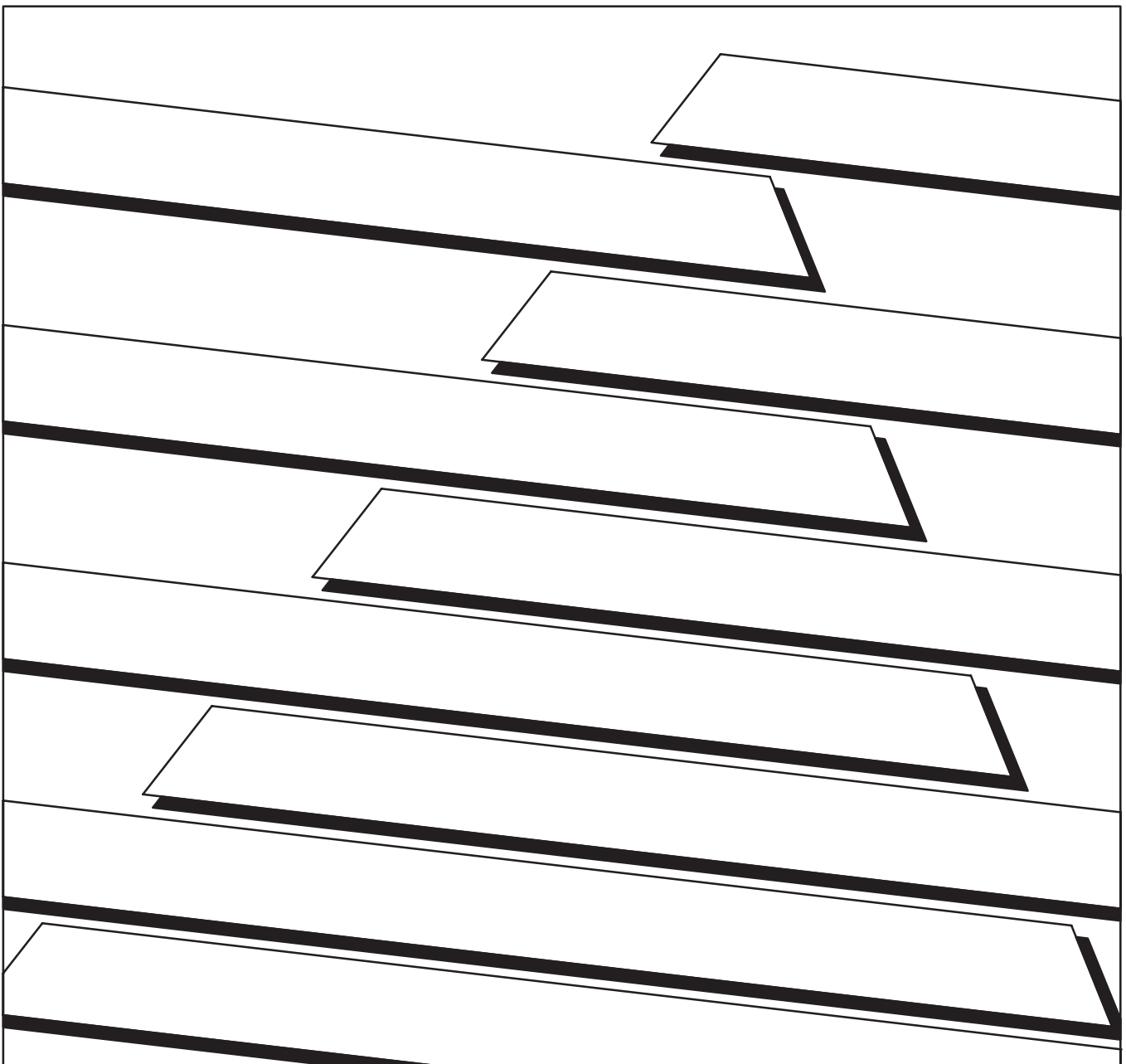




# Module d'entrées de thermocouple/mV

(Réf. 1771-IXE/B)

Manuel d'utilisation



## Informations importantes destinées à l'utilisateur

En raison de la grande variété d'utilisations des produits décrits dans ce manuel, les personnes responsables de l'application et de l'utilisation de ces équipements de commande doivent s'assurer que toutes les précautions ont été prises pour que leurs applications et utilisations répondent aux exigences de sécurité et de performance, ainsi qu'aux normes imposées par les lois, règlements et codes en vigueur.

Les illustrations, tableaux, exemples de programmes et d'agencements contenus dans ce manuel ne sont présentés qu'à titre indicatif. En raison des nombreuses variables en jeu et des impératifs associés à chaque installation particulière, la Société Allen-Bradley ne saurait être tenue responsable ou redevable (responsabilité dans le domaine intellectuel comprise) des suites d'utilisations réelles basées sur les exemples présentés dans ce manuel.

La publication d'Allen-Bradley SGI-1.1, *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* (disponible au bureau Allen-Bradley de votre région), décrit certaines différences importantes entre les équipements électroniques et les équipements électromécaniques câblés, qui doivent être prises en considération lors de l'utilisation de produits tels que ceux décrits dans ce manuel.

Toute reproduction partielle ou totale du présent manuel, sans l'autorisation écrite de la Société Allen-Bradley, est interdite.

Des remarques sont utilisées tout au long de ce manuel pour attirer votre attention sur les mesures de sécurité à considérer.



**ATTENTION :** Indique aux lecteurs les risques de blessures éventuels si les procédures ne sont pas suivies à la lettre.



**ATTENTION :** Indique aux lecteurs les circonstances pouvant entraîner des dégâts matériels ou des pertes financières si les procédures ne sont pas suivies à la lettre.

---

Les messages « Attention » vous aident à :

- Repérer une circonstance pouvant occasionner un problème.
- Identifier la cause du problème.
- Reconnaître les conséquences d'une pratique inappropriée.
- Eviter un danger.

**Important :** Il est recommandé d'effectuer des sauvegardes fréquentes des programmes d'application dans un support mémoire approprié afin d'éviter toutes pertes éventuelles de données.

<b>Utilisation de ce manuel</b>	<b>Chapitre 1</b>	
	Objet de ce manuel . . . . .	1-1
	Public intéressé . . . . .	1-1
	Terminologie . . . . .	1-1
	Structure du manuel . . . . .	1-1
	Mises en garde . . . . .	1-2
	Produits connexes . . . . .	1-2
	Compatibilité du produit . . . . .	1-2
	Publications connexes . . . . .	1-3
<b>Présentation du module d'entrées de thermocouple/mV</b>	<b>Chapitre 2</b>	
	Objet du chapitre . . . . .	2-1
	Description du module . . . . .	2-1
	Caractéristiques du module d'entrées . . . . .	2-1
	Comment les modules analogiques communiquent avec les automates programmables . . . . .	2-2
	Précision . . . . .	2-3
	Mise en route . . . . .	2-3
	Résumé du chapitre . . . . .	2-3
<b>Installation du module d'entrées de thermocouple/mV</b>	<b>Chapitre 3</b>	
	Objet du chapitre . . . . .	3-1
	Avant d'installer votre module d'entrées . . . . .	3-1
	Dégâts électrostatiques . . . . .	3-1
	Alimentation nécessaire . . . . .	3-1
	Emplacement du module dans le châssis d'E/S . . . . .	3-2
	Réglage du module . . . . .	3-2
	Connexion du câblage . . . . .	3-3
	Mise à la terre des modules d'entrées . . . . .	3-4
	Installation du module d'entrées . . . . .	3-4
	Interprétation des voyants . . . . .	3-5
	Résumé du chapitre . . . . .	3-5
<b>Programmation du module</b>	<b>Chapitre 4</b>	
	Objet du chapitre . . . . .	4-1
	Programmation des blocs-transferts . . . . .	4-1
	Exemple de programme PLC-2 . . . . .	4-2
	Action du programme . . . . .	4-3
	Exemple de programme PLC-3 . . . . .	4-4
	Exemple de programme PLC-5 . . . . .	4-5
	Temps de scrutation du module . . . . .	4-6
	Résumé du chapitre . . . . .	4-6

<b>Configuration du module</b>	<b>Chapitre 5</b>	
	Objet du chapitre	5-1
	Configuration du module d'entrées de thermocouple/mV (1771-IXE/B)	5-1
	Type d'entrées	5-2
	Echelle des températures	5-2
	Format des données	5-3
	Echantillonnage en temps réel	5-3
	Alarmes des voies	5-4
	Calibrage	5-4
	Bloc de configuration d'un bloc-transfert écriture	5-5
Description des bits/mots	5-6	
Résumé du chapitre	5-8	
<b>Etat du module et données d'entrée</b>	<b>Chapitre 6</b>	
	Objet du chapitre	6-1
	Lecture des données depuis le module	6-1
	Description des bits/mots	6-2
	Résumé du chapitre	6-3
<b>Calibrage du module</b>	<b>Chapitre 7</b>	
	Objet du chapitre	7-1
	Outils et équipement	7-1
	Calibrage de votre module d'entrées	7-1
	Calibrage automatique	7-1
	Exécution d'un calibrage automatique	7-2
	Exécution d'un calibrage manuel	7-5
	Résumé du chapitre	7-9
<b>Maintenance</b>	<b>Chapitre 8</b>	
	Objet du chapitre	8-1
	Diagnostics du module	8-1
	Maintenance à l'aide des voyants	8-2
	Etat signalé par le module	8-2
	Résumé du chapitre	8-4
<b>Spécifications</b>	<b>Annexe A</b>	
	Spécifications	A-1
	Précision du module d'entrées de thermocouple/mV	A-2
	Compensation de résistance des connexions	A-3
	Filtrage	A-3

<b>Exemples de programmation</b>	<b>Annexe B</b>	
	Exemples de programmation pour le module d'entrées	B-1
	Processeurs de la gamme PLC-2	B-1
	Processeurs de la gamme PLC-3	B-3
	Processeurs de la gamme PLC-5	B-4
<b>Formats des tables de données</b>	<b>Annexe C</b>	
	Décimal codé binaire (DCB) à 4 chiffres	C-1
	Binaire signé	C-2
	Binaire complété à 2	C-3
<b>Bloc-transfert (processeurs Mini-PLC-2 et PLC-2/20)</b>	<b>Annexe D</b>	
	Instructions GET multiples – Processeurs Mini-PLC-2 et PLC-2/20	D-1
	Configuration de la longueur de bloc (instructions GET multiples seulement)	D-4
<b>Différences entre séries A et B des modules d'entrées de thermo- couple/mV</b>	<b>Annexe E</b>	
	Principales différences entre les séries	E-1
<b>Restrictions du thermocouple</b>	<b>Annexe F</b>	
	Généralités	F-1



## Utilisation de ce manuel

- Objet de ce manuel** Ce manuel explique comment utiliser votre module d'entrées de thermocouple/milliVolt (mV) avec un automate programmable Allen-Bradley. Il vous aide à installer, programmer, calibrer et assurer la maintenance de votre module.
- Public intéressé** Vous devez savoir comment programmer et exploiter un automate programmable (PLC) Allen-Bradley pour utiliser efficacement votre module d'entrées. Il est particulièrement indispensable que vous sachiez programmer des instructions par blocs-transferts.
- Dans ce manuel, nous supposons que vous avez ce genre d'expérience. Dans le cas contraire, reportez-vous au manuel de programmation et d'utilisation du PLC approprié avant d'essayer de programmer ce module.
- Terminologie** Dans ce manuel, nous appelons :
- Le module d'entrées individuelles : « module d'entrées »
  - L'automate programmable : « l'automate »
- Structure du manuel** Ce manuel comprend huit chapitres. Le tableau ci-après les énumère avec leur titre et donne un aperçu des sujets qui y sont traités.

Chapitre	Titre	Sujets traités
2	Présentation du module d'entrées	Description du module, c'est-à-dire ses fonctions et son matériel d'une façon générale
3	Installation du module d'entrées	Alimentation nécessaire au module, son réglage et son emplacement dans le châssis Câblage du bras de raccordement
4	Programmation du module	Comment programmer votre automate pour les exemples de programmes de ce module
5	Configuration du module	Configuration du matériel et du logiciel Format du bloc-transfert écriture du module
6	Etat du module et données d'entrée	Lecture des données à partir du module Format du bloc-transfert lecture
7	Calibrage du module	Comment calibrer votre module
8	Maintenance	Diagnostics rapportés par le module
Annexe A	Spécifications	Spécifications de votre module
Annexe B	Exemples de programmation	

Chapitre	Titre	Sujets traités
Annexe C	Formats des données	Informations concernant DCB, binaire signé et binaire complémenté à 2
Annexe D	Bloc-transfert avec les Mini-PLC-2 et Mini-PLC-2/20	Comment utiliser les instructions GET-GET pour les blocs-transferts avec les processeurs Mini-PLC-2 et Mini-PLC-2/20
Annexe E	Différences avec la série B	Liste des différences avec le module 1771-IXE série A
Annexe F	Restrictions du thermocouple	Extraits du monographe NBS 125 (IPTS-68)

## Mises en garde

Ce manuel contient des messages « ATTENTION » de mise en garde.



**ATTENTION :** Ce message avertit des possibilités de blessures si vous utilisez votre équipement de façon inappropriée.

---



**ATTENTION :** Ce message avertit des possibilités d'endommagement de l'équipement en cas d'utilisation inappropriée.

---

Vous devez lire et comprendre ces messages de mise en garde avant d'entreprendre les procédures qu'ils précèdent.

## Produits connexes

Vous pouvez installer votre module d'entrées dans tout système qui utilise des automates programmables Allen-Bradley avec capacité de blocs-transferts et la structure d'E/S 1771.

Adressez-vous à votre agence Allen-Bradley pour de plus amples informations sur vos automates programmables.

## Compatibilité du produit

Ces modules d'entrées peuvent être utilisés avec n'importe quel châssis d'E/S 1771. La communication entre le module analogique et le processeur est bidirectionnelle. Le processeur envoie des blocs-transferts de données de sortie au module via la table-image des sorties et reçoit des blocs-transferts de données d'entrée du module via la table-image des entrées. Le module requiert d'autre part une zone dans la table-image pour stocker les données des blocs de lecture et d'écriture. L'utilisation des tables-images des E/S, indiquée à la page suivante, est un facteur important pour le placement du module et la sélection de l'adressage.



**Tableau 1.A**  
**Compatibilité et utilisation d'une table-image**

Référence	Utilisation d'une table-image				Compatibilité			
	Entrée Image Bits	Sortie Image Bits	Lecture Bloc Mots	Ecriture Bloc Mots	Adressage			Châssis Série
					à 1/2 empl.	à 1 empl.	à 2 empl.	
1771-IXE/B	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 = Restreint au placement de module complémentaire

Vous pouvez placer votre module d'entrées dans n'importe quel emplacement d'un module d'E/S du châssis d'E/S. Vous pouvez mettre :

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

## Publications connexes

Pour la liste des publications contenant des informations sur les automates programmables Allen-Bradley, consultez notre index des publications SD499.



## Présentation du module d'entrées de thermocouple/mV

### Objet du chapitre

Ce chapitre donne des informations sur :

- les fonctions du module d'entrées
- la façon dont le module communique avec les automates programmables

### Description du module

Le module d'entrées de thermocouple/mV est un module intelligent de blocs-transferts qui interface les signaux d'entrées analogiques avec n'importe quel automate programmable Allen-Bradley pouvant effectuer des blocs-transferts. La programmation des blocs-transferts déplace, en une seule scrutation, les mots des données d'entrée de la mémoire du module vers une zone désignée de la table-image du processeur. Elle déplace également les mots de configuration de la table-image du processeur vers la mémoire du module.

Le module d'entrées est un module à un seul emplacement qui n'exige aucune alimentation externe. Après la scrutation des entrées analogiques, les données d'entrée sont converties en un type de données spécifique de format numérique à transférer sur demande dans la table de données du processeur. Le mode Bloc-transfert est désactivé jusqu'à la fin de cette scrutation des entrées. Par conséquent, l'intervalle minimum entre les blocs-transferts lecture correspond, pour chaque module d'entrées analogiques, au temps total de rafraîchissement des entrées (50ms).

### Caractéristiques du module d'entrées

Le module 1771-IXE/B décèle jusqu'à 8 entrées analogiques différentielles et les convertit en valeurs compatibles avec les automates programmables Allen-Bradley.

Caractéristiques du module :

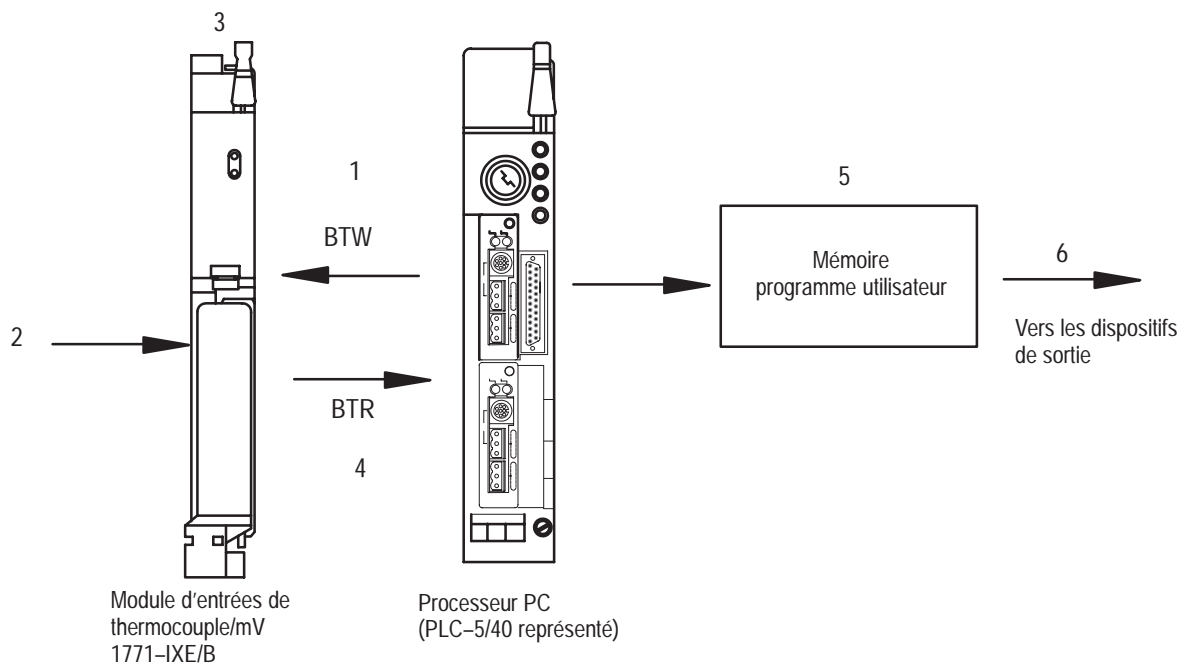
- 8 voies d'entrées configurables pour les plages d'entrées de thermocouple ou les plages d'entrées mV : thermocouples de types E, J, K, T, R et S et  $\pm 100$  mV
- deux types d'entrées permis : 4 d'un type d'entrée et 4 d'un autre
- compensation de soudure froide
- mise à l'échelle à la gamme de température sélectionnée en °C ou °F
- résolution de température de 1° C ou 1° F, résolution mV de 10 microvolts
- alarmes de haute et basse températures sélectionnables par l'utilisateur
- sélection de toutes fonctions par programmation
- rapports d'auto-diagnostics et d'état à la mise sous tension
- détection d'un circuit ouvert en cas de panne du thermocouple
- décalage et calibrage de gain automatiques pour chaque voie
- calibrage du logiciel de toutes les voies, éliminant les potentiomètres

#### Comment les modules analogiques communiquent avec les automates programmables

Le processeur transfère les données dans et depuis le module en utilisant les instructions BTW (bloc-transfert écriture) et BTR (bloc-transfert lecture) de votre programme en échelle. Ces instructions permettent au processeur d'obtenir la valeur et l'état des entrées du module, et vous permettent d'établir le mode de fonctionnement de celui-ci (figure 2.1).

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

Figure 2.1  
Communication entre le processeur et le module



12933-I

3. Le module convertit les signaux analogiques en format binaire ou DCB et stocke ces valeurs jusqu'à ce que le processeur demande leur transfert.
4. A la demande de votre programme à relais, le processeur exécute 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'entrée se trouvent dans la plage spécifiée.
6. Votre programme à relais peut utiliser et/ou déplacer les données (si elles sont valables) avant qu'elles ne soient écrasées par les nouvelles données d'un transfert ultérieur.

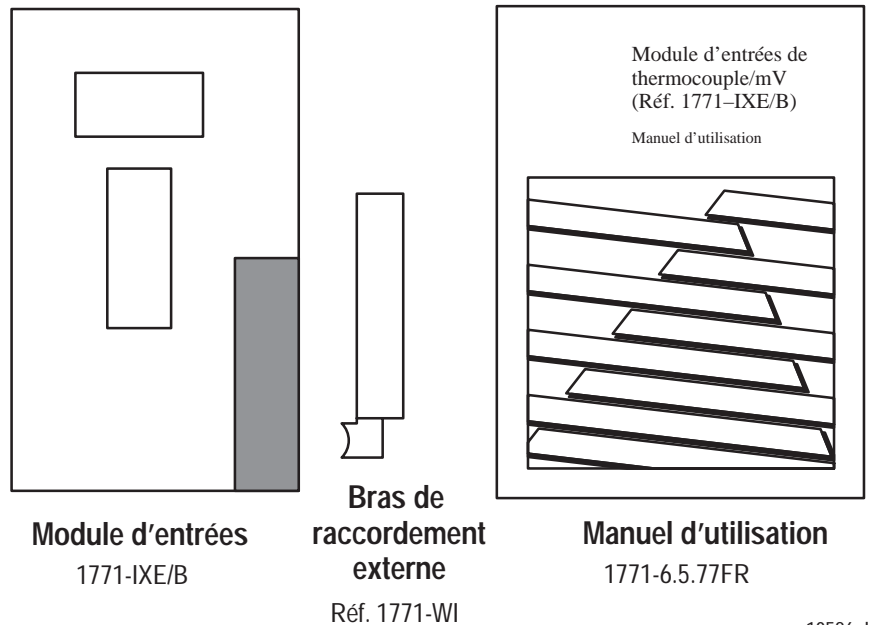
7. Votre programme ne doit permettre d'écrire des blocs-transferts au module que lorsqu'ils sont validés par l'opérateur à la mise sous tension.

### Précision

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

### Mise en route

Votre ensemble module d'entrées contient les articles suivants. Vérifiez que chaque pièce est incluse et appropriée avant de continuer.



10526-I

### Résumé du chapitre

Dans ce chapitre, vous avez pris connaissance des aspects fonctionnels du module d'entrées et appris comment il communique avec les automates programmables.

**Chapitre 2**  
Présentation du module d'entrées de  
thermocouple/mV

## Installation du module d'entrées de thermocouple/mV

### Objet du chapitre

Ce chapitre couvre les sujets suivants :

- Calcul de l'alimentation nécessaire au châssis
- Choix de l'emplacement du module dans le châssis d'E/S
- Réglage d'un emplacement de châssis pour votre module
- Câblage du bras de raccordement externe du module d'entrées
- 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 :

Action requise :	Voir :
Calculer l'alimentation nécessaire à tous les modules de chaque châssis.	Alimentation nécessaire
Déterminer l'emplacement du module dans le châssis d'E/S.	Emplacement du module dans le châssis d'E/S
Régler le connecteur du fond de panier du châssis d'E/S.	Réglage du module
Faire les connexions au bras de raccordement.	Connexion du câblage et de la mise à la terre

### Dégâts électrostatiques

Une décharge électrostatique peut endommager les dispositifs à semi-conducteurs à l'intérieur du module si vous touchez aux broches du connecteur du fond de panier. Préservez-vous des dégâts électrostatiques en observant l'avertissement ci-dessous :



**ATTENTION :** Une décharge électrostatique peut affecter la performance ou entraîner des dégâts irréparables. Manipulez le module comme indiqué ci-après.

- Portez une dragonne de mise à la terre approuvée lorsque vous manipulez le module.
- Touchez un objet mis à la terre pour vous débarrasser de toute charge électrostatique avant de manipuler le module.
- Prenez le module par la face avant, loin du connecteur du fond de panier. Ne touchez pas aux broches de ce connecteur.
- Gardez le module dans son sac antistatique quand il n'est pas en service ou pour l'expédier.

### Alimentation nécessaire

L'alimentation de votre module vient du bloc d'alimentation du châssis via le fond de panier du châssis d'E/S 1771. La consommation maximale de courant du module d'entrées de thermocouple/mV est de 750mA (3,75 W).

Ajoutez cette valeur à l'alimentation requise par tous les autres modules du châssis d'E/S pour éviter de surcharger le fond de panier du châssis et/ou le bloc d'alimentation du fond de panier.

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

Placez votre module dans n'importe quel emplacement du châssis d'E/S sauf celui d'extrême gauche. Ce dernier est réservé aux processeurs ou aux modules adaptateurs.

Groupez vos modules afin de minimiser les effets nuisibles des radiations parasites et de la chaleur. Nous vous recommandons de procéder ainsi :

- Groupez les modules analogiques et c.c. basse tension loin des modules c.a. ou c.c. haute tension afin de minimiser les interférences de parasites électriques.
- Ne placez pas ce module dans le même groupe d'E/S qu'un module d'E/S TOR haute densité si vous utilisez un adressage à 2 emplacements. Ce module utilise un octet par bloc-transfert dans les deux tables-images, entrées et sorties.

Après avoir déterminé l'emplacement du module dans le châssis d'E/S, connectez le bras de raccordement à la barre-pivot de l'emplacement du module.

### Réglage du module

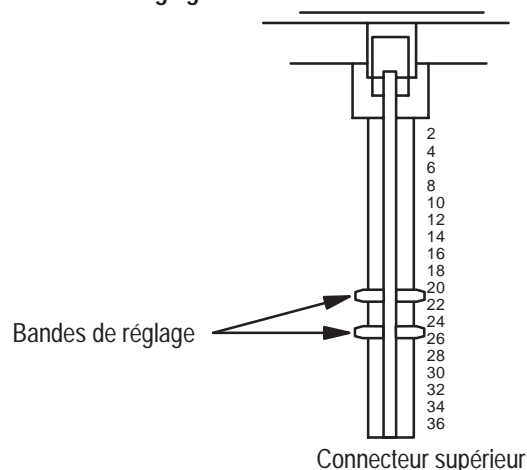
Servez-vous des bandes de réglage plastiques expédiées avec chaque châssis d'E/S pour régler l'emplacement d'E/S de sorte qu'il n'accepte que ce type de module.

Les modules d'entrées sont munis de deux encoches sur le bord arrière de la carte de circuits imprimés. La position des bandes de réglage sur le connecteur du fond de panier doit correspondre à ces encoches pour permettre l'insertion du module. Vous pouvez régler n'importe quel connecteur d'un châssis d'E/S de manière à ce qu'il accepte ces modules, sauf le connecteur d'extrême gauche réservé à des modules adaptateurs ou processeurs. Placez les bandes de réglage entre les numéros suivants marqués sur le connecteur du fond de panier (figure 3.1) :

- Entre 20 et 22
- Entre 24 et 26

Vous pouvez modifier la position de ces bandes si une nouvelle conception du système et le re-câblage rendent nécessaire l'insertion d'un différent type de module. Servez-vous de pinces effilées pour insérer ou retirer les bandes de réglage.

**Figure 3.1**  
Position des réglages



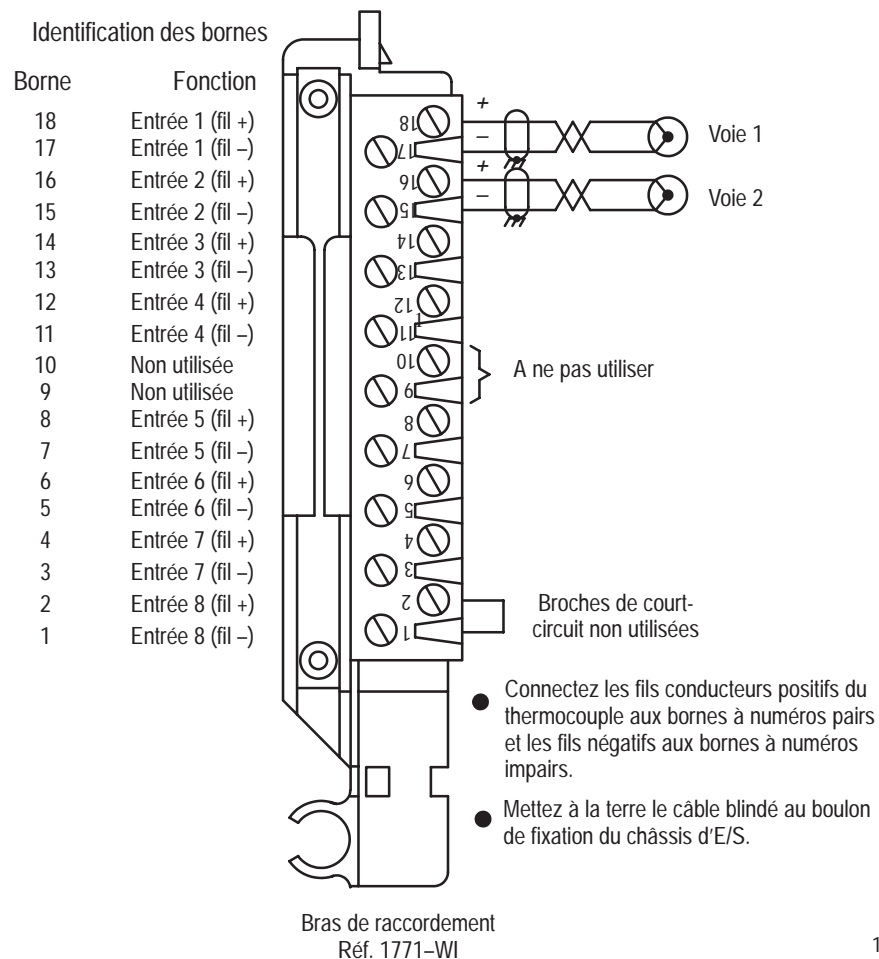


## Connexion du câblage

Connectez vos dispositifs d'E/S au bras de raccordement externe 1771-WI qui vous a été expédié avec le module (voir la figure 3.2). Fixez le bras de raccordement à la barre-pivot inférieure du châssis d'E/S. Le bras pivote vers le haut et se connecte avec le module de sorte que vous pouvez installer ou retirer celui-ci sans déconnecter les fils.

Connectez successivement les entrées en commençant par la voie 1 : les fils conducteurs positifs aux bornes à numéros pairs et les fils négatifs aux bornes à numéros impairs du bras de raccordement. Faites les connexions de la voie 1 aux bornes 18 (+) et 17(-) du bras de raccordement. Suivez les instructions de l'étiquette des connexions sur le côté du module pour connecter les autres entrées (figure 3.2).

**Figure 3.2**  
Schéma des connexions pour les entrées de thermocouple/mV

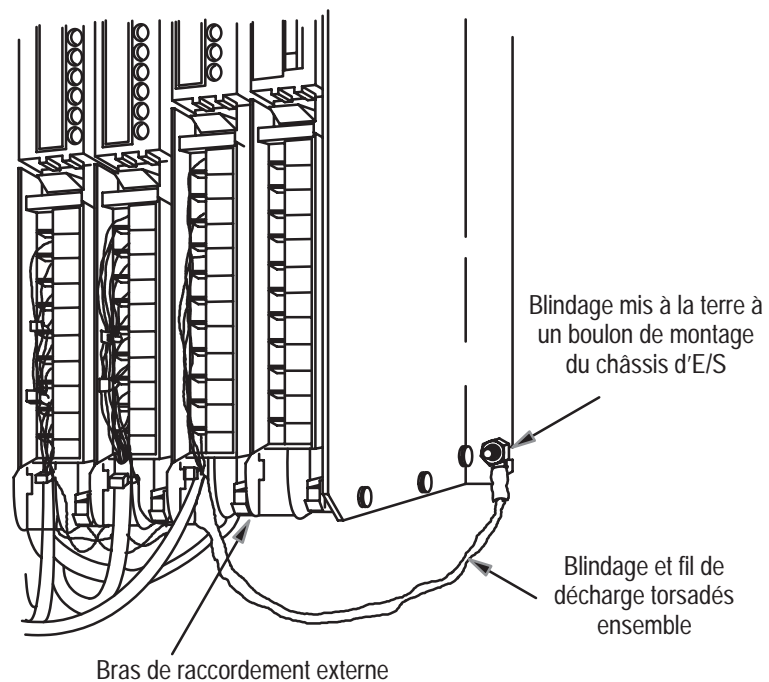


Ne connectez aucune entrée aux bornes 9 et 10. Elles sont réservées à la sonde de température de soudure froide à l'intérieur du bras de raccordement. Mettez en court-circuit les bornes d'entrées non utilisées en connectant un fil de pontage entre les bornes d'entrées positive et négative de chaque voie inutilisée. Reportez-vous à l'annexe A pour déterminer la longueur maximale de câble.

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

Lorsque vous utilisez un câble blindé ou un câble prolongateur blindé pour le thermocouple, mettez à la terre la lamelle de blindage et le fil de décharge à une seule extrémité du câble. Nous vous recommandons de torsader ensemble la lamelle de blindage et le fil de décharge et de les connecter à un boulon de montage du châssis (figure 3.3). A l'autre extrémité du câble, enveloppez le blindage et le fil de décharge exposés dans du ruban adhésif isolant afin de les isoler de tout contact électrique.

**Figure 3.3**  
Mise à la terre des câbles



17798

Pour plus de renseignements, consultez la publication 1770-4.1FR, câblage des automates programmables Allen-Bradley et directives de mise à la terre.

### Installation du module d'entrées

Quand vous installez votre module dans un châssis d'E/S :

1. Premièrement, mettez le châssis d'E/S hors tension :



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

Le non respect de cette recommandation peut entraîner des blessures ou des dégâts matériels dus à un fonctionnement imprévu éventuel.

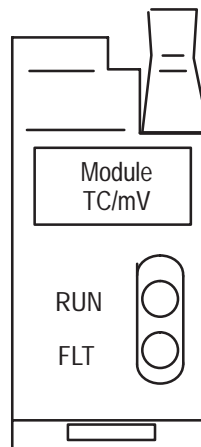
Le non respect de cette recommandation peut entraîner un endommagement du module, une diminution de la performance ou des blessures.

2. Placez le module dans les glissières plastiques en haut et en bas de l'emplacement, qui guident le module en position.
3. Ne forcez pas sur le module pour le brancher au connecteur du fond de panier. Appuyez fermement et uniformément sur le module pour bien le mettre en place.
4. Enclenchez le loquet du châssis par-dessus le haut du module afin de stabiliser ce dernier.
5. Connectez le bras de raccordement au module.

### Interprétation des voyants

La face avant du module d'entrées est munie d'un voyant vert de fonctionnement (RUN) et d'un voyant rouge de défaut (FLT) (figure 3.4). A la mise sous tension, les voyants vert et rouge s'allument. Une auto-vérification initiale du module s'effectue. S'il ne survient aucun défaut, le voyant rouge s'éteint. Le voyant vert clignote jusqu'à ce que le processeur exécute normalement un bloc-transfert écriture vers le module. Si un défaut s'apparaît initialement ou plus tard, le voyant rouge FLT s'allume. Les causes possibles de défauts du module et l'action correctrice correspondante sont analysées au chapitre 8, Maintenance.

**Figure 3.4**  
Voyants de diagnostic



10528-I

### Résumé du chapitre

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

**Chapitre 3**  
Installation du module d'entrées  
de thermocouple/mV

## Programmation du module

### Objet du chapitre

Dans ce chapitre, sont décrits :

- Programmation des blocs-transferts
- Exemples de programmes des processeurs PLC-2, PLC-3 et PLC-5
- Temps de scrutation du module

### Programmation des blocs-transferts

Votre module communique avec le processeur au moyen de blocs-transferts bidirectionnels. Il s'agit d'une exécution séquentielle des instructions des blocs-transferts lecture et écriture.

L'instruction de bloc-transfert écriture (BTW) est lancée quand le module analogique est mis sous tension pour la première fois et ensuite seulement quand le programmeur désire écrire une nouvelle configuration au module. Autrement, le module est en principe en mode de bloc-transfert lecture (BTR) répétitif.

Les exemples de programmes qui suivent accomplissent ce sous-programme d'échanges. Ce sont des programmes minimum ; toutes les lignes et les conditionnements doivent être inclus dans votre programme d'application. Vous pouvez désactiver les BTR ou ajouter au besoin des dispositifs de verrouillage pour empêcher certaines écritures. N'éliminez aucun bit de stockage ni aucun verrouillage compris dans ces exemples. Si des verrouillages sont supprimés, le programme peut ne pas fonctionner correctement.

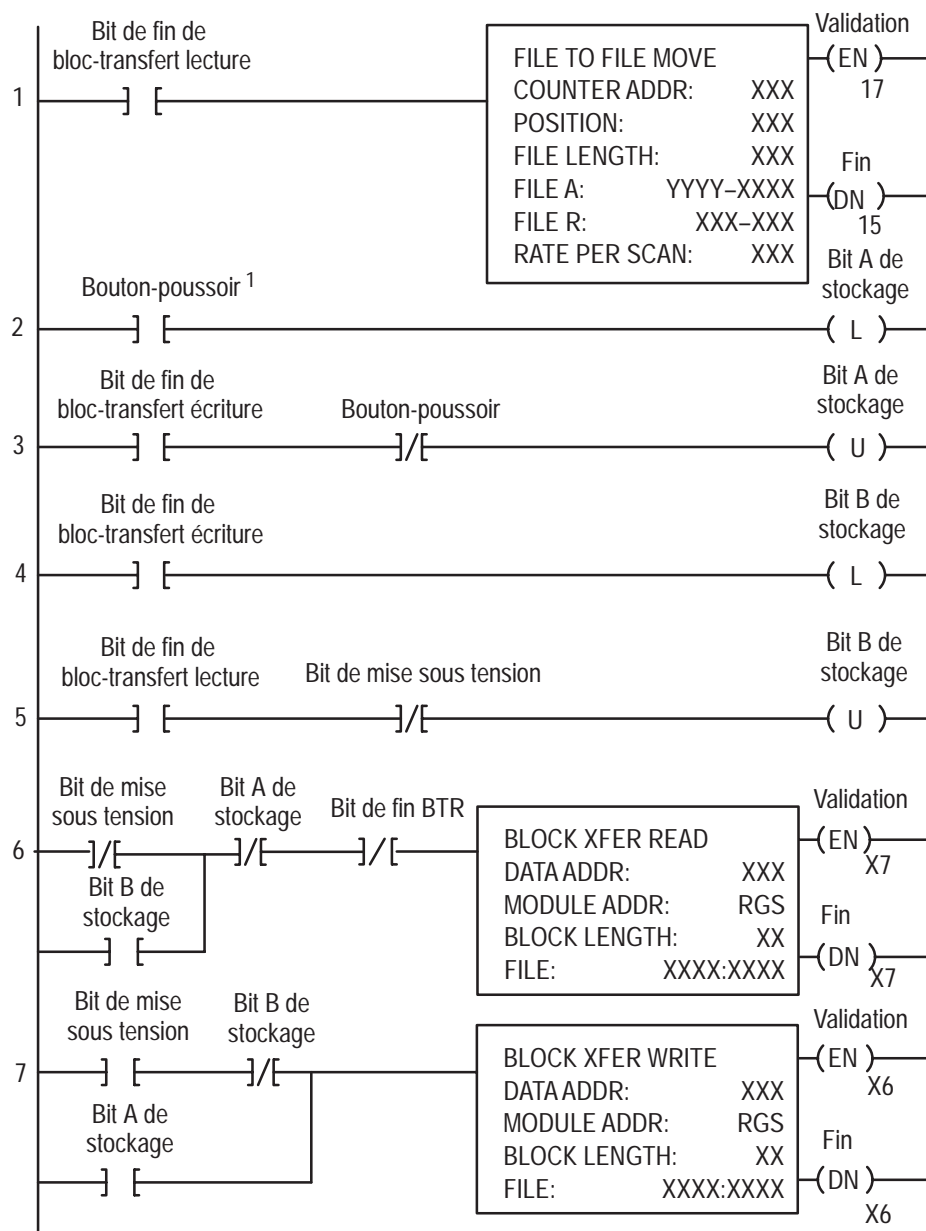
Votre module d'entrées analogiques fonctionne avec une configuration par défaut de tous les zéros entrés dans le bloc de configuration. Voir la section sur la configuration par défaut pour comprendre ce dont il s'agit. D'autre part, vous trouverez des exemples de blocs de configuration et des adresses d'instructions pour la mise en route à l'annexe B.

Votre programme doit contrôler les bits d'état (tels que dépassements supérieur et inférieur des limites, alarmes, etc.) et l'activité des blocs-transferts lecture.

Les exemples ci-après illustrent la programmation minimale requise pour qu'une communication s'effectue.

**Exemple de programme PLC-2** Notez que les processeurs PLC-2 sans instruction de bloc-transfert doivent utiliser le format de bloc-transfert GET-GET (LIRE-LIRE) décrit à l'annexe D.

**Figure 4.1**  
Structure d'un exemple de programme de la gamme PLC-2



<sup>1</sup> Vous pouvez remplacer le bouton-poussoir par un bit de « fin » du temporisateur pour initialiser le bloc-transfert écriture sur une base temporisée. Vous pouvez également utiliser n'importe quel bit de stockage de la mémoire.

## Action du programme

**Ligne 1** – Buffer de bloc-transfert lecture : l’instruction de transfert fichier-fichier retient les données du bloc-transfert lecture (BTR) (fichier A) jusqu’à ce que le processeur vérifie l’intégrité des données.

1. Si le transfert des données s’est bien effectué, le processeur active le bit de fin de BTR, initialisant un transfert de données dans le buffer (fichier R) à utiliser dans le programme.
2. Si les données ont été altérées durant l’exécution BTR, le bit de fin de BTR n’est pas activé et les données ne sont pas transférées dans le fichier buffer. En pareil cas, les données du fichier BTR sont écrasées par les données du BTR suivant.

**Lignes 2 et 3** – Après l’initialisation du module à la mise sous tension, ces lignes permettent à l’utilisateur de lancer un bloc-transfert écriture (BTW). L’appui sur le bouton-poussoir verrouille l’exécution BTR et initialise un BTW qui configure le module. Les blocs-transferts écriture continuent aussi longtemps que le bouton-poussoir reste fermé.

**Lignes 4 et 5** – A la mise sous tension, ces lignes fournissent au module une séquence « lecture-écriture-lecture ». Elles assurent d’autre part l’activation d’un seul bloc-transfert (lecture ou écriture) au cours d’une scrutation donnée du programme.

**Lignes 6 et 7** – Ces lignes sont les lignes de bloc-transfert de conditionnement. Elles comprennent tout le conditionnement des entrées indiqué dans le programme donné en exemple.

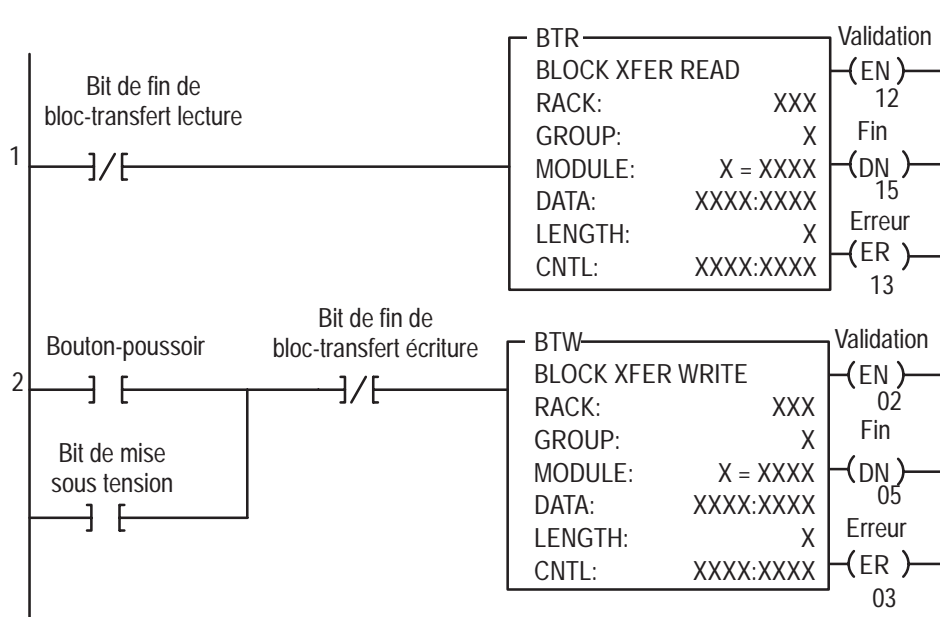
### Exemple de programme PLC-3

Les instructions de blocs-transferts avec le processeur PLC-3 utilisent un fichier binaire de la section de la table de données pour l'emplacement du module et autres données de même nature. Il s'agit du fichier de contrôle des blocs-transferts. Ce fichier stocke les données que vous voulez transférer dans le module (quand vous programmez un bloc-transfert écriture), ou depuis le module (quand vous programmez un bloc-transfert lecture). L'adresse des fichiers de données de blocs-transferts est stockée dans le fichier de contrôle des blocs-transferts.

Le terminal industriel vous invite à créer un fichier de contrôle lors de la programmation d'une instruction de bloc-transfert. **Ce fichier de contrôle de blocs-transferts sert pour les instructions de lecture et d'écriture de votre module.** Chaque module requiert un fichier de contrôle de blocs-transferts différent.

Un segment d'exemple de programme avec instructions de blocs-transferts est représenté à la figure 4.2 et décrit ci-dessous.

Figure 4.2  
Structure d'un exemple de programme de la gamme PLC-3



### Action du programme

A la mise sous tension, le programme utilisateur examine le bit de fin BTR dans le fichier de blocs-transferts lecture, initialise un bloc-transfert écriture pour configurer le module, puis exécute les blocs-transferts lecture consécutifs de façon continue. Le bit de mise sous tension peut être examiné et utilisé n'importe où dans le programme.

**Lignes 1 et 2** – Les lignes 1 et 2 sont les instructions de blocs-transferts lecture et écriture. Le bit de validation BTR de la ligne 1, étant faux, initialise le premier bloc-transfert lecture. Ce transfert effectué, le module effectue un bloc-transfert écriture puis des blocs-transferts lectures continus jusqu'à ce que le bouton-poussoir soit utilisé pour demander un autre bloc-transfert écriture. Après l'exécution de ce simple bloc-transfert écriture, le module reprend automatiquement les blocs-transferts lecture continus.

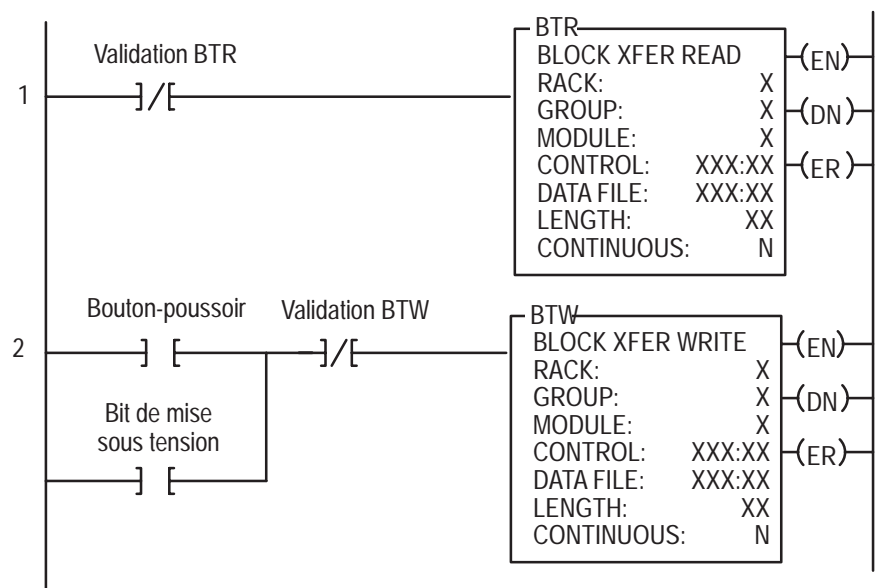


**Exemple de programme PLC-5**

Le programme PLC-5 est très semblable au programme PLC-3 aux exceptions suivantes près :

- Vous devez utiliser des bits de validation au lieu de bits de fin comme conditions sur chaque ligne.
- Un fichier de contrôle séparé doit être sélectionné pour chaque instruction de bloc-transfert (BT). Reportez-vous à l'annexe B.

**Figure 4.3**  
**Structure d'un exemple de programme de la gamme PLC-5**



**Action du programme**

**Lignes 1 et 2** – A la mise sous tension, le programme valide un bloc-transfert lecture et examine le bit de mise sous tension du fichier BTR (ligne 1). Puis, il initialise un bloc-transfert écriture pour configurer le module (ligne 2). Ensuite, le programme lit continuellement des données du module (ligne 1).

Une exécution BTW ultérieure est validée par un commutateur à bouton-poussoir (ligne 2). Le changement de mode du processeur n'initialise pas de bloc-transfert écriture à moins que le premier bit de passage ne soit ajouté aux conditions d'entrée du BTW.

### Temps de scrutation du module

Le temps de scrutation est défini comme le temps qu'il faut 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 4.4.

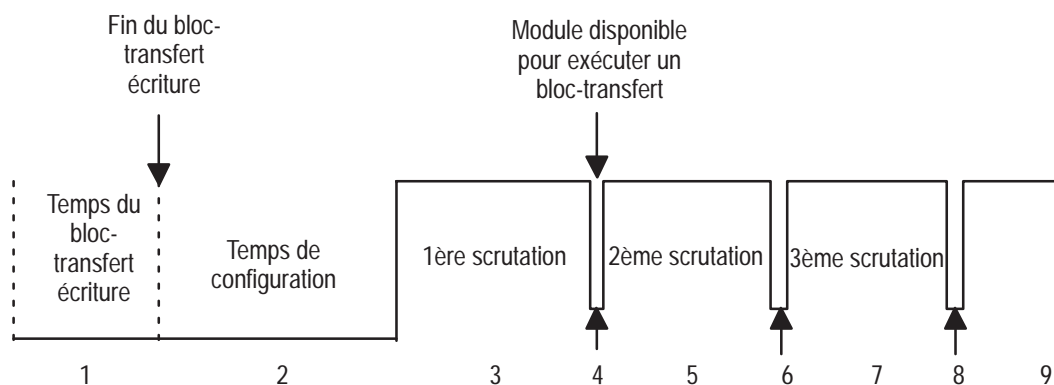
Les données chiffrées de la description suivante se rapportent à la figure 4.4.

A la suite d'un bloc-transfert écriture « 1 », le module inhibe toute 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 ne peuvent donc être exécutés que lorsque le module a été configuré et 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, une instruction BTR est libérée toutes les 50 millisecondes. En mode RTS = T, elle est maintenue pendant « T » millisecondes, après quoi 1 instruction BTR est libérée.

Figure 4.4  
Temps de bloc-transfert



10529-1

**Temps de scrutation interne** = 50 ms

**T** = 100 ms, 200 ms, 300 ms ... 3,1 s

### Résumé du chapitre

Dans ce chapitre, vous avez appris comment programmer votre automate, et des exemples de programmation pour vos processeurs des gammes PLC-2, PLC-3 et PLC-5 vous ont été donnés.

Le temps de scrutation du module vous a aussi été présenté.

## Configuration du module

### Objet du chapitre

Ce chapitre explique comment configurer le matériel de votre module, conditionner vos entrées et entrer vos données.

### Configuration du module d'entrées de thermocouple/mV (1771-IXE/B)

Par suite des nombreux dispositifs disponibles et de la grande diversité de configurations possibles, vous devez configurer votre module en conformité avec le dispositif analogique et l'application spécifique que vous avez choisis. Les données sont conditionnées par groupe de mots de tables de données transférés dans le module à l'aide de l'instruction de bloc-transfert écriture.

Vous pouvez configurer les caractéristiques ci-après pour le module 1771-IXE/B :

- type d'entrées
- un ou deux types d'entrées
- °C ou °F
- format des données
- échantillonnage en temps réel
- fonction d'alarme
- calibrage

Configurez votre module en fonction de l'exploitation à laquelle il est destiné au moyen de votre terminal de programmation et de blocs-transferts écriture.

**Remarque :** Les automates programmables qui se servent des outils de programmation du logiciel 6200 peuvent utiliser l'utilitaire de configuration des E/S IOCONFIG pour configurer ce module. IOCONFIG utilise des écrans gérés par menu pour la configuration sans avoir à activer des bits individuels dans des emplacements particuliers. Reportez-vous à la documentation du logiciel 6200 pour les détails.

En fonctionnement normal, le processeur transfère de 1 à 27 mots dans le module quand vous programmez une instruction BTW à l'adresse du module. Le fichier BTW contient des mots de configuration, des réglages d'alarmes de voies hautes et basses et les valeurs de calibrage que vous entrez pour chaque voie. **Lorsqu'une longueur de bloc-transfert est programmée à 0, le module 1771-IXE/B répond avec la valeur par défaut 27, série A.**

## Type d'entrées

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

**Tableau 5.A**  
Types d'entrées

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

Le type d'entrée est sélectionné en activant les bits du fichier de blocs-transferts écriture (BTW). Deux entrées différentes peuvent être sélectionnées. Vous pouvez régler 4 entrées pour un type et 4 entrées pour un autre ; ou avoir toutes les entrées semblables. Si vous sélectionnez des types d'entrées différents, mettez le bit 06 à 1. Si vous ne sélectionnez pas deux types différents d'entrées, le module revient à toutes les entrées réglées à la valeur des entrées sélectionnées par les bits 00-02.

Mot	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
1	Temps d'échantillonnage				Format			T	0	E	Type d'entrée			Type d'entrée		

Réglez ce bit pour 2 types d'entrées différents (voir le tableau 5.D) → (pointe au bit 06)

Réglez ces bits pour le type d'entrée → (encadre les bits 03-05)

## Echelle des températures

L'échelle des températures indiquée par le module est sélectionnée par l'activation du bit 10 du mot de configuration. Lorsque le bit 10 est activé (à 1), la température est donnée en degrés Fahrenheit. Lorsqu'il est désactivé (à 0), la température est donnée en degrés Celsius.

Le bit de température 10 est ignoré lorsque le type d'entrée millivolt est choisi..

## Format des données

Vous devez indiquer le format de lecture des données de votre module. En principe, DCB est sélectionné avec les processeurs PLC-2, et le format binaire (aussi dénommé entier ou décimal) est choisi pour les processeurs PLC-3 et PLC-5. Reportez-vous au tableau 5.B et à l'annexe C pour les détails sur le format des données.

Tableau 5.B  
Sélection d'un format pour la lecture de données

Bit décimal 10 Bit octal 12	Bit décimal 9 Bit octal 11	Format des données
0	0	DCB – décimale codée binaire
0	1	Binaire complémenté à 2
1	0	Binaire signé
1	1	Même que binaire signé

## Echantillonnage en temps réel

Le mode de fonctionnement Echantillon en temps réel (RTS) fournit des données d'une période fixe à utiliser par le processeur. RTS est inestimable pour les fonctions basées sur le temps (telles que PID et totalisation) dans le PLC. Ce mode permet des calculs basés sur le temps précis dans des racks d'E/S locaux ou décentralisés.

En mode RTS, le module scrute et rafraîchit ses entrées à intervalle ( $\Delta T$ ) défini par l'utilisateur et non par défaut. Le module ignore les demandes de blocs-transferts lecture (BTR) des données jusqu'à l'écoulement de la période de temps échantillonnée. Le BTR d'un **jeu de données particulier** ne se produit qu'une seule fois à la fin de la période échantillonnée ; le module ignore les demandes ultérieures de transfert de données jusqu'à ce qu'un nouveau jeu de données soit disponible. Si aucun BTR ne survient avant la fin de la période RTS suivante, un bit de dépassement de temps est mis à 1 dans la zone d'état BTR. Lorsqu'il est à 1, ce bit indique qu'au moins un jeu de données n'a pas été transféré dans le processeur. (Le nombre réel de jeux de données manquant est inconnu). Le bit de dépassement de temps est remis à 0 à la fin du BTR.

Mettez à 1 les bits appropriés dans le fichier de données BTW pour valider le mode RTS. Vous pouvez sélectionner des périodes RTS allant de 100 millisecondes (ms) à 3,1 secondes en incréments de 100 ms. Reportez-vous au tableau 5.C ci-après pour les réglages de bit convenables. Notez que le mode de fonctionnement par défaut est établi en ne plaçant que des zéros dans les bits 13 à 17. Notez aussi que la représentation binaire de la chaîne de bits RTS est la période RTS X 100 ms. Exemple : 900 ms = 01001 = (9 X 100 ms).

**Tableau 5.C**  
Réglage des bits pour le mode Echantillon en temps réel

Bits en décimal Bit en octal	15 17	14 16	13 15	12 14	11 13	Période de temps échantil- lonnée
	0	0	0	0	0	RTS par défaut (50ms)
	0	0	0	0	1	100 ms
	0	0	0	1	0	200 ms
	0	0	0	1	1	300 ms
	0	0	1	0	0	400 ms
	0	0	1	0	1	500 ms
	0	0	1	1	0	600 ms
	0	0	1	1	1	700 ms
	0	1	0	0	0	800 ms
	0	1	0	0	1	900 ms
	0	1	0	1	0	1,0 s
	0	1	1	1	1	1,5 s
	1	0	1	0	0	2,0 s
	1	1	0	0	1	2,5 s
	1	1	1	1	0	3,0 s
	1	1	1	1	1	3,1 s

**Important :** Utilisez les emplacements de bits adressés en format décimal pour les processeurs PLC-5.

## Alarmes des voies

Chaque voie est dotée d'un bit de validation d'alarme, d'un bit de polarité d'alarme et des valeurs d'alarmes hautes et basses associées avec elle. Ces bits et mots sont expliqués au tableau 5.E, définition des bits/mots.

## Calibrage

Vous pouvez calibrer ce module en utilisant le calibrage automatique ou en réglant manuellement les mots des voies individuelles. Les mots 20 à 27 du mot de configuration (tableau 5.E) sont les mots de calibrage des voies 1 à 8 respectivement. Le calibrage est expliqué au chapitre 7.

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

Le bloc complet de configuration du bloc-transfert écriture du module est défini au tableau 5.D ci-dessous.

**Tableau 5.D**  
**Bloc de configuration du bloc-transfert écriture d'un module d'entrées de thermocouple/mV**

Mot	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
1	Temps d'échantillonnage				Format			T	0	E	Type			Type		
2	Non utilisé								Alarmes de voies validées (un bit par voie d'entrée)							
3	Polarité des alarmes hautes (un bit par voie d'entrée)								Polarité des alarmes basses (un bit par voie d'entrée)							
4	Valeur d'alarme basse de la voie 1															
5	Valeur d'alarme haute de la voie 1															
6	Valeur d'alarme basse de la voie 2															
7	Valeur d'alarme haute de la voie 2															
8	Valeur d'alarme basse de la voie 3															
9	Valeur d'alarme haute de la voie 3															
10	Valeur d'alarme basse de la voie 4															
11	Valeur d'alarme haute de la voie 4															
12	Valeur d'alarme basse de la voie 5															
13	Valeur d'alarme haute de la voie 5															
14	Valeur d'alarme basse de la voie 6															
15	Valeur d'alarme haute de la voie 6															
16	Valeur d'alarme basse de la voie 7															
17	Valeur d'alarme haute de la voie 7															
18	Valeur d'alarme basse de la voie 8															
19	Valeur d'alarme haute de la voie 8															
20	Valeurs de calibrage pour la voie 1															
21	Valeurs de calibrage pour la voie 2															
22	Valeurs de calibrage pour la voie 3															
23	Valeurs de calibrage pour la voie 4															
24	Valeurs de calibrage pour la voie 5															
25	Valeurs de calibrage pour la voie 6															
26	Valeurs de calibrage pour la voie 7															
27	Valeurs de calibrage pour la voie 8															
28	Mot de demande de calibrage automatique															

**E = bit de validation pour les types d'entrées (voir la description du bit/mot)**  
**T = bit d'échelle de température (voir la description du bit/mot)**

## Description des bits/mots

La description des bits/mots pour les mots du fichier BTW 1 à 3 (configuration), 4 à 19 (valeurs d'alarmes des voies) et 20 à 27 (valeurs de calibrage) est présentée dans le tableau 5.E. Entrez les données dans l'instruction BTW après avoir entré l'instruction dans votre diagramme à relais.

**Tableau 5.E**  
**Définition des bit/mots du module d'entrées de thermocouple/mV**

Mot	Bits	Description																																				
Mot 1	bits 00-02	Codes des types d'entrées pour les entrées 1 à 8 (ou 1 à 4 si le bit 06 est mis à 1). Indique au module quel type de dispositif d'entrées vous avez 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 « 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 « T »</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</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></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Type	02	01	00	Entrée millivolts	0	0	0	Thermocouple « E »	0	0	1	Thermocouple « J »	0	1	0	Thermocouple « K »	0	1	1	Thermocouple « T »	1	0	0	Thermocouple « R »	1	0	1	Thermocouple « S »	1	1	0		1	1	1
		Type	02	01	00																																	
		Entrée millivolts	0	0	0																																	
		Thermocouple « E »	0	0	1																																	
		Thermocouple « J »	0	1	0																																	
		Thermocouple « K »	0	1	1																																	
		Thermocouple « T »	1	0	0																																	
		Thermocouple « R »	1	0	1																																	
		Thermocouple « S »	1	1	0																																	
	1	1	1																																			
bits 03-05	Codes des types d'entrées pour les entrées 5 à 8 (le bit 06 doit être à 1). Indique au module quel type de dispositif d'entrées vous avez 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 « 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 « T »</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</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></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Type	05	04	03	Entrée millivolts	0	0	0	Thermocouple « E »	0	0	1	Thermocouple « J »	0	1	0	Thermocouple « K »	0	1	1	Thermocouple « T »	1	0	0	Thermocouple « R »	1	0	1	Thermocouple « S »	1	1	0		1	1	1
		Type	05	04	03																																	
		Entrée millivolts	0	0	0																																	
		Thermocouple « E »	0	0	1																																	
		Thermocouple « J »	0	1	0																																	
		Thermocouple « K »	0	1	1																																	
		Thermocouple « T »	1	0	0																																	
		Thermocouple « R »	1	0	1																																	
		Thermocouple « S »	1	1	0																																	
	1	1	1																																			
bit 06	Lorsqu'il est mis à 0, les bits 00-02 définissent les types d'entrées pour toutes les voies. Lorsqu'ils sont mis à 1, les bits 00-02 définissent les types d'entrées pour les voies 1-4 et les bits 03-05 définissent les types d'entrées pour les voies 5-8.																																					
bit 07	Non utilisé (mis à 0)																																					
bit 10	Bit d'échelle de température. Quand il est à 1, il indique la température en °F ; quand il est à 0, il l'indique en °C. Le module ignore ce bit pour les entrées millivolts.																																					



Mot	Bits	Description					
Mot 1 (suite)	bits 11-12	Les bits de format indiquent au module quel format utiliser pour signaler les valeurs des entrées au processeur.					
		Format	12	11			
		DCB 4 chiffres	0	0			
		Binaire complémenté à 2	0	1			
		Binaire signé	1	0			
			1	1			
	Sélectionnez le format utilisé par votre processeur.						
	bits 13-17	Les bits d'intervalle d'échantillonnage en temps réel déterminent le temps d'échantillon pour le rafraichissement des entrées du module. Vous sélectionnez un temps d'échantillonnage en intervalles de 0,1 seconde à l'aide du code binaire. (Toutes les valeurs entre 0,1 et 3,1 secondes en intervalles de 0,1 seconde sont disponibles.) Les valeurs suivantes ont été calculées à votre intention.					
		Temps d'échantillonnage	17	16	15	14	13
		0,1	0	0	0	0	1
		0,5	0	0	1	0	1
		0,6	0	0	1	1	0
		0,7	0	0	1	1	1
0,8		0	1	0	0	0	
0,9		0	1	0	0	1	
1,0		0	1	0	1	0	
1,5		0	1	1	1	1	
2,0		1	0	1	0	0	
2,5		1	1	0	0	1	
3,0		1	1	1	1	0	
Mot 2	bits 00-07	Les bits de validation des alarmes de voies indiquent au module quelles valeurs d'alarmes de voies sont activées. Mettez à 1 le bit 00 pour l'(les) alarme(s) de la voie 1, et configurez l'(les) alarme(s) dans les mots 4 (alarme basse) et 5 (alarme haute). Répétez la procédure pour configurer les alarmes des voies 2 à 8 (bits 01-07 et mots 6-19 respectivement).					
	bits 10-17	Non utilisés (mis à 0)					
Mot 3	bits 00-07	Les bits de polarité d'alarme basse indiquent au module le signe des valeurs que vous entrez dans les mots d'alarme basse : 1 pour négatif, 0 pour positif. Les bits 00-07 représentent les mots 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 et 18 pour les voies 1 à 8 respectivement.					
	bits 10-17	Les bits de polarité d'alarme haute indiquent au module le signe des valeurs que vous entrez dans les mots d'alarme haute : 1 pour négatif, 0 pour positif. Les bits 10-17 représentent les mots 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 et 19 pour les voies 1 à 8 respectivement.					
Mots 4 à 19		Les valeurs d'alarmes de voies basses et hautes que vous entrez via le terminal en format DCB sont automatiquement converties par le module dans son propre format. Stockez les alarmes de voies basses et hautes par paires, les valeurs d'alarmes basses dans les mots à numéros pairs, les valeurs d'alarmes hautes dans les mots à numéros impairs. Par exemple, stockez les valeurs d'alarmes basses et hautes de la voie 1 dans les mots 4 et 5 respectivement.					

Mot	Bits	Description
Mots 20 à 27		Les mots de calibrage sont un composé de deux octets indépendants pour chaque voie. Entrez les données de calibrage en format binaire signé uniquement. Le bit de poids fort de chaque octet est le bit de signe : 1 pour négatif, 0 pour positif. Pour chaque voie, utilisez l'octet de poids fort (bits 10-17) pour la correction du décalage, l'octet de poids faible (bits 00-07) pour la correction de gain. Utilisez du 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 de calibrage automatique – utilisé pour calibrer automatiquement les voies sélectionnées et sauvegarder les constantes du calibrage dans la mémoire EEPROM. (Reportez-vous au chapitre 7.)

## Résumé du chapitre

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

## Etat du module et données d'entrée

### Objet du chapitre

Ce chapitre couvre les sujets suivants :

- lecture des données depuis votre module
- format des blocs de lecture du module d'entrées

### Lecture des données depuis le module

La programmation du bloc-transfert lecture transfère l'état et les données du module d'entrées dans le table de données du processeur en une seule scrutation d'E/S (tableau 6.A). Le programme utilisateur du processeur initialise la demande de transfert des données du module dans le processeur.

En fonctionnement normal, le module transfère jusqu'à 12 mots dans le fichier de la table de données du processeur. Les mots contiennent l'état du module et les données des entrées de chaque voie. Quand un bloc-transfert d'une longueur zéro (0) est programmé, le module 1771-IXE/B répond par la valeur par défaut 12, série A.

**Tableau 6.A**  
Attributs des mots de BTR pour le module d'entrées de thermocouple/mV (1771-IXE/B)

Bit décimal	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Bit octal	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
1	Polarité des entrées <sup>1</sup>								Bits d'état							
2	Entrées hors limite supérieure <sup>1</sup>								Entrées hors limite inférieure <sup>1</sup>							
3	Entrées > alarme haute <sup>1</sup>								Entrées < alarme basse <sup>1</sup>							
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 de soudure froide en ° C															
13	Mot d'état du calibrage automatique															

<sup>1</sup> = un seul bit par voie d'entrée

**REMARQUE** : Les mots d'entrée de voie et de calibrage 4-12 sont exprimés dans le format suivant :

° F ou ° C	XXXX	DCB
millivolt	XX.XX	DCB ou binaire
Température de soudure froide	XXXX	DCB ou binaire (° C seulement)

## Description des bits/mots

La description complète des bits/mots pour le bloc-transfert lecture du module est présentée au tableau 6.B.

**Tableau 6.B**  
**Description des bits/mots pour le module d'entrées de thermocouple/mV (1771-IXE/B)**

Mot	Bit	Définition
Mot 1	Bit 00	Le bit de mise sous tension est mis à 1 pour indiquer que le module attend son premier bloc-transfert écriture.
	Bit 01	Le bit de dépassement de limite est mis à 1 si une ou plusieurs entrées de voies sont au-dessus ou au-dessous de la limite à laquelle vous avez configuré le module.
	Bit 02	Le bit de dépassement de temps d'échantillonnage en temps réel est mis à 1 quand le module rafraîchit un buffer d'entrées avec de nouvelles données avant que le processeur n'ait lu les données précédentes. Ne surveillez ce bit que si vous sélectionnez l'échantillonnage en temps réel.
	Bit 03	Non utilisé.
	Bit 04	Le bit de poids faible de température de soudure froide est mis à 1 quand cette température est inférieure à 0° C.
	Bit 05	Le bit de poids fort de température de soudure froide est mis à 1 quand cette température dépasse 60° C.
	Bit 06	Non utilisé.
	Bit 07	Les valeurs de calibrage EEPROM ne peuvent pas être lues.
	Bits 10-17	Le bit de polarité de chaque voie est mis à 1 pour indiquer une polarité négative : du bit 10 pour la voie 1 au bit 17 pour la voie 8. Ces bits sont utilisés en formats de données DCB et binaire signé.
Mot 2	Bits 00-07	Le bit de dépassement inférieur de chaque voie est mis à 1 pour indiquer qu'une entrée est hors limite : du bit 00 pour la voie 1 au bit 07 pour la voie 8.
	Bits 10-17	Le bit de dépassement supérieur de chaque voie est mis à 1 pour indiquer qu'une entrée est hors limite : du bit 10 pour la voie 1 au bit 17 pour la voie 8. Ce bit passe aussi à 1 en cas de détection d'une voie ouverte.
Mot 3	Bits 00-07	Le bit d'alarme basse de chaque voie est mis à 1 pour indiquer que l'entrée est inférieure à la valeur de limite basse que vous avez entrée dans le mot d'alarme basse correspondant (mot 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 ou 18) : du bit 00 pour la voie 1 au bit 07 pour la voie 8.
	Bits 10-17	Le bit d'alarme haute de chaque voie est mis à 1 pour indiquer que l'entrée a dépassé la valeur de limite haute que vous avez entrée dans le mot d'alarme haute correspondant (mot 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 ou 19) : du bit 10 pour la voie 1 au bit 17 pour la voie 8.
Mots 4-11		Entrée pour les voies 1 à 8 respectivement.
Mot 12		Température de soudure froide en ° C.
Mot 13		Mot de calibrage automatique.

Mot	Bit	Définition
Mot 13 (suite)	Bit 00	Bit de calibrage complet du décalage
	Bit 01	Bit de calibrage complet du gain
	Bit 02	Bit de sauvegarde dans EEPROM
	Bits 03-05	Non utilisés
	Bit 06	Bit de défaut d'EEPROM
	Bit 07	Bit de défaut de calibrage
	Bits 10-17	Bits de voies non calibrés

## Résumé du chapitre

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



## Calibrage du module

**Objet du chapitre** Ce chapitre explique comment calibrer votre module.

**Outils et équipement** Pour calibrer votre module d'entrées, les outils et l'équipement ci-après sont nécessaires :

Outil ou équipement	Description	Modèle/Type	Disponible chez :
Source de tension de précision	0-100 mV, résolution de 1 $\mu$ V	Analogic 3100, Data Precision 8200 ou l'équivalent	
Terminal industriel et câble d'interconnexion	Terminal de programmation pour les processeurs A-B	Réf. 1770-T3 ou 1784-T45, -T47, -T50, etc.	Allen-Bradley Company Highland Heights, OH, USA

### Calibrage de votre module d'entrées

Le module d'entrées de thermocouple/mV est expédié pré-calibré. S'il devient nécessaire de le recalibrer, vous devez le faire avec le module dans un châssis d'E/S. Il doit communiquer avec le processeur et le terminal industriel.

Avant de calibrer le module, vous devez entrer la logique à relais dans la mémoire processeur ; vous pouvez ainsi initialiser des BTW dans le module et le processeur peut lire les entrées du module.

Le calibrage peut s'effectuer en utilisant l'une de ces deux méthodes :

- calibrage automatique
- calibrage manuel

### Calibrage automatique

Le calibrage automatique calibre l'entrée en générant des valeurs de correction du décalage et du gain et en les stockant dans la mémoire EEPROM. Ces valeurs sont lues depuis EEPROM et placées dans la mémoire RAM à l'initialisation du module.

Le sous-programme de calibrage automatique fonctionne de la façon suivante :

- Chaque fois qu'un bloc-transfert écriture (BTW) de longueur 28 est exécuté au module (à tout moment après la mise sous tension de ce dernier), le module interroge le mot 28 au sujet d'une demande de calibrage automatique.
- La demande peut concerner : un calibrage de décalage, un calibrage de gain, une opération de sauvegarde (dans EEPROM).

**Lors de l'utilisation du calibrage automatique, les mots 20 à 27 de calibrage des transferts écriture doivent contenir des zéros.**

## Exécution d'un calibrage automatique

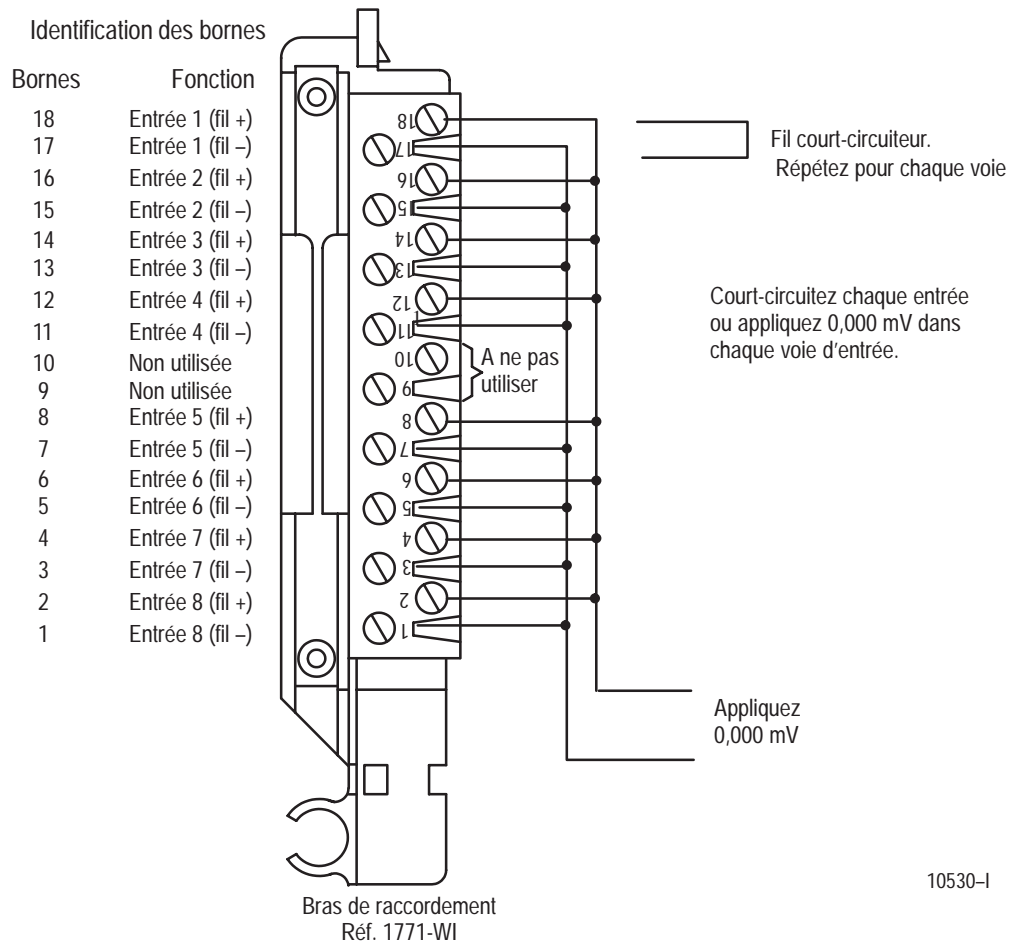
Le calibrage du module consiste à appliquer 0,000 mV dans chaque voie d'entrée pour le calibrage de décalage et +100,000 mV dans chaque voie d'entrée pour la correction d'un gain.

### Calibrage de décalage

Normalement, toutes les entrées sont calibrées ensemble. Pour calibrer le décalage d'une entrée, procédez de la manière suivante :

1. Mettez le module sous tension.
2. Connectez les fils court-circuiteurs ou appliquez 0,000 mV dans chaque voie d'entrée sur le bras de raccordement externe 1771-WI, comme illustré à la figure 7.1.

**Figure 7.1**  
Court-circuitage des entrées pour le calibrage d'un décalage



3. Une fois que les connexions sont stabilisées, demandez le calibrage du décalage en mettant à 1 le bit 00 du mot 28 du bloc-transfert écriture et en envoyant ce dernier (BTW) au module. Reportez-vous au tableau 7.A.

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



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

Mot	Bit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
Mot 28		Calibrage inhibé								Calibrage automatique demandé							
		8	7	6	5	4	3	2	1	Mettez ces bits à 0			Sauvegarde des valeurs demandée	Calibrage de gain demandé	Calibrage de décalage demandé		

**REMARQUE :** Normalement, toutes les voies sont calibrées simultanément (les bits 10-17 du mot 28 sont en format octal 0). Pour désactiver le calibrage d'une voie, mettez à 1 les bits 10 à 17 correspondants du mot 28.

4. Mettez en file d'attente les blocs-transferts lecture (BTR) pour vérifier le calibrage de décalage et les voies qui ne sont pas calibrées correctement. Reportez-vous au tableau 7.B.

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

Mot	Bit	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
Mot 13		Voies non calibrées								Etat du calibrage automatique							
		8	7	6	5	4	3	2	1	Défaut de cal.	Défaut EEPROM	Non utilisées	Sauvegarde dans EEPROM terminée	Calibrage de gain terminé	Calibrage de décalage terminé		

5. Effectuez le calibrage de gain comme indiqué ci-dessous.

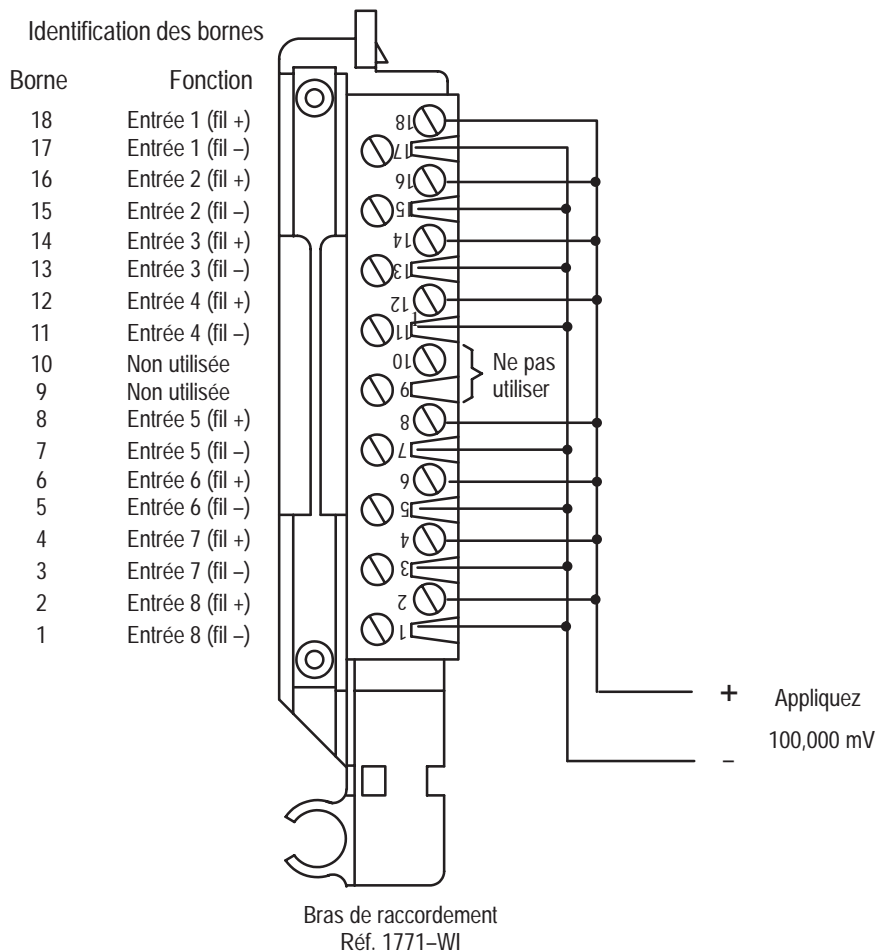
### Calibrage de gain

Le calibrage du gain exige l'application de +100,000 mV dans chaque voie d'entrée.

Normalement, toutes les entrées sont calibrées ensemble. Pour calibrer le gain d'une entrée, procédez de la manière suivante :

1. Appliquez +100,000 mV dans chaque voie d'entrée comme illustré à la figure 7.2.

Figure 7.2  
Application de 100,000 mV pour le calibrage du gain



2. Une fois les connexions stabilisées, demandez le calibrage de gain en mettant à 1 le bit 01 dans le mot 28 d'un BTW et en envoyant celui-ci au module. Reportez-vous au tableau 7.A.

Quand le BTW est envoyé, toutes les voies sont calibrées à +100,000 mV.

**REMARQUE :** Normalement, toutes les voies sont calibrées simultanément (les bits 10-17 du mot 28 sont en format octal 0). Pour désactiver le calibrage d'une voie, mettez à 1 les bits 10 à 17 correspondants du mot 28.

3. Mettez en file d'attente les BTR pour vérifier le calibrage de gain et les voies qui ne sont pas calibrées correctement.

## Sauvegarde des valeurs de calibrage

Si des bits d'une « voie non calibrée » (bits 10-17 du mot 13) sont mis à 1, il ne peut pas se produire de sauvegarde. Le calibrage automatique doit être exécuté une nouvelle fois, en commençant par le calibrage de décalage. Si le module a une voie en défaut, les autres voies en état de fonctionnement peuvent être calibrées en inhibant le calibrage de la voie en défaut.

Le module peut être exploité avec les nouvelles valeurs de calibrage, mais il les perd à la mise hors tension. Pour sauvegarder ces valeurs, procédez de la manière suivante :

1. Demandez une « sauvegarde dans EEPROM » en mettant à 1 le bit 02 du mot 28 d'un BTW et en envoyant le BTW au module. Reportez-vous au tableau 7.A.
2. Mettez des BTR en file d'attente pour vérifier « l'accomplissement de la sauvegarde », et s'il se produit un « défaut EEPROM » et un « défaut de calibrage ». Un défaut EEPROM indique une mémoire EEPROM ne fonctionnant pas ; un défaut de calibrage indique que, pour une voie au moins, le calibrage de décalage ou de gain ne s'est pas effectué correctement et que la sauvegarde ne s'est pas produite.

## Exécution d'un calibrage manuel

Vous calibrez chaque voie en appliquant une tension de précision aux bornes d'entrées, en comparant les résultats corrects aux résultats réels et en entrant la correction dans le mot de calibrage correspondant à la voie. La correction prend effet après son transfert dans le module par l'instruction BTW correspondante de votre diagramme à relais. Commencez toujours par l'ajustement du décalage et continuez par l'ajustement du gain.

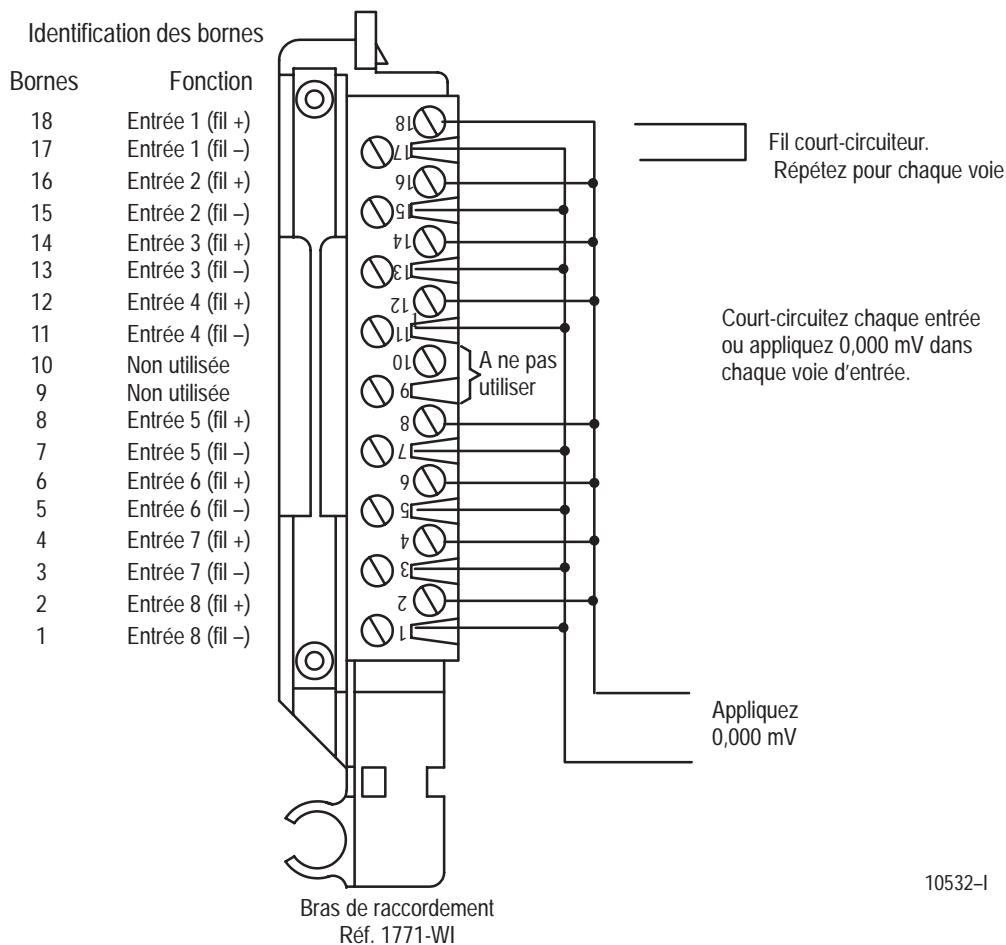
Avant de calibrer le module, vous devez entrer la logique à relais dans la mémoire processeur ; de cette façon, vous pouvez initialiser des blocs-transferts écriture dans le module et le processeur peut lire les entrées du module. Les transferts d'écriture contiennent les valeurs de calibrage dans les mots 20 à 27 pour la voie que vous calibrez.

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

## Réglage du calibrage de décalage des voies

1. Sélectionnez la plage millivolts et le format de données binaires. (DCB peut être utilisé, mais il ne peut pas afficher les valeurs supérieures à 100 mV requises pendant le calibrage de gain.)
2. Appliquez 0,000 mV à l'entrée de voie, comme illustré à la figure 7.3.

Figure 7.3  
Court-circuitage des entrées pour le calibrage de décalage



3. Regardez la valeur des entrées lue par le processeur (mot 4 du fichier BTR pour la voie 1). Elle doit être 0000.

4. Multipliez la différence entre la valeur observée et 0,000 par 3,0933. Déterminez l'amplitude et le signe de la correction requise.

Vous pouvez ajuster la correction jusqu'à  $\pm 127$  comptages binaires ( $\pm 410,56 \mu\text{V}$ ).

Une correction négative signifie que la lecture était trop haute et vous devez **soustraire** une valeur de correction de cette lecture.

Une correction positive signifie que la lecture était trop basse et vous devez **ajouter** une valeur de correction à cette lecture.

5. Entrez l'amplitude et le signe de la correction en code binaire dans l'octet fort (correction de décalage) du mot de calibrage pour cette voie. (Fichier BTW, mot 20, bits 17-10 pour la voie 1.)

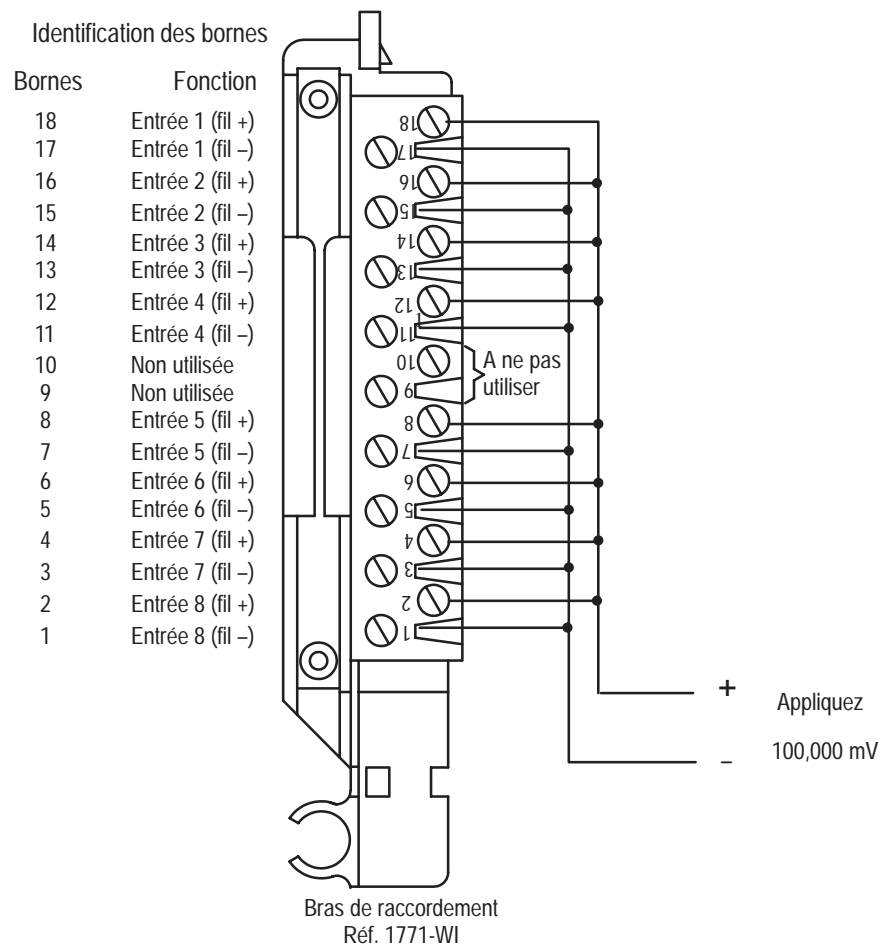
Par exemple, si la valeur observée était 17, entrez -53  $[(0 - 17) \times 3,0933 = -53]$  en format binaire de l'amplitude signée dans l'octet fort du mot de calibrage pour cette voie. Entrez 10110101 dans les bits 17-10 du mot 20. L'octet faible reste zéro.

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

### Réglage du calibrage de gain des voies

1. Réglez maintenant la source de tension de précision à +100,000 mV. Attendez que le filtre d'entrée et la source de tension s'établissent (au moins 10 secondes).

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



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

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

Une correction négative signifie que la lecture était trop haute et vous devez **soustraire** une valeur de correction de cette lecture.

Une correction positive signifie que la lecture était trop basse et vous devez **ajouter** une valeur de correction à cette lecture.

Si vous programmez en format DCB, la limite supérieure de l'affichage est A000. Si le bit de dépassement supérieur est mis à 1, diminuez la référence de tension jusqu'à ce que le dépassement supérieur se désactive. Utilisez la différence pour les calculs.

Par exemple, si la valeur observée était 10014, la différence  $10000 - 10014 = -14$ , et  $-14$  divisé par  $10000 = -0,14$  %.

3. A l'aide du tableau ci-dessous, sélectionnez les valeurs de correction de gain dont la somme se rapproche le plus du pourcentage que vous avez déterminé à l'étape 1. Ne sélectionnez une valeur qu'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 totale des corrections dans l'octet faible (correction de gain) du mot de calibrage pour cette voie.

Par exemple, pour obtenir la valeur de 0,140 %, vous devez additionner :

Pourcentage	Numéro de 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 faible du mot de calibrage pour cette voie. Cette entrée met à 1 les bits 07 (signe) et 06, 04, 03 et 02, ce qui donne -0,1403807, très proche du -0,14 requis. N'oubliez pas que l'octet fort doit rester comme il était à l'étape 5.

4. Répétez les étapes 2 et 3 ci-dessus pour les voies 2 à 8.
5. Initialisez un bloc-transfert écriture pour envoyer les corrections au module. La valeur des entrées lue par le processeur doit être maintenant de 10000 (A000 pour DCB) pour toutes les voies.
6. Si la correction modifie le résultat dans le mauvais sens, changez le signe et ré-entrez-le.

**Important :** Si le pourcentage de correction requis est supérieur à +0,19379, vérifiez la tension de référence. Si la tension de référence est correcte, exécutez le calibrage automatique.

## Résumé du chapitre

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





## Maintenance

### Objet du chapitre

Ce chapitre décrit comment maintenir votre module en observant les voyants LED et en surveillant les bits d'état signalés au processeur.

### Diagnostics du module

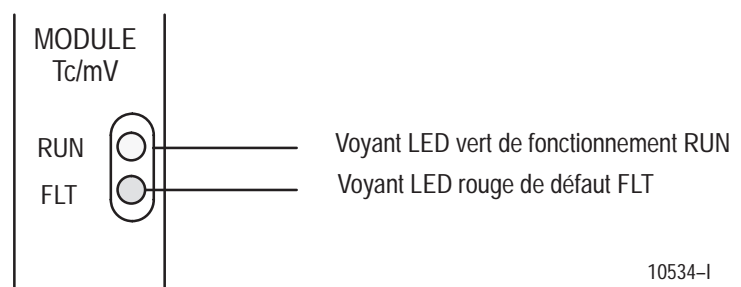
A la mise sous tension, le module allume momentanément les deux voyants pour tester les lampes, puis vérifie :

- le fonctionnement correct de la mémoire RAM
- le fonctionnement d'EPROM
- le fonctionnement d'EEPROM
- la validité d'un bloc-transfert écriture avec les données de configuration

Ensuite, le module allume le voyant vert RUN en cas de fonctionnement sans défaut, ou le voyant FAULT s'il détecte des conditions de défaut. Si le voyant rouge FAULT est allumé, les blocs-transferts sont inhibés.

Le module signale aussi l'état et les défauts spécifiques (s'il s'en produit) dans chaque transfert de données au processeur PC. Surveillez les voyants LED vert et rouge et les bits d'état du mot 1 du fichier BTR lors de la maintenance de votre module.

**Figure 8.1**  
Voyants LED



10534-I

## Maintenance à l'aide des voyants

Le tableau 8.A donne des indications sur l'état des voyants LED, les causes probables et les actions recommandées pour corriger les défauts courants.

**Tableau 8.A**  
**Tableau de maintenance du module d'entrées de thermocouple/mV (1771-IXE/B)**

Etat	Cause probable	Action recommandée
Les deux voyants LED sont éteints	Module non alimenté Courti-circuit éventuel dans le module Panne de driver des voyants LED	Vérifiez l'alimentation du châssis d'E/S. Mettez hors et sous tension si nécessaire. Remplacez le module.
Voyant LED rouge FLT allumé et voyant LED vert RUN allumé	Panne de microprocesseur, d'oscillateur ou d'EPROM	Remplacez le module.
Voyant LED rouge FLT allumé	Si cela se produit immédiatement après la mise sous tension, il s'agit d'un problème de mémoire RAM ou EPROM. <sup>1</sup>	Remplacez le module.
	Si cela se produit en cours de fonctionnement, il peut s'agir d'une panne de microprocesseur ou d'interface du fond de panier. <sup>1</sup>	Remplacez le module.
Voyant LED vert clignotant	Diagnostics à la mise sous tension effectués avec succès.	Fonctionnement normal.
	Si le voyant LED continue à clignoter et que les blocs-transferts écriture (BTW) ne peuvent pas s'exécuter, il peut s'agir d'une panne d'interface.	Remplacez le module.

<sup>1</sup> Quand le voyant LED rouge est allumé, le temporisateur de chien de garde a été dépassé et les communications du fond de panier sont terminées. Votre programme utilisateur doit surveiller les communications.

## Etat signalé par le module

### Etat rapporté dans le mot 1

Concevez votre programme de façon à surveiller les bits d'état dans l'octet faible du mot 1 et à prendre l'action appropriée en fonction des impératifs de votre application. Il est possible d'autre part que vous vouliez surveiller ces bits avec votre terminal industriel pendant que vous effectuez la maintenance. Le module active un bit (le met à 1) pour indiquer qu'il a détecté une ou plusieurs des conditions indiquées dans le tableau 8.B ci-dessous.

**Tableau 8.B**  
**Etat rapporté dans le mot 1**

Mot	Bit	Explication
1	00	Le module est alimenté mais n'as pas reçu son premier bloc-transfert (configuration). Le voyant LED vert clignote.
	01	Une ou plusieurs entrées sont hors des limites pour lesquelles vous avez configuré le module.
	02	Le module a rafraichi ses entrées avant que le processeur ne les ait lues. L'intervalle RTS a dépassé le temps 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 affichages de température seront incorrects.
	05	La température ambiante du module est supérieure à 60° C. Les affichages de température seront incorrects.
	06	Non utilisé.
	07	Les constantes de calibrage EEPROM n'ont pas pu être lues. Le module va continuer de fonctionner mais les affichages seront peut-être incorrects.
	10-17	Bits de signe pour chaque voie.

### Etat rapporté dans les mots 2 et 3

Concevez votre programme de façon à surveiller les bits de dépassement supérieur/inférieur et à prendre l'action appropriée en fonction des impératifs de votre application. Il est possible d'autre part que vous vouliez surveiller ces bits avec votre terminal industriel pendant que vous effectuez la maintenance.

Chaque bit 00-07 et 10-17 représente une entrée des voies 1-8, respectivement. Par exemple, le bit 04 représente la voie d'entrée 5. Le module active un bit (le met à 1) pour indiquer qu'il a détecté une condition hors limites. Reportez-vous au tableau 8.C.

**Tableau 8.C**  
Etat rapporté dans les mots 2 et 3

Mot	Bit	Condition
2	00-07	Dépassement inférieur des entrées. Le bit 00 est la voie 1, le bit 07 est la voie 8. Si les connexions et les tensions des entrées sont correctes, cet état peut indiquer des problèmes de communication des voies avec le microprocesseur. Si toutes les voies accusent un dépassement inférieur, ceci indique une panne possible du convertisseur c.c./c.c. ou un fusible grillé.
	10-17	Dépassement supérieur des entrées. Le bit 10 est la voie 1, le bit 17 est la voie 8. Si les connexions et les tensions des entrées sont correctes, cet état peut indiquer qu'un bloc analogique fonctionnel du thermocouple est défectueux (TC FAB).
3	00-07	La valeur d'entrée de la voie correspondante est au-dessous de la valeur d'alarme que vous avez entrée pour cette voie.
	10-17	La valeur d'entrée de la voie correspondante est au-dessus de la valeur d'alarme que vous avez entrée pour cette voie.

### Etat rapporté dans le mot 13

Concevez votre programme de façon à surveiller les bits du mot 13 pendant le calibrage automatique et à prendre l'action appropriée en fonction des impératifs de votre application. Il est possible d'autre part que vous vouliez surveiller ces bits avec votre terminal industriel pendant que vous effectuez la maintenance. Le module active un bit (le met à 1) pour indiquer qu'il a détecté une ou plusieurs des conditions indiquées dans le tableau 8.D ci-dessous.

**Tableau 8.D**  
**Etat rapporté dans le mot 13**

Mot	Bit	Condition
13	6	Aucune écriture n'est possible dans la mémoire EEPROM.
	7	Une ou plusieurs voies n'ont pas pu être calibrées comme indiqué par les bits 10 à 17 respectivement.
	10-17	Les bits 10 (voie 1) à 17 (voie 8) n'ont pas pu être calibrés. Vérifiez si les connexions du bras de raccordement externe et la source de tension sont correctes,

### Résumé du chapitre

Dans ce chapitre, vous avez appris comment interpréter les voyants d'état LED et les mots d'état, et comment effectuer la maintenance de votre module d'entrées.

## Spécifications

Nombre d'entrées	8, toutes du même type ou 4 de 2 types différents
Emplacement du châssis d'E/S	N'importe quel emplacement du module d'E/S
Type d'entrée (sélectionnable)	Type E, chrome/constantan (-270 à +1000° C) Type J, fer/constantan (-210 à +1200° C) Type K, chrome/aluminium (-270 à +1380° C) Type R, Platine/platine -13% Rh (-50 à +1770° C) Type T, cuivre/constantan (-270 à +400° C) Type S, Platine/platine -10% Rh (-50 à +1770° C) Millivolts (-100 à +100 mV c.c.)
Linéarisation du thermocouple	IPTS-68 standard, NBS MN-125
Compensation de soudure froide	Plage : 0 à +60° C Précision : ±0,5° C
Echelle de température (sélectionnable)	° C ou ° F
Résolution des entrées	+1° C, +1° F, ou 10 uV
Isolation des entrées	Pic de 1000 V entre les entrées, entre entrée et commun et entre entrée et connexions du fond de panier
Réjection en mode Commun	120 dB à 60 Hz, jusqu'à un pic de 1000 V
Impédance en mode Commun	Supérieure à 10 megOhms
Réjection en mode Normal	60 dB à 60 Hz
Protection contre la surtension des entrées	120 V efficaces, en continu
Détection d'une entrée ouverte	Une entrée ouverte produit une lecture de valeur maximale en moins de 10 secondes
Connexion des entrées	Bras de raccordement de 18 bornes (Réf. 1771-WI)
Format des données (sélectionnable)	DCB à 4 chiffres Binaire complémenté à 2 Binaire signé
Calibrage	Calibrage automatique (décalage et gain) Ajustement de décalage et gain zéro pour chaque voie via le terminal de programmation Vérification tous les six mois pour le maintien d'une précision absolue
Compatibilité du processeur	N'importe quel processeur A-B utilisant la structure des E/S 1771 et les blocs-transferts
Conditions d'environnement Température de fonctionnement : Vitesse de changement :  Température de stockage : Humidité ambiante :	0 à +60° C (+32 à +140° F) Des changements de température ambiante de plus de 0,5° C par minute peuvent dégrader temporairement la performance pendant les périodes de changement -40 à +85° C (-40 à +185° F) 5 à 95 % (sans condensation)
Consommation du fond de panier	750 mA à 5 V ; 3,75 Watts maximum
Bras de raccordement externe	Réf. 1771-WI
Réglage	Entre 20 et 22 Entre 24 et 26

**Précision du module d'entrées de thermocouple/mV** La précision des affichages de votre thermocouple dépend de :

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

La précision du module est indiquée dans les tableaux A.A et A.B à la température ambiante (+25° C) et au-delà de la plage de température (0 à +60° C).

Utilisez la procédure de calibration décrite au chapitre 7 pour ajuster votre module à votre environnement spécifique.

**Tableau A.A**  
Précision de la plage du thermocouple sur la base de températures supérieures à 0° C

Type de thermocouple	Plage de température en ° C	Erreur maximale à la température de calibration (+25° C) <sup>1</sup>	Dérive de température ° C/° C (0 à +60° C) ou ° F/° F (+32 à +140° F)
E	-270 à +1000	±0,74° C/±1,08° F	±0,0400
J	-210 à +1200	±0,78° C/±1,10° F	±0,0423
K	-270 à +1380	±0,77° C/±1,15° F	±0,0640
T	-270 à +400	±0,77° C/±1,17° F	±0,0183
R	-50 à +1770	±1,50° C/±2,11° F	±0,0914
S	-50 à +1770	±1,50° C/±2,31° F	±0,0926

<sup>1</sup> L'erreur est spécifiée depuis 0° C (+32° F) jusqu'à la plage maximale du thermocouple. L'erreur n'inclut pas l'erreur de thermocouple (voir l'annexe F).

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

Plage de millivolts	Erreur maximale à la température de calibration (+25° C)	Dérive de millivolts
-100 à 100	±8,85 uV	±3,856 uV/° 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 injecte un courant de 7,3 nanoampères environ dans le câble du thermocouple. Une résistance totale des connexions de 1370 Ohms (685 Ohms dans un sens) de résistance de câble produit +1 comptage (10 uV) d'erreur.

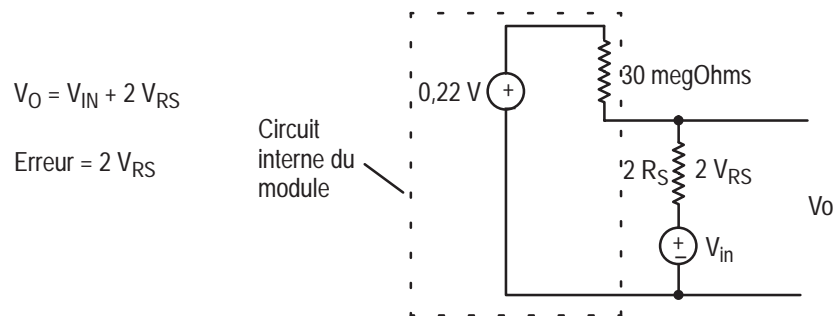
### Compensation de l'impédance de source pour les entrées millivolts

La résistance de source entraîne des erreurs similaires avec les entrées millivolts. Si la résistance de source est inférieure à 100 Ohms, aucune compensation n'est nécessaire pour maintenir la précision indiquée. Si la résistance de source est supérieure à 100 Ohms, l'erreur peut être calculée de la manière suivante :

$$\text{Erreur (en comptages de calibration)} = - \frac{309329 R_s (0,22 - V_{in})}{R_s + 15 \text{ M Ohms}}$$

Où  $R_s$  = résistance de source (résistance de câble dans un sens)  
 $V_{in}$  = tension d'entrée appliquée

Lorsque vous utilisez des thermocouples,  $V_{in}$  est la tension approximative du thermocouple à la température d'intérêt.



$$V_o = V_{in} + 2 V_{RS}$$

$$\text{Erreur} = 2 V_{RS}$$

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

## Filtrage

Le module d'entrées analogiques est doté de filtres haute fréquence en fonction du matériel pour réduire l'effet des parasites électriques sur le signal d'entrée. De plus, un filtre numérique à 6 pôles, qui commence l'amortissement à 8,0 Hz, est également incorporé.





## Exemples de programmation

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

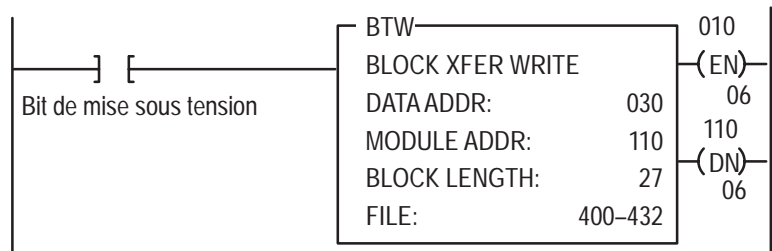
Les exemples suivants montrent comment entrer des données dans les mots de configuration de l'instruction de bloc-transfert écriture quand on utilise les processeurs des gammes PLC-2, PLC-3 ou PLC-5.

### Processeurs de la gamme PLC-2

Pour entrer des données dans les mots de configuration, procédez suivant les étapes ci-après. REMARQUE : pour un exemple de programmation complète, voir la figure 4.1.

#### Exemple :

Entrez la ligne suivante pour un bloc-transfert écriture :



400 est l'adresse du fichier de données des blocs-transferts écriture. Vous devez examiner le mot de configuration 1.

#### En mode RUN/PROG (EXECUTION/PROGRAMME)

Action	Résultat
1. Appuyez sur [SEARCH] 8<data address> (adresse de donnée)	Trouve l'instruction de transfert d'adresse du bloc
2. Appuyez sur CANCEL COMMAND	Supprime la commande précédente
3. Appuyez sur [DISPLAY] 0 ou 1	Affiche le fichier en binaire ou DCB
4. Appuyez sur [SEARCH] 51	Changement de données en ligne
Le curseur se déplace par défaut sur la première entrée du fichier lorsqu'on appuie sur SEARCH 51.	
5. Appuyez sur [INSERT]	Écrit les données dans un élément du fichier

**En mode PROG (PROGRAMME)**

Action	Résultat
1. Appuyez sur [SEARCH] 8<data address> (adresse de donnée)	Trouve l'instruction de bloc-transfert
2. Appuyez sur CANCEL COMMAND	Supprime la commande précédente
3. Appuyez sur [DISPLAY] 0 ou 1	Affiche le fichier en binaire ou DCB
4. Appuyez sur [DISPLAY] 001 et entrez les données	Place le curseur sur le mot 1
5. Appuyez sur [INSERT]	

Utilisez la procédure ci-dessus pour entrer les mots requis pour l'instruction de bloc-transfert écriture. N'oubliez pas que la longueur du bloc dépend du nombre de voies sélectionnées et de l'incorporation de la fonction d'alarme ou du calibrage utilisateur. Par exemple, le bloc peut contenir 1 seul mot si aucune fonction d'alarme ou aucun calibrage utilisateur n'est incorporé, mais il peut contenir 27 mots si vous utilisez 8 entrées avec une fonction d'alarme et un calibrage utilisateur. Le fichier de données des blocs-transferts de la gamme PLC-2 doit ressembler à la figure B.1.

**Figure B.1**  
Transfert de données d'un bloc-transfert écriture pour un processeur de la gamme PLC-2

POSITION	FILE DATA	
001	00000000	00000000
002	00000000	00000000
003	00000000	00000000
004	00000000	00000000
005	00000000	00000000
006	00000000	00000000
007	00000000	00000000
008	00000000	00000000

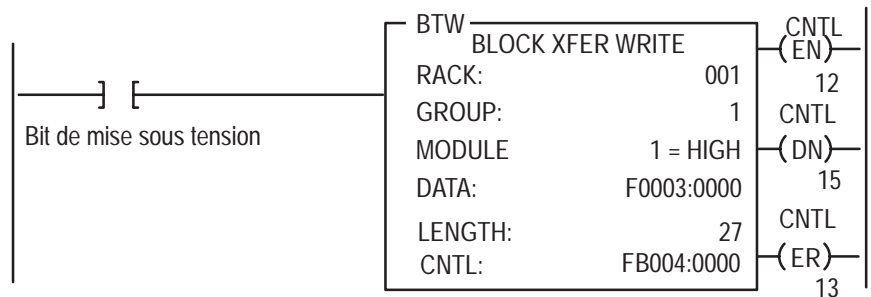
**Processeurs de la gamme PLC-3**

Ci-après est un exemple de procédure pour entrer des données dans les mots de configuration de l'instruction de bloc-transfert écriture quand on utilise un processeur PLC-3. Pour un exemple de programme complet, voir la figure 4.2.

Pour entrer des données dans les mots de configuration, procédez de la manière suivante :

**Exemple :**

Entrez la ligne suivante pour un bloc-transfert écriture :



F0003:0000 est l'adresse du fichier de données des blocs-transferts écriture. Vous devez saisir/examiner le mot 1.

1. Appuyez sur [SHIFT][MODE] pour afficher votre programme à relais sur le terminal industriel.
2. Appuyez sur DD,03:0[ENTER] pour afficher le fichier des blocs-transferts écriture.

L'écran du terminal industriel doit ressembler à la figure B.2. Notez le bloc de zéros mis en surbrillance. Ce bloc surbrillant est le curseur. Il doit être à la même place que celle qu'il occupe à la figure B.2. Sinon, vous pouvez le déplacer à l'emplacement voulu à l'aide des touches de commande du curseur. Lorsque le curseur surbrillant est à l'endroit voulu, vous pouvez passer à l'étape 3.

3. Entrez les données correspondant à votre sélection de bits dans les mots 0 à 4.
4. Après avoir entré vos données, appuyez sur [ENTER]. Si vous faites une erreur, assurez-vous que le curseur est sur le mot que vous désirez changer. Entrez les données correctes et appuyez sur [ENTER].

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

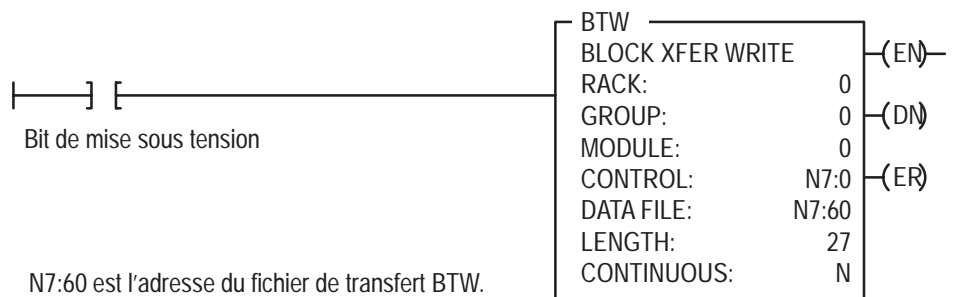
START - W0003 : 0000									
WORD #	0		1		2		3		
00000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
00004	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
00010	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	00000000	
00014	00000000	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]. Ceci vous renvoie au programme à relais.

## Processeurs de la gamme PLC-5

Ce qui suit est un exemple de procédure pour l'entrée de données dans les mots de configuration d'une instruction de bloc-transfert écriture quand on utilise un processeur PLC-5. Pour un exemple de programme complet, voir la 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 ressembler à 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	5003	00FF	00FF	0040	0085	0040	0085	0040	0085	0040
N7:70	0085	0040	0085	0040	0085	0040	0085	0040	0085	0000
N7:80	0000	0000	0000	0000	0000	0000				

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

- thermocouples « K » sur toutes les entrées
  - échelle de températures Celsius
  - données de sorties en format DCB
  - échantillonnage en temps réel réglé à une vitesse de scrutation de 1 seconde
  - toutes alarmes de voies ACTIVEES
  - toutes valeurs d'alarmes minimales des voies réglées à -40
  - toutes valeurs d'alarmes maximales des voies réglées à +85
  - toutes valeurs de calibrage mises à 0
3. Entrez les données correspondant à vos sélections de bits et, si vous voulez, additionnez les valeurs d'alarme et de calibrage.
  4. [ESC] vous renvoie au menu principal.

**Annexe B**  
Exemples de programmation

## Formats des tables de données

### Décimal codé binaire (DCB) à 4 chiffres

Le format DCB à 4 chiffres utilise un arrangement de 16 chiffres binaires pour représenter un nombre décimal à 4 chiffres de 0000 à 9999 (figure C.1). Le format DCB est utilisé quand les valeurs d'entrée doivent être affichées pour l'opérateur. Chaque groupe de quatre chiffres binaires est utilisé pour représenter un nombre de 0 à 9. Les valeurs des places de chaque groupe de chiffres sont  $2^0$ ,  $2^1$ ,  $2^2$  et  $2^3$  (tableau C.A). Le chiffre décimal équivalent d'un groupe de quatre chiffres binaires se détermine en multipliant le chiffre binaire par la valeur de sa place correspondante et en additionnant ces nombres.

Figure C.1  
Décimal codé binaire à 4 chiffres

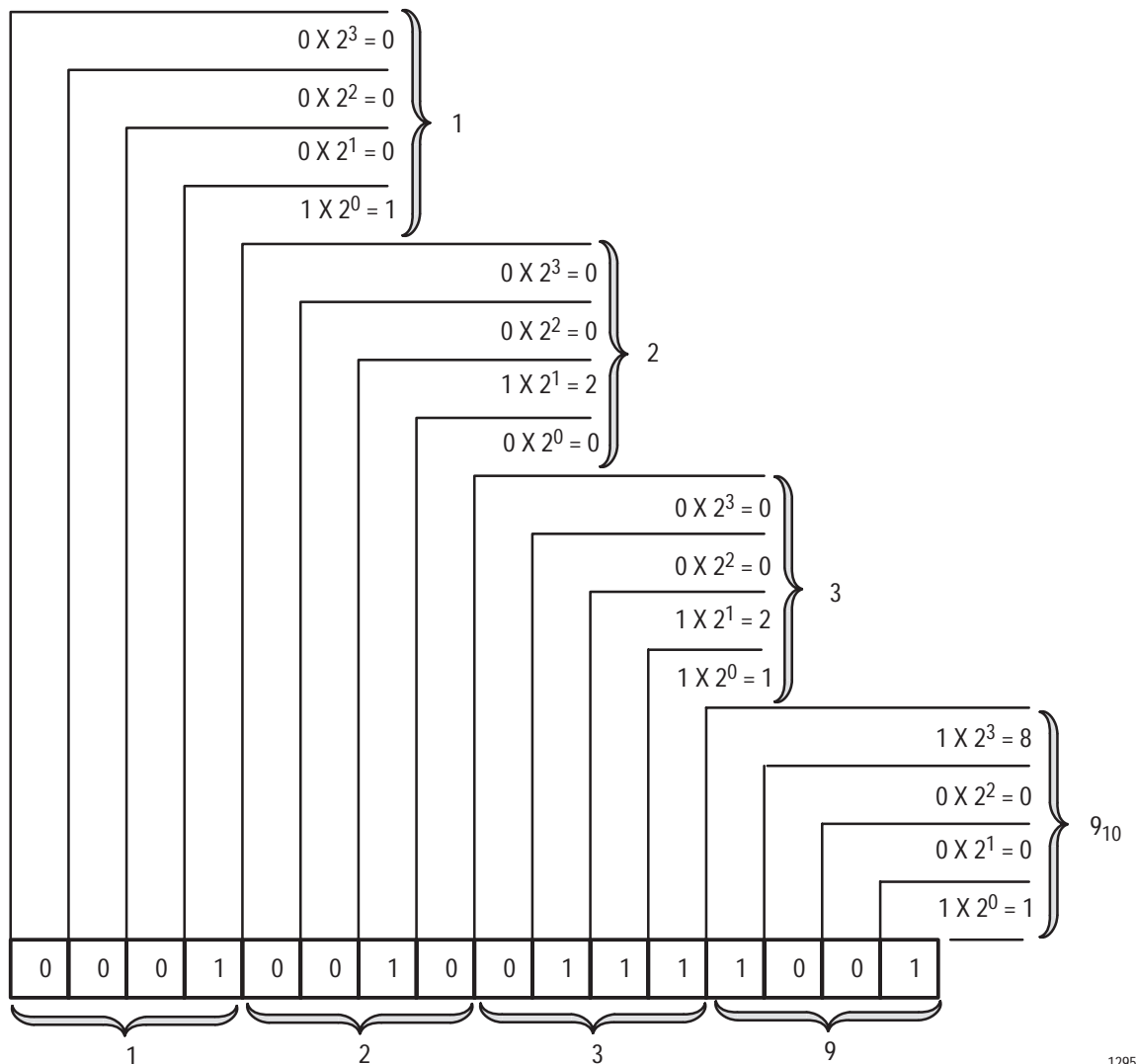


Tableau C.A  
Représentation DCB

$2^3$ (8)	Valeur de place			Equivalent décimal
	$2^2$ (4)	$2^1$ (2)	$2^0$ (1)	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

## Binaire signé

Le format binaire signé est un moyen de communiquer des nombres à votre processeur. Il doit être utilisé avec la gamme PLC-2 lors de calculs dans le processeur. Il ne peut pas être utilisé pour manipuler des valeurs binaires à 12 bits ou des valeurs négatives.

**Exemple :** Le nombre binaire suivant est égal au nombre décimal 22.

$$10110_2 = 22_{10}$$

La méthode signée place un bit supplémentaire (bit de signe) en position d'extrême gauche et laisse ce bit déterminer si le nombre est positif ou négatif. Le nombre est positif si le bit de signe est 0 et il est négatif si le bit de signe est 1. Avec la méthode signée :

$$0\ 10110 = +22$$

$$1\ 10110 = -22$$



## Binaire complémenté à 2

Le format binaire complémenté à 2 est utilisé avec les processeurs PLC-3 quand on effectue des calculs mathématiques internes au processeur. Complémenter un nombre signifie le changer en nombre négatif. Par exemple, le nombre binaire suivant est égal au nombre décimal 22.

$$10110_2 = 22_{10}$$

Tout d'abord, la méthode binaire complémentée à 2 place un bit supplémentaire (bit de signe) en position d'extrême gauche, et laisse ce bit déterminer si le nombre est positif ou négatif. Le nombre est positif si le bit de signe est 0 et il est négatif si le bit de signe est 1. Avec la méthode de complément :

$$0\ 10110 = 22$$

Pour obtenir le négatif en utilisant la méthode du complément à 2, vous devez inverser chaque bit de droite à gauche après la détection du premier « 1 ».

Dans l'exemple ci-dessus :

$$0\ 10110 = +22$$

Son complément à 2 serait :

$$1\ 01010 = -22$$

Notez que dans la représentation ci-dessus pour +22, en partant de la droite, le premier chiffre est un 0, il n'est donc pas inversé ; le second chiffre est un 1, il n'est donc pas inversé. Tous les chiffres après ce dernier sont inversés.

Si un nombre négatif est donné en complément à 2, son complément (un nombre positif) se trouve de la même façon :

$$\begin{aligned} 1\ 10010 &= -14 \\ 0\ 01110 &= +14 \end{aligned}$$

Tous les bits de droite à gauche sont inversés après la détection du premier « 1 ».

Le complément à 2 de 0 n'existe pas, puisqu'aucun « 1 » ne peut se trouver dans le nombre. Le complément à 2 de 0 est toujours 0.



## Bloc-transfert (processeurs Mini-PLC-2 et PLC-2/20)

### Instructions GET multiples – Processeurs Mini-PLC-2 et PLC-2/20

La programmation des instructions GET multiples est similaire à celle des instructions en format bloc programmées pour les autres processeurs de la gamme PLC-2. Les plans de tables de données sont identiques et l'adressage et le stockage des informations dans la mémoire processeur sont semblables. La seule différence réside dans la façon dont vous installez les instructions de blocs-transferts lecture dans votre programme.

Pour les instructions GET multiples, des lignes individuelles de la logique à relais sont utilisées au lieu d'une seule ligne avec une instruction de bloc-transfert. Un exemple de ligne utilisant des instructions GET multiples est représentée à la figure D.1 et décrite dans les paragraphes qui suivent.

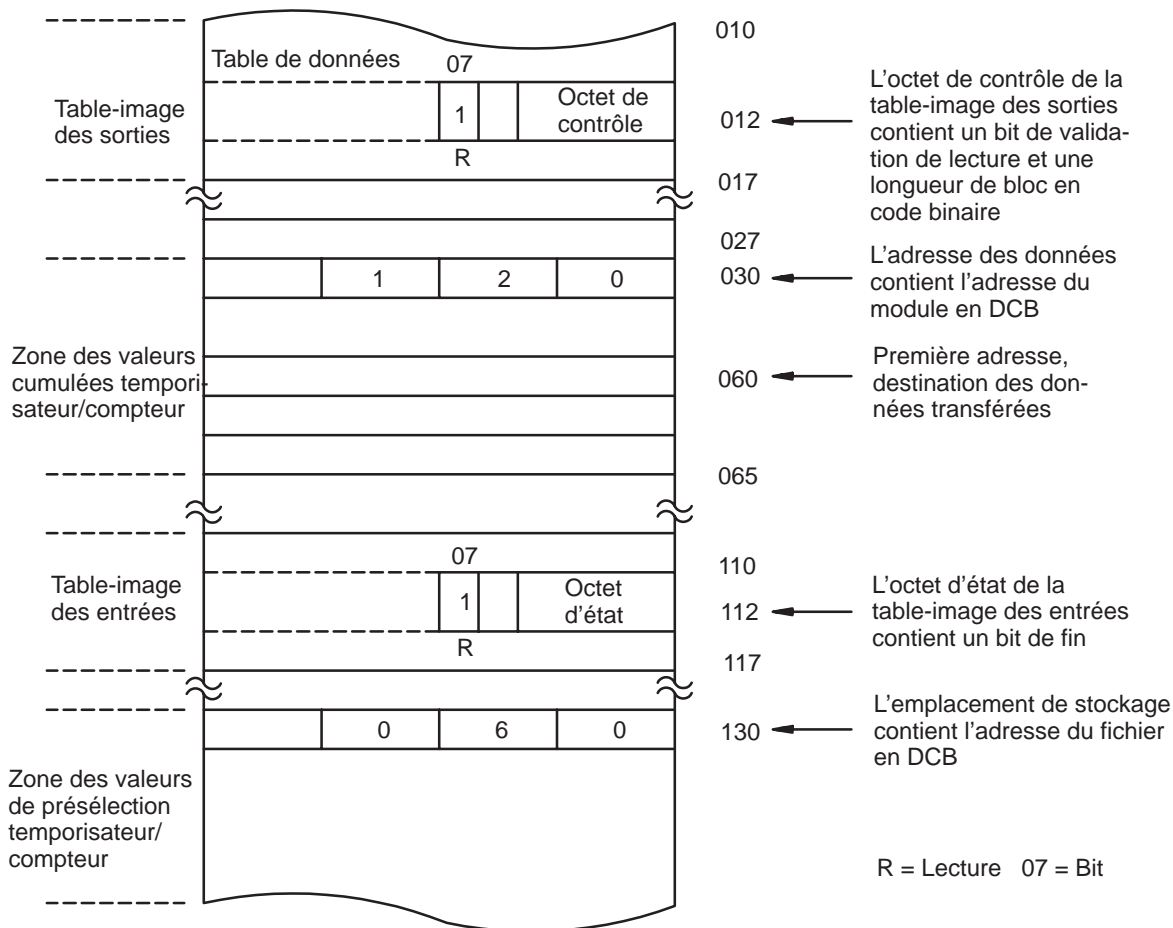
**Ligne 1 :** Cette ligne est utilisée pour établir quatre conditions.

- **Instruction Examine On (Examine si en marche) (113/02)** – C'est une instruction optionnelle. Quand elle est utilisée, les blocs-transferts ne sont initialisés que lorsqu'une certaine action prend place. Si vous n'utilisez pas cette instruction, les blocs-transferts sont initialisés à chaque scrutation des E/S.
- **Instruction First GET (030/120)** – Cette instruction identifie l'adresse physique du module (120) par rack, groupe et emplacement ; elle indique aussi dans quelle zone cumulée de la table de données il faut stocker cette donnée (030).
- **Instruction Second GET (130/060)** – Cette instruction indique l'adresse du premier mot du fichier (060) qui précise où transférer la donnée. L'adresse du fichier est stockée dans le mot 130, 100<sub>8</sub> au-dessus de l'adresse de la donnée.
- **Instruction Output Energize (activation de sortie) (012/07)** – Cette instruction valide l'exécution du bloc-transfert lecture. Si toutes les conditions de la ligne sont vraies, le bit de validation (07) du bloc-transfert lecture est mis à 1 dans l'octet de contrôle de la table de données des images de sortie. L'octet de contrôle de la table-image des sorties contient le bit de validation de lecture et le nombre de mots à transférer. L'instruction d'activation de sortie est définie de la façon suivante :
  - « 0 » indique qu'il s'agit d'une instruction de sortie
  - « 1 » indique l'adresse du rack d'E/S
  - « 2 » indique l'emplacement du groupe de modules dans le rack
  - « 07 » indique qu'il s'agit d'une exécution de bloc-transfert lecture (s'il s'agissait d'une exécution de bloc-transfert écriture, « 07 » serait remplacé par « 06 ».)

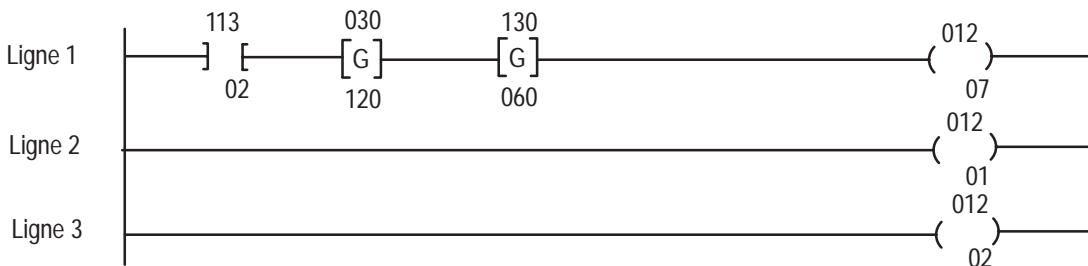
**Lignes 2 et 3 :** Ces instructions d'activation de sortie (012/01 et 012/02) définissent le nombre de mots à transférer. Ceci est accompli en activant une configuration de bit binaire dans l'octet de contrôle de la table-image des sorties du module. La configuration de bit binaire utilisée (bits 01 et 02 activés) équivaut à 6 mots ou voies et est exprimée comme 110 en notation binaire.

**Résumé des lignes :** Une fois l'exécution de bloc-transfert lecture terminée, le processeur met automatiquement à 1 le bit 07 dans l'octet d'état de la table-image des entrées et stocke la longueur du bloc des données transférées.

**Figure D.1**  
 Instructions GET multiples (processeurs Mini-PLC-2 et PLC-2/20  
 seulement)



Instructions GET multiples



12172

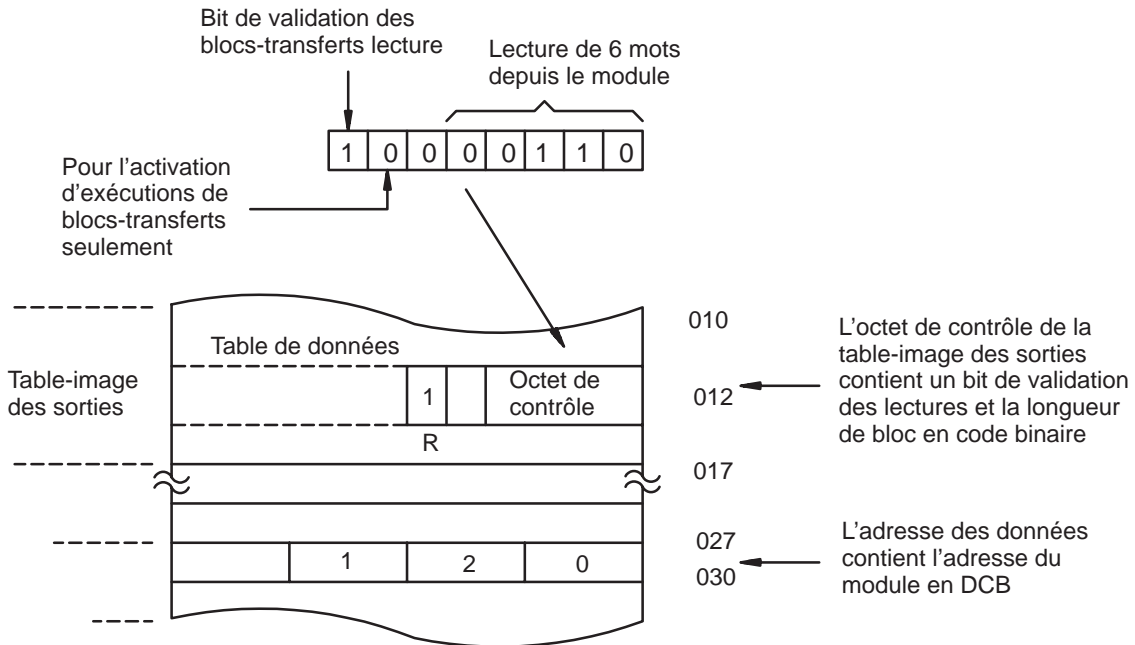
**Configuration de la longueur  
de bloc (instructions GET  
multiples seulement)**

Le module d'entrées transfère un nombre spécifique de mots dans une longueur de bloc donnée. Le nombre des mots transférés est déterminé par la longueur du bloc entrée dans l'octet de contrôle de la table-image des sorties correspondant à l'adresse du module.

Les bits de l'octet de contrôle de la table-image des sorties (bits 00 - 05) doivent être programmés pour une valeur binaire égale au nombre de mots à transférer.

Par exemple, la figure D.2 indique que si votre module d'entrées est configuré pour transférer 6 mots, vous devez mettre à 1 les bits 01 et 02 de l'octet faible de contrôle de la table-image. L'équivalent binaire de 6 mots est 000110. Vous devez également mettre à 1 le bit 07 quand vous programmez le module pour des exécutions de blocs-transferts lecture. Le bit 06 est utilisé quand des exécutions de blocs-transferts écriture sont requises.

**Figure D.2**  
 Configuration de la longueur de bloc (instructions GET multiples  
 seulement)



Nombre de mots à transférer	Octet faible de la table-image des sorties de configuration de bits binaires					
	05	04	03	02	01	00
Défaut	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	1	1	0
	:					
18	0	1	0	0	1	0
19	0	1	0	0	1	1

**Annexe D**  
Bloc-transfert (processeurs Mini-PLC-2  
et PLC-2/20)



## Différences entre séries A et B des modules d'entrées de thermocouple/mV

### Principales différences entre les séries

L'énumération qui suit est la liste des changements principaux apportés à la série A du module d'entrées de thermocouple/mV pour obtenir la série B (réf. 1771-IXE).

- Le calibrage se fait désormais automatiquement à l'aide de la fonction de calibrage automatique ou manuellement par l'intermédiaire de la programmation.
  - le calibrage se fait maintenant à 0,000 mV et +100,000 mV.
  - Si la lecture EEPROM des valeurs de calibrage automatique échoue, le MOT 1 bit 7 du BTR est activé.

La série A utilisait les potentiomètres pour les réglages du calibrage et celui-ci était effectué à -99 et +99 mV.

- L'échantillonnage en temps réel RTS peut maintenant être réduit à 100 ms pour tous les thermocouples en programmant RTS = 1.
- Le réglage RTS par défaut (RTS = 0) rend les données disponibles toutes les 50 ms. La valeur par défaut de la série A était de 500 ms.
- Le MOT 12 du BTR est la température de soudure froide arrondie à une résolution de 1 degré C affichable dans le format programmé (DCB, binaire complimé à 2 ou signé). Dans la série A, le mot 12 du BTR était le mot de calibrage de la soudure froide.
- Le MOT 1 bit 7 du BTW n'est plus utilisé (rafraîchissement de la soudure froide).
- Le calibrage de la soudure froide par l'utilisateur n'est plus nécessaire ; la soudure froide est calibrée à la mise sous tension.
- La température de la soudure froide est filtrée numériquement en présence d'une constante de temps de filtre de 12,8 secondes. Il n'y a plus de rafraîchissement à chaque intervalle de 15 secondes.
- La valeur de soudure froide est continuellement rafraîchie dans la série B. Le rafraîchissement se faisait toutes les 15 secondes dans la série A.
- L'alimentation du fond de panier est de 750 mA environ à 5 V. La série A nécessitait une alimentation de fond de panier de 1200 mA.

- Spécifications de la précision au-dessus des PLAGES typiques de TEMPERATURES :

Type d'entrée	La plage EST	La plage ETAIT	La précision EST
E	-270 à +1000° C	-200 à +1000° C	E = $\pm 2,14^\circ$ C
J	-210 à +1200° C	-200 à +1200° C	J = $\pm 2,26^\circ$ C
K	-270 à +1380° C	-200 à +1372° C	K = $\pm 3,01^\circ$ C
R	-50 à +1780° C	-50 à +1768° C	R = $\pm 4,70^\circ$ C
S	-50 à +1780° C	-50 à +1768° C	S = $\pm 4,74^\circ$ C
T	-270 à +400° C	-200 à +400° C	T = $\pm 1,41^\circ$ C
mV	$\pm 100,00$	$\pm 100,00$	mV = $\pm 144$ uV

**REMARQUE :** La mesure des extrêmes de températures les plus négatives sont moins précises, du fait que le coefficient Seebeck du thermo- couple tombe au-dessous de la résolution d'entrée du module, 3,2328 uV/bit. Les spécifications ci-dessus sont valables jusqu'à ? degrés sur les thermocouples de types ? et ?.

- La plage de calibrage de décalage utilisateur est de  $\pm 410,5$  uV maximum. Elle était de  $\pm 1270$  uV pour la série A. La correction d'un décalage est de 3,2328 uV/bit, non de 10 uV/bit. La correction d'un gain utilisateur est maintenant de 0,00152588 %/LSB pour un maximum de  $\pm 0,193787$  %. Elle était de 0,012207 %/LSB dans la série A avec un maximum de 1,5503 %.
- Des BTR multiples peuvent se produire avant la configuration du module.
- Une demande de bloc-transfert lecture avec une longueur de mot de 00 revient avec la longueur de bloc-transfert de l'ancienne série A (27 pour une écriture ; 12 pour une lecture). Pour accéder au mot de calibrage automatique, la longueur de bloc-transfert doit être configurée à 28 pour une écriture et 13 pour une lecture.
- Le calibrage automatique peut s'effectuer sur toutes les voies simultanément ou seulement sur certaines voies d'intérêt. Dans l'un ou l'autre cas, les voies soumises au calibrage doivent être connectées à la source de tension de précision. Impédance d'entrée > 10 megOhms/voie.
- Quand une alarme basse est programmée à une valeur supérieure à celle d'une alarme haute, les deux alarmes, basse et haute, sont activées quand l'entrée est entre les deux valeurs. La série A n'affichait que l'alarme basse.
- Une entrée d'alarme non valable (seul le format DCB 0-9 est accepté) entraîne le réglage de la valeur d'alarme comme égale à zéro.
- En mode mV, quand on affiche en format binaire complété à 2 ou signé, le module continue à afficher les lectures dépassant les limites supérieures et inférieures jusqu'à saturation de l'entrée.

- Le module emploie un filtre numérique capable d'un déroulement de 120 dB/décade à partir d'une fréquence d'angle de 8 Hz.
- Le module série B N'EST PAS compatible avec la carte d'extension 1771-EX. Utilisez la carte d'extension 1771-EZ avec la série B.
- Le module série B demande environ 2 secondes pour exécuter l'initialisation après la mise sous tension.
- Le voyant LED rouge s'allume et le voyant LED vert s'éteint au dépassement de temps du temporisateur du chien de garde.
- Un code du type 111<sub>2</sub> produit un thermocouple de type S.
- Le format de données 11<sub>2</sub> produit un binaire signé au lieu du binaire complété à 2.
- Quand le module est programmé pour  $RTS = 0$  et que le PLC est commuté du mode exécution au mode programme et de nouveau au mode exécution, un dépassement de temps RTS est inhibé au commutateur de programme à exécution.
- Le changement autorisé de température ambiante pour le maintien de la précision est de 0,5° C/min.

**Annexe E**  
Différences entre les modules  
des séries A et B

## Restrictions du thermocouple (Extraits du monographe NBS 125 (IPTS-68))

### Généralités

Certaines restrictions extraites du monographe NBS 125 (IPTS-68), édition de mars 1974, sont rapportées ci-dessous pour les thermocouples J, K, T, E, R et S :

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

Le thermocouple J est « le type qui convient le moins à une thermométrie précise car il produit des déviations non linéaires significatives dans la sortie thermométrique fournie par différents fabricants. ... Le total et les types spécifiques des impuretés existant dans le fer commercial change avec le temps, l'origine du minerai et les méthodes de fonte.»

« L'utilisation de thermocouples type J est recommandée par ASTM [1970] pour la gamme de températures de 0 à +760° C dans des atmosphères sous vide, d'oxydation, de réduction ou inertes. S'ils sont utilisés pendant de longues périodes au-dessus de +500° C, des fils de forte section sont recommandés car l'oxydation est rapide aux températures élevées.»

« Ils ne doivent pas être utilisés dans des atmosphères sulfureuses au-dessus de +500° C. Par suite des possibilités de rouille et de craquelage, ils ne sont pas recommandés pour les températures au-dessous de zéro. Il ne faut pas les remettre sous tension au-dessus de +760° C même pour un court moment si une lecture précise au-dessous de +760° C est désirée ultérieurement.»

« Le thermoélément négatif, un alliage de cuivre et de nickel, est sujet à des changements de composition substantiels sous irradiation thermique de neutrons, du fait que le cuivre se convertit alors en nickel et en zinc.»

« Le fer commercial subit une transformation magnétique à l'approche de +769° C et une transformation cristalline <alpha - gamma> à l'approche de +910° C. Ces deux transformations, en particulier la dernière, affectent sérieusement les propriétés thermoélectriques du fer et, par conséquent, les thermocouples de type J ... Si les thermocouples de type J sont portés à des températures élevées, plus particulièrement au-dessus de +900° C, leur précision de calibrage est affectée lorsqu'ils sont remis sous tension à des températures moins élevées.»

« La norme E230-72 de ASTM, décrite dans la publication annuelle des normes ASTM [1972], précise que les limites normales d'erreur pour les thermocouples commerciaux de type J sont de +/-2,2° C entre 0 et +277° C et de +/-3/4 % entre +277 et +760° C. Les limites d'erreur ne sont pas spécifiées pour les thermocouples de type J au-dessous de 0° C ou au-dessus de +760° C. Des thermocouples de type J peuvent être fournis pour satisfaire à des limites particulières d'erreur, égales à la moitié des limites données ci-dessus. La limite de température supérieure recommandée pour des thermocouples protégés, +760° C, est pour un fil AWG 8 (3,3 mm). Pour des fils de plus petite section, la température supérieure recommandée

descend à +593° C pour un fil AWG 14 (1,6 mm), et à +371° C pour un fil AWG 24 ou 28 (0,5 ou 0,3 mm).

### **Thermocouple type K (nickel-chrome et nickel-aluminium)**

« Ce type de thermocouple étant plus résistant à l'oxydation aux températures élevées que les thermocouples types E, J ou T, il trouve de nombreuses applications aux températures dépassant +500° C. »

« Les thermocouples type K peuvent être utilisés aux températures de l'hydrogène liquide. Toutefois, leur coefficient Seebeck (environ 4 uV/K à 20 K) est seulement de la moitié de celui des thermocouples E. En outre, l'homogénéité thermoélectrique des thermoéléments KN n'est généralement pas aussi satisfaisante que celle des thermoéléments EN. Les deux types de thermoéléments, KP et KN, possèdent une conductivité thermique relativement basse et une bonne résistance à la corrosion dans des atmosphères humides à basses températures. »

« Les thermocouples type K sont recommandés par ASTM [1970] pour un usage continu à des températures situées dans une plage de -250 à +1260° C en atmosphères d'oxydation ou inertes. Les thermoéléments KP et KN sont tous deux sujets à l'oxydation dans une atmosphère supérieure à +850° C. Malgré cela, les thermocouples type K peuvent être utilisés à des températures s'élevant jusqu'à +1350° C environ pendant de courtes périodes sans enregistrer de grands changements de calibrage. »

« Il ne faut pas utiliser ces thermocouples dans des atmosphères sulfureuses, de réduction ou alternativement de réduction et d'oxydation, à moins qu'ils ne soient sous des tubes protecteurs. Ils ne doivent pas être utilisés sous vide (à hautes températures) pendant de longues périodes car le chrome du thermoélément positif se vaporise hors de la solution et modifie le calibrage. Leur utilisation n'est plus préconisée dans des atmosphères (à faible mais non négligeable teneur d'oxygène) qui favorisent une corrosion « vert-de-gris ». »

« La norme E230-72 de ASTM, décrite dans la publication annuelle des normes ASTM [1972], précise que les limites normales d'erreur pour les thermocouples commerciaux type K sont de +/-2,2° C entre 0 et +277° C et de +/-3/4 % entre +277 et +1260° C. Les limites d'erreur ne sont pas spécifiées pour les thermocouples type K au-dessous de 0° C. Des thermocouples type K peuvent être fournis pour satisfaire à des limites particulières d'erreur, égales à la moitié des limites normales d'erreur données ci-dessus. La température supérieure recommandée pour les thermocouples protégés type K, +1260° C, est pour un fil AWG 8 (3,3 mm). Pour des fils de section plus petite, elle descend à +1093° C pour un fil AWG 14 (1,6 mm), à +982° C pour un fil AWG 20 (0,8 mm), et à +871° C pour un fil AWG 24 ou 28 (0,5 ou 0,3 mm). »

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

« L'homogénéité de la plupart des thermoéléments types TP et TN (ou EN) est raisonnablement bonne. Toutefois, le coefficient Seebeck des thermocouples type T est modérément faible aux températures inférieures à zéro (environ 5,6 uV/K à 20 K), soit deux tiers du coefficient des thermocouples type E. Cela, allié à la haute conductivité thermique des thermoéléments type TP, est la raison principale pour laquelle les

thermocouples type T conviennent moins à une utilisation au-dessous de zéro degré que les thermocouples type E. »

« Les thermocouples type T sont recommandés par ASTM [1970] pour usage dans une plage de températures allant de -184 à +371° C en atmosphères sous vide, d'oxydation, de réduction ou inertes. La limite de température supérieure recommandée pour un service continu des thermocouples type T protégés est fixée à +371° C pour des thermoéléments AWG 14 (1,6 mm), du fait que les thermoéléments type TP s'oxydent rapidement au-dessus de cette température. Toutefois, les propriétés thermoélectriques des thermoéléments type TP sont apparemment moins sensibles à l'oxydation, selon Roeser et Dahl [1938] qui ont observé des changements négligeables de tension thermoélectrique dans les thermoéléments type TP, AWG 12, 18 et 22, après maintien à une température atmosphérique de +500° C pendant 30 heures. A cette température, les thermoéléments type TN offrent une bonne résistance à l'oxydation et ne subissent que de petits changements d'emf thermique après une longue exposition atmosphérique, comme démontré par les études de Dahl [1941]. »...  
« Le fonctionnement des thermocouples type T en atmosphères d'hydrogène à plus de +370° C environ n'est pas recommandé car une désagrégation sérieuse des thermoéléments type TP pourrait en résulter. »

« Les thermoéléments type T ne sont pas recommandés dans un environnement nucléaire, car la composition des deux thermoéléments est sujette à des changements significatifs sous irradiation thermique de neutrons. Le cuivre du thermoélément se convertit en nickel et en zinc. »

« En raison de la haute conductivité thermique des thermoéléments type TP, l'utilisation de thermocouples doit être considérée avec prudence afin d'assurer que les jonctions de mesure et de référence supportent les températures désirées. »

« La norme E230-72 de ASTM, décrite dans la publication annuelle des normes ASTM [1972], précise que les limites normales d'erreur pour les thermocouples commerciaux type T sont de +/-2 % entre -101 et -59° C, de +/-0,8° C entre -59 et +93° C et de +/-3/4 % entre +93 et +371° C. Des thermocouples type T peuvent être fournis pour satisfaire à des limites particulières d'erreur, égales à la moitié des limites normales d'erreur données ci-dessus (plus une limite d'erreur de +/-1 % si précisé, entre -184 et -59° C). La limite de température supérieure recommandée pour des thermocouples protégés type T, +371° C, est pour un fil AWG 14 (1,6 mm). Pour des fils de plus petite section, elle descend à +260° C pour un fil AWG 20 (0,8 mm) et à +240° C pour un fil AWG 24 ou 28 (0,5 ou 0,3 mm). »

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

« Les thermocouples type E sont recommandés dans le manuel ASTM [1970] pour utilisation à des températures allant de -250 à +871° C dans des atmosphères d'oxydation ou inertes. Le thermoélément négatif est sujet à détérioration au-dessus de +871° C, mais le thermocouple peut être utilisé jusqu'à +1000° C pendant de courtes périodes. »

« Le manuel ASTM [1970] indique les restrictions suivantes ... à hautes températures. Ils ne doivent pas être utilisés en atmosphères sulfureuses, de réduction, ou alternativement de réduction et d'oxydation, à moins d'être sous tubes protecteurs. Ils ne doivent pas être utilisés à vide (à hautes

températures) pendant de longues périodes, car le chrome dans le thermoélément positif se vaporise hors de la solution et modifie le calibrage. Il ne faut pas les utiliser en atmosphères (à faible mais non négligeable teneur d'oxygène) favorisant la corrosion « vert-de-gris ». »

« Le thermoélément négatif, un alliage de cuivre et de nickel, est sujet à des changements de composition sous irradiation thermique de neutrons, du fait que le cuivre se convertit alors en nickel et en zinc. »

« La norme E230-72 de ASTM, décrite dans la publication annuelle des normes ASTM [1972], précise que les limites normales d'erreur des thermocouples commerciaux type E sont de  $\pm 1,7^\circ\text{C}$  entre 0 et  $+316^\circ\text{C}$  et de  $\pm 1/2\%$  entre  $+316$  et  $+871^\circ\text{C}$ . Les limites d'erreur ne sont pas précisées pour les thermocouples type E au-dessous de  $0^\circ\text{C}$ . Des thermoéléments type E peuvent être fournis pour satisfaire à des limites particulières d'erreur, inférieures aux limites normales d'erreur données ci-dessus :  $\pm 1,25^\circ\text{C}$  entre 0 et  $+316^\circ\text{C}$  et de  $\pm 3/8\%$  entre  $+316$  et  $+871^\circ\text{C}$ . La limite de température supérieure recommandée pour les thermocouples protégés,  $+871^\circ\text{C}$ , s'applique à des fils AWG 8 (3,3 mm). Pour des fils de plus petite section, la température supérieure recommandée descend à  $+649^\circ\text{C}$  pour un fil AWG 14 (1,6 mm), à  $+538^\circ\text{C}$  pour un fil AWG 20 (0,8 mm) et à  $+427^\circ\text{C}$  pour un fil AWG 24 ou 28 (0,5 ou 0,3 mm). »

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

« Le manuel STP 470 de ASTM [1970] indique les restrictions suivantes en matière d'utilisation des thermocouples types S {et R} à hautes températures : ils ne doivent pas être utilisés dans une atmosphère de réduction, ni dans une atmosphère contenant des vapeurs métalliques (vapeurs de plomb ou de zinc), des vapeurs non métalliques (arsenic, phosphore ou soufre) ou des oxydes facilement réduits, à moins d'être sous tubes protecteurs non métalliques. Il ne faut jamais les insérer directement dans un tube primaire métallique. »

« Le thermoélément positif, platine-10 % rhodium {13% de rhodium pour R}, est instable sous un flux thermique de neutrons car le rhodium se convertit en palladium. Le thermoélément négatif, platine pur, demeure relativement stable à la transmutation des neutrons. Toutefois, un bombardement rapide de neutrons entraîne des dégâts physiques qui changent la tension thermoélectrique sauf s'il est adouci. »

« Les tensions thermoélectriques des thermocouples à base de platine sont sensibles à leurs traitements thermiques. Il faut notamment éviter l'étouffement sous des températures trop élevées. »

« La norme E230-72 de ASTM, décrite dans la publication annuelle des normes ASTM [1972], précise que les limites normales d'erreur pour les thermocouples commerciaux types S {et R} sont de  $\pm 1,4^\circ\text{C}$  entre 0 et  $+538^\circ\text{C}$  et de  $\pm 1/4\%$  entre  $+538$  et  $+1482^\circ\text{C}$ . Les limites d'erreur ne sont pas spécifiées pour les thermocouples types S {ou R} au-dessous de  $0^\circ\text{C}$ . La limite de température supérieure recommandée pour un usage continu de thermocouples protégés,  $1482^\circ\text{C}$ , est pour un fil AWG 24 (0,5 mm). »



\* Il faut noter que l'élément constantan des thermoéléments du type J N'EST PAS interchangeable avec l'élément constantan des types T ou N par suite de la proportion différente de cuivre et de nickel dans chacun d'eux.

**Annexe F**  
Restrictions du thermocouple

**A**

Alimentation nécessaire, 3-1

**B**

Bloc-transfert lecture, 6-1  
attributs des mots de BTR,  
1771-IXE, 6-1  
description des bits/mots, 1771-IXE,  
6-2

Bras de raccordement externe,  
spécifique au module, 3-3

**C**

Calibrage  
décalage de voie, 1771-IXE, 7-5  
procédure pour le module 1771-IXE,  
7-2, 7-5

Calibrage automatique, 7-2

Calibrage manuel, 7-5

Communication, transfert des données,  
2-2

Compatibilité, utilisation d'une  
table-image, 1-3

Configuration du module  
bloc de configuration, 1771-IXE, 5-5  
caractéristiques du 1771-IXE, 5-1

Connexions du câblage, 1771-IXE, 3-3

Considérations préalables à  
l'installation, 3-1

**D**

Description du bit/mot, 1771-IXE, 5-6

Diagnostics, voyants, 8-1

**E**

Echantillonnage en temps réel, 5-3  
définition des bits, 5-4

Emplacement du module, 3-2

Exemple de programmation  
PLC-2, 4-2  
PLC-3, 4-4  
PLC-5, 4-5

**I**

Installation du module, 3-4

**M**

Maintenance, tableau, 1771-IXE, 8-2

Mise à la terre, 3-4

Module d'entrées de thermocouple/mV,  
fonctions, 2-1

**P**

Précision, 2-3

**R**

Réglage du module, 3-2

**S**

Spécifications, module d'entrées de  
thermocouple/mV, 1771-IXE, A-1

**T**

Temps de scrutation, 4-6

**V**

Voyants de diagnostic, 3-5







Allen-Bradley assure depuis 90 ans l'amélioration de la productivité et de la qualité chez tous ses clients. Notre société conçoit, fabrique et supporte toute une gamme de produits de commande et d'automatisation dans le monde entier. Cette gamme inclut des automates, des dispositifs de commande de mouvement et d'alimentation électrique, des interfaces homme-machine, des capteurs et une grande variété de logiciels. Allen-Bradley est une filiale de Rockwell International, un des leaders mondiaux de la haute technologie.



## Présent dans le monde entier

Algérie • Allemagne • Arabie Saoudite • Argentine • Australie • Autriche • Bahreïn • Belgique • Brésil • Bulgarie • Canada • CEI • Chili • Chypre • Colombie • Corée • Costa Rica • Croatie • Danemark • Egypte • Emirats Arabes Unis • Equateur • Espagne • Etats-Unis • Finlande • France • Grèce • Guatemala • Honduras • Hong Kong • Hongrie • Inde • Indonésie • Irlande • Islande • Israël • Italie • Jamaïque • Japon • Jordanie • Katar • Koweït • Liban • Malaisie • Mexique • Myanmar • Nouvelle-Zélande • Norvège • Oman • Pakistan • Pays-Bas • Pérou • Philippines • Pologne • Portugal • Porto Rico • République d'Afrique du Sud • République du Salvador • République Populaire de Chine • République Slovaque • République Tchèque • Roumanie • Royaume-Uni • Singapour • Slovénie • Suisse • Taiwan • Thaïlande • Turquie • Uruguay • Venezuela • Vietnam • Yougoslavie

**Siège mondial :** Allen-Bradley, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA. Tél : (1) 414 382-2000, Fax : (1) 414 382-4444

**Siège européen :** Allen-Bradley • Sprecher+Schuh, Avenue Hermann Debroux ,46, 1160 Bruxelles, Belgique  
Tél : (32) 0.2.663.06.00, Fax : (32) 0.2.663.06.40

**France :** Allen-Bradley, 36 avenue de l'Europe, 78941 Vélizy Cedex. Tél : (33-1) 30 67 72 00, Fax : (33-1) 34 65 32 33

**Belgique :** Allen-Bradley, Weiveldlaan 41 b. 34 & 35, B-1930 Nossegem-Zaventem. Tél : (32-02) 720 99 32, Fax : (32-02) 725 07 24

**Suisse :** Allen-Bradley, Lohwistraße 50, CH-8123 Ebmatingen. Tél : (41-1) 980 33 03, Fax : (41-1) 980 24 42

**Canada :** Allen-Bradley, 135 Dundas Street, Cambridge, Ontario N1R 5X1. Tél : (519) 623 18 10, Fax : (519) 623 89 30

### Agences régionales France –

**Bordeaux :** Allen-Bradley, 1, Allée Léonard de Vinci, 33600 Pessac, Tél : (16) 57.26.05.90, Fax : (16) 57.26.05.99

**Clermont-Ferrand :** 158 avenue Léon Blum, 63000 Clermont-Ferrand. Tél : (16) 73 28 62 64, Fax : (16) 73 28 62 60

**Lille :** 4 avenue de la Marne, Immeuble Le Cartelot, 59290 Wasquehal, Tél : (16) 20.89.33.00 Fax : (16) 20.89.33.01

**Lyon :** Les Bureaux du Parc, 56 bd du 11 Novembre, 69160 Tassin la Demi Lune. Tél : (16) 72 38 10 00, Fax : (16) 78 34 59 90

**Nantes :** Centre d'Affaires Nantais, 1 rue Charles Lindbergh, 44304 Nantes Bouguenais, Tél : (16) 40 32 25 03, Fax : (16) 40 32 25 62

**Strasbourg :** B.P. 305, 5 rue du Parc, Oberhausbergen, 67088 Strasbourg Cedex, Tél : (16) 88 56 93 03, Fax : (16) 88 56 93 01