrées sur le type sélectionné par les bits 00 –02.

Activez ce bit pour 2 types d'entrée différents (voir tableau 5.D)

Activez ces bits pour le type d'entrée.

Word	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
1	Temps d'échantillonnage							T	Z	E	Type d'entrée			Type d'entrée		

## Fonction Zoom

La fonction Zoom (mot 2) peut être activée lorsque vous utilisez des entrées millivolts. Cette fonction vous permet de visualiser à  $\pm 30$  mV (par incréments de 1  $\mu$ V) la valeur sélectionnée comprise entre -70 et +70 mV.

## Echelle de température

L'échelle de température indiquée par le module est sélectionnée par l'activation du bit 08 du mot de configuration. Lorsque le bit 08 est activé (1), la température est indiquée en degrés Fahrenheit. Lorsque ce bit est désactivé (0), la température est indiquée en degrés Celsius. Le bit 08 de température est ignoré lorsque le type d'entrée millivolts est sélectionné.

## Echantillonnage en temps réel

Le mode d'échantillonnage en temps réel (RTS) fournit au processeur les données pour un intervalle de temps déterminé. RTS est inestimable pour les fonctions basées sur le temps (telles que le PID et la totalisation) dans le PLC. Il permet d'effectuer des calculs basés sur le temps de manière précise dans les racks d'E/S locaux ou décentralisés.



En mode RTS, le module scrute et met à jour ses entrées selon un intervalle de temps défini par l'utilisateur ( $\Delta T$ ) au lieu d'utiliser l'intervalle de temps par défaut. Le module ignore les demandes de bloc-transfert lecture (BTR) de données tant que la période d'échantillonnage n'a pas expiré. Le BTR **d'un lot particulier de données** s'effectue une seule fois à la fin de la période d'échantillonnage et le module ignore les demandes suivantes de données transférées tant qu'un nouveau lot de données n'est pas disponible. Si un BTR ne s'effectue pas avant la fin de la période RTS suivante, un bit de time-out est activé dans la zone d'état du BTR. Lorsqu'il est activé, ce bit indique qu'au moins un lot de données n'a pas été transféré au processeur. (Le nombre réel de lots de données non transféré est inconnu). Le bit de time-out est remis à zéro (désactivé) à la fin du BTR.

Activez les bits appropriés dans le fichier de données BTW pour passer en mode RTS. Vous pouvez sélectionner des périodes de RTS comprises entre 25 millisecondes (ms) et 3,1 secondes par incréments de 25 ms. Tableau 5.B présente un exemple de réglage des bits. Notez que le mode de fonctionnement par défaut est obtenu en ne plaçant que des zéros dans les bits 09 à 15.

**Tableau 5.B**  
**Configuration des bits pour le mode d'échantillonnage en temps réel**

Bits (décimaux)	15	14	13	12	11	10	09	Période d'échantillonnage
	0	0	0	0	0	0	0	Inhibée
	0	0	0	0	0	0	1	25 ms
	0	0	0	0	0	1	0	50 ms
	0	0	0	0	1	0	0	100 ms
	0	0	1	0	0	0	0	400 ms
	0	0	1	0	1	0	0	500 ms
	0	0	1	1	0	0	0	600 ms
	0	0	1	1	1	0	0	700 ms
	0	1	0	0	0	0	0	800 ms
	0	1	0	0	1	0	0	900 ms
	0	1	0	1	0	0	0	1,0 s
	0	1	1	1	1	0	0	1,5 s
	1	0	1	0	0	0	0	2,0 s
	1	1	0	0	1	0	0	2,5 s
	1	1	1	1	0	0	0	3,0 s
	1	1	1	1	1	0	0	3,1 s

**Important :** Utilisez des emplacements de bits adressés exprimés en décimales pour les processeurs PLC-5.

Chaque voie a des valeurs d'alarmes haute et basse. Ces bits et ces mots sont expliqués dans le Tableau 5.D. de définition des bits/mots.

Vous pouvez calibrer ce module par la fonction d'auto-calibrage ou manuellement en configurant les mots de chaque voie. Les mots 20 à 27 du mot de configuration (Tableau 5.D) sont les mots de calibrage manuel des voies 1 à 8. Le mot 28 active la fonction d'auto-calibrage. Le calibrage est expliqué au chapitre 7.

## Alarmes des voies

## Calibrage

**Bloc de configuration d'un bloc-transfert écriture**

Le bloc de configuration du bloc-transfert écriture est décrit dans le Tableau 5.C ci-dessous.

**Tableau 5.C**  
**Bloc de configuration du bloc-transfert écriture du module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution**

Word	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
1	Temps d'échantillonnage							T	Z	E	Type			Type		
2	Valeur de zoom du groupe 2 (Voies 5-8)							Valeur de zoom du Groupe 1 (Voies 1-4)								
3	Valeur du filtre du groupe 2 (Voies 5-8)							Valeur du filtre du groupe 1 (Voies 1-4)								
4	Valeur de l'alarme basse de la voie 1															
5	Valeur de l'alarme haute de la voie 1															
6	Valeur de l'alarme basse de la voie 2															
7	Valeur de l'alarme haute de la voie 2															
8	Valeur de l'alarme basse de la voie 3															
9	Valeur de l'alarme haute de la voie 3															
10	Valeur de l'alarme basse de la voie 4															
11	Valeur de l'alarme haute de la voie 4															
12	Valeur de l'alarme basse de la voie 5															
13	Valeur de l'alarme haute de la voie 5															
14	Valeur de l'alarme basse de la voie 6															
15	Valeur de l'alarme haute de la voie 6															
16	Valeur de l'alarme basse de la voie 7															
17	Valeur de l'alarme haute de la voie 7															
18	Valeur de l'alarme basse de la voie 8															
19	Valeur de l'alarme haute de la voie 8															
20	Valeurs de calibrage de la voie 1															
21	Valeurs de calibrage de la voie 2															
22	Valeurs de calibrage de la voie 3															
23	Valeurs de calibrage de la voie 4															
24	Valeurs de calibrage de la voie 5															
25	Valeurs de calibrage de la voie 6															
26	Valeurs de calibrage de la voie 7															
27	Valeurs de calibrage de la voie 8															
28	Mot de demande d'auto-calibrage															

**E = Bit d'activation des types d'entrée (voir la description bit/mot)**

**T = Bit d'échelle de température (voir la description bit/mot)**

**Z = Activation du zoom : 0 = normal 10  $\mu$ V ; 1 = X10 (1  $\mu$ V)**

**Description des bits/mots**

Le Tableau 5.D. présente une description des mots 1 à 3 (configuration), 4 à 19 (valeurs des alarmes de voie) et 20 à 27 (valeurs de calibrage) du fichier de BTW. Entrez les données dans l'instruction BTW après avoir entré l'instruction dans votre programme à relais.

**Tableau 5.D**  
**Définition des bits/mots du module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution**

Mot	Bits	Description																																				
Mot 1	Bits 00-02	Codes du type d'entrée des entrées 1 à 8 (ou 1 à 4 si le bit 06 est mis à 1). Indique au module le type de dispositif d'entrées connecté au module.																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>02</th> <th>01</th> <th>00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Entrée millivolts</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple B</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple E</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple J</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple K</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple R</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple S</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple T</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Type	02	01	00	Entrée millivolts	0	0	0	Thermocouple B	1	1	1	Thermocouple E	0	0	1	Thermocouple J	0	1	0	Thermocouple K	0	1	1	Thermocouple R	1	0	1	Thermocouple S	1	1	0	Thermocouple T	1	0	0
		Type	02	01	00																																	
		Entrée millivolts	0	0	0																																	
		Thermocouple B	1	1	1																																	
		Thermocouple E	0	0	1																																	
		Thermocouple J	0	1	0																																	
		Thermocouple K	0	1	1																																	
		Thermocouple R	1	0	1																																	
		Thermocouple S	1	1	0																																	
Thermocouple T	1	0	0																																			
Bits 03-05	Codes du type d'entrée des entrées 5 à 8 (le bit 06 doit être mis à 1). Indique au module le type de dispositif d'entrées connecté aux entrées 5 à 8.																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>05</th> <th>04</th> <th>03</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Entrée millivolts</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple B</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple E</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple J</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple K</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple R</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple S</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Thermocouple T</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Type	05	04	03	Entrée millivolts	0	0	0	Thermocouple B	1	1	1	Thermocouple E	0	0	1	Thermocouple J	0	1	0	Thermocouple K	0	1	1	Thermocouple R	1	0	1	Thermocouple S	1	1	0	Thermocouple T	1	0	0
		Type	05	04	03																																	
		Entrée millivolts	0	0	0																																	
		Thermocouple B	1	1	1																																	
		Thermocouple E	0	0	1																																	
		Thermocouple J	0	1	0																																	
		Thermocouple K	0	1	1																																	
		Thermocouple R	1	0	1																																	
		Thermocouple S	1	1	0																																	
Thermocouple T	1	0	0																																			
Bit 06	A 0, les bits 00-02 définissent le type d'entrée de toutes les voies. A 1, les bits 00-02 définissent le type d'entrée des voies 1-4 et les bits 03-05 définissent le type d'entrées des voies 5-8.																																					
Bit 07	Active l'agrandissement X10 lorsque des entrées millivolts ont été sélectionnées. Avec cette fonction, les données du BTR affichent $\pm 30,000$ mV autour de la valeur sélectionnée par le mot 2. Utilisez le filtre numérique (mot 3) pour stabiliser les mesures lorsque vous utilisez ce mode.																																					
Bit 08	Bit d'échelle de température. Indique la température en °F lorsqu'il est mis à 1 et en °C lorsqu'il est à 0. Le module ignore ce bit pour les entrées millivolts.																																					

Mot	Bits	Description																																																																																																
Mot 1 (suite.)	Bits 09–15	Les bits d'intervalle d'échantillonnage en temps réel déterminent le temps d'échantillonnage pour la mise à jour des entrées du module. Vous sélectionnez les temps d'échantillonnage par intervalle de 0,025 seconde, en code binaire. (Toutes les valeurs comprises entre 0,025 et 3,1 secondes sont proposées par intervalle de 0,025 seconde.) Certaines valeurs sont présentées dans ce tableau.																																																																																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Temps d'échantillonnage</th> <th>15</th> <th>14</th> <th>13</th> <th>12</th> <th>11</th> <th>10</th> <th>09</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,7</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,9</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1,5</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2,0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2,5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3,0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Temps d'échantillonnage	15	14	13	12	11	10	09	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0,5	0	0	1	0	1	0	0	0,6	0	0	1	1	0	0	0	0,7	0	0	1	1	1	0	0	0,8	0	1	0	0	0	0	0	0,9	0	1	0	0	1	0	0	1,0	0	1	0	1	0	0	0	1,5	0	1	1	1	1	0	0	2,0	1	0	1	0	0	0	0	2,5	1	1	0	0	1	0	0	3,0	1	1	1	1	0	0	0
		Temps d'échantillonnage	15	14	13	12	11	10	09																																																																																									
		0,1	0	0	0	0	1	0	0																																																																																									
		0,5	0	0	1	0	1	0	0																																																																																									
		0,6	0	0	1	1	0	0	0																																																																																									
		0,7	0	0	1	1	1	0	0																																																																																									
		0,8	0	1	0	0	0	0	0																																																																																									
		0,9	0	1	0	0	1	0	0																																																																																									
		1,0	0	1	0	1	0	0	0																																																																																									
		1,5	0	1	1	1	1	0	0																																																																																									
		2,0	1	0	1	0	0	0	0																																																																																									
2,5	1	1	0	0	1	0	0																																																																																											
3,0	1	1	1	1	0	0	0																																																																																											
Mot 2	Bits 00–07	Valeur moyenne du zoom pour les voies 1–4. Ces valeurs sont utilisées lorsque des entrées millivolts ont été sélectionnées et que le bit 07 du mot 1 a été mis à 1 pour activer le zoom (c-à-d. résolution d'affichage de 1 $\mu$ V). Entrez une valeur en format binaire complémenté à 2, comprise entre -70 mV et +70 mV. La plage affichée sera de $\pm$ 30,000 mV autour de la valeur sélectionnée, affichée par incréments de 1 $\mu$ V. Voir le Tableau 5.E																																																																																																
	Bits 08–15	Valeur moyenne du zoom pour les voies 5–8. Ces valeurs sont utilisées lorsque des entrées millivolts ont été sélectionnées. Entrez une valeur en format binaire complémenté à 2, comprise entre -70 mV et +70 mV. La plage affichée sera de $\pm$ 30,000 mV autour de la valeur sélectionnée, affichée par incréments de 1 $\mu$ V. Voir le Tableau 5.E																																																																																																
Mot 3	Bits 00–07	Valeurs de filtre des voies 1–4. Le filtre fonctionne uniquement sur les données affichées. Les alarmes, dépassements supérieur et inférieur de plage fonctionnent en temps réel. La constante de filtre est égale à : TC = 0,025 (1 + valeur de filtre). Voir le Tableau 5.F.																																																																																																
	Bits 08–15	Valeurs de filtre des voies 5–8. Le filtre fonctionne uniquement sur les données affichées. Les alarmes, dépassements supérieur et inférieur de plage fonctionnent en temps réel. La constante de filtre est égale à : TC = 0,025 (1 + valeur de filtre). Voir le Tableau 5.F.																																																																																																
Mots 4 à 19		Valeurs d'alarmes haute et basse de voie que vous entrez via le terminal en binaire complémenté à 2. Stockez les alarmes haute et basse de voie par paire, les alarmes basses dans les mots pairs et les alarmes hautes dans les mots impairs. Par exemple, stockez les valeurs d'alarmes basse et haute de la voie 1 respectivement dans les mots 4 et 5. Les alarmes sont désactivées lorsque la valeur de l'alarme basse est égale à celle de l'alarme haute. Si la fonction de zoom est activée, les valeurs d'alarmes doivent correspondre à la différence entre la « limite d'alarme réelle » et la « valeur moyenne de zoom » dans le mot 2. (Reportez-vous à l'exemple de programme pour PLC-5 au chapitre 5.)																																																																																																

Mot	Bits	Description
Mots 20 à 27		Les mots de calibrage sont composés de deux octets indépendants pour chaque voie. Entrez les données de calibrage en binaire à grandeur signée uniquement. Le bit de poids fort de chaque octet est le bit de signe : 0 pour le négatif, 1 pour le positif. Utilisez l'octet de poids fort (bits 08-15) pour la correction de décalage et l'octet de poids faible (bits 00-07) pour la correction de gain de chaque voie. Utilisez le mot 20 pour la voie 1 jusqu'au mot 27 pour la voie 8. Reportez-vous au chapitre 7 pour les procédures de calibrage.
Mot 28		Mot de demande d'auto-calibrage - utilisé pour calibrer automatiquement les voies sélectionnées et pour sauvegarder les constantes de calibrage dans l'EEPROM. (Voir Chapitre 7.)

**Tableau 5.E**  
Exemple de configuration du zoom pour le mot 2

Configuration du zoom	Configuration des bits (15-08) ou (07-00)
Zoom moyen = 70 mV (maximum)	01000110 (équivalent décimal 70)
Zoom moyen = 0 mV	00000000 (équivalent décimal 0)
Zoom moyen = -1 mV	11111111 (équivalent décimal -1)
Zoom moyen = -70 mV (minimum)	10111010 (équivalent décimal -70)

Utilisé uniquement en mode millivolts avec Z = 1. Les données millivolts auront une résolution de 1  $\mu$ V et une plage de  $\pm 30,000$  mV. Le zoom sera utilisé pour centrer la plage souhaitée entre  $\pm 70$  mV. Les bits de dépassements supérieur et inférieur de plage seront signalés en dehors de la plage affichée. Pour les équivalents décimaux des valeurs comprises entre 71 et 127, et -71 et -128 le zoom moyen sera à 0 par défaut.

**Tableau 5.F**  
Exemple de valeurs de filtre pour le mot 3

Valeur de filtre	Configuration des bits (15-08) ou (07-00)
Pas de filtre	00000000
Tau = 50 ms	00000001
Tau = 75 ms	00000010
Tau = 6,4 secondes	11111111

Les valeurs de filtre augmentent par incréments de 25 ms.

## Résumé du chapitre

Dans ce chapitre, vous avez appris à configurer le matériel de votre module, à conditionner vos entrées et à saisir vos données.



## Données d'entrée et d'état du module

### Objet du chapitre

Ce chapitre décrit :

- la lecture des données de votre module
- le format d'un bloc lecture du module d'entrées

### Lecture des données du module

La programmation de bloc-transfert lecture permet de déplacer les données et états du module d'entrées vers la table de données du processeur en une scrutation d'E/S (Tableau 6.A). Le programme utilisateur du processeur initie une demande de transfert de données du module d'entrées vers le processeur.

En fonctionnement normal, le module transfère jusqu'à 12 mots dans le fichier de table de données du processeur. Les mots contiennent les données d'entrée et d'état de chaque voie du module. **En fonctionnement normal, lorsqu'un bloc-transfert d'une longueur égale à zéro (0) est programmé, le module 1771-IXHR répond par un bloc d'une longueur par défaut de 12.**

**Tableau 6.A**  
**Affectation des mots du BTR pour le module d'entrées 1771-IXHR**

Bit décimal	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	Non utilisé								Codes d'état							
2	Dépassement supérieur de plage des entrées								Dépassement inférieur de plage des entrées							
3	Entrées > Alarmes hautes								Entrées < Alarmes basses							
4	Entrée de la voie 1															
5	Entrée de la voie 2															
6	Entrée de la voie 3															
:																
11	Entrée de la voie 8															
12	Température CJ en °C ou °F <sup>1</sup>															
13	Blocages								Demande d'auto-calibrage							

<sup>1</sup> = La température CJ est indiquée avec une résolution de 0,1 °C ou 0,1 °F. La constante de temps de filtrage (Tau) de cette valeur est fixée à 6,4 secondes.

## Description des bits/mots

Le Tableau 6.B. donne la définition de l'ensemble des bits/mots du bloc-transfert lecture du module

**Tableau 6.B**  
**Description des bits/mots pour le module d'entrées 1771-IXHR**

Mot	Bit	Définition
Mot 1	Bit 00	Le bit de démarrage est activé (1) pour indiquer que le module attend son premier bloc-transfert écriture
	Bit 01	Le bit de dépassement de plage est activé (1) si une ou plusieurs voies sont au-dessus ou en dessous des valeurs de plages configurées pour le module
	Bit 02	Le bit de time-out d'échantillonnage en temps réel est activé (1) lorsque le module met à jour un buffer d'entrée avec de nouvelles données avant que le processeur n'ait lu les données précédentes. Surveillez ce bit uniquement si vous sélectionnez l'échantillonnage en temps réel.
	Bit 03	Non utilisé
	Bit 04	Le bit de température CJ basse est activé (1) lorsque la température CJ est inférieure à 0° C ou 32° F.
	Bit 05	Le bit de température CJ haute est activé (1) lorsque la température CJ dépasse 60° C ou 140° F.
	Bit 06	Non utilisé
	Bit 07	Impossible de lire les valeurs de calibrage de l'EEPROM.
	Bits 08-15	Non utilisé
Mot 2	Bits 00-07	Le bit de dépassement inférieur de plage de chaque voie est activé (1) pour indiquer qu'une entrée est hors de la plage : du bit 00 pour la voie 1 au bit 07 pour la voie 8.
	Bits 08-15	Le bit de dépassement supérieur de plage de chaque voie est activé (1) pour indiquer qu'une entrée est hors de la plage : du bit 08 pour la voie 1 au bit 15 pour la voie 8. Egalement activé pour la détection de voie ouverte.
Mot 3	Bits 00-07	Le bit d'alarme basse de chaque voie est activé pour indiquer qu'une entrée est inférieure à la valeur de limite inférieure que vous avez entrée dans le mot d'alarme basse correspondant (Mot BTW 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 ou 18) : du bit 00 pour la voie 1 au bit 07 pour la voie 8.
	Bits 08-15	Le bit d'alarme haute de chaque voie est activé pour indiquer qu'une entrée a dépassé la valeur de limite inférieure que vous avez entrée dans le mot d'alarme haute correspondant (Mot BTW 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 ou 19) : du bit 08 pour la voie 1 au bit 15 pour la voie 8.
Mots 4-11		Entrée de la voie 1 à la voie 8 respectivement avec une résolution de 0,1 °C ou de 0,1 °F pour la température et de 10 µV ou 1 µV pour les millivolts.
Mot 12		Température CJ en 0,1° C ou 0,1° F.



Mot	Bit	Définition
Mot 13		Mot d'auto-calibrage.
	Bit 00	Bit de calibrage de décalage terminé
	Bit 01	Bit de calibrage de gain terminé
	Bit 02	Bit de sauvegarde dans l'EEPROM
	Bits 03-05	Non utilisé
	Bit 06	Bit d'erreur de l'EEPROM
	Bit 07	Bit d'erreur de calibrage
	Bits 08-15	Bits de voie non calibrée

### Résumé du chapitre

Dans ce chapitre, vous avez appris ce que signifient les informations d'état que le module envoie au processeur.



## Calibrage du module

**Objet du chapitre** Dans ce chapitre, nous décrivons comment calibrer votre module.

**Outils et équipement** Les outils et équipements suivants vous seront utiles pour calibrer le module :

Outil ou équipement	Description	Modèle/Type	Disponible auprès de
Source de tension de précision	0-100 mV, résolution 1µV	Analogic 3100, Data Precision 8200 ou équivalent	
Terminal industriel et câble d'interconnexion	Terminal de programmation pour processeurs de la famille A-B	Réf. 1770-T3 ou Réf. 1784-T45, -T47, -T50, etc.	Allen-Bradley Company Highland Heights, OH, États-Unis

### Calibrage du module d'entrées

Le module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution est livré déjà calibré. S'il est nécessaire de re-calibrer le module, le module doit être installé dans un châssis d'E/S. Le module doit communiquer avec le processeur et le terminal industriel.

Avant de calibrer le module, vous devez entrer la logique à relais dans la mémoire du processeur de manière à pouvoir envoyer des BTW au module et permettre au processeur de lire les entrées du module.

Le calibrage peut être effectué de deux manières :

- auto-calibrage
- calibrage manuel

La méthode d'auto-calibrage est la méthode recommandée car elle est plus simple et plus rapide que le calibrage manuel. Vous pouvez effectuer un calibrage manuel si vous êtes plus familier avec ce type de calibrage ou si vous souhaitez compenser les erreurs de fils ou de thermocouple.

### A propos de l'auto-calibrage

L'auto-calibrage calibre les entrées en générant des valeurs de décalage et de gain et en les stockant dans l'EEPROM. Ces valeurs sont lues dans l'EEPROM et placées dans la mémoire RAM lors de l'initialisation du module.

Le sous-programme d'auto-calibrage fonctionne comme suit :

- Lorsqu'un bloc-transfert écriture (BTW) d'une longueur de 28 est envoyé au module (à tout moment après le démarrage du module), il interroge le mot 28 pour une demande d'auto-calibrage.
- La demande peut porter sur : un calibrage de décalage, un calibrage de gain, une opération de sauvegarde (dans l'EEPROM).

**Avec l'auto-calibrage, les mots de calibrage de transfert écriture de 20 à 27 doivent comporter des zéros.**

**Exécution de l'auto-calibrage**

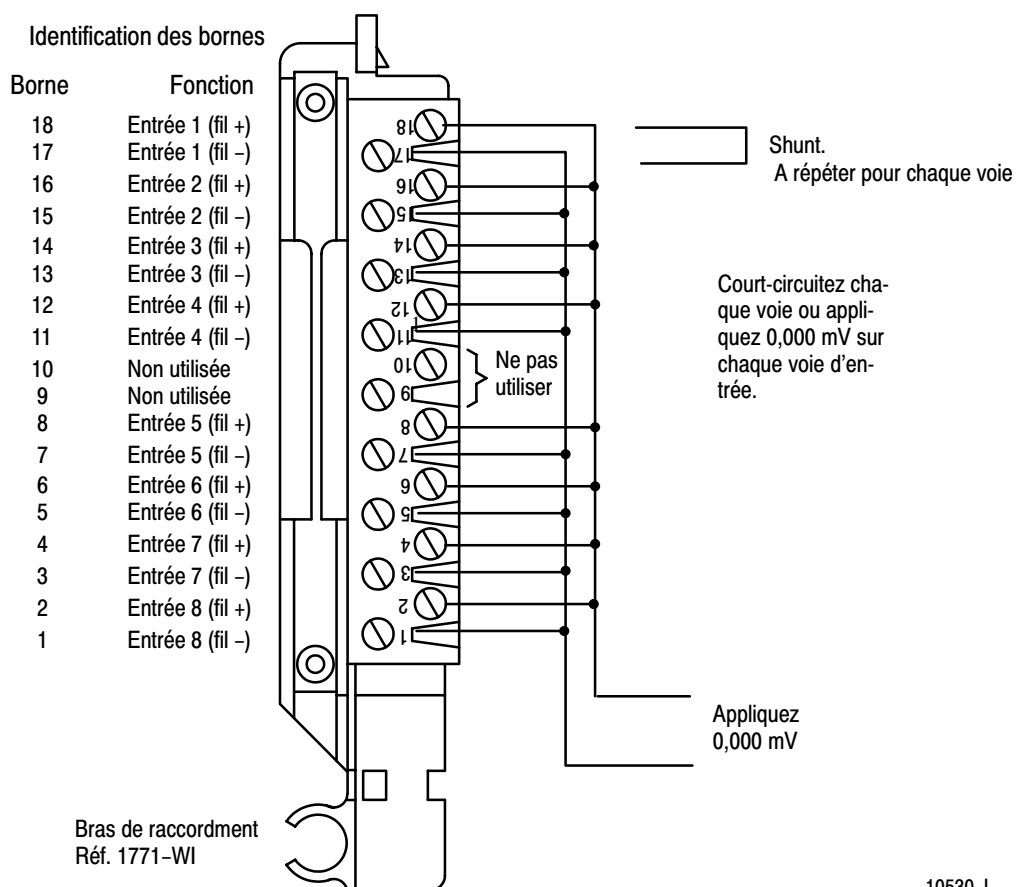
Le calibrage du module consiste à appliquer 0,000 mV sur chaque voie d'entrée pour le calibrage de décalage et +100,000 mV sur chaque voie d'entrée pour la correction de gain.

**Calibrage de décalage**

Normalement, toutes les entrées sont calibrées en même temps. Pour calibrer le décalage d'une entrée, procédez comme suit :

1. Mettez le module sous tension.
2. Connectez des shunts ou appliquez 0,000 mV sur chaque voie d'entrée du bras de raccordement extérieur 1771-WI, comme illustré par la Figure 7.1.

**Figure 7.1**  
Mise en court-circuit des entrées pour le calibrage de décalage



10530-1

3. Après stabilisation des connexions (environ 10 secondes), demandez un calibrage de décalage en activant le bit 00 du mot 28 dans le bloc-transfert écriture et en envoyant un bloc-transfert écriture (BTW) au module. Voir Tableau 7.A.

Lorsque le BTW est envoyé, toutes les voies sont calibrées à 0,000 mV.

**Tableau 7.A**  
**Mot 28 du bloc-transfert écriture**

Mot/Bit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Mot 28	Calibrage inhibé sur la voie								Demande d'auto-calibrage							
	8	7	6	5	4	3	2	1	Mettez ces bits à 0			Valeurs sauvegardées demandées	Cal. de gain demandé	Cal. de décalage demandé		

**REMARQUE :** Normalement, toutes les voies sont calibrées simultanément (les bits 08–15 du mot 28 sont à 0 en octal). Pour désactiver le calibrage sur une des voies, mettez à 1 les bits 08 à 15 du mot 28.

4. Mettez en attente tous les blocs-transferts lecture (BTR) pour surveiller la fin du calibrage de décalage et toutes les voies qui n'auraient pas été calibrées correctement. Voir Tableau 7.B.

**Tableau 7.B**  
**Mot 13 du bloc-transfert lecture**

Mot/Bit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Mot 13	Voies non calibrées								Etat de l'auto-calibrage							
	8	7	6	5	4	3	2	1	Erreur de cal.	Erreur EEPROM	Non utilisé	Sauve. dans EEPROM terminée	Cal. de gain terminé	Cal de décalage terminé		

5. Effectuez le calibrage de gain ci-dessous.

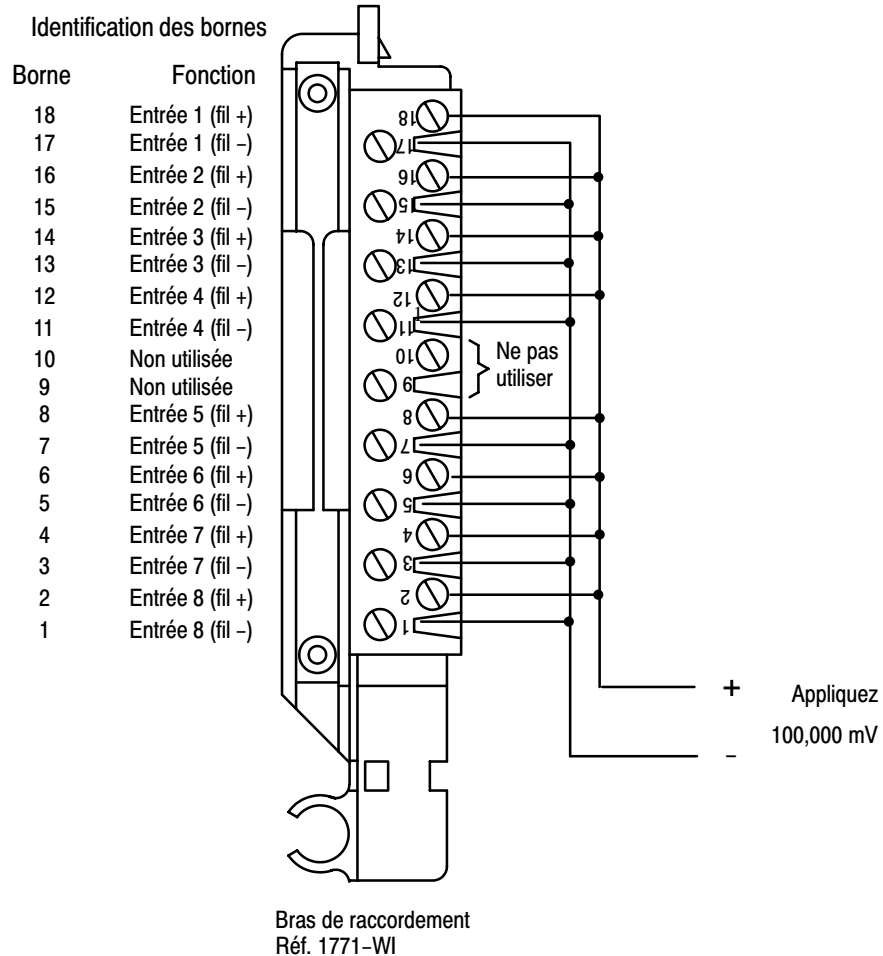
### Calibrage de gain

Pour effectuer un calibrage de gain, vous devez appliquer + 100,000 mV sur chaque voie d'entrée.

Normalement, toutes les entrées sont calibrées ensemble. Pour calibrer le gain d'une entrée, procédez comme suit :

1. Appliquez + 100,000 mV sur chaque voie d'entrée comme illustré en Figure 7.2.

**Figure 7.2**  
Application de 100,00 mV pour le calibrage de gain



- Après stabilisation des connexions (environ 10 secondes), demandez le calibrage de gain en activant le bit 01 du mot BTW 28 et en envoyant un bloc-transfert écriture (BTW) au module. Voir Tableau 7.A.

Une fois le BTW envoyé, toutes les voies sont calibrées à + 100,00 mV.

**REMARQUE :** Normalement, toutes les voies sont calibrées simultanément (les bits 08–15 du mot 28 sont à 0 en octal). Pour désactiver le calibrage d'une voie, mettez à 1 les bits 08 à 15 du mot BTW 28.

- Mettez en attente les BTR pour surveiller la fin du calibrage de gain et toutes les voies qui n'auraient pas été calibrées correctement.

### **Sauvegarde des valeurs de calibrage**

Si les bits d'une des « voies non calibrées » (bits 08–15 du mot BTR 13) sont activés, la sauvegarde ne peut être effectuée. Vous devez effectuer un nouvel auto-calibrage, en commençant par le calibrage de décalage. Si une voie du module est défectueuse, les autres voies peuvent être calibrées en inhibant le calibrage de la voie défectueuse.

Le module peut fonctionner avec les nouvelles valeurs de calibrage mais il les perdra lors de la mise hors tension. Pour sauvegarder ces valeurs, procédez comme suit :

1. Demandez une « sauvegarde dans l'EEPROM » en mettant à 1 le bit 02 du mot BTW 28 et en envoyant le BTW au module. Voir Tableau 7.A.
2. Mettez en attente les BTR pour surveiller la « fin de la sauvegarde », les « erreurs d'EEPROM » et les « erreurs de calibrage ». Une erreur de l'EEPROM indique que l'EEPROM ne fonctionne pas ; une erreur de calibrage indique qu'au moins une voie n'a pas été calibrée correctement pour le décalage ou le gain et que sa sauvegarde n'a pas été effectuée.

### **Exécution d'un calibrage manuel**

Vous calibrez chaque voie en appliquant une tension de précision sur les bornes d'entrée, en comparant les résultats corrects avec les résultats réels puis en entrant les corrections dans le mot de calibrage correspondant à la voie. La correction prend effet après son transfert au module via l'instruction BTW correspondante de votre programme à relais. Commencez toujours par l'ajustement de décalage, suivi de l'ajustement de gain.

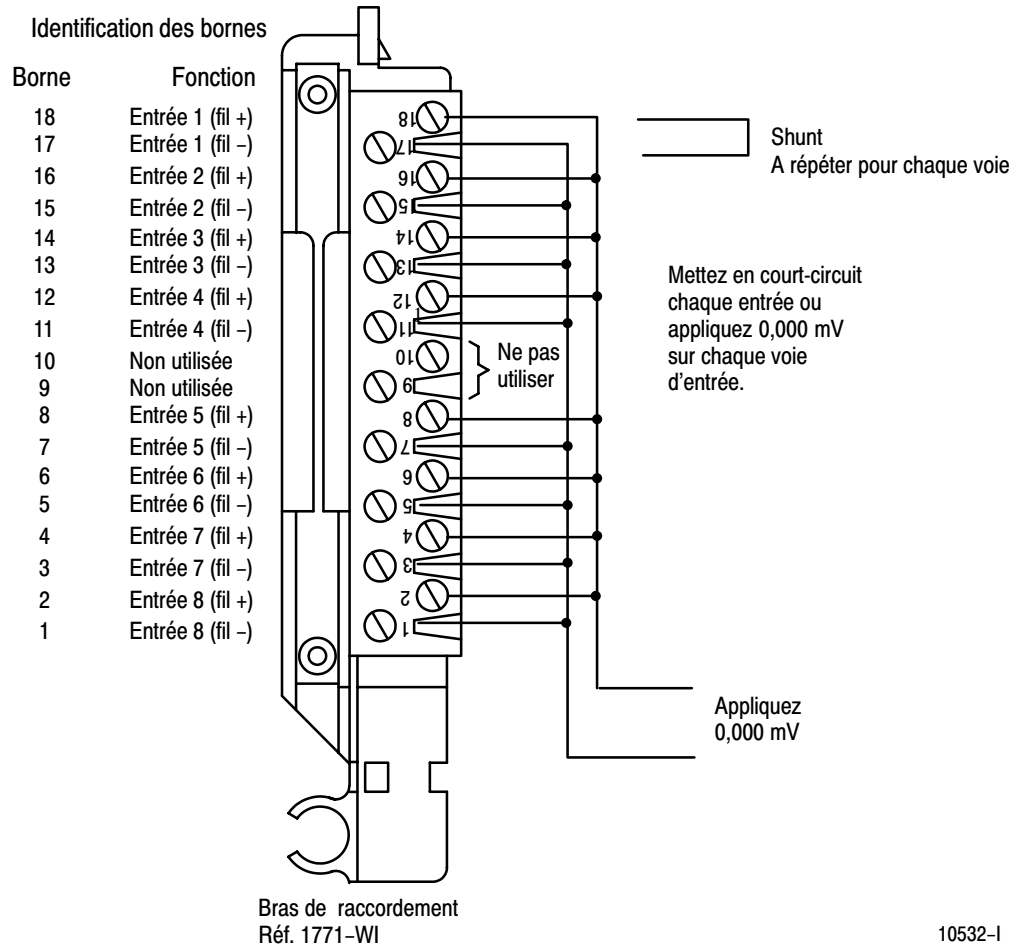
Avant de calibrer le module, vous devez entrer la logique à relais dans la mémoire du processeur de manière à pouvoir initier des blocs-transferts écriture vers le module et à permettre au processeur de lire les entrées du module. Les transferts écriture contiennent les valeurs de calibrage dans les mots 20 à 27 de la voie que vous calibrez.

Utilisez une source de tension de précision, telle que Data Precision 8200 ou équivalent pour votre tension d'entrée de calibrage.

### **Configuration du calibrage de décalage de la voie**

1. Sélectionnez la plage de millivolts et le zoom = 0.
2. Appliquez 0,000 millivolt à la voie d'entrée comme illustré par la Figure 7.3.

**Figure 7.3**  
**Mise en court circuit des entrées pour le calibrage de décalage**



10532-I

3. Vérifiez les valeurs d'entrée mesurées par le processeur (mot 4 du fichier BTR pour la voie 1). Elles doivent être égales à 0.
4. Multipliez la différence entre les valeurs observées et 0,000 par 3,0933. Déterminez l'agrandissement et le signe de la correction nécessaire. (Pour zoom = 1, divisez la différence par 3,2328.)  
Vous pouvez ajuster la correction jusqu'à  $\pm 127$  valeurs de comptage binaires ( $\pm 410,56 \mu\text{V}$ ).  
Une correction négative signifie que la valeur mesurée était trop élevée et que vous souhaitez **soustraire** le montant correcteur de cette valeur.  
Une correction positive signifie que la valeur mesurée était trop basse et que vous souhaitez **ajouter** le montant correcteur à cette valeur.
5. Entrez l'agrandissement et le signe de correction en code binaire dans l'octet de poids fort (correction de décalage) du mot de calibrage de la voie. (Fichier BTW, mot 20, bits 15-08 pour la voie 1.)  
Par exemple, si la valeur observée est égale à 17, entrez  $-53 [(0 - 17) \times 3,0933 = -53]$  en binaire à grandeur signée dans l'octet de poids fort de la voie. Entrez 10110101 dans les bits 15-08 du mot 20. L'octet de poids faible reste pour l'instant à zéro.

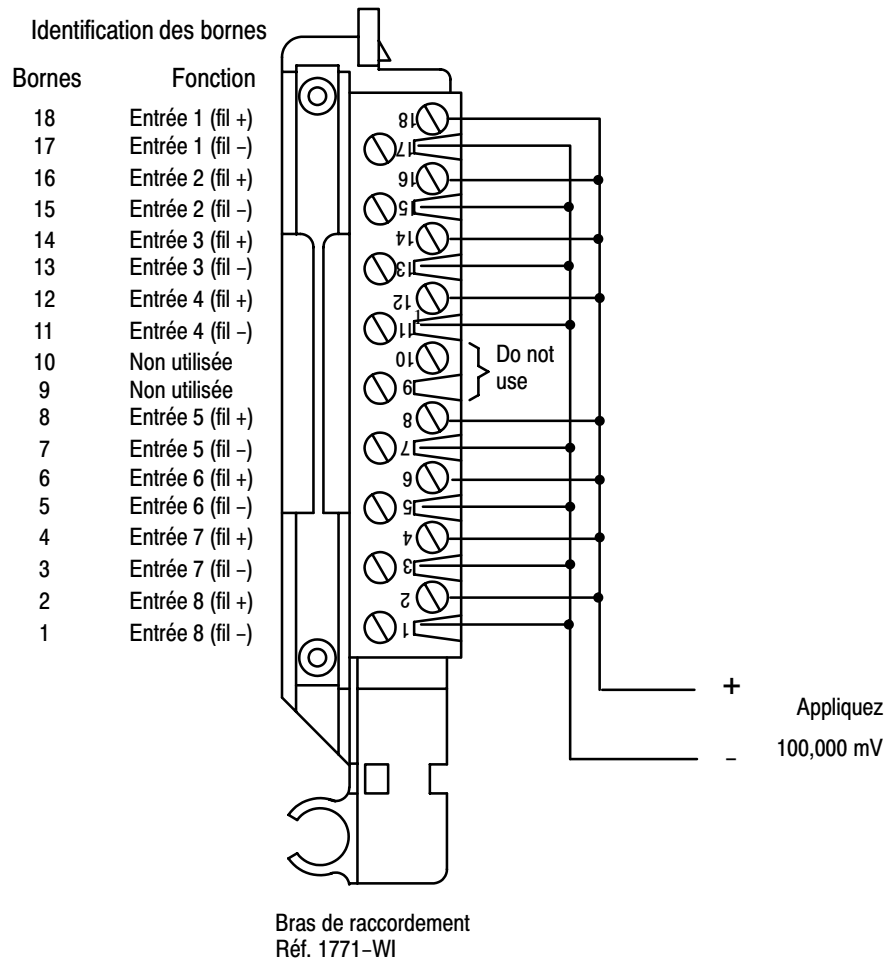


6. Répétez les étapes 3 à 5 pour chaque voie d'entrée restante.
7. Initiez un bloc-transfert écriture pour envoyer les corrections au module. La valeur d'entrée lue par le processeur doit être maintenant de 0000 pour toutes les voies.

### Configuration du calibrage de gain de la voie

1. Réglez maintenant la source de tension de précision sur +100,000 millivolts. Laissez suffisamment de temps (au moins 10 secondes) pour que le filtre d'entrée et la source de tension se stabilisent.

**Figure 7.4**  
Application de 100,000 mV pour le calibrage de gain



2. Enregistrez la valeur d'entrée lue par le processeur dans le fichier BTR (mot 4 pour la voie 1). Déterminez en **pourcentage** la différence entre 10000 et le signe de correction.

Vous pouvez ajuster la correction jusqu'à  $\pm 0,19379\%$ .

Une correction négative signifie que la valeur mesurée était trop élevée et que vous souhaitez **soustraire** un montant correcteur de cette valeur.

Une correction positive signifie que la valeur mesurée était trop basse et que vous souhaitez **ajouter** un montant correcteur à cette valeur.

Par exemple, pour une valeur observée de 10014,  $10000 - 10014 = -14$  et  $-14$  divisé par 10000 =  $-0,14$  %.

3. Sélectionnez à l'aide du tableau suivant les valeurs de correction de gain qui se rapprochent le plus du pourcentage déterminé à l'étape 1. Sélectionnez une valeur une seule fois.

Bit	Valeur
Bit 07	Bit de signe
Bit 06	= 0,0976562 %
Bit 05	= 0,0488281 %
Bit 04	= 0,024414 %
Bit 03	= 0,012207 %
Bit 02	= 0,00610351 %
Bit 01	= 0,00305175 %
Bit 00	= 0,00152587 %

Entrez le code du bit représentant la somme des corrections dans l'octet de poids faible (correction de gain) du mot de calibrage de la voie.

Par exemple, pour atteindre une valeur de 0,140 %, vous devez ajouter :

Pourcentage	Numéro du bit
0,0976562	Bit 06
0,024414	Bit 04
0,012207	Bit 03
0,00610351	Bit 02
Total = 0,1403807 %	

Entrez 11011100 dans l'octet de poids faible du mot de calibrage de la voie. La saisie de ces codes mettra à 1 les bits 07 (signe) et 06, 04, 03 et 02, soit  $-0,1403807$ , valeur très proche du  $-0,14$  requis. Pensez à conserver l'octet de poids fort tel que défini à l'étape 5.

4. Répétez les étapes 2 et 3 pour les voies 2 à 8.
5. Initiez un bloc-transfert écriture pour envoyer les corrections au module. La valeur d'entrée lue par le processeur doit être maintenant de 10000 pour toutes les voies.

6. Si la correction modifie le résultat en sens inverse, modifiez le signe et resaisissez-le.

**Important :** Si la correction requise en % est supérieure à + 0,19379, vérifiez votre tension de référence. Si la tension de référence est correcte, effectuez un auto-calibrage.

### Résumé du chapitre

Dans ce chapitre, vous avez appris à calibrer votre module d'entrées.



## Dépannage

### Objet du chapitre

Dans ce chapitre, nous expliquons comment dépanner votre module en interprétant les voyants et en surveillant des bits d'état signalés au processeur.

### Diagnostics signalés par le module

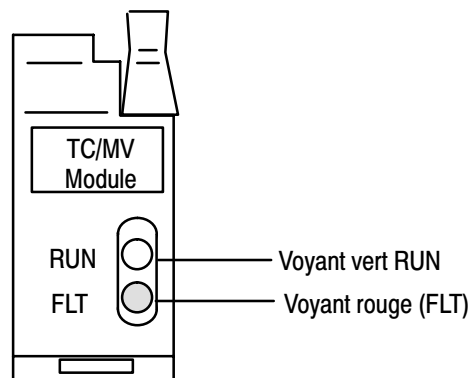
Au démarrage, le module allume momentanément les deux voyants pour les tester, puis vérifie :

- le fonctionnement correct de la RAM
- le fonctionnement de l'EPROM
- le fonctionnement de l'EEPROM
- un bloc-transfert écriture correct contenant des données de configuration

Ensuite, le module allume le voyant vert RUN lorsqu'il fonctionne sans erreur ou le voyant rouge FAULT s'il détecte une erreur. Si le voyant rouge FAULT est allumé, les blocs-transferts sont stoppés.

Le module signale également l'état et les erreurs propres à chaque transfert de données vers le processeur PC. Surveillez les voyants vert et rouge ainsi que les bits d'état du mot 1 du fichier BTR lors du dépannage de votre module.

**Figure 8.1**  
Voyants



10528-I

**Dépannage à l'aide des voyants**

Le Tableau 8.A indique l'état des voyants, les causes probables de l'erreur et les actions recommandées pour corriger les erreurs courantes.

**Tableau 8.A**  
**Tableau de dépannage du module d'entrées 1771-IXHR**

Indication	Cause probable	Action recommandée
Les deux voyants sont éteints	Le module n'est pas alimenté Court-circuit possible du module Défaillance du driver de voyants	Vérifiez l'alimentation du châssis d'E/S. Si nécessaire, mettez hors puis sous tension Remplacez le module.
Voyant rouge FLT allumé Voyant vert RUN allumé	Défaillance du microprocesseur, de l'oscillateur ou de l'EPROM	Remplacez le module.
Voyant rouge FLT allumé	Si allumé immédiatement après le démarrage, indique une défaillance de la RAM ou de l'EPROM. <sup>1</sup>	Remplacez le module.
	Si allumé en cours de fonctionnement, indique une défaillance éventuelle du microprocesseur ou de l'interface de fond de panier. <sup>1</sup>	Remplacez le module.
Voyant vert RUN clignotant	Diagnostics de démarrage terminés et corrects.	Fonctionnement normal.
	Si le voyant continue de clignoter et que les blocs-transferts écriture (BTW) ne peuvent pas être effectués, il s'agit probablement d'une défaillance de l'interface.	Remplacez le module.

<sup>1</sup> Lorsque le voyant rouge est allumé, le temporisateur de chien de garde a expiré et les communications du fond de panier sont arrêtées. Votre programme utilisateur doit surveiller les communications.

**Etats signalés par le module Etats signalés dans le mot 1**

Concevez votre programme de manière à surveiller les bits d'état dans l'octet de poids faible du mot 1 et à prendre les mesures appropriées aux exigences de votre application. Vous pouvez également souhaiter surveiller ces bits lors d'un dépannage avec votre terminal industriel. Le module active un bit (1) pour indiquer qu'il a détecté une ou plusieurs des conditions présentées dans le Tableau 8.B.

**Tableau 8.B**  
**Etats signalés dans le mot 1**

Mot	Bit	Explication
1	00	Le module est sous tension mais n'a pas reçu son premier bloc-transfert (configuration). Le voyant vert clignote.
	01	Une ou plusieurs entrées dépassent les plages pour lesquelles vous avez configuré le module.
	02	Le module met à jour ses entrées avant que le processeur ne les ait lues. La période RTS a expiré avant que le processeur ne lise les données.
	03	Non utilisé

Mot	Bit	Explication
Mot 1 (suite)	04	La température ambiante du module est inférieure à 0 °C. Les mesures de température seront inexactes.
	05	La température ambiante du module est supérieure à 60 °C. Les mesures de température seront inexactes.
	06	Non utilisé
	07	Impossible de lire les valeurs de calibrage de l'EEPROM. Le module continuera de fonctionner mais les valeurs seront inexactes.
	08-15	Non utilisé

### Etats signalés dans les mots 2 et 3

Concevez votre programme de manière à surveiller les bits de dépassement supérieur et inférieur de plage et à prendre les mesures appropriées aux exigences de votre système. Vous pouvez également souhaiter surveiller ces bits lors d'un dépannage avec votre terminal industriel.

Chaque bit de 00 à 07 et de 08 à 15 représente une entrée pour les voies 1 à 8, respectivement. Le bit 04, par exemple, représente l'entrée de la voie 5. Le module active un bit (1) pour indiquer qu'il a détecté une condition de dépassement de plage. Voir Tableau 8.C.

**Tableau 8.C**  
**Etats signalés dans les mots 2 et 3**

Mot	Bit	Condition
2	00-07	Entrées en dépassement inférieur de plage. Le bit 00 correspond à la voie 1, le bit 07 à la voie 8. Si les connexions et la tension de l'entrée sont correctes, cet état peut indiquer un échec de communication de la voie avec le microprocesseur. Si toutes les voies sont en dépassement inférieure de plage, ceci indique une possible défaillance du convertisseur c.c./c.c. ou un fusible grillé.
	08-15	Entrées en dépassement supérieur de plage. Le bit 08 correspond à la voie 1, le bit 15 à la voie 8. Si les connexions et la tension de l'entrée sont correctes, cet état peut indiquer une défaillance du bloc analogique fonctionnel du thermocouple (TC FAB).
3	00-07	La valeur d'entrée de la voie correspondante est inférieure à la valeur d'alarme que vous avez entrée pour cette voie.
	08-15	La valeur d'entrée de la voie correspondante a dépassé la valeur d'alarme que vous avez entrée pour pour cette voie.

### Etats signalés dans le mot 13

Concevez votre programme de manière à surveiller les bits d'état du mot 13 pendant l'auto-calibrage et à prendre les mesures appropriées aux exigences de votre application. Vous pouvez également souhaiter surveiller ces bits lors d'un dépannage avec votre terminal industriel. Le module active un bit (1) pour indiquer qu'il a détecté une ou plusieurs des conditions présentées dans le Tableau 8.D.

**Tableau 8.D**  
**Etats signalés dans le mot 13**

Mot	Bit	Condition
13	6	Impossible d'écrire dans l'EEPROM.
	7	Impossible de calibrer la (les) voie(s) comme indiqué par les bits 08 à 15 respectivement.
	08-15	Impossible de calibrer du bit 08 (voie 1) au bit 15 (voie 8). Vérifiez les connexions du bras de raccordement externe et la tension de la source.

### Résumé du chapitre

Dans ce chapitre, vous avez appris à interpréter les voyants d'état et les mots d'états, et à dépanner votre module d'entrées.



## Spécifications

Nombre d'entrées	8 du même type ou 4 de 2 types différents
Emplacement du module dans le châssis	Tout emplacement de module d'E/S
Type d'entrée (configurable)	Type B, Pt-30% Rh/Pt-6% Rh (de 320 à +1800 °C) Type E, chromel/constantan (de -270 à +1000 °C) Type J, fer/constantan (de -210 à +1200 °C) Type K, chromel/alumel (de -270 à +1380 °C) Type R, Pt/Pt-13% Rh (de -50 à +1770 °C) Type S, Pt/Pt-10% Rh (de -50 à +1770 °C) Type T, cuivre/constantan (de -270 à +400 °C) Millivolts (de -100 à +100 mV c.c.)
Linéarisation du thermocouple	Norme IPTS-68, NBS MN-125
Compensation de soudure froide	Plage : de 0 à +60 °C Précision : ± 0,5 °C
Echelle de température (configurable)	°C ou °F
Résolution de l'entrée	3,2328 µV
Résolution d'affichage	0,1 °C, 0,1 °F ; ou 1,0 µV, 10 µV
Isolement de l'entrée	Crête de 1000 V entre les entrées, entre l'entrée et le commun, et entre l'entrée et les connexions du fond de panier
Réjection en mode commun	120 dB à 60 Hz, jusqu'à une crête de 1000 V
Impédance en mode commun	Supérieure à 10 Mégohms
Réjection en mode normal	60 dB à 60 Hz sur ± 100 mV
Protection contre la surtension des entrées	120 V eff., continu
Détection d'entrée ouverte	Une entrée ouverte produit un dépassement supérieur de plage en moins de 10 secondes
Connexions de l'entrée	Bras de raccordement à 18 bornes (Réf. 1771-WI)
Format des données	Binaire complété à 2
Méthodes de calibrage	Auto - Auto-calibrage de décalage et de gain Manuel - Décalage à zéro et ajustement de gain pour chaque voie via un terminal de programmation A vérifier tous les six mois pour assurer une précision absolue
Compatibilité avec les processeurs	Tout processeur A-B utilisant une structure d'E/S 1771 et le bloc-transfert. (Usage avec des processeurs de la famille PLC-2 déconseillé.)
Conditions d'environnement Température de fonct. Taux de variation  Température de stockage Humidité relative	De 0 à +60 °C (de 32 à +140 °F) Les variations de température supérieures à 0,5 °C par minute peuvent dégrader temporairement les performances pendant les périodes de variation De -40 à +85 °C (de -40 à +185 °F) De 5 à 95 % (sans condensation)
Consommation du fond de panier	750 mA à 5 V ; 3,75 Watts maximum
Bras de raccordement extérieur	Réf. 1771-WI
Détrompeurs	Entre 20 et 22 Entre 24 et 26

**Précision du module d'entrées thermocouple/millivolts haute résolution**

La précision des valeurs de votre thermocouple dépend de :

- la précision du module
- l'effet de résistance des connexions
- la précision du thermocouple

La précision du module est présentée dans les tableaux A.A et A.B pour une température ambiante (+25 °C) et au-dessus de la plage de température range (0–+60 °C).

Suivez la procédure de calibrage présentée au chapitre 7 pour ajuster votre module à votre environnement.

**Tableau A.A**  
**Précision des plages du thermocouple pour des températures supérieures à 0 °C**

Type de thermocouple	Plage de température °C	Erreur maxi pour température de calibrage (25 °C) <sup>1</sup>	Ecart de température °C/°C (0– 60 °C) ou °F/°F (32–140 °F)
B	De +320 à +1800	±1,07 °C/±1,91 °F	± 0,0746
E	De -270 à +1000	±0,50 °C/±0,90 °F	± 0,0400
J	De -210 à +1200	±0,51 °C/±0,90 °F	± 0,0423
K	De -270 à +1380	±0,52 °C/±0,94 °F	± 0,0640
T	De -270 à +400	±0,52 °C/±0,92 °F	± 0,0183
R	De -50 à +1770	±1,14 °C/±2,00 °F	± 0,0914
S	De -50 à +1770	±1,12 °C/±2,01 °F	± 0,0926

<sup>1</sup> L'erreur des types E, J, K, T, R et S est spécifiée entre 0 °C (+32 °F) et la valeur maximale de la plage du thermocouple. L'erreur du type B est spécifiée entre 600 °C et la valeur maximale de la plage. Les erreurs ne comprennent pas les erreurs de thermocouple ou de connexion (Voir annexe F et page A-3).

**Tableau A.B**  
**Précision de la plage millivolts**

Plage Millivolts	Erreur maxi pour température de calibrage (25 °C)	Ecart millivolts
De -100 à 100 (mode normal)	±8,85 µV	±3,856 µV/°C
De -100 à 100 (mode Zoom)	±5,78 µV	±3,856 µV/°C

**Tableau A.C**  
**Sensibilité aux radiations parasites**

Radiations parasites	Erreur de sensibilité
Onde circulaire 300–1000 MHz, Intensité de champ = 10 V/M	< ± 1 %

**Compensation de résistance des connexions**

**Distances autorisées**

Le circuit de détection de thermocouple ouvert envoie une intensité d'environ 7,3 nanoampères dans le câble du thermocouple. La résistance totale des connexions d'une résistance de câble de 1370 Ohms (685 Ohms unilatérale) produira une erreur de 10 uV.

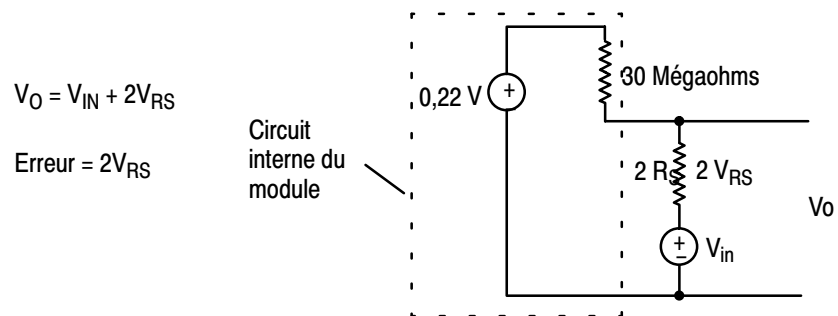
**Compensation de l'impédance source pour des entrées millivolts**

La résistance source provoque des erreurs similaires sur les entrées millivolts. Si la résistance source est inférieure à 100 Ohms, aucune compensation n'est nécessaire pour maintenir la précision établie. Si la résistance source est supérieure à 100 Ohms, l'erreur peut être calculée comme suit :

$$\text{Erreur (en incréments de calibrage de décalage)} = - \frac{309329 R_s (0,22 - V_{in})}{R_s + 15 \text{ M ohms}}$$

Où  $R_s$  = Résistance source (résistance de câble unilatérale)  
 $V_{in}$  = Tension d'entrée appliquée

Avec des thermocouples,  $V_{in}$  correspond environ à la tension du thermocouple à la température considérée.



Pour maintenir l'erreur d'affichage à < 5 uV pour  $V_{in} = 0V$ ,  $R_s$  doit être < 341 ohms. Reportez-vous aux tableaux de référence de thermocouple NBS NM-125 pour déterminer la tension réelle du thermocouple par rapport à la température.

**Filtrage**

**Matériel**

Le module d'entrées analogiques dispose de filtres matériels haute fréquence sur toutes les voies permettant de réduire l'effet des parasites électriques sur le signal d'entrée. En outre, il est équipé d'un filtre numérique à 6 pôles qui entre en service à 8,0 Hz.

**Logiciel**

Il existe également un filtre programmable de premier ordre. La plage des constantes de temps de filtrage est comprise entre 0 (désactivation) et 255 (6,4 secondes).



## Exemples de programmation

### Exemples de programmes pour le module d'entrées

Vous trouverez ci-après des exemples de programmes pour saisir vos données dans les mots de configuration d'instruction de bloc-transfert écriture lors de l'utilisation du module avec des processeurs de la famille PLC-3 ou PLC-5.

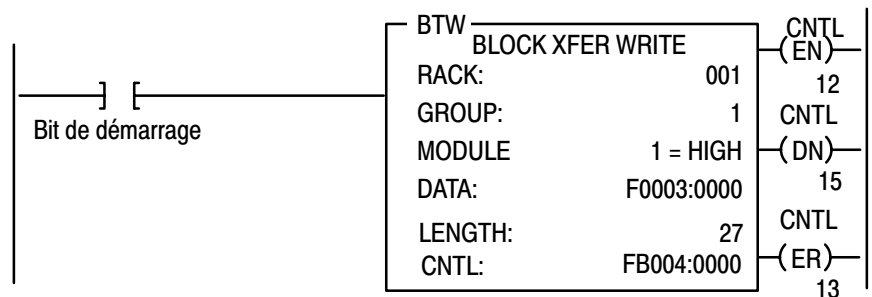
### Processeurs de la famille PLC-3

Vous trouverez ci-après un exemple de programme de saisie des données dans les mots de configuration d'instruction de bloc-transfert écriture lors de l'utilisation du module avec un processeur PLC-3. Pour un exemple de programme complet, voir figure 4.2.

Pour entrer les données dans les mots de configuration, procédez comme suit :

#### Exemple :

Entrez la ligne suivante pour un bloc-transfert écriture :



F0003:0000 correspond à l'adresse du fichier de données du bloc-transfert écriture. Vous souhaitez entrer/examiner le mot 1.

1. Appuyez sur [MAJ][MODE] pour afficher votre diagramme à relais sur le terminal industriel.
2. Appuyez sur DD,03:0[ENTREE] pour afficher le fichier de bloc-transfert écriture.

L'écran du terminal industriel doit être similaire à l'écran de la Figure B.2. Notez le bloc de zéros mis en surbrillance. Ce bloc en surbrillance est le curseur. Il doit être à la même place que sur la Figure B.2. Si ce n'est pas le cas, déplacez-le vers la position souhaitée à l'aide des touches de commande. Une fois le curseur en position, passez à l'étape 3.

3. Entrez les données correspondant à votre sélection de bit dans les mots 0 à 4.

- Une fois vos données entrées, appuyez sur [ENTREE]. En cas d'erreur, assurez-vous que le curseur est positionné sur le mot que vous souhaitez modifier. Entrez les données correctes et appuyez sur [ENTREE].

**Figure B.2**  
**Bloc-transfert écriture pour processeur PLC-3**

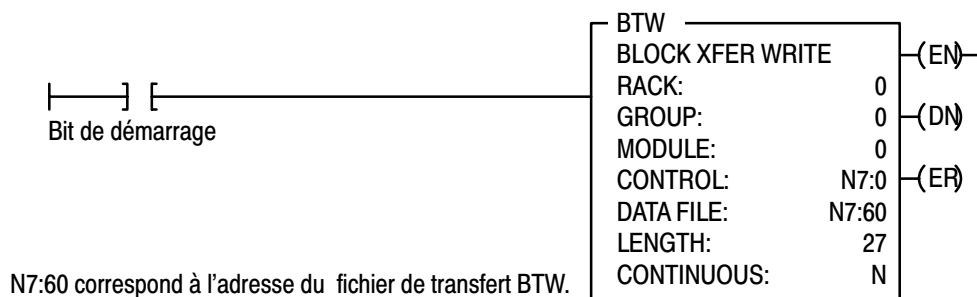
START - W003 : 0000								
WORD #	0		1		2		3	
00000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
00004	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
00010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
00014	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
00020	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
DATA MONITOR			\$ W03:0 - [ ]					
PROG : I/O OFF		NO FORCES :		NO EDITS :		RUNG # [RM000000]		: MEM PROT OFF

- Appuyez sur [CANCEL COMMAND] pour revenir au diagramme à relais.

**Processeurs de la famille PLC-5**

Vous trouverez ci-après un exemple de programme de saisie des données dans les mots de configuration d'instruction de bloc-transfert écriture lors de l'utilisation du module avec un processeur PLC-5. Pour un exemple de programme complet, voir figure 4.3.

- Entrez la ligne suivante :



- Appuyez sur [F8], [F5] et entrez N7:60 pour afficher le bloc de configuration.

L'écran du terminal industriel doit être similaire à l'écran de la Figure B.3.

**Figure B.3**  
**Exemple de fichier de données PLC-5 (Données hexadécimales)**

Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N7:60	50D8	0046	007F	8EB8	7148	8EB8	7148	8EB8	7148	8EB8
N7:70	7148	FE70	0352	FE70	0352	FE70	0352	FE70	0352	0000
N7:80	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000			

Le fichier de données ci-dessus configure le module comme suit :

- Thermocouples K pour les entrées 5–8
- Entrées millivolts pour les voies 1–4
- Echelle de température en Celsius
- Zoom activé pour les voies 1–4
- Echantillonnage en temps réel activé pour une vitesse de balayage de 1 seconde
- Zoom moyen réglé sur + 70 mV (46H = 70D)
- Constante de temps de filtrage = 6,4 secondes pour les voies 1–4
- Toutes les alarmes de voie sur ON
- Valeurs d’alarme basse des voies 1–4 configurées sur  $(-29,000 \text{ mV} + 70 \text{ mV}) = 41,000 \text{ mV}$
- Valeurs d’alarme haute des voies 1–4 configurées sur  $(29,000 \text{ mV} + 70 \text{ mV}) = 99,000 \text{ mV}$
- Valeurs d’alarme basse des voies 5–8 configurées sur  $-40,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Valeurs d’alarme haute des voies 5–8 configurées sur  $+85,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Toutes les valeurs de calibrage utilisateur réglées sur 0

**Remarque :** Mettez le fichier de données au format décimal pour visualiser les adresses 61 à 78.

3. Entrez les données correspondant à vos sélections de bit et ajoutez les valeurs d’alarme et de calibrage si vous le souhaitez.
4. Appuyez sur [ECHAP] pour revenir au menu principal.





## **Restrictions relatives aux thermocouples (Extrait de la monographie NBS 125 (IPITS-68))**

### **Généralités**

Vous trouverez ci-après certaines restrictions extraites de la monographie NBS 125 (IPITS-68) publiée en mars 1974 relative aux thermocouples B, E, J, K, R, S et T :

#### **Thermocouple de type B (platine - 30 % rhodium ou platine - 6 % rhodium)**

« Le manuel de l'ASTM STP 470 [1970] énonce les restrictions suivantes pour l'utilisation de thermocouples de type B à haute température : les thermocouples ne doivent pas être utilisés dans des atmosphères réductrices, ni dans des atmosphères contenant des vapeurs métalliques ou non métalliques, sauf s'ils sont protégés par des tubes protecteurs non métalliques. Ils ne doivent jamais être insérés directement dans un tube métallique. »

« Pour des températures inférieures à 450 C, le coefficient Seebeck des thermocouples de type B est relativement faible et presque négligeable dans une pièce à température normale. Ainsi, dans la majorité des applications, il est inutile de contrôler ou même de connaître la température de jonction de référence du thermocouple tant que la température est comprise entre 0 et 50 C. »

Des études ont montré que « une variation de 0,1 pour cent de la teneur en rhodium du thermoélément Pt-30 % Rh produit une variation correspondante dans la tension du thermocouple d'environ 15 uV (c-à-d. 1,3 C) à 1500 C. En revanche, une variation de 0,01 % seulement de la teneur en rhodium du thermoélément Pt-6 % Rh produit également une variation de la tension d'environ 15 uV (1,3 C) à cette température. »

« Les tensions thermoélectriques des thermocouples de type B sont sensibles à leurs antécédents de recuit, traitement thermique et trempe. Le calibrage des câbles de type B à une température supérieure à 1600 C n'est pas souhaitable dans la plupart des circonstances. »

« La norme ASTM E230-72 de l'édition annuelle des normes ASTM [1972] précise que les limites standard d'erreur des thermocouples commercialisés de type B se situent à + 1/2 % entre 871 et 1705 C. Les limites d'erreur ne sont pas spécifiées pour les thermocouples de type B à une température inférieure à 871 C. La limite supérieure de température recommandée pour les thermocouples protégés, 1705 C, s'applique aux câbles de calibre 24 (0,5 mm). »

### **Thermocouple de type E (nickel-chrome ou cuivre-nickel <constantan\*>)**

« L'utilisation des thermocouples de type E est recommandée dans le manuel ASTM [1970] pour une plage de température comprise entre -250 et 871 C dans des atmosphères inertes ou oxydantes. Le thermoélément négatif est sujet à détérioration au-dessus de 871 C, mais le thermocouple peut être utilisé jusqu'à 1000 C sur de courtes périodes. »

« Le manuel ASTM [1970] énonce les restrictions suivantes... pour des températures élevées. Les thermocouples ne doivent pas être utilisés dans des atmosphères sulfureuses, réductrices, ou réductrices et oxydantes en alternance, sauf s'ils sont correctement protégés par des tubes de protection. Ils ne doivent pas être utilisés sous vide (à haute température) pendant de longues périodes car le chrome contenu dans les thermoéléments positifs se convertit en vapeur et affecte le calibrage. En outre, ils ne doivent pas être utilisés dans des atmosphères propices à la corrosion « vert de gris » (atmosphères à teneur en oxygène faible mais non négligeable). »

« Le thermoélément négatif, alliage cuivre-nickel, est sujet à des changements de composition lors d'irradiation de neutrons thermiques car le cuivre est se transforme en nickel et en zinc. »

« La norme ASTM E230-72 de l'édition annuelle des normes ASTM [1972] précise que les limites standard d'erreur pour les thermocouples commercialisés de type E sont égales à  $\pm 1,7$  C entre 0 et 316 C et à  $\pm 1/2$  % entre 316 et 871 C. Les limites d'erreur ne sont pas spécifiées pour les thermocouples de type E en dessous de 0 C. Les thermocouples de type E peuvent également être livrés pour répondre aux exigences de limites d'erreur particulières, qui sont inférieures aux limites d'erreur précitées :  $\pm 1,25$  C entre 0 et 316 C et  $\pm 3/8$  % entre 316 et 871 C. La limite supérieure de température recommandée pour les thermocouples protégés, 871 C, s'applique aux câbles de calibre 8 (3,3 mm). Pour les câbles plus fins, la température supérieure recommandée passe à 649 C pour le calibre 14 (1,6 mm), 538 C pour le calibre 20 (0,8 mm) et 427 C pour le calibre 24 ou 28 (0,5 ou 0,3 mm).

### **Thermocouple de type J (fer ou cuivre-nickel <constantan\*>)**

Le thermocouple J « est le moins adapté à la thermométrie précise en raison des déviations non linéaires des sorties thermoélectriques des différents fabricants. ... La quantité et les types spécifiques d'impuretés qui apparaissent dans le fer commercialisé varient en fonction du temps, de la provenance du minerai primaire et des méthodes de fonte. »

« L'utilisation des thermocouples de type J est recommandée par l'ASTM [1970] dans une plage de température comprise entre 0 et 760 C dans des atmosphères sous vide, oxydantes, réductrices ou inertes. Pour une utilisation prolongée à plus de 500 C, il est recommandé d'utiliser des câbles de gros calibre car le taux d'oxydation s'élève rapidement à haute température. »

« Ils ne doivent pas être utilisés dans des atmosphères sulfureuses au-dessus de 500 C. En raison de leur tendance à la rouille et à la fragilisation, leur utilisation est déconseillée sous des températures inférieures à zéro. Ils ne doivent pas être mis hors puis sous tension au-dessus de 760 C, même sur une courte période, si l'on souhaite obtenir ultérieurement des mesures précises en dessous de 760 C. »

« Le thermoélément négatif, alliage cuivre–nickel, est sujet à d'importants changements de composition lors d'irradiation de neutrons thermiques car le cuivre est changé en nickel et en zinc. »

« Le fer commercialisé subit une transformation magnétique vers 769 C et une transformation de cristal <alpha – gamma> vers 910 C. Ces deux transformations, et surtout la seconde, affectent sérieusement les propriétés thermoélectriques du fer et donc les thermocouples de type J. ... Si les thermocouples de type J sont portés à des températures élevées, et notamment au dessus de 900 C, ils perdront en précision de calibrage lorsqu'ils seront mis hors puis sous tension à des températures plus basses. »

La norme ASTM E230–72 de l'édition annuelle des normes ASTM [1972] précise que les limites standard d'erreur des thermocouples de type J commercialisés se situent à  $\pm 2,2$  C entre 0 et 277 C et à  $\pm 3/4$  % entre 277 et 760 C. Les limites d'erreur ne sont pas spécifiées pour les thermocouples de type J en dessous de 0 C ou au-dessus de 760 C. Les thermocouples de type J peuvent également être livrés pour répondre aux exigences de limites d'erreur particulières, qui sont égales à la moitié des limites précitées. La limite supérieure de température des thermocouples protégés, 760 C, s'applique aux câbles de calibre 8 (3,3 mm). Pour les câbles plus fins, la température supérieure recommandée passe à 593 C pour le calibre 14 (1,6 mm) et à 371 C pour les calibres 24 ou 28 (0,5 ou 0,3 mm).

\* Notez que l'élément en constantan des thermoéléments de type J n'est PAS interchangeable avec l'élément en constantan des types T ou N en raison des différences de taux de cuivre et de nickel dans chaque élément.

### **Thermocouple de type K (nickel–chrome ou nickel–aluminum)**

« Ce type de thermocouple est plus résistant à l'oxydation à des températures élevées que les thermocouples de types E, J ou T et par conséquent il est largement utilisé dans des applications pour lesquelles la température dépasse 500 C. »

« Les thermocouples de type K peuvent être utilisés à des températures de liquéfaction de l'hydrogène. Cependant, leur coefficient Seebeck (environ 4 uV/K à 20 K) est égal à la moitié seulement de celui des thermocouples de type E. En outre, l'homogénéité thermoélectrique des thermoéléments KN est en général moins bonne que celle des thermoéléments EN. Les thermoéléments KP et KN ont une conductivité thermique relativement faible et présentent une bonne résistance à la corrosion dans des atmosphères humides et de basse température. »

« Les thermocouples de type K sont recommandés par l'ASTM [1970] pour une utilisation continue dans une plage de température de -250 à 1260 C dans des atmosphères oxydantes ou inertes. Les thermoéléments KP et KN sont sujets à oxydation lorsqu'ils sont utilisés à l'air au-dessus de 850 C, mais peuvent néanmoins être utilisés à des températures de 1350 C maximum sur de courtes périodes. Ils présentent de faibles changements de calibrage. »

« Ils ne doivent pas être utilisés dans des atmosphères sulfureuses, réductrices ou alternativement réductrice et oxydante, sauf s'ils sont correctement protégés par des tubes de protection. Ils ne doivent pas être utilisés sous vide (à haute température) sur de longues périodes car le chrome contenu dans le thermoélément positif se convertit en vapeur et affecte le calibrage. De plus, ils ne doivent pas être utilisés dans des atmosphères propices à la corrosion « vert de gris » (atmosphères à teneur en oxygène faible mais non négligeable). »

« La norme ASTM E230-72 de l'édition annuelle des normes ASTM [1972] précise que les limites standard d'erreur des thermocouples de type K commercialisés se situent à +/-2,2 C entre 0 et 277 C et à +/-3/4 % entre 277 et 1260 C. Les limites d'erreur ne sont pas spécifiées pour les thermocouples de type K en dessous de 0 C. Les thermocouples de type K peuvent également être livrés pour répondre aux exigences de limites d'erreur particulières qui sont égales à la moitié des limites standard d'erreur précitées. La limite supérieure de température recommandée pour les thermocouples de type K, 1260 C, s'applique aux câbles de calibre 8 (3,3 mm). Cette limite passe à 1093 C pour les câbles plus fins de calibre 14 (1,6 mm), à 982 C pour le calibre 20 (0,8 mm) et à 871 C pour les calibres 24 ou 28 (0,5 ou 0,3 mm). »

### **Thermocouples de type R (platine-13% rhodium ou platine) et de type S (platine-10% rhodium ou platine)**

« Le manuel ASTM STP 470 [1970] énonce les restrictions suivantes pour l'utilisation des thermocouples de type S {et R} à température élevée : ces thermocouples ne doivent pas être utilisés dans des atmosphères réductrices, ni dans des atmosphères contenant des vapeurs métalliques (telles que le plomb ou le zinc), des vapeurs non métalliques (telles que l'arsenic, le phosphore ou le soufre) ou des oxydes à réduction facile, sauf s'ils sont protégés par des tubes non métalliques de protection. Ils ne doivent jamais être insérés directement dans un tube métallique. »

« Le thermoélément positif, platine-10 % rhodium {13 % rhodium pour R}, est instable dans un flux de neutrons thermiques car le rhodium se convertit en palladium. Le thermoélément négatif, platine pur, est relativement stable en situation de transmutation de neutrons. Cependant, le bombardement rapide de neutrons entraînera des détériorations physiques qui modifieront la tension thermoélectrique sauf s'il a été recuit. »

« Les tensions thermoélectriques de thermocouples à base de platine sont sensibles aux traitements thermiques. Il convient, en particulier, d'éviter la trempe à haute température. »

« La norme ASTM E230–72 de l'édition annuelle des normes ASTM [1972] précise que les limites standard d'erreur des thermocouples de type S {et R} commercialisés se situent à  $\pm 1,4$  C entre 0 et 538 C et  $\pm 1/4$  % entre 538 et 1482 C. Les limites d'erreur ne sont pas spécifiées pour les thermocouples de type S {ou R} en dessous de 0 C. La limite supérieure de température recommandée pour une utilisation en continu des thermocouples protégés, 1482 C, s'applique aux câbles de calibre 24 (0,5 mm).

### **Thermocouple de type T (cuivre ou cuivre-nickel <constantan\*>)**

« L'homogénéité de la majorité des thermoéléments de type TP et TN (ou EN) est relativement bonne. Cependant, le coefficient Seebeck des thermocouples de type T est modérément faible à des températures inférieures à zéro (environ 5,6 uV/K à 20 K), soit environ les deux tiers du coefficient des thermocouples de type E. De ce fait, et outre la forte conductivité thermique des thermoéléments de type TP, les thermocouples de type T sont moins adaptés à l'utilisation dans des plages de températures inférieures à zéro que les thermocouples de type E. »

« L'utilisation des thermocouples de type T est recommandée par l'ASTM [1970] dans une plage de température comprise entre -184 et 371 C et dans des atmosphères sous vide, oxydantes, réductrices ou inertes. La limite supérieure de température recommandée pour un usage en continu de thermocouples de type T protégés est fixée à 371 C pour les thermoéléments de calibre 14 (1,6 mm), car les thermoéléments de type TP s'oxydent rapidement au dessus de cette température. Cependant, les propriétés thermoélectriques des thermoéléments de type TP ne semblent pas sérieusement affectées par l'oxydation ; en effet, Roeser et Dahl [1938] ont observé des modifications négligeables de la tension thermoélectrique de thermoéléments de type TP et de calibre 12, 18 et 22 après chauffage à l'air pendant 30 heures à 500 C. A cette température, les thermoéléments de type TN ont une bonne résistance à l'oxydation et présentent seulement de petits changements de force électro-motrice thermique suite à une longue exposition à l'air, comme le montrent les études de Dahl [1941]. » ... « Le fonctionnement de thermocouples de type T en atmosphère d'hydrogène au-dessus de 370 C environ est déconseillé car les thermoéléments de type TP peuvent être dangereusement fragilisés. »

« Les thermoéléments ne sont pas adaptés à l'utilisation dans des environnements nucléaires car les deux thermoéléments sont sujets à de fortes variations de composition lors d'irradiation de neutrons thermiques. Le cuivre du thermoélément se transforme en nickel et en zinc. »

« En raison de la forte conductivité thermique des thermoéléments de type TP, les thermocouples doivent être utilisés avec précaution pour assurer que les mesures et les jonctions de référence correspondent aux températures souhaitées. »

La norme ASTM E230–72 de l'édition annuelle des normes ASTM [1972] précise que les limites d'erreur des thermocouples de type T commercialisés se situent à  $\pm 2$  % entre -101 et -59 C, à  $\pm 0,8$  C entre -59 et 93 C et à  $\pm 3/4$  % entre 93 et 371 C. Les thermocouples de type T peuvent être livrés pour répondre aux exigences de limites d'erreur particulières qui sont égales à la moitié des limites standard d'erreur précitées (plus une limite d'erreur de  $\pm 1$  % spécifiée entre -184 et -59 C). La limite supérieure de

## **Annexe C**

### **Restrictions relatives aux thermocouples**

température recommandée pour les thermocouples protégés de type T, 371 C, s'applique aux câbles de calibre 14 (1,6 mm). Pour les câbles plus fins, cette limite passe à 260 C pour le calibre 20 (0,8 mm) et à 240 C pour les calibres 24 ou 28 (0,5 ou 0,3 mm).

**B**

- Bloc-transfert lecture, 6-1
  - affectation des mots BTR, 1771-IXE, 6-1
  - description des bits/mots, 1771-IXE, 6-2
- Bras de raccordement extérieur, du module, 3-3

**C**

- Calibrage
  - décalage de voie, 1771-IXE, 7-5
  - outils, 7-1
  - procédure pour le module 1771-IXE, 7-5
- Communication, mode de transfert des données, 2-2
- Compatibilité, utilisation de la table de données, 1-3
- Configuration du module
  - bloc de configuration, 1771-IXE, 5-4
  - caractéristiques du 1771-IXE, 5-1
- Connexion des câbles, 1771-IXE, 3-3
- Considérations de pré-installation, 3-1

**D**

- Dépannage, tableau, 1771-IXE, 8-2
- Description des bits/mots, 1771-IXE, 5-5
- Diagnostics
  - signalés par le module, 8-1
  - voyants, 8-1

**E**

- Echantillonnage en temps réel, 5-2
  - configuration des bits, 5-3

- Emplacement du module, 3-2
- Exemple de programme
  - PLC-3, 4-2
  - PLC-5, 4-3

**I**

- Installation du module, 3-5

**M**

- Mise à la terre, 3-4
- Mise en place des détrompeurs du module, 3-2
- Module d'entrées thermocouple/millivolts, caractéristiques, 2-1

**P**

- Précision, 2-3
- Programmation par bloc-transfert, 4-1
- Puissance nécessaire, 3-1

**T**

- Temps de scrutation, 4-4

**V**

- Voyants de diagnostics, 3-5









Rockwell Automation contribue à l'amélioration du retour sur investissements chez ses clients par le regroupement de marques leaders en automatismes industriels, créant ainsi une des plus larges gammes de produits faciles à intégrer. Leur support technique est assuré par des ressources locales démultipliées à travers le monde, par un réseau international de partenaires offrant des solutions globales, sans oublier les compétences en technologies avancées de Rockwell.



## Présent dans le monde entier.

Allemagne • Arabie Saoudite • Argentine • Australie • Autriche • Bahreïn • Belgique • Bolivie • Brésil • Bulgarie • Canada • Chili • Chypre • Colombie • Corée • Costa Rica  
Croatie • Danemark • Egypte • Emirats Arabes Unis • Equateur • Espagne • Etats-Unis • Finlande • France • Ghana • Grèce • Guatemala • Honduras • Hong Kong • Hongrie  
Inde • Indonésie • Iran • Irlande • Islande • Israël • Italie • Jamaïque • Japon • Jordanie • Koweït • Liban • Macao • Malaisie • Malte • Maroc • Mexique • Nigeria • Norvège  
Nouvelle-Zélande • Oman • Pakistan • Panama • Pays-Bas • Pérou • Philippines • Pologne • Porto Rico • Portugal • Qatar • République d'Afrique du Sud • République  
Dominicaine • République Populaire de Chine • République Tchèque • Roumanie • Royaume-Uni • Russie • Salvador • Singapour • Slovaquie • Slovénie • Suède • Suisse  
Taiwan • Thaïlande • Trinidad • Tunisie • Turquie • Uruguay • Venezuela

Siège mondial de Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Tél. : (1) 414 382-2000, Fax : (1) 414 382-4444  
Siège européen de Rockwell Automation, Avenue Hermann Debroux, 46, 1160 Bruxelles, Belgique, Tél. : (32) 2 663 06 00, Fax : (32) 2 663 06 40  
Belgique : N.V. Rockwell Automation S.A., De Kleetlaan 2b, 1831 Diegem, Belgique, Tél. : 32 (0) 2 716 84 11, Fax 32 (0) 2 725 07 24  
Canada : Rockwell Automation, 135 Dundas Street, Cambridge, Ontario, N1R 5X1, Tél. : (1) 519-623-1810, Fax : (1) 519-623-8930  
France : Rockwell Automation, 36 avenue de l'Europe, 78941 Vélizy Cedex, Tél. : 33 (01) 30 67 72 00, Fax : 33 (01) 34 65 32 33  
Suisse : Rockwell Automation AG, Gewerbestraße, CH-5506 Mägenwil, Tél. : (41) 62 889 77 77, Fax : (41) 62 889 77 66