



***Allen-Bradley***

***Modules d'E/S  
analogiques***

***SLC 500™***

***(Réf. 1746-NI4, -NIO4I,  
-NIO4V, -NO4I et -NO4V)***

# **Manuel Utilisateur**

## Informations importantes destinées à l'utilisateur

En raison de la grande variété d'utilisation des produits décrits dans ce manuel, les personnes qui en sont responsables 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 lois, règlements, codes et normes 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 (y compris en matière de propriété intellectuelle) 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 auprès de votre agence commerciale Allen-Bradley locale), décrit certaines différences importantes entre les équipements électroniques et les équipements électromécaniques, qui doivent être prises en compte lors de l'utilisation de produits tels que ceux décrits dans ce manuel.

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

Tout au long de ce manuel, des messages attireront votre attention sur les mesures de sécurité à respecter.



**ATTENTION :** Actions ou situations risquant d'entraîner des blessures pouvant être mortelles, des dégâts matériels ou des pertes financières.

---

Les messages « Attention » vous aident à :

- identifier un danger
- éviter ce danger
- en discerner les conséquences

**Important :** Informations particulièrement importantes dans le cadre de l'utilisation du produit.

### Sommaire des modifications

Les informations ci-après expliquent les modifications apportées à ce manuel depuis l'édition de février 1994 sous la référence 1746-NM003FR, série B. Ce manuel contient la mise à jour d'octobre 1995.

#### Informations nouvelles

Le tableau ci-dessous énumère les chapitres qui contiennent des éléments nouveaux et des informations complémentaires sur la documentation existante, ainsi que l'endroit où les trouver dans ce manuel.

Informations nouvelles	Voir
Mise en route rapide pour utilisateurs confirmés	Chapitre 2
Schémas de câblage pour connexions d'entrées analogiques en mode Commun	Chapitre 3
Homologation CE	Chapitre 3, Annexe A
Circuits d'entrées et de sorties du module	Annexe D

#### Informations actualisées

Les changements survenus depuis la précédente édition, exigeant de votre part une façon différente d'exécuter une certaine procédure ou nécessitant un équipement différent, sont énumérés ci-dessous :

- Détermination de la table des exigences en matière d'alimentation – ajout de modules d'E/S spécialisés et TOR (voir le chapitre 3, Installation et câblage du module analogique).
- Informations supplémentaires ajoutées à la section Mise à la terre de votre câble (voir le chapitre 3, Installation et câblage du module analogique).
- Les schémas de lamelle de blindage et de fil de décharge, figure 3.11, ont été modifiés (voir le chapitre 3, Installation et câblage du module analogique).



	<b>Préface</b>	
	A qui s'adresse ce manuel .....	P-1
	Objet du manuel .....	P-1
	Termes et abréviations .....	P-2
	Organisation du manuel .....	P-6
	Documentation connexe .....	P-6
	Conventions utilisées dans ce manuel .....	P-8
	Support Allen-Bradley .....	P-8
	Support local des produits .....	P-8
	Assistance technique pour les produits .....	P-8
	Questions ou commentaires sur ce manuel .....	P-8
<b>Présentation</b>	<b>Chapitre 1</b>	
	Utilisation d'un système analogique .....	1-1
	Types de modules analogiques .....	1-2
	Modules d'entrées analogiques 1746-N14 .....	1-2
	Modules analogiques combinés 1746-NIO4I et NIO4V ...	1-2
	Modules de sorties analogiques 1746-NO4I et NO4V ....	1-2
<b>Mise en route rapide pour utilisateurs confirmés</b>	<b>Chapitre 2</b>	
	Outils et équipements nécessaires .....	2-1
	Procédures .....	2-2
<b>Installation et câblage du module analogique</b>	<b>Chapitre 3</b>	
	Conformité aux directives de l'Union européenne .....	3-1
	Détermination de l'alimentation nécessaire pour un automate version modulaire .....	3-2
	Détermination de l'alimentation nécessaire pour un automate version bloc .....	3-3
	Configuration du module .....	3-4
	Configuration des micro-interrupteurs pour le 1746-NI4 ...	3-4
	Configuration des micro-interrupteurs pour les 1746-NIO4I et -NIO4V .....	3-5
	Commutateur d'alimentation externe pour le 1746-NO4I et le -NO4V .....	3-5
	Choix d'un emplacement dans le châssis .....	3-6
	Installation du module .....	3-6
	Retrait du bornier du module analogique .....	3-7
	Spécifications de câblage .....	3-8
	Directives de câblage du système .....	3-8
	Mise à la terre du câble .....	3-9
	Détermination de la longueur du câble .....	3-9
	Câblage du module analogique .....	3-10
	Marquage et installation du bornier .....	3-12
	Mise à la terre de la lamelle de blindage et du fil de décharge ..	3-12
	Réduction des parasites électriques sur les modules analogiques .....	3-16

## Fonctionnement du module et informations du système

### Chapitre 4

Interface entre module et processeur . . . . .	4-2
Entrée des codes ID du module . . . . .	4-2
Adressage des modules analogiques . . . . .	4-2
Adressage au niveau des bits . . . . .	4-5
Rafraîchissement des données analogiques du processeur . . . . .	4-6
Surveillance des données d'entrée et de sortie . . . . .	4-6
Conversion des données d'entrée analogiques . . . . .	4-7
Conversion des données de sortie analogiques . . . . .	4-8
Informations du système . . . . .	4-10
Etat de sécurité des sorties . . . . .	4-10
Option de programmation rémanente . . . . .	4-10
Exemple de sortie analogique rémanente . . . . .	4-11
Exemple de sortie analogique non rémanente . . . . .	4-11
Changement de mode ou mise hors/sous tension . . . . .	4-12
Détection d'entrée hors limites . . . . .	4-12
Réponse à la désactivation d'un emplacement . . . . .	4-14
Réponse des entrées à la désactivation d'un emplacement . . . . .	4-14
Réponse des sorties à la désactivation de l'emplacement . . . . .	4-14
Filtrage des voies d'entrée . . . . .	4-15

## Essai du module

### Chapitre 5

Essai du système SLC 500 . . . . .	5-1
Procédures de mise en route . . . . .	5-1
Inspection du module analogique . . . . .	5-2
Déconnexion des moteurs d'entraînement (commande de mouvement) . . . . .	5-2
Mise sous tension du système SLC 500 . . . . .	5-3
Test des entrées analogiques . . . . .	5-4
Test des sorties analogiques . . . . .	5-6

## Exemples de programmation

### Chapitre 6

Adressage, détection de dépassement de limites et mise à l'échelle des entrées analogiques . . . . .	6-1
Calcul de la relation linéaire . . . . .	6-2
Calcul du dépassement de limites à l'aide de l'instruction Mise à l'échelle . . . . .	6-3
Utilisation des mathématiques standard . . . . .	6-4
Utilisation de l'instruction Mise à l'échelle (SCL) . . . . .	6-6
Utilisation de l'instruction Echelle avec les paramètres (SCP) . . . . .	6-7
Adressage et mise à l'échelle des sorties . . . . .	6-8
Calcul de la relation linéaire . . . . .	6-8
Utilisation des mathématiques standard . . . . .	6-10
Utilisation de l'instruction Echelle avec les paramètres (SCP) . . . . .	6-12
Mise à l'échelle du décalage quand $>32\ 767$ ou $< -32\ 768$ . . . . .	6-14
Calcul de la relation linéaire . . . . .	6-14
Calcul de la relation linéaire décalée . . . . .	6-15
Utilisation des mathématiques standard . . . . .	6-16

	Utilisation de l'instruction Echelle avec les paramètres (SCP)	6-18
	Mise à l'échelle et vérification des plages des entrées et sorties analogiques	6-20
	Calcul de la relation linéaire	6-20
	Utilisation des instructions mathématiques standards	6-21
	Mise à l'échelle et vérification des plages des entrées et sorties analogiques	6-23
	Utilisation de l'instruction SCL	6-23
	Utilisation de l'instruction Echelle avec les paramètres (SCP)	6-24
<b>Maintenance et sécurité</b>	<b>Chapitre 7</b>	
	Maintenance préventive	7-1
	Consignes de sécurité lors du dépannage	7-2
<b>Spécifications</b>	<b>Annexe A</b>	
	Spécifications des modules analogiques	A-1
	Spécifications générales des modules NI4, NIO4I, NIO4V, NO4I et NO4V	A-1
	Spécifications générales des entrées analogiques des modules NI4, NIO4I, NIO4V	A-2
	Spécifications des entrées boucle de courant des modules NI4, NIO4I et NIO4V	A-3
	Spécifications des entrées tension des modules NI4, NIO4I et NIO4V	A-4
	Spécifications des sorties courant des modules NIO4I et NO4I	A-5
	Spécifications des sorties tension des modules NIO4V et NO4V	A-6
<b>Nombres binaires complémentés à deux</b>	<b>Annexe B</b>	
	Valeurs décimales positives	B-1
	Valeurs décimales négatives	B-2
<b>Etalonnage optionnel des entrées analogiques par logiciel</b>	<b>Annexe C</b>	
	Etalonnage d'une voie d'entrée analogique	C-1
	Calcul de l'étalonnage par logiciel	C-2
	Procédure	C-2
	Exemple de diagramme à relais	C-3
<b>Circuits des entrées et sorties du module</b>	<b>Annexe D</b>	
	Circuit des entrées des modules 1746-NI4, -NIO4I et -NIO4V	D-1
	Circuit des sorties tension des modules 1746-NIO4V	D-1
	Circuit des sorties courant des modules 1746-NIO4I	D-1





# Préface

Lisez cette préface afin de vous familiariser avec l'ensemble du manuel. Vous y trouverez les rubriques suivantes :

- A qui s'adresse ce manuel
- Objet
- Termes et abréviations
- Conventions utilisées
- Support Allen-Bradley

## A qui s'adresse ce manuel

Ce manuel est destiné aux responsables de la conception, de l'installation, de la programmation ou du dépannage de systèmes de commande utilisant les automates SLC Allen-Bradley.

Vous devez avoir une connaissance élémentaire des produits de la gamme SLC 500™. Vous devez savoir comment fonctionnent les automates programmables et être capable d'interpréter les instructions de logique à relais nécessaires au contrôle de votre application. Sinon, avant d'utiliser ce produit, renseignez-vous auprès de votre agence commerciale Allen-Bradley sur les cours de formation proposés.

## Objet du manuel

Ce manuel est un guide de référence pour les modules analogiques. Il décrit les procédures à utiliser pour leur installation et leur intégration dans votre système SLC 500.

## Termes et abréviations

Les termes et abréviations qui suivent sont spécifiques au module 1746. La terminologie complète Allen-Bradley est réunie dans la publication ICGG-7.1, *Allen-Bradley Industrial Automation Glossary*.

**Bit de poids faible (LSB)** – Chiffre (ou bit) dans un mot binaire (code) qui a la plus petite valeur de poids. Pour les modules analogiques, les codes binaires complétées à deux à 16 bits sont utilisés dans l'image d'E/S de la carte.

Pour les entrées analogiques, le LSB est défini comme le bit le plus à droite, le bit 0, du champ à 16 bits. Pour les sorties analogiques, les deux bits les plus à droite ne sont pas significatifs et le LSB est défini comme le troisième bit à partir de la droite, le bit 2, du champ à 16 bits.

**Châssis** – Bloc matériel destiné à recevoir des dispositifs tels que des modules d'E/S, des modules adaptateurs, des modules processeurs et des alimentations.

**Conversion A/N** – Génération d'une valeur numérique dont l'amplitude est proportionnelle à l'amplitude instantanée d'un signal analogique.

**Conversion N/A** – Génération d'un signal analogique dont l'amplitude instantanée est proportionnelle à l'amplitude d'une valeur numérique.

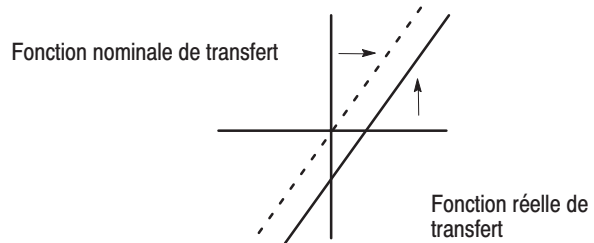
**Décalage** – Déviation constante d'une variable contrôlée par rapport à un point de consigne fixe.

**Dérive d'erreur de décalage** – L'effet de la température sur l'erreur de décalage est exprimée par la dérive d'erreur de décalage. Lorsque la température s'écarte des +25° C, l'erreur de décalage possible augmente. La dérive d'erreur de décalage s'exprime en LSB/° C de la pleine échelle.

**Dérive d'erreur de gain** – L'effet de la température sur l'erreur de gain est exprimée par la dérive d'erreur de gain. Lorsque la température s'écarte des +25° C, l'erreur de gain possible augmente. La dérive d'erreur de gain s'exprime en pourcentage de la valeur d'entrée ou de sortie /° C.

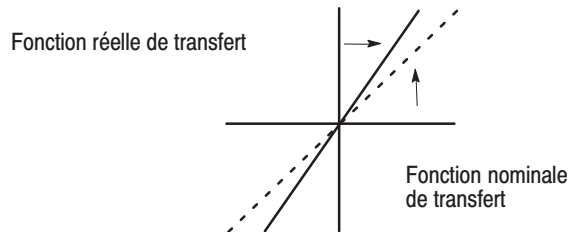
**Erreur de décalage** – Pour les entrées analogiques, l'erreur de décalage est le code numérique non nul lorsqu'une tension ou une intensité nulle est appliquée aux bornes d'entrée. Pour les sorties analogiques, l'erreur de décalage est le code numérique non nul requis pour produire une tension ou une intensité nulle aux bornes de sortie.

**Figure P.1**  
Erreur de décalage (exagérée)



**Erreur de gain** – Le « gain » d'une entrée ou sortie analogique est le facteur d'échelle qui fournit la relation nominale de conversion. En général, il s'agit de la pente du tracé avec la valeur analogique en abscisse et la valeur numérique en ordonnée (ou inversement).

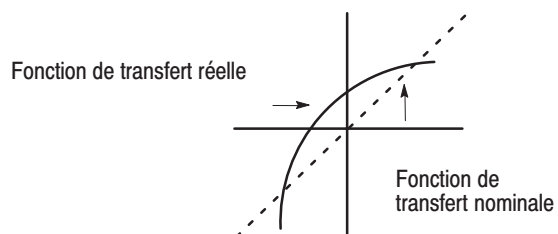
**Figure P.1**  
Changement de pente par suite d'une erreur de gain (exagéré)



L'erreur de gain est la déviation du facteur d'échelle ou de la pente du tracé graphique par rapport à la valeur idéale ou à la valeur nominale. Elle s'exprime en pourcentage de la valeur d'entrée ou de sortie.

**Erreur de linéarité** – Une entrée ou sortie analogique est composée d'une suite de valeurs de tension ou d'intensité qui correspondent à des codes numériques. Pour une entrée ou sortie analogique idéale, les valeurs consistent en une ligne droite distante d'une tension ou intensité correspondant à 1 LSB. Toute déviation de l'entrée convertie ou de la sortie réelle de cette ligne représente l'erreur linéaire de l'entrée ou de la sortie. La linéarité s'exprime en pourcentage de l'entrée ou de la sortie pleine échelle.

**Figure P.2**  
Variation de la ligne droite due à une erreur de linéarité (exagérée)



**Etat de sécurité** – Etat des sorties analogiques entrées quand le processeur n'est pas en mode RUN (Exécution). L'utilisateur doit s'assurer qu'il s'agit de l'état de sécurité pour l'application.

**Fonctionnement (en mode) différentiel** – Différence de tension entre une borne positive et une borne négative d'une voie.

**Gain** – Rapport d'amplitude entre les signaux de sortie et d'entrée. Le « gain » d'entrée ou de sortie analogique est le facteur d'échelle qui fournit la relation nominale de conversion. En général, il s'agit de la pente du tracé avec la valeur analogique en abscisse et la valeur numérique en ordonnée (ou inversement). (Voir Erreur de gain.)

**Maximum de tension différentielle** – Différence de tension la plus importante autorisée entre les bornes négative et positive en cours de fonctionnement différentiel normal.

**Nombre de bits significatifs** – Puissance deux qui représente le nombre total de codes numériques complètement différents dans lesquels un signal analogique peut être converti ou depuis lesquels il peut être généré.

**Plage de tension en mode Commun** – Pour les entrées analogiques, différence la plus importante autorisée entre la borne positive ou négative et le commun analogique pendant un fonctionnement différentiel normal.

**Pleine échelle** – Amplitude autorisée de tension ou de courant pour une certaine opération.

**Précision globale** – La déviation de tension ou d'intensité de sortie la plus défavorable par rapport à l'idéal dans toute la plage de sortie représente la précision globale ; pour les entrées, la déviation de la représentation numérique du signal d'entrée la plus défavorable par rapport à l'idéal dans toute la plage d'entrée représente la précision globale. Cette déviation est exprimée en pourcentage de la pleine échelle.

L'erreur de gain, l'erreur de décalage et l'erreur de linéarité sont des facteurs qui contribuent à la précision des voies d'entrée et de sortie.

**Réjection en mode Commun** – Pour les entrées analogiques, niveau maximum d'entrée en mode Commun exprimé en dB, qui apparaît dans la valeur numérique lue par le processeur.

**Répétabilité** – Proximité d'accord entre des mesures répétées de la même variable dans les mêmes conditions.

**Réponse dynamique** – Pour les entrées, temps requis pour que le signal d'entrée analogique atteigne 95 % de sa valeur définitive envisagée.

**Résolution** – Incrément de tension ou d'intensité nominale égal au plus petit changement, palier ou niveau, détecté ou représenté par la voie analogique.

**Temps de rafraîchissement** – Pour les entrées analogiques, temps entre les rafraîchissements de la valeur numérique représentant le signal d'entrée analogique dans la mémoire du module analogique.

Pour les sorties analogiques, le temps entre le code numérique reçu au module analogique et le signal de sortie analogique du code numérique produit aux bornes de la voie de sortie.

**Tension différentielle maximale** – Différence de tension la plus importante autorisée entre les bornes négative et positive en cours de fonctionnement différentiel normal.

**Tension en mode Commun** – Pour les entrées analogiques, différence de tension entre la borne négative et le commun analogique en cours de fonctionnement différentiel normal.

**Voie** – L'une des quatre interfaces d'entrée analogique à petits signaux sur le bornier du module. Chaque voie est configurée pour être connectée à un dispositif d'entrée de potentiomètre, et est dotée de son propre mot d'état de diagnostic ou de thermosonde Pt100.

## Organisation du manuel

Tableau P.A

Chapitre	Titre	Contenu
	Préface	Décrit l'objet, le contexte et la portée de ce manuel ; de plus, spécifie le public concerné.
1	Présentation	Décrit les types de modules analogiques et comment les utiliser.
2	Mise en route rapide pour utilisateurs confirmés	Sert de <i>Mise en route rapide</i> pour le module analogique.
3	Installation et câblage du module analogique	Décrit comment câbler et installer les modules analogiques.
4	Fonctionnement du module et informations du système	Décrit le fonctionnement du module dans un système SLC 500 et l'interface d'application.
5	Essai du module	Décrit comment mettre le module à l'essai.
6	Exemples de programmation	Donne des exemples de programmes pour des applications types du module analogique.
7	Maintenance et sécurité	Offre des idées de maintenance préventive et indique des critères de sécurité.
Annexe A	Spécifications	Fournit les spécifications techniques détaillées.
Annexe B	Nombres binaires complémentés à deux	Décrit les nombres binaires complémentés à 2.
Annexe C	Étalonnage optionnel des entrées analogiques par logiciel	Décrit comment étalonner le module à l'aide de décalages logiciels.
Annexe D	Circuits d'entrées et de sorties du module	Câblage interne des circuits d'E/S du module.

## Documentation connexe

Les documents ci-après contiennent des informations complémentaires sur les produits Allen-Bradley SLC™ et PLC®. Pour en obtenir un exemplaire, adressez-vous à votre agence ou distributeur Allen-Bradley local.

Tableau P.B

Pour	Lisez le document	Référence
Une vue générale des produits de la famille SLC 500	Famille des automates programmables SLC 500 – Présentation générale	1747-2.30FR
Une description de l'installation et de l'utilisation de l'automate programmable SLC 500 <i>modulaire</i>	SLC 500 version modulaire – Manuel d'installation et d'utilisation	1747-6.2FR
Une description de l'installation et de l'utilisation de l'automate programmable SLC 500 <i>version bloc</i>	Installation & Operation Manual for Fixed Hardware Styl Programmable Controllers	1747-NI001
Un manuel de procédures destinées au personnel technique qui utilise l'APS pour développer des applications de commande	Logiciel de programmation avancé APS – Manuel d'utilisation	1747-6.4FR
Un manuel de référence contenant les caractéristiques des fichiers de données, un jeu d'instructions et des renseignements de dépannage de l'APS	Logiciel de programmation avancé APS – Manuel de référence	1747-6.11FR
Une introduction à l'APS pour les utilisateurs néophytes, contenant les concepts élémentaires et des tâches et exercices simples, permettant au lecteur de commencer à programmer dans les plus courts délais possibles	Guide de mise en route de l'APS – Manuel d'utilisation	1747-6.3FR
Un manuel de procédures et de référence destiné au personnel technique qui utilise un HHT pour développer des applications de commande	Allen-Bradley Hand Held Terminal User Manual –	1747-NP002
Une introduction au HHT pour les utilisateurs néophytes, contenant les concepts élémentaires et des tâches et exercices simples, permettant au lecteur de commencer à programmer dans les plus courts délais possibles	Getting Started Guide for HHT	1747-NM009
Un guide de formation et de référence rapide pour l'APS	SLC 500 Software Programmer's Quick Reference Guide Using APS (disponible sur PASSPORT au prix de \$50.00)	ABT-1747-TSG001
Un guide de formation et de référence rapide pour A.I.	SLC 500 Troubleshooting Guide Using A.I. Series (disponible sur PASSPORT au prix de \$50.00)	ABT-1747-TSJ21
Un guide de procédures courantes pour l'APS	SLC 500 Family Common Procedures Guide Using APS (disponible sur PASSPORT au prix de \$50.00)	ABT-1747-T550
Un guide de procédures courantes pour l'A.I.	SLC 500 Family Common Procedures Guide Using A.I. Series (disponible sur PASSPORT au prix de \$50.00)	ABT-1747-TSJ51
Informations approfondies de mise à la terre et de câblage des automates programmables Allen-Bradley	Directives de câblage et de mise à la terre pour automatisation industrielle	1770-4.1FR
Une description des différences importantes entre les automates programmables électroniques et les appareils électromécaniques câblés	Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid-State Controls	SGI-1.1
Un article sur les sections et types de fils pour la mise à la terre des équipements électriques	National Electrical Code (Code électrique américain)	Publié par l'Association nationale de protection contre l'incendie, Boston, MA, Etats-Unis.
La liste complète de la documentation Allen-Bradley courante ainsi que les instructions de commande, avec disponibilité éventuelle de ces documents sur CD-ROM et en différentes langues.	Allen-Bradley Publication Index	SD499
Un glossaire des termes et abréviations de l'automatisation industrielle	Allen-Bradley Industrial Automation Glossary	AG-7.1

## Conventions utilisées dans ce manuel

Les conventions suivantes sont utilisées tout au long de ce manuel :

- Les listes de référence telles que celle-ci donnent des informations, non des instructions de procédures.
- Les listes numérotées énumèrent des étapes séquentielles ou des informations hiérarchiques.
- La frappe en *italiques* exprime une insistance.
- Un texte écrit dans cette police de caractère indique les mots ou phrases à taper.



Nous utilisons également ce signe pour attirer l'attention sur des informations utiles.

## Support Allen-Bradley

Allen-Bradley offre ses services d'assistance dans le monde entier avec, aux Etats-Unis, plus de 75 bureaux de vente/assistance, 512 distributeurs et 260 intégrateurs système agréés, et des agences commerciales dans tous les principaux pays industrialisés.

### Support local des produits

Adressez-vous à votre agence commerciale Allen-Bradley pour :

- le passage de commandes et les achats
- le support technico-commercial
- la garantie
- les contrats de service technique

### Assistance technique pour les produits

Si vous avez besoin d'assistance, veuillez d'abord vous reporter au chapitre *Maintenance et sécurité*. Ensuite, appelez votre représentant Allen-Bradley.

### Questions ou commentaires sur ce manuel

Si vous relevez une erreur dans ce manuel, veuillez nous le faire savoir à l'aide de la fiche « Notification de problème dans la publication », au début de ce manuel.

Si vous avez des suggestions pour améliorer ce manuel, n'hésitez pas à nous contacter à l'adresse ci-dessous :

Allen-Bradley Company, Inc.  
Automation Group  
Technical Communication, Dept. 602V, T122  
P.O. Box 2086  
Milwaukee, WI 53201-2086  
U.S.A.



## Présentation

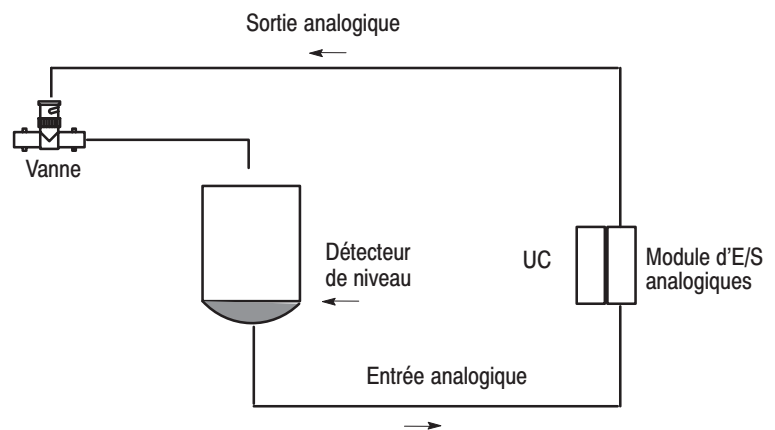
Ce chapitre explique comment utiliser un système analogique et donne deux exemples d'applications. De plus, il contient la description des divers types de modules analogiques disponibles et leurs spécifications.

### Utilisation d'un système analogique

Un système « analogique » est un système qui représente des quantités numériques en mesurant des variables physiques continues. Les applications analogiques se présentent sous de nombreuses formes. L'application ci-après est une utilisation analogique type.

Dans cette application, le processeur contrôle la quantité de liquide dans un réservoir, en ajustant le pourcentage de l'ouverture de la vanne. La vanne est d'abord ouverte à 100 %. A mesure que le niveau dans le réservoir se rapproche du point pré-sélectionné, le processeur modifie la sortie afin de fermer graduellement la vanne à 90 %, 80 %, ajustant la vanne pour maintenir un point de consigne.

Figure 1.1



## Types de modules analogiques

### Module d'entrées analogiques 1746-NI4

Le module d'entrées analogiques 1746-NI4 possède 4 voies d'entrée analogiques dont la tension ou l'intensité peut être sélectionnée par l'utilisateur, afin de satisfaire diverses applications de surveillance et de commande.

### Modules analogiques combinés 1746-NIO4I et NIO4V

La combinaison des modules d'E/S analogiques NIO4I et NIO4V fournit deux voies d'entrée et deux voies de sortie dans un module mono-emplacement. Le module 1746-NIO4I possède deux entrées courant ou tension (sélectionnables par l'utilisateur pour chaque voie) et deux sorties courant. Le module 176-NIO4V possède deux entrées courant ou tension (sélectionnables par l'utilisateur pour chaque voie) et deux sorties tension.

### Modules de sorties analogiques 1746-NO4I et NO4V

Les modules de sorties analogiques NO4I et NO4V ont 4 voies de sortie analogiques. Le module NO4I possède quatre sorties courant, alors que le module NO4V possède quatre sorties tension. Ces deux modules répondent aux besoins d'une grande diversité d'applications de surveillance et de commande.

Tableau 1.A

Référence 1746-	Voies d'entrée par modules	Voies de sortie par module	Consommation courant fond de panier 5 V (maxi.) 24 V (maxi.)		Tolérance d'alimentation externe 24 V c.c.
NI4	4 entrées différentielles, tension ou courant, sélectionnables par voie, non isolées individuellement	—	35 mA	85 mA	—
NIO4I	2 entrées différentielles, tension ou courant, sélectionnable par voie, non isolées individuellement	2 sorties courant, non isolées individuellement	55 mA	145 mA	—
NIO4V	2 entrées différentielles, tension ou courant, sélectionnable par voie, non isolées individuellement	2 sorties tension, non isolées individuellement	55 mA	115 mA	—
NO4I	—	4 sorties courant, non isolées individuellement	55 mA	195 mA	24 ±10 % à 195 mA maxi. (21,6 à 26,4 V c.c.) <sup>①</sup>
NO4V	—	4 sorties tension, non isolées individuellement	55 mA	145 mA	24 ±10 % à 145 mA maxi. (21,6 à 26,4 V c.c.) <sup>①</sup>

<sup>①</sup> Requis pour certaines applications si l'alimentation 24 V du SLC est essentielle.

Pour de plus amples informations, voir l'annexe A.

## Mise en route rapide pour utilisateurs confirmés

Ce chapitre explique comment démarrer le système analogique. Les procédures énumérées ici supposent une connaissance élémentaire des produits SLC 500. Vous devez être capable de contrôler les procédés électroniques et d'interpréter les instructions de logique à relais nécessaires à l'émission des signaux électroniques qui commandent votre application.

Ce chapitre étant destiné à des utilisateurs confirmés, il *ne contient aucune* explication détaillée des procédures citées. Il renvoie cependant à d'autres chapitres de ce manuel donnant davantage d'informations.

Si des questions se posent ou si vous ne comprenez pas certains termes utilisés ou concepts présentés dans les procédures, *lisez les chapitres cités en référence* et toute autre documentation recommandée, avant d'appliquer les informations.

Ce chapitre :

- précise les outils et équipements nécessaires,
- énumère les considérations préliminaires,
- indique quand configurer le module,
- explique comment installer et câbler le module,
- décrit les procédures de mise sous tension du système.

### Outils et équipements nécessaires

Ayez à disposition les outils et équipements suivants :

- petit tournevis ordinaire
- câble de longueur suffisante (Belden 8761) répondant à votre application. (Pour les longueurs maximales de câble, voir le chapitre 3, Installation et câblage du module analogique.)
- équipement de programmation

## Procédures

<b>1.</b>	<b>Vérifiez le contenu de la caisse d'expédition.</b>	<b>Référence</b>
-----------	---	------------------

Déballez l'équipement et vérifiez qu'il comprend :

- Un module d'E/S analogiques (référence 1746)
  - Un manuel utilisateur (publication 1746-6.4FR)
- Sinon, appelez votre représentant Allen-Bradley local.

-

<b>2.</b>	<b>Déterminez l'alimentation nécessaire pour l'automate modulaire.</b>	<b>Référence</b>
-----------	--	------------------

Vérifiez les exigences d'alimentation de votre système pour être certain que votre châssis accepte le module analogique.

- Pour les systèmes version modulaire, calculez la charge totale sur l'alimentation système en utilisant la procédure décrite dans la publication 1747-6.2FR (SLC 500 version modulaire - Manuel d'installation et d'utilisation) ou dans la publication 1747-2.30FR (Gamme des automates programmables SLC 500 - Présentation générale du système)
- Pour les automates SLC 500 version bloc, consultez le tableau 3.B à la page 3-3.

**Chapitre 3**  
*(Installation et câblage du module analogique)*

**Annexe A**  
*(Spécifications)*

Référence	Consommation courant fond de panier		Tolérance d'alimentation externe 24 V c.c.
	5 V (maxi.)	24 V (maxi.)	
1746-NI4	35 mA	85 mA	—
1746-NIO4I	55 mA	145 mA	—
1746-NIO4V	55 mA	115 mA	—
1746-NO4I	55 mA	195 mA	24 ±10 % à 195 mA maxi. (21,6 à 26,4 V c.c.) <sup>①</sup>
1746-NO4V	55 mA	145 mA	24 ±10 % à 145 mA maxi. (21,6 à 26,4 V c.c.) <sup>①</sup>

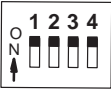


<sup>①</sup> Nécessaire pour certaines applications.

<b>3.</b>	<b>Configurez le module à l'aide des micro-interrupteurs (entrées analogiques seulement).</b>	<b>Référence</b>
-----------	---	------------------

Chaque voie d'entrée analogique peut être configurée en tension ou en intensité. Localisez les micro-interrupteurs de votre module et réglez-les en fonction de votre application.

**Chapitre 3**  
*(Installation et câblage du module analogique)*

- ON (Activé) – Configure la voie pour l'entrée courant
- OFF (Désactivé) – Configure la voie pour l'entrée tension

<b>1746-NI4</b>	<p>Courant</p>  <p>Tension</p>	<p>Micro-interrupteur 1 = voie 0 Micro-interrupteur 2 = voie 1 Micro-interrupteur 3 = voie 2 Micro-interrupteur 4 = voie 3</p>
<b>1746-NIO4I, NIO4V</b>	<p>Courant</p>  <p>Tension</p>	<p>Micro-interrupteur 1 = voie 0 Micro-interrupteur 2 = voie 1</p>
<b>1746-NO4I, NO4V</b>	<p>Externe</p>  <p>Fond de panier</p>	

<b>4. Installez votre module.</b>	<b>Référence</b>
-----------------------------------	------------------

Lors de la sélection d'un emplacement pour le module analogique, positionnez ce dernier :

- dans un emplacement éloigné de modules c.a. ou c.c. haute tension
- dans le châssis le plus près du fond de l'armoire qui contient le système SLC 500
- loin du bloc d'alimentation du châssis en cas d'installation dans un système modulaire

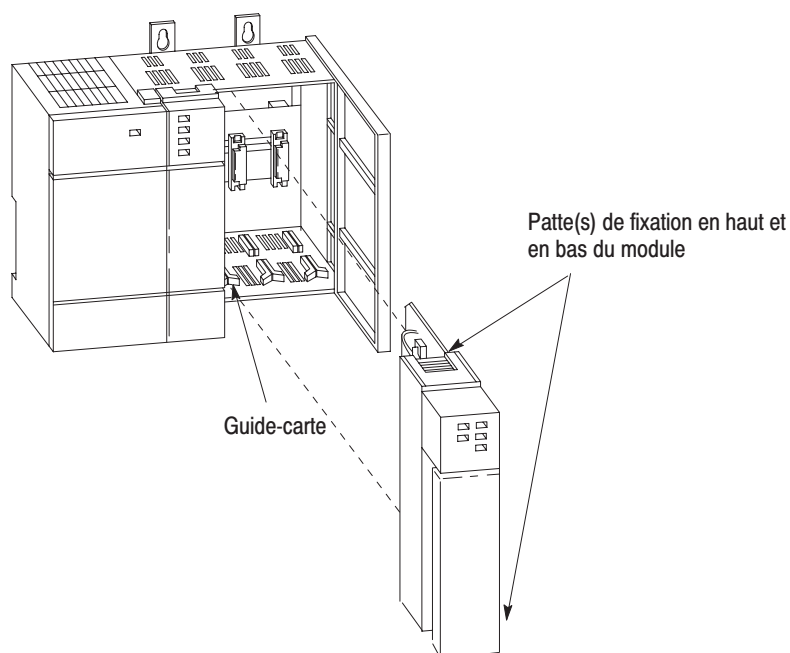
**Chapitre 3**  
*(Installation et câblage du module analogique)*



**ATTENTION :** Ne jamais installer, retirer ou câbler de modules alors que le châssis est sous tension ou que des appareils sont branchés au module.

Assurez-vous que le système est hors tension ; ensuite, insérez le module analogique dans votre châssis 1746.

Dans cet exemple de procédure, l'emplacement local 1 est choisi.



## 5. Câblez le module.

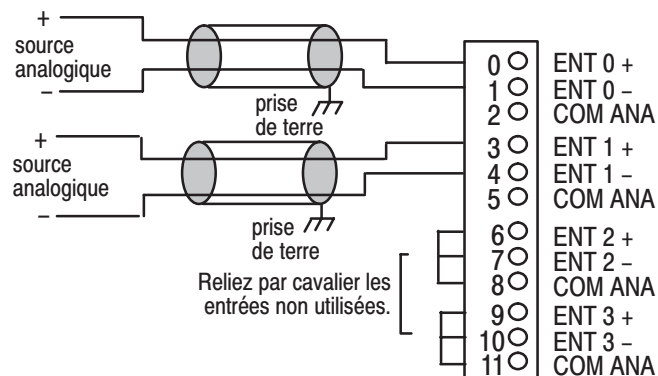
## Référence

**Important :** Suivez les directives ci-dessous pour le câblage du module.

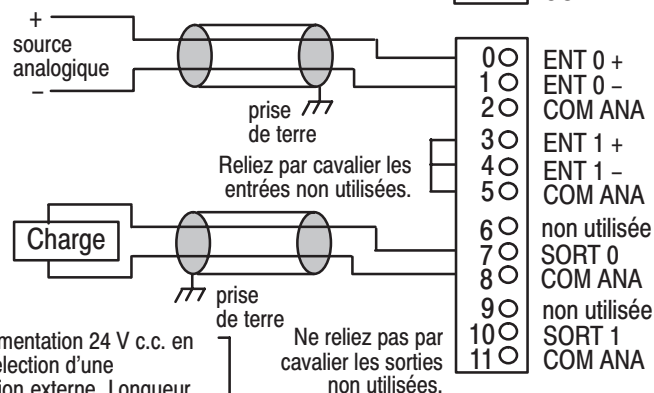
- Utilisez un câble de communication blindé (Belden 8761) et gardez-le aussi court que possible.
- Connectez une seule extrémité du câble blindé à la prise de terre.
- Les voies ne sont pas isolées les unes des autres. Tous les communs analogiques sont connectés ensemble à l'intérieur.
- Le module ne fournit aucune alimentation aux entrées analogiques.
- Utilisez un bloc d'alimentation qui correspond aux spécifications du transmetteur (capteur).

**Chapitre 3**  
(Installation et câblage du module analogique)

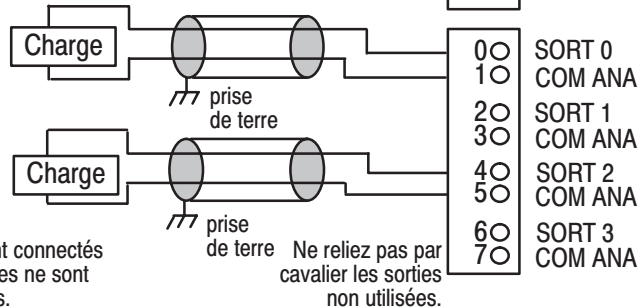
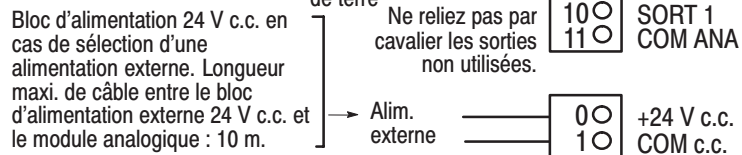
## NI4



## NIO4I &amp; NIO4V



## NO4I &amp; NO4V



Les communs analogiques sont connectés à l'intérieur du module. Les voies ne sont pas isolées les unes des autres.

Ne reliez pas par cavalier les sorties non utilisées.

<b>6.</b>	<b>Procédez à la configuration des E/S du système.</b>	<b>Référence</b>
-----------	--	------------------

Procédez à la configuration des E/S du système pour l'emplacement dans lequel se trouve le module analogique. Lorsque vous affectez un module d'E/S à un emplacement, choisissez le module dans la liste affichée. S'il n'est pas indiqué, sélectionnez *OTHER (AUTRE)* au bas de la liste et entrez le code d'identification (ID) du module à l'invite.

**Chapitre 4**  
(*Utilisation du module et informations du système*)

Référence	Code du module
1746-NI4	4401
1746-NIO4I	3201
1746-NIO4V	3202
1746-NO4I	5401
1746-NO4V	5402

<b>7.</b>	<b>Vérifiez que le module fonctionne correctement.</b>	<b>Référence</b>
-----------	--	------------------



**ATTENTION :** Le mouvement d'une machine en cours de vérification du système peut s'avérer dangereux. Pendant les procédures de vérification, déconnectez tous les appareils qui, lorsqu'ils sont sous tension, peuvent entraîner un mouvement de machine.

**Chapitre 5**  
(*Essai du module*)

Mettez sous tension le système bloc ou modulaire. Le voyant du module analogique (rouge) doit être allumé, indiquant que le module reçoit une alimentation de 24 V c.c.



**8. Descriptif des entrées analogiques.****Référence**

Les entrées analogiques convertissent les signaux de courant et de tension en valeurs entières à 16 bits (maxi.) et les placent dans la table-image des entrées pour l'emplacement dans lequel réside le module analogique.

**Chapitre 4**  
(Fonctionnement  
du module et  
informations du  
système)

Adresse	NI4
l:e.0	Voie d'entrée 0
l:e.1	Voie d'entrée 1
l:e.2	Voie d'entrée 2
l:e.3	Voie d'entrée 3

e = numéro d'emplacement

Adresse	NIO4I, NIO4V
l:e.0	Voie d'entrée 0
l:e.1	Voie d'entrée 1

Plage de tension/courant	Représentation en nombres entiers
-10 V c.c. à +10 V c.c.	-32 768 à +32 767
0 à 10 V c.c.	0 à 32 767 ± 10 V c.c.
0 à 5 V c.c.	0 à 16 384
1 à 5 V c.c.	3 277 à 16 384
-20 mA à +20 mA	-16 384 à +16 384
0 à 20 mA	0 à 16 384 ± 20 mA
4 à 20 mA	3 277 à 16 384

**9. Descriptif des sorties analogiques.****Référence**

Les sorties analogiques convertissent des valeurs entières à 16 bits placées dans la table-image des sorties en signaux de tension ou de courant pour l'emplacement dans lequel se trouve la carte analogique.

**Chapter 4**  
(Fonctionnement  
du module et  
informations du  
système)

Adresse	NO4
O:e.0	Voie de sortie 0
O:e.1	Voie de sortie 1
O:e.2	Voie de sortie 2
O:e.3	Voie de sortie 3

Adresse	NIO4I, NIO4V
O:e.0	Voie de sortie 0
O:e.1	Voie de sortie 1

NO4I, NIO4I	
Plage de courant	Représentation décimale pour le mot de sortie
0 à 21 mA	0 à 32 764
0 à 20 mA	0 à 31 208
4 à 20 mA	6 242 à 31 208

NO4V, NIO4V	
Plage de tension	Représentation décimale pour le mot de sortie
-10 à +10 V c.c.	-32 768 à +32 764
0 à 10 V c.c.	0 à 32 764
0 à 5 V c.c.	0 à 16 384
1 à 5 V c.c.	3 277 à 16 384

10.	<b>Ecrivez la logique à relais pour traiter les données analogiques du module.</b>	<b>Référence</b>
	<p>Plusieurs exemples de programmation sont donnés au chapitre 6 afin de démontrer comment étalonner en unités procédé telles que psi, pourcentages, etc. les données brutes provenant de la carte analogique. Etudiez ces exemples et appliquez-les à votre application si nécessaire.</p>	<p><b>Chapitre 5</b> <i>(Essai du module)</i></p> <p><b>Chapitre 6</b> <i>(Exemples de programmation)</i></p>

## Installation et câblage du module analogique

Pour obtenir le rendement maximum d'un module analogique, une installation appropriée est impérative. Ce chapitre décrit les procédures à suivre pour installer le module dans un système SLC 500. Elements contenus dans ce chapitre :

- conformité aux directives de l'Union européenne
- détermination de l'alimentation nécessaire
- configuration du module
- sélection d'un emplacement du châssis
- installation du module
- spécifications de câblage
  - directives de câblage du système
  - mise à la terre du câble
  - longueur de câble
- câblage du module analogique
- réduction des parasites électriques sur le module analogique

### Conformité aux directives de l'Union européenne

Si ce produit est installé dans les pays de l'Union européenne ou de l'Espace Economique Européen et porte le marquage CE, les règles suivantes sont applicables.

#### Directives CEM

Cet appareil a été testé en termes de compatibilité électromagnétique (CEM) selon la directive européenne 89/336/EEC à l'aide d'un cahier des charges et d'après les normes suivantes, en totalité ou en partie :

- EN 50081-2 Compatibilité électromagnétique – Norme générique émission – Partie 2 : Environnement industriel
- EN 50082-2 Compatibilité électromagnétique – Norme générique immunité – Partie 2 : Environnement industriel

Le produit décrit dans ce manuel est destiné à être utilisé dans un environnement industriel.

## Détermination de l'alimentation nécessaire pour un automate version modulaire

Les modules analogiques doivent recevoir 5 V c.c. et 24 V c.c. par le fond de panier du système SLC 500. Toutefois, les modules analogiques NO4I et NO4V peuvent utiliser un bloc d'alimentation 24 V c.c. externe, ce qui élimine l'alimentation fond de panier de 24 V c.c. et apporte une certaine souplesse de configuration si le chargement d'un bloc d'alimentation SLC s'avère indispensable. Ces deux modules ont des connexions pour bloc d'alimentation 24 V c.c. externe fourni par l'utilisateur. <sup>①</sup>

Le tableau qui suit indique les exigences d'alimentation de chaque module analogique alimenté via le fond de panier. Servez-vous de ce tableau pour calculer la charge totale sur le bloc d'alimentation du système modulaire. Pour plus d'informations, consultez le manuel d'installation et d'utilisation des automates modulaires.

**Important :** Les modules analogiques ne fournissent pas d'alimentation en boucle pour le dispositif d'entrées. Vous devez y pourvoir pour les dispositifs d'entrées alimentés en boucle.

**Tableau 3.A**

Référence	Courant de 5 V	Courant de 24 V
1746-NI4	35 mA	85 mA
1746-NIO4I	55 mA	145 mA
1746-NIO4V	55 mA	115 mA
1746-NO4I	55 mA	195 mA <sup>②</sup>
1746-NO4V	55 mA	145 mA <sup>②</sup>

<sup>①</sup> La connexion d'alimentation utilisateur 24 V c.c. sur un SLC 500 version bloc peut alimenter un module analogique NO4I ou NO4V. Toutefois, la régulation de la connexion utilisateur 24 V c.c. sur un bloc d'alimentation de SLC 500 version modulaire, référence 1746-P1, -P2 ou -P4, dépasse les exigences des modules NO4I et NO4V et ne peut être utilisée.

<sup>②</sup> Ne tenez pas compte de ces valeurs pour vos calculs de charge de bloc d'alimentation SLC si vous décidez d'utiliser un bloc d'alimentation externe.

## Détermination de l'alimentation nécessaire pour un automate version bloc

Le tableau ci-après fournit les combinaisons disponibles de modules analogiques pour le châssis d'extension d'un automate version bloc.

Tableau 3.B

- combinaison valable
- combinaison non valable
- combinaison valable lorsqu'elle est utilisée avec un bloc d'alimentation externe

NI4	NIO4I	NIO4V	NO4I	NO4V	
•	•	•	–	•	IA4
•	•	•	∇	•	IA8
•	•	•	∇	•	IA16
•	•	•	∇	•	IM4
•	•	•	∇	•	IM8
•	•	•	∇	•	IM16
•	•	•	∇	•	OA8
			∇	∇	OA16
			∇	∇	OAP12
•	•	•	∇	•	IB8
•	•	•	∇	•	IB16
•	•	•	∇	•	IV8
•	•	•	∇	•	IV16
•	•	•	∇	•	IG16
•	•	•	∇	•	OV8
•		•	∇	∇	OV16
•	•	•	∇	•	OB8
•	•	•	∇	•	OG16
•		•	∇	∇	OW4
•			∇	∇	OW8
			∇	∇	OW16
•	•	•	∇	•	IO4
•		•	∇	∇	IO8
•			∇	∇	IO12
•			∇	∇	NI4
			∇	∇	NIO4I
			∇	∇	NIO4V
			∇	∇	DCM
•			∇	∇	HS
•			∇	∇	OB16
•	•	•	∇	•	IN16
			∇	∇	BASIC net
•		•	∇	∇	BASIC
					OB32
					OV32
•	•	•	∇	•	IV32
•	•	•	∇	•	IB32
•			∇	∇	OX8
∇	∇	∇	∇	∇	NO4I
∇	∇	∇	∇	∇	NO4V
•	•	•	∇	•	ITB16
•	•	•	∇	•	ITV16
•	•	•	∇	•	IC16
•		•	∇	∇	OBP16
•		•	∇	∇	OVP16
•	•	•	∇	•	NT4
•	•	•	∇	•	NR4

**Important :** Les modules NO4I et NO4V ont des connexions pour le bloc d'alimentation 24 V c.c. externe fourni par l'utilisateur. Lorsque le module NO4I est utilisé dans un automate version bloc, vous devez fournir l'alimentation externe.



Quand le NO4I ou le NO4V est utilisé avec une alimentation 24 V c.c. externe et est placé dans un châssis d'extension d'automate version bloc, il est compatible avec les modules indiqués dans le tableau de compatibilité de la page précédente<sup>①</sup>. Lorsqu'il est réglé pour une alimentation externe, le module ne consomme que 5 V du fond de panier. Reportez-vous à la section suivante pour les détails de configuration du module avec alimentation externe.

<sup>①</sup> La connexion d'alimentation utilisateur 24 V c.c. sur un SLC 500 version bloc peut alimenter un module analogique NO4I ou NO4V. Toutefois, la régulation de la connexion utilisateur 24 V c.c. sur une alimentation de SLC 500 version modulaire, référence 1746-P1, -P2 ou -P4, dépasse les exigences des modules analogiques NO4I et NO4V et ne peut être utilisée.

## Configuration du module

Les modules analogiques NI4, NIO4I et NIO4V sont dotés de micro-interrupteurs réglables par l'utilisateur, qui permettent de configurer les voies d'entrée soit en courant, soit en tension. Ces micro-interrupteurs sont situés sur la carte du module analogique. La figure ci-dessous indique leurs réglages, ON (Activé) et OFF (Inactivé). L'orientation de ces micro-interrupteurs est également précisée sur la plaque signalétique du module.

Figure 3.1

-  ON - Configure la voie pour l'entrée courant
-  OFF - Configure la voie pour l'entrée tension



**ATTENTION :** Toute précaution doit être prise pour éviter de connecter une source tension à une voie configurée pour une entrée courant. Un fonctionnement incorrect ou une détérioration du module en résulterait.

### Configuration des micro-interrupteurs pour le 1746-NI4

Le NI4 possède 4 micro-interrupteurs qui contrôlent le mode d'entrée des voies d'entrée 0 à 3. Un micro-interrupteur positionné sur ON configure la voie pour l'entrée courant, tandis qu'un micro-interrupteur positionné sur OFF configure la voie pour l'entrée tension.

Figure 3.2



### Configuration des micro-interrupteurs pour les 1746-NIO4I et -NIO4V

Les modules NIO4I et NIO4V ont 2 micro-interrupteurs marqués 1 et 2, qui contrôlent le mode d'entrée des voies d'entrée 0 et 1. Un micro-interrupteur positionné sur ON configure la voie pour l'entrée courant, tandis qu'un micro-interrupteur positionné sur OFF configure la voie pour l'entrée tension.

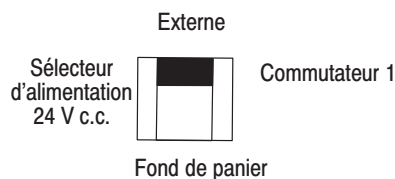
Figure 3.3



### Commutateur d'alimentation externe pour le 1746-NO4I et le -NO4V

Les modules analogiques NO4I et NO4V sont munis d'un commutateur d'alimentation 24 V c.c. externe, SW1, qui vous donne la possibilité d'utiliser un bloc d'alimentation externe<sup>①</sup>. En position UP (Haut), l'alimentation est fournie par la source externe. En position DOWN (Bas), l'alimentation provient du fond de panier du module. Le commutateur se trouve sur la carte du module analogique. Son orientation est aussi indiquée sur la plaque signalétique du module.

Figure 3.4



<sup>①</sup> La connexion d'alimentation utilisateur 24 V c.c. sur un SLC 500 version bloc peut alimenter un module analogique NO4I ou NO4V. Toutefois, la régulation de la connexion utilisateur 24 V c.c. sur une alimentation de SLC 500 version modulaire, référence 1746-P1 ou -P2, dépasse les exigences des modules analogiques NO4I et NO4V et ne peut pas être utilisée.

## Choix d'un emplacement dans le châssis

Deux facteurs déterminent l'implantation du module analogique dans le châssis : la température ambiante et les parasites électriques. Tenez compte des conditions suivantes lors de la sélection d'un emplacement pour un module analogique. Placez le module :

- dans un emplacement éloigné de tout module c.a. ou c.c. haute tension
- dans le châssis le plus près du fond de l'armoire contenant le système SLC 500
- loin du bloc d'alimentation du châssis en cas d'installation dans un système modulaire

## Installation du module

Tous les modules se montent dans un seul emplacement. Souvenez-vous que, dans un système modulaire, le processeur occupe toujours le premier emplacement du premier châssis.

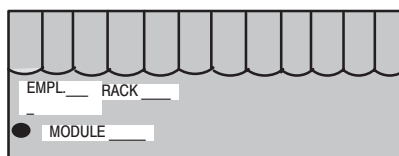
Lorsque vous installez le module analogique dans un châssis, il n'est pas nécessaire de retirer le bornier du module. Toutefois, si le bornier est retiré, utilisez l'étiquette située sur le côté du bloc pour inscrire l'emplacement et le type de module.



**ATTENTION :** N'installez, ne retirez ou ne câblez jamais des modules avec le châssis sous tension. De plus, n'exposez pas les modules analogiques à des surfaces ou autres endroits normalement porteurs de charges électrostatiques, lesquelles peuvent détruire les circuits analogiques.

Figure 3.5

### Bornier





### Retrait du bornier du module analogique

Pour retirer le bornier, prenez-le par le dessus et le dessous et tirez-le vers l'extérieur et vers le bas.

**Important :** Le potentiomètre établit la tension à 2,5 V pendant l'étalonnage usine. Il est réglé et scellé à l'usine et n'exige aucun ajustement.

1. Vérifiez que tous les micro-interrupteurs et commutateurs sont réglés en fonction de votre application.

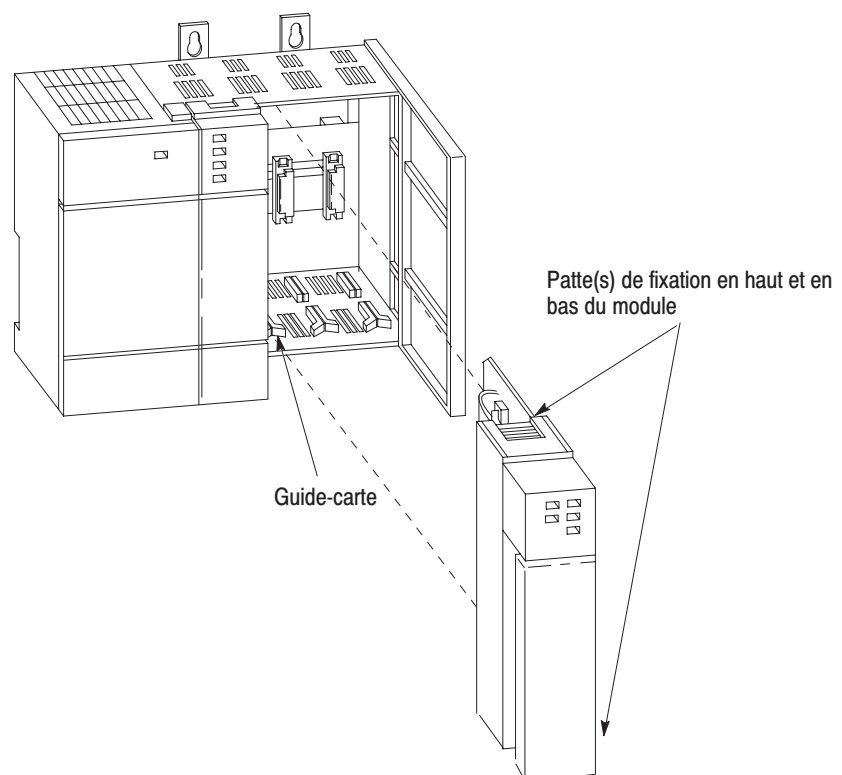


**ATTENTION :** Toute précaution doit être prise pour éviter de connecter une source de tension à une voie configurée pour une entrée courant.

---

2. Alignez la carte de circuits imprimés du module analogique avec le guide-carte du châssis (figure 3.6).
3. Introduisez le module dans le châssis jusqu'à l'encliquetage des pattes de fixation du haut et du bas.
4. Pour retirer le module, appuyez sur les pattes de fixation en haut et en bas du module.

Figure 3.6



## Spécifications de câblage

La section ci-après contient les directives de câblage du système, de mise à la terre du câble Belden et de détermination de sa longueur.



**ATTENTION :** Avant de passer au câblage d'un module analogique, déconnectez l'alimentation du système SLC 500 et de toute autre source vers le module analogique.

---

### Directives de câblage du système

Suivez les directives ci-dessous lors de la planification du câblage du système de modules analogiques :

- toutes les bornes de communs analogiques (COM ANA) sont connectées électriquement à l'intérieur du module. Elles *ne sont pas* connectées à la terre à l'intérieur du module.
- les tensions sur les bornes ENT+ et ENT- doivent rester dans la plage  $\pm 20$  V relativement aux COM ANA afin d'assurer un fonctionnement approprié des voies d'entrée. Ceci est vrai pour les voies d'entrée courant et tension.
- les sorties tension (SORT 0 et SORT 1) des NIO4V et NO4V concernent COM ANA. La résistance de charge (R1) d'une voie de sortie tension doit être supérieure ou égale à 1 kOhm.
- les voies de sortie courant (SORT 0 et SORT 1) des NIO4I et NO4I fournissent le courant qui retourne au COM ANA. La résistance de charge (R1) d'une voie de sortie courant doit rester entre 0 et 500 Ohms.

### Mise à la terre du câble

Le câble Belden n° 8761 a deux fils de signaux (un noir et un transparent), un fil de décharge et une lamelle de blindage. Reportez-vous à la figure 3.7. Le fil de décharge et la lamelle de blindage doivent être mis à la terre à une extrémité du câble. *Ne mettez pas* à la terre le fil de décharge et la lamelle de blindage aux *deux* extrémités du câble.

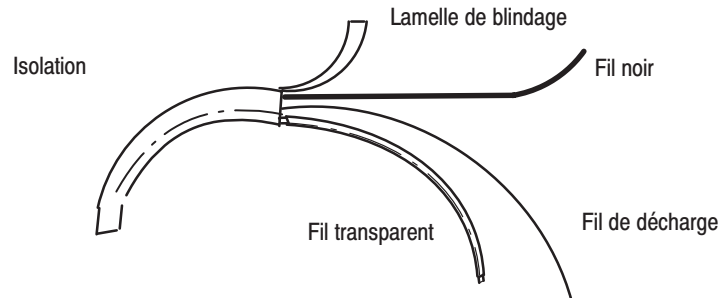
**Voie d'entrée** – Utilisez une patte de fixation du châssis comme mise à la terre du fil de décharge et de la lamelle de blindage.

**Voie de sortie** – Mettez à la terre, à la charge analogique, le fil de décharge et la lamelle de blindage.

**Important** : Si vous ne pouvez pas mettre à la terre à la charge la voie de sortie, mettez à la terre à la patte de fixation du châssis le fil de décharge et la lamelle de blindage. *Ne connectez pas* la lamelle de blindage ou le fil de décharge au bornier analogique. Ils *doivent être* connectés à un point de mise à la terre, lequel n'est pas fourni par le module analogique.

Figure 3.7

Câble Belden n° #8761



### Détermination de la longueur du câble

Déterminez la longueur du câble nécessaire pour connecter une voie à son dispositif d'entrées ou de sorties. N'oubliez pas de tenir compte de la longueur d'acheminement du fil de décharge et de la lamelle de blindage vers la prise de terre.

## Câblage du module analogique

Après avoir installé correctement le module dans le châssis, suivez la procédure ci-après. Un câble Belden n° 8761 est recommandé pour câbler les modules analogiques. Cette section suppose que vous avez bien installé le module analogique.



**ATTENTION :** Avant de procéder au câblage d'un module analogique, déconnectez l'alimentation du système SLC 500 et de toute autre source vers le module analogique.

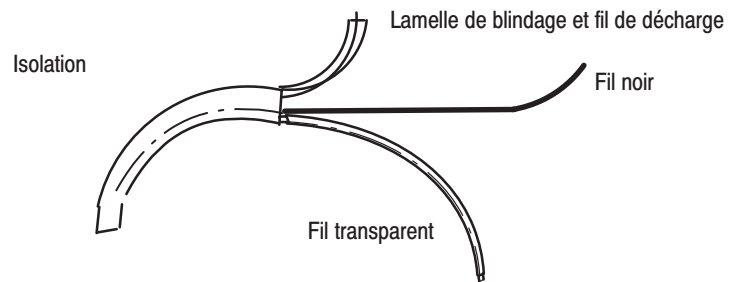
Pour câbler votre module analogique, suivez les étapes ci-dessous et reportez-vous aux figures 3.8 et 3.9.

1. Désignez comme EXTREMITE 2 l'extrémité du câble où le fil de décharge et la lamelle de blindage sont mis à la terre. L'autre extrémité est appelée EXTREMITE 2.
2. A chaque extrémité du câble, coupez un peu la gaine afin de mettre les fils à nu.
3. Coupez les fils de signaux pour leur donner une longueur de 5 cm (2 in). Dénudez environ 5 mm (3/16 in) pour mettre à nu l'extrémité du fil.
4. A l'extrémité 1, torsadez le fil de décharge et la lamelle de blindage et appliquez un film thermorétractable.
5. A l'extrémité 2, coupez le fil de décharge et la lamelle de blindage au ras du câble et appliquez un film thermorétractable.
6. Connectez les fils de signaux (noir et transparent) au bornier et aux dispositifs d'entrées et de sorties. Le couple maximum recommandé est de 0,565 Nm (5 livres-pouces) pour toutes les bornes.
  - Si la lamelle de blindage et le fil de décharge sont mis à la terre à un dispositif (PNP), prenez soin de connecter l'extrémité 2 du câble au bornier.
  - Si la lamelle de blindage et le fil de décharge sont mis à la terre à la patte de fixation du châssis, prenez soin de connecter l'extrémité 1 au bornier.
7. Répétez les étapes 1 à 6 pour chaque voie du module analogique. Reliez individuellement par cavalier les bornes plus (+), moins (-) et de commun non utilisées pour chaque voie d'entrée. Les bornes de sortie et de commun non utilisées ne doivent pas être connectées.

Les figures 3.8 et 3.9 illustrent la préparation appropriée de l'EXTREMITE 1 et de l'EXTREMITE 2 du câble. Un film thermorétractable est appliqué à chaque extrémité du câble. Assurez-vous que la lamelle de blindage et le fil de décharge de l'EXTREMITE 1 sont d'une longueur suffisante pour atteindre leurs points de mise à la terre.

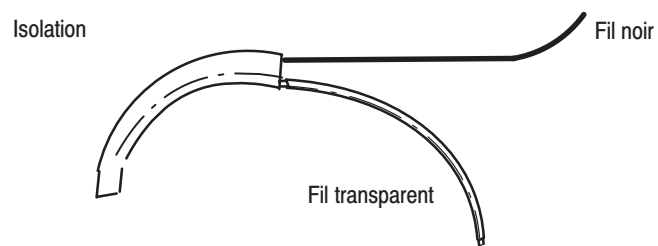
**Figure 3.8**

**Préparation du câble  
EXTREMITE 1**



**Figure 9**

**EXTREMITE 2**

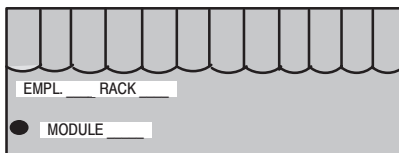


## Marquage et installation du bornier

Le bornier possède une étiquette d'identification ; ceci pour assurer qu'il est installé sur le module correct.

Figure 3.10

### Bornier



Remarque : Le point noir sur l'étiquette du bornier indique la position de la borne 0.

Une fois le module câblé et le bornier correctement identifié, installez le bornier sur le module analogique. Pour ce faire :

1. Alignez le bornier sur son support.
2. Insérez le bornier et appuyez fermement en haut et en bas jusqu'à ce qu'il s'emboîte.

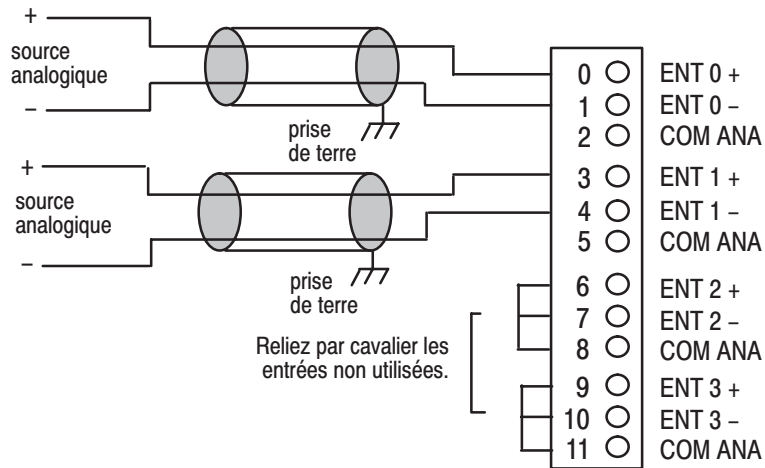
## Mise à la terre de la lamelle de blindage et du fil de décharge

Vous êtes prêt maintenant à mettre à la terre la lamelle de blindage et le fil de décharge de chaque câble. Ces éléments ne doivent pas être connectés au bornier du module analogique, *mais* à une prise de terre, laquelle n'est pas disponible sur le bornier. Reportez-vous aux schémas de câblage des modules analogiques représentés dans la figure 3.11.

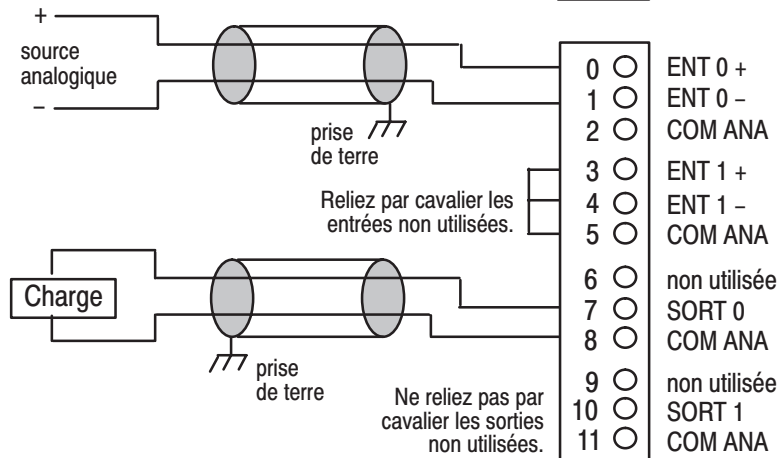
Figure 3.11

**Schémas de câblage  
(indiquant les entrées différentielles)**

**NI4**

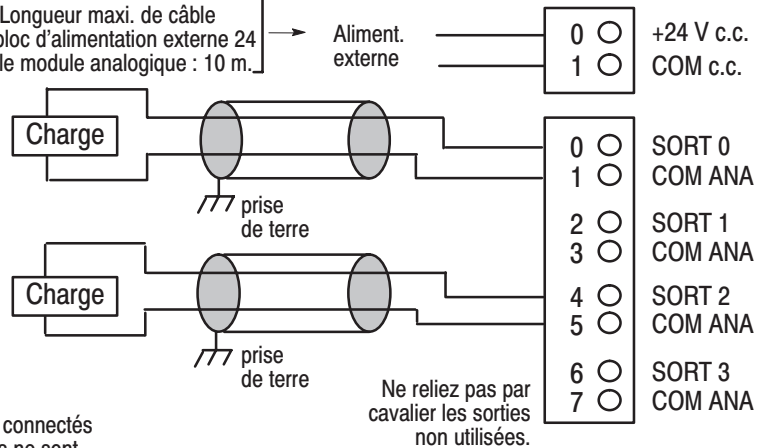


**NIO4I & NIO4V**



**NO4I & NO4V**

Bloc d'alimentation 24 V c.c. en cas de sélection d'une alimentation externe. Longueur maxi. de câble entre le bloc d'alimentation externe 24 V c.c. et le module analogique : 10 m.



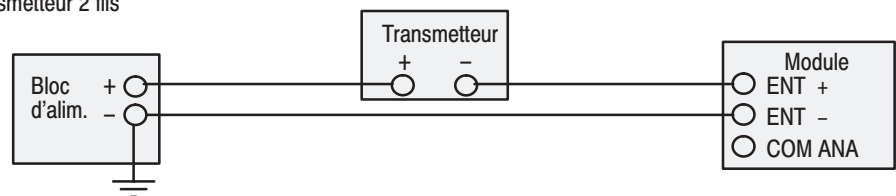
Les communs analogiques sont connectés à l'intérieur du module. Les voies ne sont pas isolées les unes des autres.

Figure 3.12

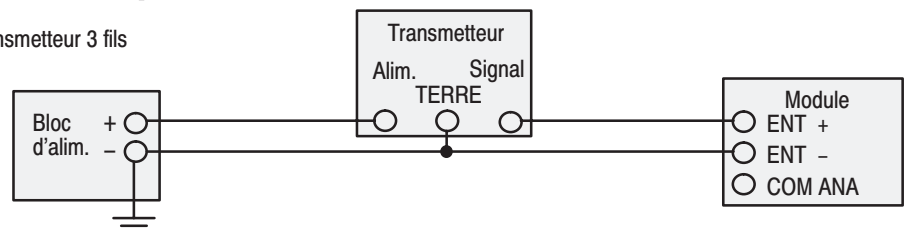
Schémas de câblage des dispositifs d'entrées analogiques 2, 3 et 4 fils

**Important :** Le module *ne fournit pas* d'alimentation en boucle pour les entrées analogiques.  
Utilisez un bloc d'alimentation correspondant aux spécifications du transmetteur.

Transmetteur 2 fils



Transmetteur 3 fils



Transmetteur 4 fils

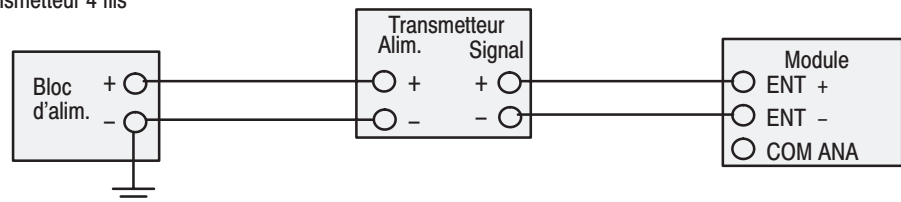
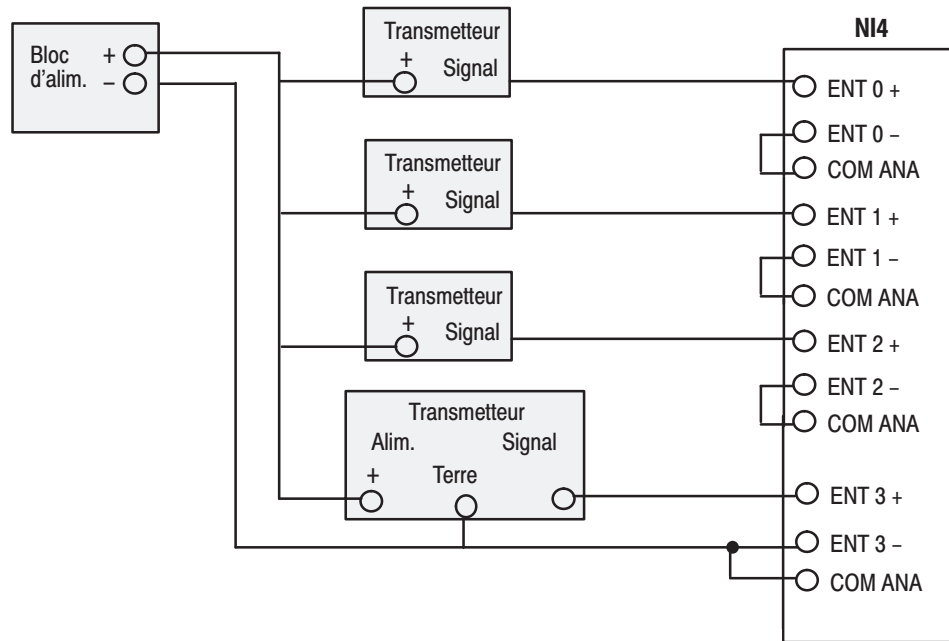




Figure 3.13

**Schémas de câblage des connexions d'entrées analogiques en mode Commun**

Lors du câblage de dispositifs analogiques en mode Commun à une carte d'entrées analogiques, le nombre total de fils nécessaires peut être moindre si vous utilisez la borne COMMUN ANALOGIQUE. Notez que les entrées différentielles sont moins sensibles aux parasites que les entrées en mode Commun.



## Réduction des parasites électriques sur les modules analogiques

Les entrées des modules analogiques ont des filtres numériques haute fréquence qui réduisent considérablement les effets des parasites électriques sur les signaux d'entrée. Toutefois, par suite de la diversité des applications et des environnements dans lesquels les modules fonctionnent, il est impossible d'assurer que tous les parasites ambiants seront éliminés par les filtres d'entrée.

Bien que l'objectif de ce manuel ne soit pas de procurer des procédures pour les systèmes SLC 500, plusieurs étapes spécifiques peuvent être considérées pour réduire les effets des parasites sur les signaux analogiques :

- installez le système SLC 500 dans une armoire aux normes appropriées (par ex., NEMA). Assurez-vous que la mise à la terre du système est correcte.
- utilisez un câble Belden n° 8761 pour câbler les modules analogiques, en prenant soin de mettre correctement à la terre le fil de décharge et la lamelle de blindage.
- acheminez le câble Belden en le séparant de tout autre câblage. Pour renforcer l'immunité aux parasites, acheminez les câbles dans un conduit mis à la terre.
- groupez les modules analogiques et basse tension c.c. loin des modules d'E/S c.a. ou haute tension c.c.

Après un certain temps, un système peut mal fonctionner par suite d'un changement dans son environnement. Nous recommandons de vérifier périodiquement le fonctionnement du système SLC 500, en particulier quand de nouvelles machines ou autres sources de parasites sont installées à proximité. Pour plus de détails sur l'installation du système et sa mise en route, reportez-vous aux manuels sur les sujets suivants :

- Installation et utilisation de matériel de type modulaire
- Installation et utilisation de matériel de type bloc
- Publication Allen-Bradley SGI-1.1 « Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control ».

## Fonctionnement du module et informations du système

Après avoir effectué l'installation de votre module analogique, voyez comment il fonctionne dans le cadre de votre système SLC 500 et pour une application spécifique. Ce chapitre comprend deux sections :

### Interface entre module et processeur

- Entrée des codes ID du module
- Adressage des modules analogiques
- Rafraîchissement des données analogiques du processeur
- Visualisation des données d'entrée et de sortie
- Conversion des entrées analogiques
- Conversion des sorties analogiques

### Informations du système

- Etat de sécurité des sorties
- Programmation avec sauvegarde des valeurs
- Détection d'entrée hors limites
- Réponse à une désactivation d'emplacement
- Filtrage de voie d'entrée

## Interface entre module et processeur

Cette section décrit la configuration d'un module analogique dans un système SLC 500.

### Entrée des codes ID du module

Au moment de la configuration d'un module analogique pour un système SLC 500 à l'aide de votre logiciel de programmation, une liste de modules d'E/S, dont des modules analogiques, peut vous être proposée. Sinon, vous devez entrer le code d'identification lorsque vous configurez l'emplacement. Reportez-vous au tableau ci-dessous pour trouver le code ID du module analogique approprié.

En vous servant de la version de logiciel « firmware v1.1. » d'un terminal de programmation portatif (HHT), entrez le CODE ID DU MODULE approprié sous la sélection « other » (autre). La version de firmware 2.0 ou ultérieure offre une liste de modules d'E/S. Consultez les publications ci-dessous pour les renseignements complets :

- Manuel utilisateur de votre logiciel de programmation
- Manuel utilisateur du HHT

Tableau 4.A A

Référence	Code ID du module
1746-NI4	4401
1746-NIO4I	3201
1746-NIO4V	3202
1746-NO4I	5401
1746-NO4V	5402

### Adressage des modules analogiques

**NI4** – Chaque voie d'entrée du NI4 est adressée comme un seul mot de la table-image des entrées. Le NI4 utilise un total de 4 mots de cette table-image. Les valeurs converties des voies 0 à 3 sont adressées respectivement comme mots d'entrée 0 à 3 pour l'emplacement du module.

**Exemple** – Si vous voulez adresser la voie d'entrée 2 du NI4 dans l'emplacement 4, adressez-la en tant que mot 2 d'entrée de l'emplacement 4 (I:4.2).

**NIO4I et NIO4V** – Chaque voie d'entrée des NIO4I et NIO4V est adressée comme un seul mot de la table-image des entrées et chaque voie de sortie du module est adressée comme un seul mot de la table-image des sorties. Ces deux modules, NIO4I et NIO4V, utilisent un total de 2 mots d'entrée et de 2 mots de sortie.

Les valeurs d'entrée converties des voies d'entrée 0 et 1 sont adressées comme mots 0 et 1 de l'emplacement du module. Les valeurs de sortie pour les voies de sortie 0 et 1 sont adressées comme mots de sortie 0 et 1 de l'emplacement du module.

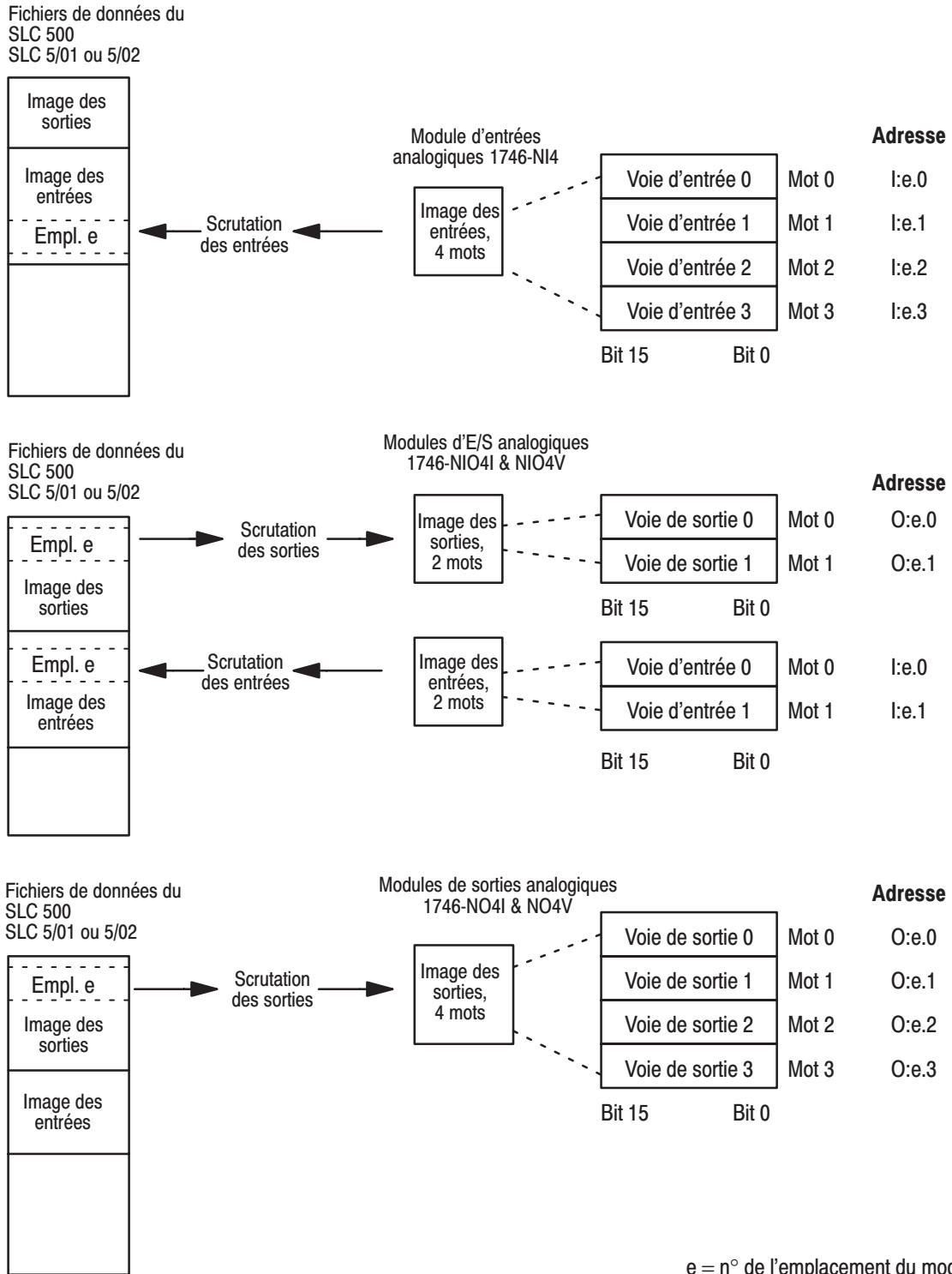
**Exemple** – Si vous voulez adresser la voie 0 de sortie du NIO4I dans l'emplacement 3, adressez-la comme mot 0 de sortie de l'emplacement 3 (O:3.0).

**NO4I et NO4V** – Chaque voie d'entrée du NO4I et du NO4V est adressée comme un seul mot de la table-image des sorties. Les deux modules utilisent un total de 4 mots de sortie. Les valeurs de sortie converties des voies de sortie 0 à 3 sont adressées respectivement comme mots 0 à 3 pour l'emplacement du module.

**Exemple** – Si vous voulez adresser la voie 3 de sortie du NO4I dans l'emplacement 3, adressez-la comme mot 3 de l'emplacement 3 (O:3.3).

La figure 4.1 illustre l'adressage des E/S des modules analogiques.

**Figure 4.1**  
**Adressage de votre module**



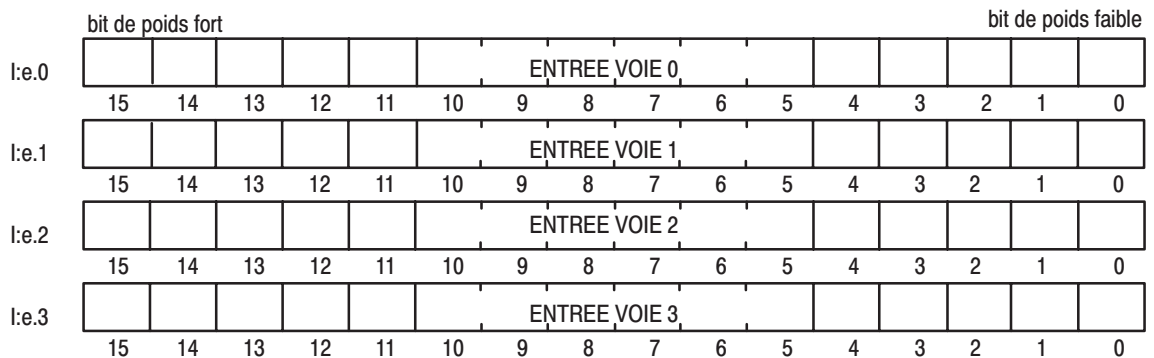
### Adressage au niveau des bits

Les valeurs de bits qui suivent indiquent l'adressage des entrées et sorties analogiques au niveau des bits. La résolution du convertisseur des voies d'entrée est de 16 bits, ou 1 mot. Celle des voies de sortie est de 14 bits et est chargée à partir des 14 bits de poids fort du mot de sortie associé.

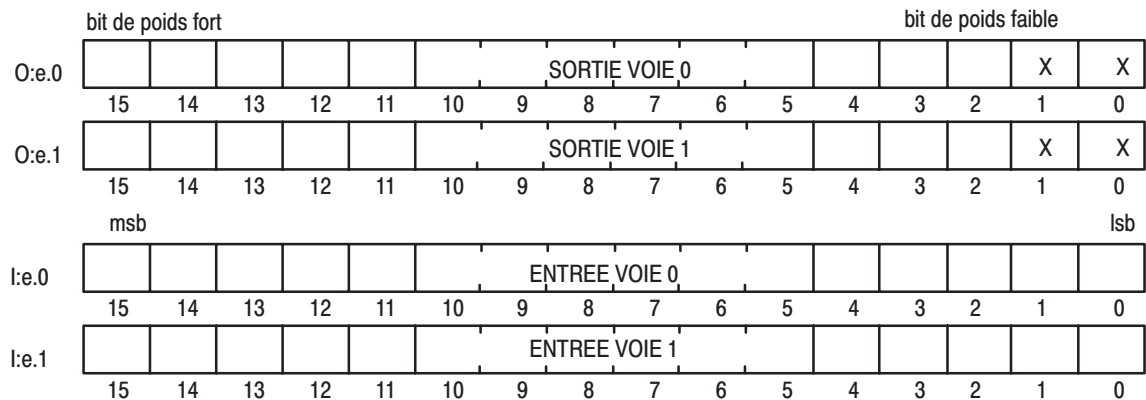
Les deux bits de poids faible (O:e.0/0 et O:e.0/1) du mot de sortie n'ont aucun effet sur la valeur réelle des sorties.

Figure 4.2

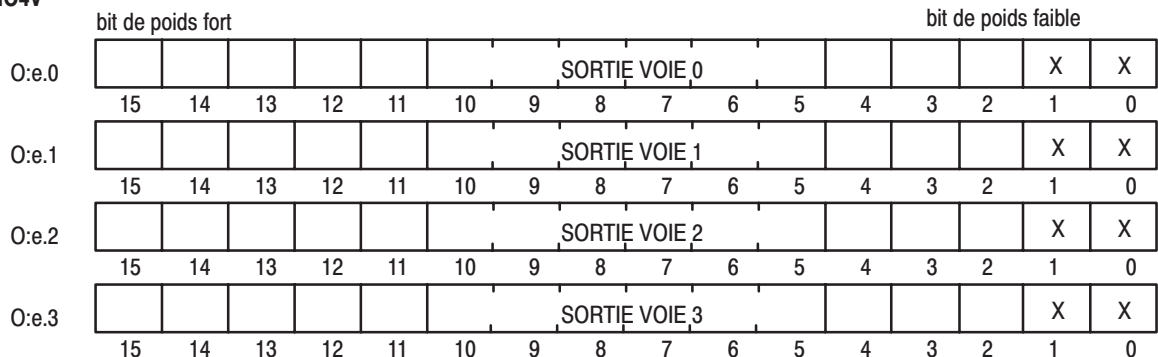
1746-NI4



1746-NIO4I & NIO4V



1746-NO4I & NO4V



e = n° de l'emplacement du module

x = bit non utilisé

### Rafraîchissement des données analogiques du processeur

Le processeur rafraîchit les données des entrées et sorties analogiques une fois pendant chaque scrutation du programme utilisateur. Le tableau ci-dessous indique les temps de scrutation types de rafraîchissement analogique et le nombre de bits d'entrée et de sortie pour les modules spécifiés.

Si une application nécessite plusieurs rafraîchissements des données analogiques du processeur par scrutation, utilisez une instruction Entrée immédiate ou Sortie immédiate. En général cette instruction rafraîchit 16 bits (ou 1 voie analogique) en 1 milliseconde.

Consultez le manuel utilisateur de votre logiciel de programmation ou celui de votre HHT pour plus de détails.

**Tableau 4.B**

Temps type de rafraîchissement des données analogiques pour les images d'entrée et de sortie du processeur	
Une fois par scrutation du processeur (automatique)	10 ms pour un programme type de 1 K
Utilisation de l'instruction Entrée immédiate ou Sortie immédiate	1 ms par voie analogique

**Tableau 4.C**

Nombre de bits d'entrée et de sortie représentant des données analogiques		
Description	Bits d'entrée	Bits de sortie
NI4	64	-
NI4OI et NIO4V (2 voies d'entrée et 2 voies de sortie)	32	32
NO4I et NO4V	-	64

### Surveillance des données d'entrée et de sortie

Les données des entrées et sorties analogiques peuvent être surveillées selon plusieurs bases de calcul à l'aide de votre logiciel de programmation. La base de numération décimale permet de visualiser ces données en représentation décimale de mots entiers.

Lorsque vous choisissez le système binaire, les données sont visualisées en représentation avec complément à 2 pour les valeurs négatives. La description des données avec complément à 2 figure à l'annexe B.

Si vous utilisez un terminal de programmation portatif (HHT) ou un module de paramétrage (DTAM) pour surveiller les données d'entrée et de sortie, la base binaire est la seule option possible. Pour visualiser en base décimale, les données doivent être placées dans un fichier de données de nombres entiers.



## Conversion des données d'entrées analogiques

Les entrées analogiques convertissent les signaux courant et tension en valeurs binaires de 16 bits complémentées à 2.

Le tableau qui suit identifie les plages d'entrée courant et tension des voies d'entrée, le nombre de bits significatifs pour les applications utilisant des plages d'entrée inférieures à la pleine échelle et leur résolution.

Tableau 4.D

Plage tension/courant	Représentation décimale	Nombre de bits significatifs	Résolution LSB (bits de poids faible)
-10 V c.c. à +10 V c.c. - 1 LSB	-32 768 à +32 767	16 bits	305,176 $\mu$ V
0 à 10 V c.c. - 1 LSB	0 à 32 767	15 bits	
0 à 5 V c.c.	0 à 16 384	14 bits	
1 à 5 V c.c.	3 277 à 16 384	13,67 bits	
-20 mA à +20 mA	-16 384 à +16 384	15 bits	1,22070 $\mu$ A
0 à +20 mA	0 à 16 384	14 bits	
4 à +20 mA	3 277 à 16 384	13,67 bits	

Pour déterminer la tension approximative que représente une valeur d'entrée, utilisez l'une des équations suivantes :

$$\frac{10 \text{ V}}{32 768} \times \text{valeur d'entrée}^{\textcircled{1}} = \text{tension d'entrée (V)}$$

La valeur d'entrée est la valeur décimale du mot dans l'image des entrées pour l'entrée analogique correspondante.

Par exemple, si une valeur d'entrée de -16 021 est dans l'image des entrées, la tension d'entrée calculée est de :

$$\frac{10 \text{ V}}{32 768} \times -16 201 = -4,889221 \text{ (V)}$$

Notez qu'il s'agit de la valeur calculée. La valeur réelle peut varier en fonction des critères de précision du module.

Pour déterminer le courant approximatif que représente une valeur d'entrée, vous pouvez utiliser l'équation suivante :

$$\frac{20 \text{ mA}}{16 384} \times \text{valeur d'entrée}^{\textcircled{2}} = \text{courant d'entrée (mA)}$$

<sup>②</sup> La valeur d'entrée est la valeur décimale du mot dans l'image des entrées pour l'entrée analogique correspondante.

Par exemple, si une valeur d'entrée de 4 096 se trouve dans l'image des entrées, le courant d'entrée calculé est de :

$$\frac{20 \text{ mA}}{16 384} \times 4 096 = 5 \text{ (mA)}$$

Notez qu'il s'agit de la valeur calculée. La valeur réelle peut varier en fonction des critères de précision du module.

### Conversion des données de sorties analogiques

Les sorties analogiques convertissent une valeur binaire de 16 bits complétée à 2 en signal de sortie analogique. Du fait que les voies de sortie analogiques ont un convertisseur à 14 bits, les 14 bits de poids fort de ces nombres à 16 bits sont les bits convertis par la voie de sortie.

Les NIO4I et NO4I acceptent respectivement deux et quatre sorties courant, allant de 0 mA à un maximum de 21 mA. Les NIO4V et NO4V acceptent respectivement deux et quatre sorties tension, de -10 à +10 V c.c.

Les tableaux ci-après identifient les plages de sortie courant et tension des voies de sortie, le nombre de bits significatifs pour les applications utilisant des plages de sortie inférieures à la pleine échelle et leur résolution.

**Tableau 4.E Conversion des sorties analogiques NIO4I et NO4I**

Plage de courant	Représentation décimale du mot de sortie	Nombre de bits significatifs	Résolution LSB (bit de poids faible)
0 à 21 mA - 1 LSB	0 à +32 764	13 bits	2,56348 $\mu$ A
0 à +20 mA	0 à +31 208	12,92 bits	
4 à +20 mA	6 242 à +31 208	12,6 bits	

**Tableau 4.F Conversion des sorties analogiques NIO4V et NO4V**

Plage de tension	Représentation décimale du mot de sortie	Nombre de bits significatifs	Résolution LSB (bit de poids faible)
-10 à +10 V c.c. - 1 LSB	-32 768 à +32 764	14 bits	1,22070 mV
0 à +10 V c.c. - 1 LSB	0 à +32 764	13 bits	
0 à 5 V c.c.	0 à +16 384	12 bits	
1 à 5 V c.c.	+3 277 à +16 384	11,67 bits	

Utilisez l'équation ci-dessous pour déterminer la valeur décimale de la sortie courant :

$$\frac{32\,768}{21\text{ mA}} \times \text{Sortie courant désirée (mA)} = \text{Valeur décimale de sortie}$$

Par exemple, si une valeur de sortie de 4 mA est recherchée, la valeur à placer dans le mot correspondant de l'image des sorties peut être calculée de la façon suivante :

$$\frac{32\,768}{21\text{ mA}} \times 4\text{ mA} = 6\,242$$

Remarque : La résolution réelle pour les sorties courant analogiques est de 2,56348  $\mu\text{A}$  par LSB (bit de poids faible), la position du LSB dans le mot de sortie est indiquée ainsi :

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
															X	X

X = Bit non utilisé

Utilisez l'équation suivante pour déterminer la valeur décimale de la sortie tension :

$$\frac{32\,768}{10\text{ V c.c.}} \times \text{Sortie tension désirée (V c.c.)} = \text{Valeur décimale de sortie}$$

Par exemple, si vous voulez une valeur de sortie de 1 V c.c., la valeur à placer dans le mot correspondant de l'image des sorties est :

$$\frac{32\,768}{10\text{ V c.c.}} \times 1\text{ V c.c.} = 3\,277$$

Remarque : La résolution réelle pour les sorties tension analogiques est de 1,22070 mVpar LSB, la position du LSB dans le mot de sortie est indiquée ainsi :

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
															X	X

X = Bit non utilisé

## Informations système

Cette section décrit les informations sur le système de module analogique, à savoir :

- Etat de sécurité des sorties
- Programmation avec sauvegarde des données
- Détection des entrées hors limites
- Réponse à la désactivation d'un emplacement
- Filtrage des voies d'entrée

### Etat de sécurité des sorties

Chaque fois qu'un système SLC 500 N'EST PAS en mode RUN (Exécution), les sorties du module analogique sont automatiquement forcées à 0 V ou 0 mA par le système SLC 500. Ceci se produit lorsque le processeur est en mode :

- FAULT (Défaut)
- PROGRAM (Programme)
- TEST (Test)



**ATTENTION :** Lors de la conception et de l'installation du système SLC 500, les appareils connectés aux voies de sortie du module analogique doivent être placés en état de sécurité chaque fois que la sortie analogique est de 0 V ou 0 mA ( $\pm$  l'erreur de décalage).

### Option de programmation avec sauvegarde des données

Cette section décrit les effets d'un changement du mode Processeur sur les sorties analogiques. Les informations qui suivent s'appliquent aux modules analogiques 1746-NIO4I, NIO4V, NO4I et NO4V.

Cette option de programmation vous permet de sauvegarder les données analogiques dans les tables-images d'entrées et de sorties lorsque le processeur SLC 500 :

- Passe d'un mode à l'autre entre RUN-PROGRAM-RUN, OU
- Quand l'alimentation est COUPEE puis rétablie

Dans les deux cas, au rétablissement de l'alimentation, les données sont transférées dans le module, que la ligne de programmation soit vraie ou fausse.

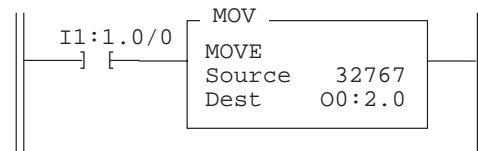
Si un système SLC 500 détecte un défaut, les sorties analogiques sont remises à zéro. Les données de la table-image des sorties sont retenues pendant le défaut. Après correction du problème et mise à zéro du bit de défaut majeur dans le processeur, les données retenues sont envoyées aux voies de sortie analogiques.

Si vous n'utilisez pas l'option de programmation rémanente, les données retenues ne sont pas envoyées aux voies de sortie.

La section suivante contient des exemples d'options de programmation de données rémanentes et non rémanentes.

### Exemple de sortie analogique rémanente

Si un système modulaire est configuré avec l'unité centrale (UC) dans l'emplacement 0, un module d'E/S TOR dans l'emplacement 1 et un module de sorties analogiques dans l'emplacement 2, la ligne de logique à relais ci-dessous peut être programmée.

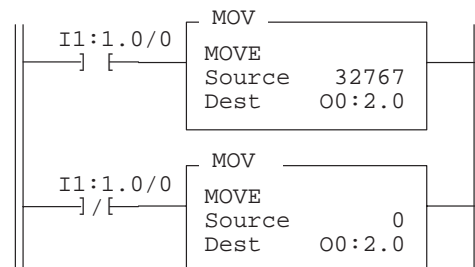


Lorsque le bit 0 du module d'E/S TOR est activé (ON), la ligne est vraie et la valeur 32 767 est placée à l'endroit de la table-image des sorties qui correspond à la voie de sortie analogique 0 de l'emplacement 2. A la fin de la scrutation, cette valeur est transférée dans le module où elle est convertie en tension ou courant approprié (selon le type de module utilisé).

Si, à la scrutation suivante du programme, la ligne devient fausse, le MOVE (Transfert) de la valeur 32 767 dans la table-image des sorties n'a pas lieu. A moins qu'une autre ligne ne soit ajoutée pour transférer les données dans la table-image des sorties par suite de l'état faux de la ligne, les données précédentes sont retenues. Autrement dit, la valeur 32 767 reste dans la table-image des sorties et est transférée dans le module analogique à la fin des scrutations suivantes du programme jusqu'à son changement par le programme utilisateur.

### Exemple de sortie analogique non rémanente

L'exemple suivant représente un programme non rémanent pendant l'exécution d'un programme et pour un changement de mode ou une mise hors/sous tension.

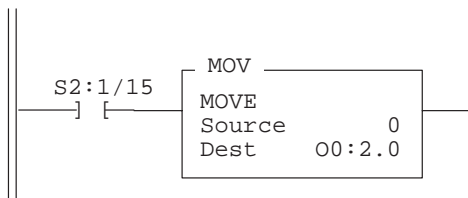


Dans l'exemple qui précède, tant que l'entrée discrète 0 est ON, la valeur 32 767 est transférée vers la voie de sortie analogique 0. Si cette entrée est désactivée (OFF), la valeur 0 est transférée vers la voie de sortie analogique 0.

### Changement de mode ou mise hors/sous tension

Le bit de premier passage du fichier d'état « Status File » est utilisé pour initialiser la sortie analogique après une mise sous tension en mode RUN, ou passage en mode RUN ou TEST.

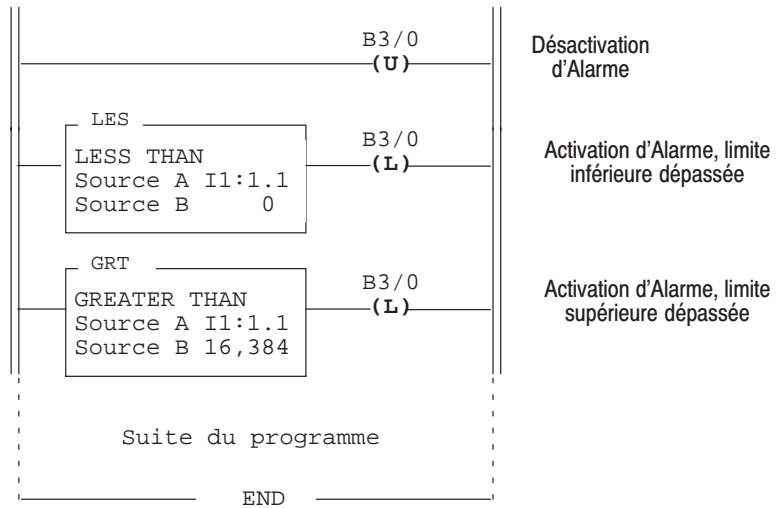
L'adresse du bit de premier passage est S2:1/15. Quand ce bit est à 1 (ON), le premier passage de scrutation du programme a lieu. Par conséquent, la ligne à relais suivante peut être programmée de façon à toujours remettre à zéro la voie de sortie analogique pendant la première scrutation du programme.



### Détection d'entrée hors limites

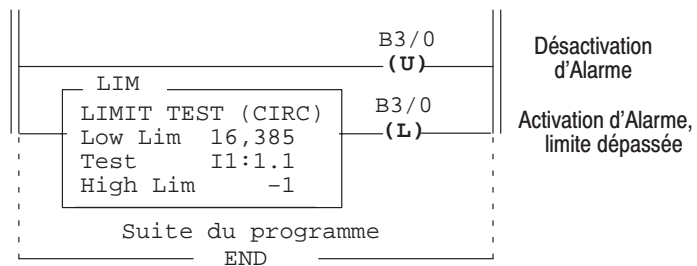
Les modules analogiques ne signalent pas au processeur les entrées hors limites. Toutefois, si cette caractéristique est essentielle à une application donnée, vous pouvez programmer le processeur pour obtenir cette fonction.

Le programme qui suit s'applique à tous les processeurs SLC 500. Il consiste en deux instructions Comparaison qui vérifient les valeurs d'une entrée analogique dépassant respectivement les limites inférieure et supérieure. Dans cet exemple, la valeur d'entrée analogique se trouve dans le mot 1 de l'emplacement 1 (I1:1.1). Chaque fois que la valeur d'entrée dépasse une limite, ce programme verrouille une variable binaire dans la mémoire, laquelle peut servir d'indication d'alarme ailleurs dans le programme.



Le deuxième programme concerne les processeurs SLC 5/02. Il utilise l'instruction Test sur limites pour vérifier les deux limites, inférieure et supérieure, d'une seule instruction. Cette instruction suppose que la valeur de l'entrée analogique est dans le mot 1 de l'emplacement 1 (I1:1.1).

Comme dans le programme ci-dessus, chaque fois que la valeur d'entrée dépasse une limite, ce programme verrouille une variable binaire dans la mémoire, laquelle peut servir d'indication d'alarme ailleurs dans le programme.



### Réponse à la désactivation d'un emplacement

Vous avez la possibilité de désactiver n'importe quel emplacement du châssis à l'aide du processeur. Avant de désactiver un emplacement contenant un module analogique, il est important de tenir compte de la façon dont le module analogique répondra après la désactivation de l'emplacement.



**ATTENTION** : Soyez certain de bien comprendre les conséquences de la désactivation d'un module analogique avant d'utiliser cette caractéristique.

---

La réponse des entrées et sorties à la désactivation d'un emplacement est la même pour tous les modules analogiques.

### Réponse des entrées à la désactivation de l'emplacement

Le module continue de rafraîchir les valeurs d'entrée au processeur. Toutefois, le processeur ne lit pas les entrées à partir d'un module désactivé. Par conséquent, quand le processeur désactive l'emplacement du module analogique, les entrées du module qui apparaissent dans la table-image du processeur restent dans leur dernier état. Quand le processeur ré-active l'emplacement du module analogique, il reçoit l'état actuel des entrées du module pendant la scrutation suivante.

### Réponse des sorties à la désactivation de l'emplacement

Le processeur peut changer les données de sortie du module analogique lorsqu'elles apparaissent dans la table-image du processeur. Ces données ne sont cependant pas transférées dans le module analogique.

A la place, le module analogique maintient ses sorties dans leur dernier état. Quand l'emplacement est ré-activé, les données qui apparaissent dans la table-image du processeur sont transférées dans le module analogique lors de la scrutation suivante.



### Filtrage des voies d'entrée

Les voies d'entrée de tous les modules analogiques comprennent un conditionnement intégré des signaux, lequel a pour but de rejeter les perturbations haute fréquence qui peuvent accompagner le signal d'entrée analogique au moment du passage des variations normales de ce signal. Le conditionnement s'effectue en faisant passer le signal d'entrée par un filtre numérique Gaussian à 6 pôles.

La coupure nette de ce filtre est illustrée dans le tracé de réponse en fonction de la fréquence, figure 4.3. Les composants de fréquence du signal d'entrée à la fréquence de coupure du filtre de 10 Hz ou au-dessous, sont passés avec moins de 3 dB d'atténuation. Cette bande passante fait que la variation normale des entrées de capteur (capteurs de température, de pression et de débit) est une donnée d'entrée dans le processeur.

Les parasites qui accompagnent les fréquences au-dessus du passe-bande de 10 Hz sont nettement rejetés. La plage 50/60 Hz est particulièrement inquiétante car elle peut capter des interférences. Dans le schéma de réponse en fonction de la fréquence, un signal de 60 Hz sur l'entrée plus (+) par rapport à l'entrée moins (-) est atténué de plus de 55 dB (réjection de 60 Hz en mode Normal).

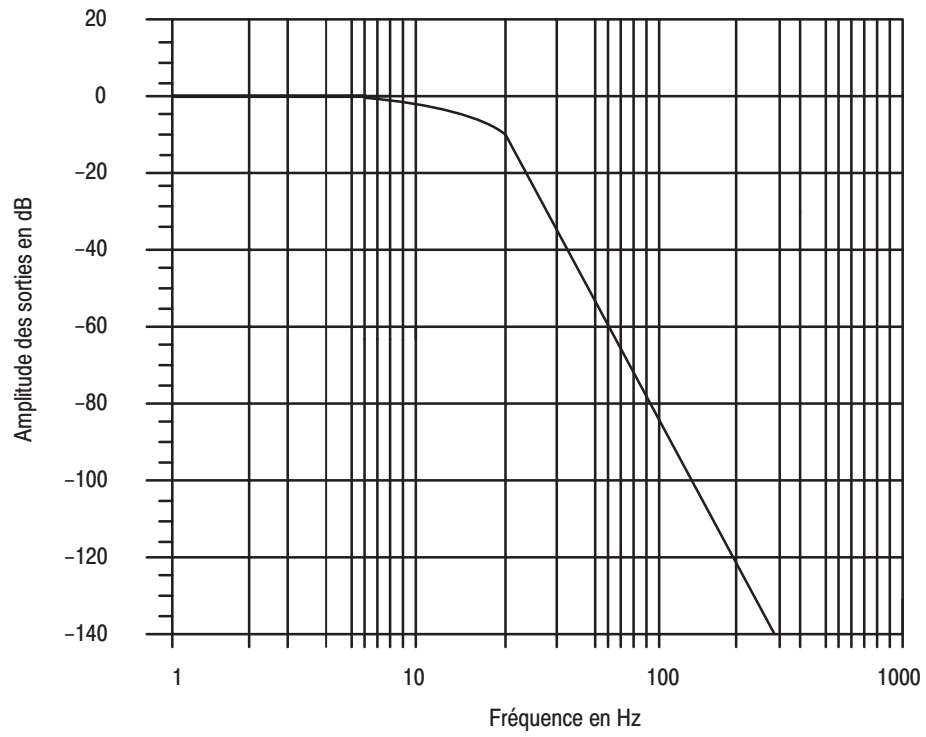
Si les parasites du secteur électrique accompagnent le signal d'entrée dans le câble d'entrée, l'usage approprié d'entrées différentielles en réduit les effets. Avec des entrées différentielles, les parasites accompagnent les entrées plus (+) et moins (-) où ils sont atténués de plus de 105 dB (réjection de 60 Hz en mode Commun).

L'effet du filtre en fonction du temps est évident si on examine la réponse sur palier de la voie d'entrée. La figure 4.4 illustre la réponse de la valeur d'entrée en fonction du temps quand un changement de palier se produit dans la tension ou le courant à la borne d'entrée. La réponse du filtre ne montre pas d'oscillation, et un temps de stabilisation rapide. La valeur d'entrée se stabilise à 95 % de la valeur finale en 60 ms, quelle que soit l'amplitude d'entrée.

**Exemple** – Si l'entrée change instantanément de 0 à 10 V, la valeur convertie par le module analogique en 60 ms est de 9,5 V. Pendant ce temps, le module analogique rafraîchit la valeur des données d'entrée dans la mémoire avec une réponse intermédiaire toutes les 512 microsecondes.

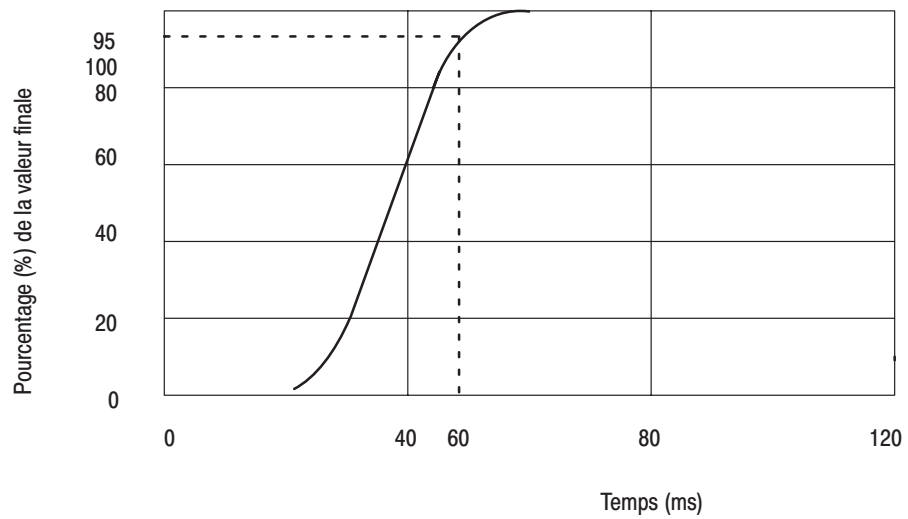
**Figure 4.3**

**Réponse d'une voie d'entrée en fonction de la fréquence**



**Figure 4.4**

**Réponse dynamique d'une voie d'entrée**



## Essai du module

Ce chapitre a pour objet de vous aider à isoler les problèmes de façon systématique et contrôlée avant le fonctionnement normal du système.

### Essai du système SLC 500

Si votre module analogique est installé dans un châssis d'extension d'un système version bloc, essayez le système selon les procédures décrites dans le manuel d'installation et d'utilisation des automates version bloc avant de procéder à la mise en route du module analogique.

Si votre module analogique est installé dans un système version modulaire, faites l'essai du système selon les procédures décrites dans le manuel d'installation et d'utilisation des automates version modulaire avant de passer à la mise en route du module analogique.

#### Procédures de mise en route

Après avoir procédé à l'essai de votre système SLC 500, suivez les étapes ci-dessous pour tester le module analogique :

1. Inspectez le module analogique.
2. Déconnectez les moteurs d'entraînement.
3. Mettez le système SLC 500 sous tension.
4. Testez les entrées analogiques.
5. Testez les sorties analogiques.
6. Démarrez le système.

### Inspection du module analogique

Les problèmes peuvent être évités par une inspection du module analogique avant de l'installer dans le système SLC 500. Cette inspection doit porter sur :

1. Le réglage approprié des micro-interrupteurs de sélection tension/courant (entrées uniquement).
2. Les connexions correctes du module analogique, sans fil manquant ni rompu. Vérifiez que les bornes sont serrées afin que les fils ne puissent pas se détacher.



**ATTENTION :** Toute précaution doit être prise pour éviter de connecter une source tension à une voie configurée pour une entrée courant. Un fonctionnement incorrect ou une détérioration du module en résulterait.

---

3. La mise à la terre appropriée du blindage utilisé pour câbler le module analogique. Pour les détails, voir le chapitre 3.



**ATTENTION :** Ne connectez **pas** la lamelle de blindage et le fil de décharge du câble Belden n° 8761 au bornier du module analogique. Ces deux éléments doivent être connectés à une prise de terre, laquelle n'existe pas sur ce bornier.

---

4. La fixation du bornier débrochable sur le module analogique.

### Déconnexion des moteurs d'entraînement (commande de mouvement)

Pendant les procédures d'essai ci-après, le processeur est sous tension. Par mesure de sécurité, assurez-vous que toutes les machines sont au repos. Pour ce faire :

Déconnectez les fils moteur au niveau du démarreur ou du moteur lui-même. Cela vous permet de tester le fonctionnement de la bobine du démarreur et de vérifier que le circuit de sortie est câblé correctement et en état de marche.

Pour déconnecter un solénoïde, débrayez la vanne, sans déconnecter la bobine.

Dans certaines conditions, il est difficile de déconnecter un appareil comme recommandé. En pareil cas, ouvrez le circuit de sortie à un point aussi près que possible de l'appareil d'entraînement. Par exemple, la sortie peut être une bobine relais qui active un démarreur. Si vous ne pouvez pas déconnecter les fils moteur, ouvrez le circuit entre le démarreur et le contact relais.



**ATTENTION :** Un mouvement de machine pendant la vérification du système peut être dangereux pour le personnel. Durant ces procédures, déconnectez tous les appareils qui, sous tension, peuvent entraîner un mouvement de machine.

### **Mise sous tension du système SLC 500**

Mettez sous tension le système version bloc ou modulaire. Le voyant (rouge) du module analogique doit s'allumer, indiquant que le module reçoit une alimentation 24 V c.c.

Si un voyant allumé du module analogique n'assure pas le bon fonctionnement du module, un voyant éteint indique que le module analogique ne fonctionne pas. Ne continuez pas les procédures de test tant que le voyant ne s'allume pas.

Il existe quatre causes pour que le voyant ne s'allume pas :

- Le système SLC 500 n'est pas alimenté par son bloc d'alimentation. Vérifiez le voyant POWER LED (Voyant d'alimentation) sur l'appareil version bloc ou le bloc d'alimentation sur l'appareil version modulaire. Si le voyant n'est pas allumé, reportez-vous au manuel d'installation et d'utilisation du module. S'il s'agit d'un module 1746-NO4I ou NO4V, vérifiez l'état du commutateur d'alimentation 24 V c.c. optionnel. Si vous avez choisi une alimentation externe, mais ne l'avez pas connectée à l'avant du module, le voyant d'alimentation ne s'allumera pas.
- L'alimentation provenant du bloc d'alimentation n'alimente pas le reste du système SLC 500. Vous pouvez le vérifier en faisant une tentative de communication en ligne avec le terminal de programmation.
- L'emplacement du châssis abritant le module analogique n'est pas opérationnel. Mettez le système SLC 500 hors tension, placez le module dans un autre emplacement et remettez sous tension. Si l'emplacement est défectueux, remplacez le châssis.
- Le module analogique est défectueux.

### Test des entrées analogiques

Avant de tester les voies d'entrée du module analogique, le système SLC 500 doit être installé et testé selon les procédures du manuel d'installation et d'utilisation du module. Le processeur doit être connecté à un terminal de programmation correctement configuré et n'avoir aucune ligne dans son programme à relais. Le voyant du module analogique doit être allumé.



**ATTENTION :** La procédure de test des voies d'entrée du module analogique décrite dans cette section suppose que toutes les sorties du module d'E/S qui activent normalement les moteurs d'entraînement ou autres appareils présentant un danger ont été déconnectés.

N'essayez **pas** de tester les voies d'entrée du module analogique tant que les sources motrices et/ou autres appareils présentant un danger n'ont pas été déconnectés des modules d'E/S.

---

Les appareils connectés aux voies d'entrée du module analogique sont appelés « capteurs ». Si les capteurs peuvent être manipulés manuellement au-delà de leur plage de fonctionnement normal, utilisez-les pour tester les voies d'entrée du module analogique.

Dans le cas contraire, une source de tension ou de courant est nécessaire pour tester les voies d'entrée. Dans ce cas, déconnectez les voies d'entrée du module analogique au niveau du capteur pour tester le câblage du bornier. Les étapes qui suivent s'appliquent à l'une ou l'autre procédure de test.

**Important :** La procédure ci-après n'assure pas que le micro-interrupteur du mode d'entrée est configuré de façon appropriée. Inspectez ce micro-interrupteur avant d'installer le module analogique dans le châssis.



**ATTENTION :** Toute précaution doit être prise pour éviter de connecter une source tension à une voie configurée pour une entrée courant. Un fonctionnement incorrect ou une détérioration du module en résulterait.

---

Pour tester les entrées analogiques, procédez ainsi :

1. Déterminez les conditions limites pour la voie d'entrée du module analogique. Par exemple, si la voie d'entrée est connectée à un capteur avec une plage de sorties de 1 mA à 5 mA, les conditions limites sont de 1 mA (limite inférieure) et 5 mA (limite supérieure).

2. A l'aide des formules de la page 4–7, calculez les valeurs décimales des entrées qui devraient apparaître dans la table-image du processeur quand les conditions limites sont présentes sur la voie d'entrée du module analogique.

Par exemple, si 1 mA et 5 mA sont les conditions limites, les valeurs décimales sont 819 et 4096.

3. En supposant que le terminal de programmation est en ligne avec le processeur, sélectionnez le mode Test et la fonction de mode de scrutation continu.
4. Affichez les données du fichier 1 (table-image des entrées).
5. Faites passer la base de calcul de l'affichage en décimal.
6. Si la voie d'entrée du module a été déconnectée de son capteur, raccordez une source de tension (entrée tension) ou une source de courant (entrée courant) à l'entrée et réglez la source à la condition *limite inférieure*.

Si la voie d'entrée est connectée à son capteur, réglez ce dernier à sa condition limite inférieure.

7. Trouvez les données de la table-image de la voie d'entrée. Le mot d'image d'entrée pour la voie d'entrée en cours de test doit afficher environ la limite inférieure calculée à l'étape 2.

La valeur exacte du mot d'entrée est affectée par la précision du module analogique et du capteur d'entrée. Assurez-vous que la déviation par rapport à la valeur limite se trouve dans la plage de tolérance de l'application analogique.

8. Si la voie d'entrée a été déconnectée de son capteur, raccordez la source de tension (entrée tension) ou la source de courant (entrée courant) à l'entrée et réglez la source à la condition de *limite supérieure*.

Si la voie d'entrée est connectée à son capteur, réglez ce dernier à sa condition limite supérieure.

9. Répétez l'étape 7 pour la condition limite supérieure.
10. Répétez les étapes 1 à 8 pour les autres entrées analogiques.

11. Si l'une des voies d'entrée échoue au test de mise en route, les causes possibles sont les suivantes :

- Le processeur n'est pas en mode de scrutation TEST/CONTINUOUS (Test/Continu).
- Le bornier n'est pas correctement fixé au module analogique.
- Le bornier du module analogique n'est pas câblé correctement ou des fils sont coupés. Pour les détails de câblage du module analogique, voir le chapitre 3.
- Le capteur des voies d'entrée du module analogique (ou tension d'essai ou source de courant) ne fonctionne pas correctement.

Si aucune source de courant n'est disponible pour tester une voie d'entrée courant, une tension d'essai peut être appliquée à la voie d'entrée courant pour remplir les conditions limites des entrées. En fonctionnement normal, une source de tension ne doit pas être connectée à une voie d'entrée analogique en mode Courant. Pour déterminer les conditions limites, utilisez l'équation suivante :

$$\text{Entrée tension (V)} = \text{Entrée courant (mA)} \times 0,25$$

**Exemple** – Si les conditions limites d'entrée courant sont 1 mA et 5 mA, les conditions limites en volts doivent être 0,25 V et 1,25 volts. Si ce calcul est correctement effectué, la tension d'essai ne doit jamais dépasser 5 V.

### Test des sorties analogiques

Avant de tester les voies de sortie du module analogique, le système SLC 500 doit être installé et testé selon le manuel d'installation et d'utilisation du système SLC 500. Le processeur doit être connecté à un terminal de programmation, configuré de façon appropriée et n'avoir aucune ligne dans son programme à relaias. Le voyant du module analogique doit être allumé.



**ATTENTION** : La procédure de test des voies de sortie du module analogique décrite dans cette section suppose que toutes les sorties du module d'E/S qui activent normalement les moteurs d'entraînement ou autres appareils présentant un danger ont été déconnectés.

*N'essayez pas* de tester les voies d'entrée du module analogique tant que les sources motrices et/ou autres appareils présentant un danger n'ont pas été déconnectés des modules d'E/S.

---

Les appareils connectés directement aux sorties du module analogique sont appelés « actionneurs ». Si ces derniers n'affectent pas les moteurs d'entraînement ou ne provoquent aucun fonctionnement présentant un danger, utilisez-les pour tester les sorties.



Si les actionneurs affectent des moteurs d'entraînement ou provoquent un fonctionnement présentant un danger, utilisez un voltmètre pour tester les sorties tension et un ampèremètre pour tester les sorties courant. Notez que ces appareils de mesure sont sujets à certaines erreurs.

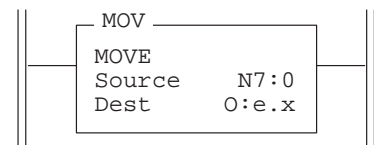
Dans ce dernier cas, déconnectez les actionneurs aux sorties du module analogique pour tester les borniers.

La procédure ci-après s'applique à l'une ou l'autre des situations qui précèdent.

1. Déterminez les conditions limites pour la voie de sortie du module analogique. Par exemple, si la voie de sortie est connectée à un actionneur avec une plage d'entrée de 1 V à 5 V, les conditions limites sont 1 V (limite inférieure) et 5 V (limite supérieure).
2. A l'aide des formules de la page 4-9, calculez les valeurs décimales des sorties à entrer dans la table-image du processeur pour produire les conditions limites de voie de sortie déterminées à l'étape 1.

Par exemple, si 1 V et 5 V sont les conditions limites, les valeurs décimales sont 3 277 et 16 384.

3. Créez et sauvegardez la ligne de test représentée ci-dessous.



"e" est le numéro de l'emplacement du module analogique

"x" est le numéro de la voie de sortie du module analogique en cours de test

4. Chargez le programme dans le processeur et passez en mode RUN.
5. Affichez les données de l'adresse N7:0.
6. Entrez la valeur de condition limite inférieure dans N7:0. Par exemple, si la condition limite inférieure est de 1 V, entrez 3 277 dans N7:0.
7. Si la voie de sortie n'a pas été déconnectée de son actionneur, ce dernier prend sa condition de limite inférieure.

Si la voie de sortie a été déconnectée de son actionneur, connectez l'ampèremètre (sortie courant) ou le voltmètre (sortie tension) à la voie de sortie du module analogique. La valeur exacte de l'affichage de l'appareil de mesure est affectée par la précision du module analogique et de l'appareil de mesure. Assurez-vous que la déviation par rapport à la condition limite inférieure reste dans la plage de tolérance admise par l'application dans laquelle le module analogique est utilisé.

Par exemple, si 1 V était la condition de limite inférieure, le voltmètre doit indiquer 1 V environ.

8. Entrez la condition de limite supérieure dans N7:0. Par exemple, si la condition de limite supérieure est de 5 V, entrez 16 384 dans N7:0.
9. Répétez l'étape 7 pour la condition de limite supérieure.
10. Répétez les étapes 1 à 9 pour chaque voie de sortie.
11. Si l'une des voies de sortie échoue au test de mise en route, les causes possibles sont es suivantes :
  - Le processeur n'est pas en mode RUN.
  - Le bornier n'est pas bien fixé au module analogique.
  - Le bornier du module analogique n'est pas correctement câblé ou des fils sont coupés. Pour les détails de câblage du module analogique, voir le chapitre 3.
  - L'actionneur ou l'ampèremètre/voltmètre de test ne fonctionne pas correctement.

## Exemples de programmation

Ce chapitre contient plusieurs exemples de programmation qui mettent en relief d'autres possibilités telles que :

- Adressage, détection de dépassement de limites et mise à l'échelle des entrées analogiques
- Adressage et mise à l'échelle des sorties analogiques
- Mise à l'échelle des décalages quand  $> 32\,767$  ou  $< -32\,768$
- Mise à l'échelle et vérification de plage des entrées et sorties analogiques

**Important :** Les exemples de programmation fournis dans ce chapitre ne sont présentés qu'à titre indicatif. En raison des nombreuses variables et des impératifs associés à chaque application particulière, la Société Allen-Bradley ne saurait être tenue responsable ou redevable des suites d'utilisations réelles basées sur ces exemples.

### Adressage, détection de dépassement de limites et mise à l'échelle des entrées analogiques

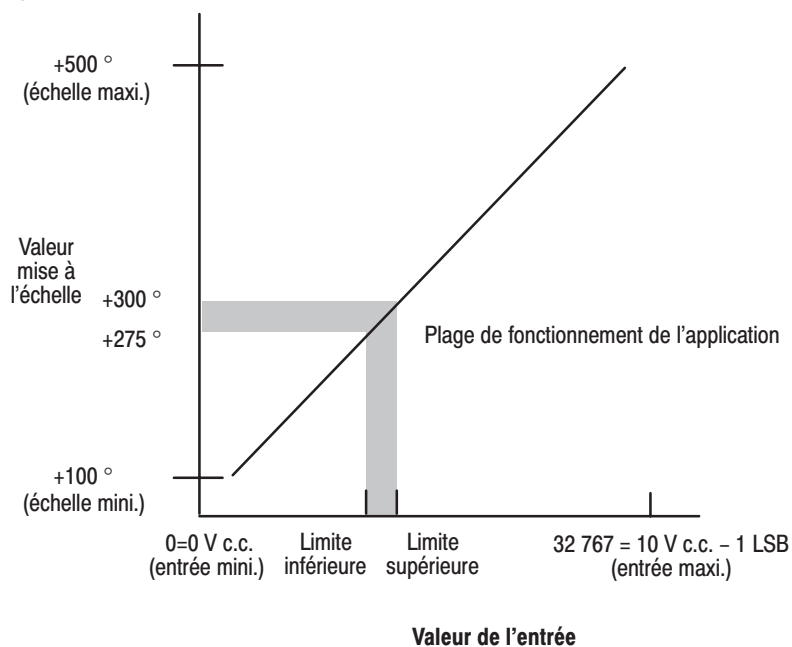
Un module d'entrées analogiques N14 est utilisé pour l'exemple ci-après d'adressage des entrées, de vérification de plage et de mise à l'échelle des entrées analogiques en unités de procédé.

Nous supposons que :

- Le NI4 se trouve dans l'emplacement 3 d'un système version modulaire.
- Un capteur de température avec sortie de 0 à 10 V est câblé à la deuxième voie d'entrée du module analogique.
- Le signal de tension du capteur est proportionnel à une plage de  $+100\text{ °C}$  à  $+500\text{ °C}$  ( $+212\text{ °F}$  à  $+932\text{ °F}$ ).
- La température de l'application doit rester entre  $+275\text{ °C}$  et  $+300\text{ °C}$  ( $+527\text{ °F}$  à  $+572\text{ °F}$ ). Si la température dévie de cette plage, un indicateur le signale et cette valeur hors limites n'est pas traitée. Les données sont présentées en degrés C pour faciliter la surveillance et l'affichage.

L'opération de mise à l'échelle est affichée sous forme de graphique comme ci-dessous, lequel indique la relation linéaire entre la valeur d'entrée et la valeur mise à l'échelle obtenue.

**Figure 6.1**



### Calcul de la relation linéaire

Utilisez les équations suivantes pour exprimer la relation linéaire entre la valeur d'entrée et la valeur mise à l'échelle obtenue.

**Valeur mise à l'échelle** = (valeur d'entrée x pente) + décalage

$$\text{Pente} = (\text{échelle maxi.} - \text{échelle mini.}) / (\text{entrée maxi.} - \text{entrée mini.})$$

$$(500 - 100) / (32\,767 - 0) = 400 / 32\,767$$

$$\text{Décalage} = \text{échelle mini.} - (\text{entrée mini.} \times \text{pente})$$

$$100 - (0 \times (400 / 32\,767)) = 100$$

$$\text{Valeur mise à l'échelle} = (\text{valeur d'entrée} \times (400 / 32\,767)) + 100$$

## Calcul du dépassement de limites à l'aide de l'instruction Mise à l'échelle

Utilisez l'équation ci-après pour calculer les valeurs limites d'entrée inférieure et supérieure qui déterminent l'indicateur de dépassement de limites.

$$\text{Valeur d'entrée} = (\text{valeur mise à l'échelle} - \text{décalage}) / \text{pente}$$

$$\text{limite inférieure} \quad (275 - 100) / (400 / 32\,767) = 14\,344$$

$$\text{limite supérieure} \quad (300 - 100) / (400 / 32\,767) = 16\,393$$

Une fois calculées la relation linéaire et la valeur de l'indicateur de dépassement de limites, cet exemple vous permet :

- D'activer un appareil chauffant ou un ventilateur pour maintenir la température de l'application entre +275 °C et +300 °C en utilisant les indicateurs de dépassement de limites.
- De contrôler la température de l'application avec un module de paramétrage (DTAM) ou un terminal de programmation portatif (HHT).
- D'obtenir la température de l'application pour le fonctionnement d'une interface :
  - en transférant (MOV) la valeur à l'échelle dans un module de sortie comme donnée variable d'un Dataliner
  - en convertissant la valeur mise à l'échelle en DCB (à l'aide de l'instruction de conversion TOD) et en la transférant (MOV) vers un affichage à diodes luminescentes.

Les diagrammes à relais ci-après indiquent comment programmer le processeur. Le premier exemple utilise des instructions mathématiques standard, disponibles dans tout processeur SLC 500. Le diagramme à relais empêche un défaut processeur en déverrouillant le bit de dépassement mathématique S2:5/0 avant la fin de la scrutation.

Le deuxième exemple utilise l'instruction de mise à l'échelle (SCL)<sup>①</sup> disponible dans les processeurs 5/02 et ultérieurs. Le paramètre de variation est calculé en multipliant la pente par 10 000.

$$\text{variation} = (400 / 32\,767) \times 10\,000 = 122$$

Le troisième exemple utilise l'instruction SCP (Echelle avec les paramètres) disponible dans les SLC 5/03 (OS302 ou ultérieur) et SLC 5/04 (OS401 ou ultérieur) seulement.

① Si le résultat de la source multiplié par la variation et divisé par 10 000 est supérieur à 32 767, l'instruction SCL fait un dépassement, entraînant l'erreur 0020 (bit d'erreur mineure), et place 32 767 dans la destination. Cela se produit quel que soit le décalage de courant. Une autre méthode est proposée à la page 6-14.

### Utilisation des mathématiques standard

Ligne 2:0

Vérifiez le dépassement inférieur de plage acceptable

	Indicateur de dép. inférieur de plage
+LES-----+	B3
--+LESS THAN +-----	( )-----
Source A I:1.1	0
Source B 14344	
+-----+	

Ligne 2:1

Vérifiez le dépassement supérieur de plage acceptable

	Indicateur de dép. supérieur de plage
+GRT-----+	B3
--+GREATER THAN +-----	( )-----
Source A I:1.1	1
Source B 16383	
+-----+	

Ligne 2:2

Activez la sortie d'alarme de dépas. infér. de plage lorsque l'entrée analogique est en-dessous de la plage acceptable

Indicateur de dép. infér. de plage	Alarme de dépassement inférieur
B3	O:2
-----] [-----	( )-----
0	0

Ligne 2:3

Activez la sortie d'alarme de dépas. supér. de plage lorsque l'entrée analogique est au-dessus de la plage acceptable

Indicateur de dép. supér. de plage	Alarme de dépassement supérieur
B3	O:2
-----] [-----	( )-----
1	1

*La logique à relais continue à la page suivante.*

Ligne 2:4

Mettez à l'échelle la valeur d'entrée analogique et ne traitez le résultat que lorsqu'il se trouve dans la plage acceptable

Indicateur de dép. infér. de plage	Indicateur de dép. supér. de plage	Multipliez par la plage mise à l'échelle
B3	B3	+MUL-----+
0	1	+MULTIPLY +--+
		Source A I:1.1
		Source B 400
		Dest N7:0
		0
		+-----+
		Divisez le résultat par la plage d'entrée
		+DDV-----+
		+--DOUBLE DIVIDE +--+
		Source 32767
		Dest N7:0
		0
		+-----+
		Ajoutez un décalage (N7:0 contient la tempéra- de l'appli- cation)
		+ADD-----+
		+--ADD +--+
		Source A N7:0
		0
		Source B 100
		Dest N7:0
		0
		+-----+
		Mettez à 0 le bit de défaut de dépassement
		S:5
		+---(U)-----+
		0

Ligne 2:5

+END+

### Utilisation de l'instruction Mise à l'échelle (SCL)

```
Ligne 2:0
Vérifiez le dépassement inférieur de plage acceptable.
|
|                               Indicateur de dép.
|                               inférieur de plage
| +LES-----+
| --LESS THAN +------( )-----
| |Source A      I:1.1|
| |               0|
| |Source B      14344|
| |               |
| +-----+
```

```
Ligne 2:1
Vérifiez le dépassement supérieur de plage acceptable.
|
|                               Indicateur de dép.
|                               supérieur de plage
| +GRT-----+
| --GREATER THAN +------( )-----
| |Source A      I:1.1|
| |               0|
| |Source B      16383|
| |               |
| +-----+
```

```
Ligne 2:2
Activez la sortie d'alarme de dépassement infér. de plage quand l'entrée
analogique est en-dessous de la plage acceptable.
| Indicateur de dép.
| inférieur de plage
| B3
|-----] [------( )-----
| 0
| 0
```

```
Ligne 2:3
Activez la sortie d'alarme de dépassement supér. de plage quand l'entrée
analogique est au-dessus de la plage acceptable.
| Indicateur de dép.
| supérieur de plage
| B3
|-----] [------( )-----
| 1
| 1
```

```
Ligne 2:4
Mettez à l'échelle la valeur d'entrée analogique et ne traitez le
résultat que lorsqu'il se trouve dans la plage acceptable.
| Indicateur de dép. | Indicateur de dép.
| inférieur de plage | supérieur de plage
| B3 B3
|-----]/[-----]/[-----+SCALE +-----+
| 0 1
| (2:0) (2:1)
|
| |Source I:1.1|
| | 0|
| |Rate [ /10000] 122|
| | |
| |Offset 100|
| | |
| |Dest N7:0|
| | 0|
| +-----+
```

```
Ligne 2:5
|
|-----+END+-----
|
```



## Utilisation de l'instruction Echelle avec les paramètres (SCP)

Ligne 2:0

Vérifiez le dépassement inférieur de plage acceptable.

		Indicateur de dép. inférieur de plage
+LES-----+		B3
--+LESS THAN +----- ( )----		
Source A	I:1.1	0
	0	
Source B	14344	
+-----+		

Ligne 2:1

Vérifiez le dépassement supérieur de plage acceptable.

		Indicateur de dép. supérieur de plage
+GRT-----+		B3
--+GREATER THAN +----- ( )----		
Source A	I:1.1	1
	0	
Source B	16383	
+-----+		

Ligne 2:2

Activez la sortie d'alarme de dépassement inférieur de plage quand l'entrée analogique est au-dessous de la plage acceptable.

Indicateur de dép. inférieur de plage		Alarme de dép. inférieur de plage
B3		O:2
] [----- ( )----		
0		0

Ligne 2:3

Activez la sortie d'alarme de dépassement supérieur de plage quand l'entrée analogique est en-dessus de la plage acceptable.

Indicateur de dép. supérieur de plage		Alarme de dép. supérieur de plage
B3		O:2
] [----- ( )----		
1		1

Ligne 2:4

Indicateur de dép. inférieur de plage	Indicateur de dép. supérieur de plage	Mettez à l'échelle l'entrée analogique
B3	B3	+SCP-----+
] [-----] [-----] [-----+SCALE W/PARAMETERS+		
0	1	Input I:1.1
		0
		Input Min. 0
		Input Max. 32767
		Scaled Min. 100
		Scaled Max. 500
		Scaled Output N7:0
		0
		+-----+

Ligne 2:5

+-----+END+-----	
------------------	--

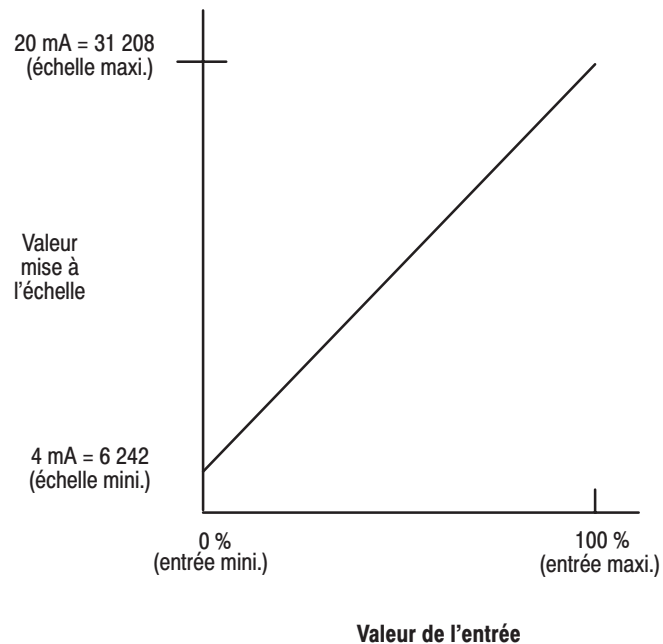
## Adressage et mise à l'échelle des sorties

Nous supposons que :

- Le NIO4I est situé dans l'emplacement 2 d'un système SLC 500.
- Un actionneur d'une vanne de contrôle de débit est câblé à la voie de sortie 0.
- L'actionneur reçoit un signal de 4 mA à 20 mA proportionnel de 0 à 100 % de l'ouverture de la vanne. Dans cet exemple, l'actionneur du signal ne peut pas recevoir de signal en dehors de la plage 4 mA à 20 mA.
- Le pourcentage d'ouverture de la vanne est entré manuellement dans le SLC.

Le graphique ci-dessous indique la relation linéaire.

Figure 6.2



### Calcul de la relation linéaire

Utilisez les équations suivantes pour calculer la valeur des sorties mises à l'échelle :

$$\text{Valeur mise à l'échelle} = (\text{valeur d'entrée} \times \text{pente}) + \text{décalage}$$

$$\text{Pente} = (\text{échelle maxi.} - \text{échelle mini.}) / (\text{entrée maxi.} - \text{entrée mini.})$$

$$(31\,208 - 6\,242) / (100 - 0) = 24\,966 / 100$$

$$\text{Décalage} = \text{échelle mini.} - (\text{entrée mini.} \times \text{pente})$$

$$6\,242 - (0 \times (24\,966 / 100)) = 6\,242$$

$$\text{Valeur mise à l'échelle} = (\text{valeur d'entrée} \times (24\,966 / 100)) + 6\,242$$

Les limites de dépassement sont prédéterminées car toute valeur inférieure à 0 % est de 6 242 et toute valeur supérieure à 100 % est de 31 208. La logique à relais contrôle l'indicateur de dépassement de limites afin de vérifier qu'une intensité non inférieure à 4 mA et non supérieure à 20 mA est fournie par la voie de sortie analogique.

Le pourcentage d'ouverture de la vanne peut être *entré* dans le processeur :

- en entrant les données avec un DTAM ou un HHT
- en transférant (MOV) les données à l'aide des roues codeuses ou d'un pavé numérique (en convertissant éventuellement les données DCB à l'aide de l'instruction FRD)

Le pourcentage d'ouverture de la vanne peut être *obtenu* pour l'interface opérateur :

- en surveillant les données avec un DTAM ou un HHT
- en transférant (MOV) les données dans un module de sorties comme données variables d'un Dataliner
- en convertissant les données en DCB (avec l'instruction TOD) et en les transférant (MOV) vers un affichage à diodes lumineuses

Du fait que la pente est supérieure à 3,2767, seuls les mathématiques standard peuvent être utilisées pour le diagramme à relais avec les processeurs SLC 500 version bloc, SLC 5/01, 5/02, 5/03 (OS300 ou OS301) et 5/04 (OS400). Le diagramme à relais empêche un défaut processeur en déverrouillant le bit de dépassement mathématique S2:5/0 avant la fin de la scrutation. Reportez-vous à l'exemple de diagramme à relais de la page suivante. A la suite de l'exemple de mathématiques standard se trouve un diagramme à relais qui utilise l'instruction SCP, disponible seulement sur les processeurs SLC 5/03 (OS302 ou ultérieur) et SLC 5/04 (OS401 ou ultérieur).

## Utilisation des mathématiques standard

Ligne 2:0

N7:0 contient le pourcentage d'ouverture de la vanne. Si cette valeur est inférieure à 0, transférez la valeur minimale dans la sortie analogique (6 242 décimal = 4 mA à la sortie analogique).

Vérifiez le dépassement inférieur de plage	Indicateur de dép. inférieur de plage
+LES-----+	B3
--LESS THAN	( )-----+
Source A      N7:0	0
0	
Source B      0	
+-----+	
	Valeur de
	sortie
	analogique
	minimale
	+MOV-----+
	--MOVE            +--
	Source            6242
	Dest              0:2.0
	+-----+

Ligne 2:1

N7:0 contient le pourcentage d'ouverture de la vanne. Si cette valeur est supérieure à 100, transférez la valeur maximale dans la sortie analogique (31 208 décimal = 20 mA à la sortie analogique).

Vérifiez le dépassement supérieur de plage	Indicateur de dép. supérieur de plage
+GRT-----+	B3
--GREATER THAN	( )-----+
Source A      N7:0	1
0	
Source B      100	
+-----+	
	Valeur de
	sortie
	analogique
	maximale
	+MOV-----+
	--MOVE            +--
	Source            31208
	Dest              0:2.0
	+-----+

*La logique à relais continue à la page suivante.*

Ligne 2:2

Mettez les valeurs de la plage 0 à 100 % à l'échelle de la plage décimale pour la sortie analogique 4-20 mA.

Indicateur de dép. infér. de plage	Indicateur de dép. supér. de plage	Multipliez par la plage mise à l'échelle
B3	B3	+MUL-----+
----	----	+MULTIPLY +--
0	1	Source A N7:0
		0
		Source B 24966
		Dest N7:1
		0
		+-----+
		Divisez par
		la plage
		d'entrée
		+DDV-----+
		+--DOUBLE DIVIDE +--
		Source 100
		Dest N7:1
		0
		+-----+
		Ajoutez le décalage
		+ADD-----+
		+--ADD +--
		Source A N7:1
		0
		Source B 6242
		Dest 0:2.0
		+-----+
		Mettez à 0
		le bit de dép.
		mathématique
		S:5
		+---(U)-----+
		0

Ligne 2:3

-----+END+-----

### Utilisation de l'instruction Echelle avec les paramètres (SCP)

Ligne 2:0

N7:0 contient le pourcentage d'ouverture de la vanne. Si cette valeur est inférieure à 0, transférez la valeur minimale dans la sortie analogique (6 242 décimal = 4 mA à la sortie analogique).

Vérifiez le dépassement inférieur de plage		Indicateur de dép. inférieur de plage
+LES-----+		B3
--LESS THAN		( )-----+
Source A	N7:0	0
	0	
Source B	0	
+-----+		
		Valeur de sortie analogique minimale
		+MOV-----+
		+-MOVE +-+
		Source 6242
		Dest 0:2.0
		+-----+

Ligne 2:1

N7:0 contient le pourcentage d'ouverture de la vanne. Si cette valeur est supérieure à 100, transférez la valeur maximale dans la sortie analogique (31 208 décimal = 20 mA à la sortie analogique).

Vérifiez le dépassement supérieur de plage		Indicateur de dép. supérieur de plage
+GRT-----+		B3
--GREATER THAN		( )-----+
Source A	N7:0	1
	0	
Source B	100	
+-----+		
		Valeur de sortie analogique maximale
		+MOV-----+
		+-MOVE +-+
		Source 31208
		Dest 0:2.0
		+-----+

*La logique à relais continue à la page suivante.*



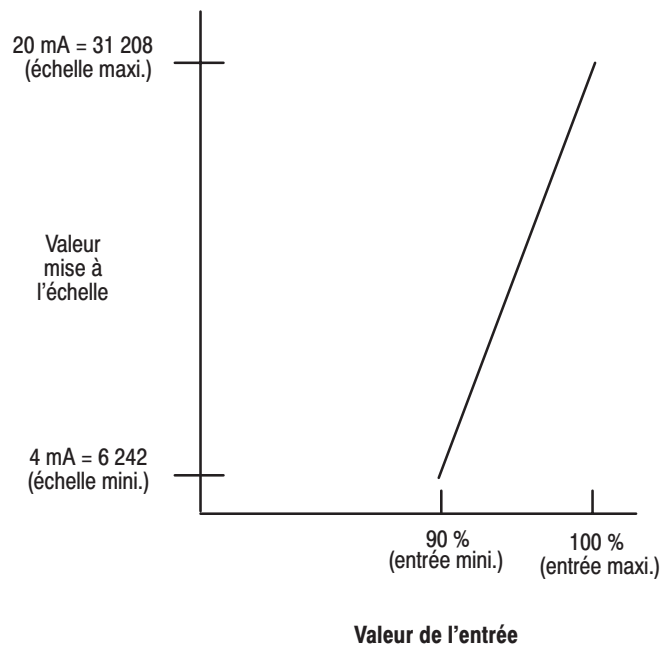
## Mise à l'échelle du décalage quand $> 32\,767$ ou $< -32\,768$

Dans certaines applications, la valeur de décalage exprimée en instructions mathématiques standard est supérieure à 32 767 ou inférieure à -32 768. En pareils cas, il est plus facile de décaler la relation linéaire le long de l'axe de la valeur d'entrée et de réduire les valeurs.

Cet exemple est similaire à la situation décrite dans l'exemple 2, sauf que le signal 4 mA à 20 mA est mis à l'échelle à une valeur entre 90 et 100 %. Le NIO4I est situé dans l'emplacement 2 et le dispositif de sorties est câblé à la voie 0.

Le graphique suivant représente la relation linéaire.

Figure 6.3



### Calcul de la relation linéaire

Utilisez les équations ci-dessous pour calculer les unités mises à l'échelle :

$$\text{Valeur mise à l'échelle} = (\text{valeur d'entrée} \times \text{pente}) + \text{décalage}$$

$$\text{Pente} = (\text{échelle maxi.} - \text{échelle mini.}) / (\text{entrée maxi.} - \text{entrée mini.})$$

$$(31\,208 - 6\,242) / (100 - 90) = 24\,966 / 10$$

$$\text{Décalage} = \text{échelle mini.} - (\text{entrée mini.} \times \text{pente})$$

$$6\,242 - (90 \times (24\,966 / 10)) = -218\,452$$

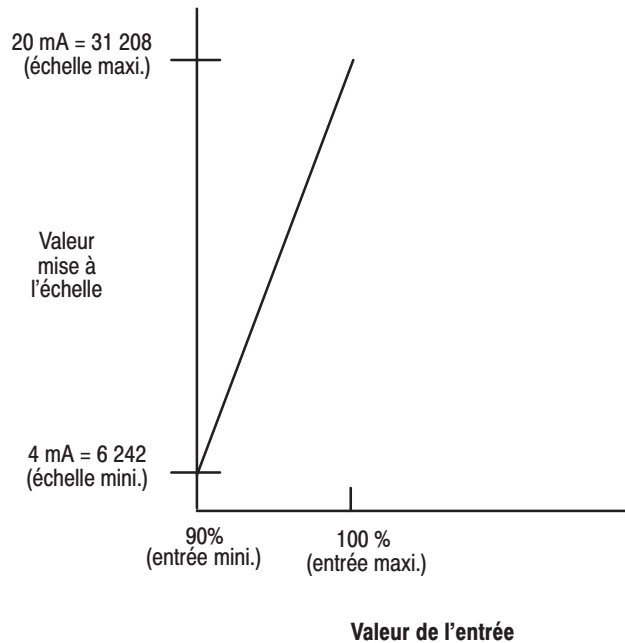
$$\text{Valeur mise à l'échelle} = (\text{valeur d'entrée}) \times (24\,966 / 10) - 218\,452$$

Notez que la valeur de décalage est inférieure à -32 768.



Le graphique ci-après représente la relation linéaire décalée. Notez que la valeur de décalage obtenue est réduite.

Figure 6.4



### Calcul de la relation linéaire décalée

Utilisez les équations ci-dessous pour recalculer la relation linéaire :

$$\text{Valeur mise à l'échelle} = ((\text{valeur d'entrée} - \text{entrée mini.}) \times \text{pente}) + \text{décalage}$$

$$\text{Pente} = (\text{échelle maxi.} - \text{échelle mini.}) / (\text{entrée maxi.} - \text{entrée mini.})$$

$$(31\,208 - 6\,242) / (100 - 90) = 24\,966 / 10$$

$$\text{Décalage} = \text{échelle mini.}$$

$$6\,242$$

$$\text{Valeur mise à l'échelle} = ((\text{valeur d'entrée} - 90) \times (24\,966 / 10)) + 6\,242$$

La pente étant supérieure à 3,2767, seuls les mathématiques standard peuvent être utilisées pour le diagramme à relais avec les processeurs SLC 500 version bloc, SLC 5/01, 5/02, 5/03 (OS300 et 301) et 5/04 (OS400). Le diagramme à relais qui suit empêche un défaut processeur en déverrouillant le bit de dépassement mathématique S2:5/0 avant la fin de la scrutation. Reportez-vous à l'exemple de diagramme à relais de la page suivante. A la suite de cet exemple se trouve un autre diagramme à relais effectuant la même fonction, mais en utilisant l'instruction SCP (Echelle avec les paramètres), disponible seulement sur les processeurs SLC 5/03 (OS302) et SLC 5/04 (OS401).

### Utilisation des mathématiques standards

Ligne 2:0

N7:0 contient le pourcentage d'ouverture de la vanne.

Vérifiez le dépassement inférieur de la plage		B3
+LES-----+		( )-----+
--+LESS THAN		
Source A      N7:0		0
0		
Source B      90		
+-----+		+-----+
		+MOV-----+
		+--+MOVE            +--+
		Source            6242
		Dest              0:2.0
		+-----+

Ligne 2:1

Vérifiez le dépassement  
supérieur de la plage

Vérifiez le dépassement supérieur de la plage		B3
+GRT-----+		( )-----+
--+GREATER THAN		
Source A      N7:0		1
0		
Source B      100		
+-----+		+-----+
		+MOV-----+
		+--+MOVE            +--+
		Source            31208
		Dest              0:2.0
		+-----+

*La logique à relais continue à la page suivante.*

Ligne 2:2

Mettez les valeurs de la plage 90 à 100 % à l'échelle de la plage décimale pour la sortie analogique 4-20 mA.

			Soustrayez l'entrée minimale
	B3	B3	+SUB-----+
----	]/[-----]	]/[-----]	+SUBTRACT +--
	0	0	Source A N7:0
			0
			Source B 90
			Dest N7:1
			0
			+-----+
			Multipliez par la plage mise à l'échelle
			+MUL-----+
			+MULTIPLY +--
			Source A N7:1
			0
			Source B 24966
			Dest N7:1
			0
			+-----+
			Dividez le résultat par la plage d'entrée
			+DDV-----+
			+DOUBLE DIVIDE +--
			Source 10
			Dest N7:1
			0
			+-----+
			Ajoutez le décalage
			+ADD-----+
			+ADD +--
			Source A N7:1
			0
			Source B 6242
			Dest 0:2.0
			+-----+
			Mettez à 0 le bit de défaut de dépassement
			S:5
			+---(U)-----+
			0

Ligne 2:3

			+END+
--	--	--	-------

### Utilisation de l'instruction Echelle avec les paramètres (SCP)

Ligne 2:0

N7:0 contient le pourcentage d'ouverture de la vanne. Si cette valeur est inférieure à 90, transférez la valeur minimale dans la sortie analogique (6 242 décimal = 4 mA à la sortie analogique).

Vérifiez le dépassement inférieur de plage	Indicateur de dép. inférieur de plage
+LES-----+	B3
--+LESS THAN +-----+	( )-----+
Source A N7:0	0
0	
Source B 90	
+-----+	Valeur de sortie analogique minimale
	+MOV-----+
	+-+MOVE +-+
	Source 6242
	Dest 0:2.0
	+-----+

Ligne 2:1

N7:0 contient le pourcentage d'ouverture de la vanne. Si cette valeur est supérieure à 100, transférez la valeur maximale dans la sortie analogique (31 208 décimal = 20 mA à la sortie analogique).

Vérifiez le dépassement supérieur de plage	Indicateur de dép. supérieur de plage
+GRT-----+	B3
--+GREATER THAN +-----+	( )-----+
Source A N7:0	1
0	
Source B 100	
+-----+	Valeur de sortie analogique maximale
	+MOV-----+
	+-+MOVE +-+
	Source 31208
	Dest 0:2.0
	+-----+

La logique à relais continue à la page suivante.

Ligne 2:2

Mettez les valeurs de la plage 90 à 100 % à l'échelle de la plage décimale pour la sortie analogique 4-20 mA.

Indicateur de dép. inférieur de plage	Indicateur de dép. supérieur de plage	Mise à l'échelle pour la sortie analogique
B3	B3	+SCP-----+
] / [-----] / [-----]		+SCALE W/PARAMETERS +
0	1	Input N7:0
		0
		Input Min. 90
		Input Max. 100
		Scaled Min. 6242
		Scaled Max. 31208
		Scaled Output 0:2.0
		+-----+

Ligne 2:3

-----+END+-----
-----------------

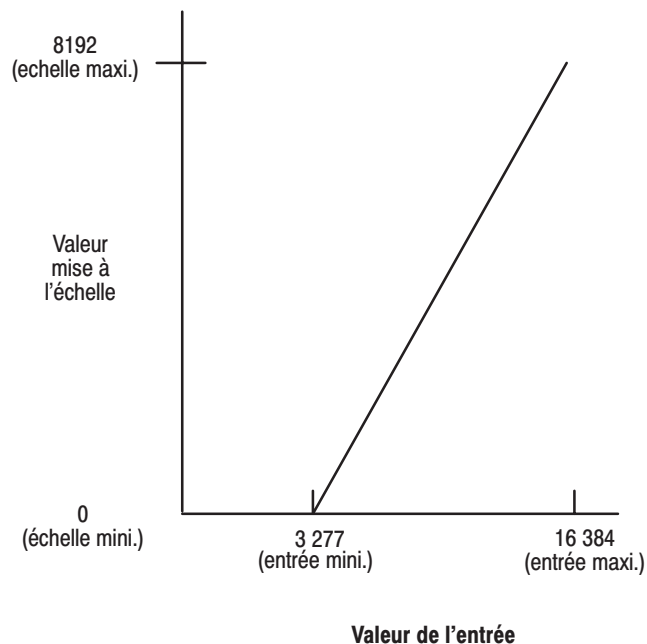
## Mise à l'échelle et vérification des plages des entrées et sorties analogiques

Cet exemple démontre l'adressage des E/S analogiques et la mise à l'échelle et vérification des plages des valeurs des entrées et sorties analogiques. Un NIO4V est placé dans l'emplacement 1 d'un système SLC 500. Un capteur de pression de 0 à 200 psi est entré comme signal 4 mA à 20 mA de la voie 0. La valeur de l'entrée est vérifiée afin d'assurer qu'elle reste dans la plage 4 mA à 20 mA.

Elle est ensuite mise à l'échelle et envoyée comme signal 0 à 2,5 V vers l'afficheur de pression connecté à la voie de sortie 0. Si une condition hors limites est détectée, un bit indicateur est mis à 1. L'opération de mise à l'échelle est illustrée ci-dessous.

Le graphique représente la relation linéaire entre la valeur de l'entrée et la valeur à l'échelle résultante.

Figure 6.5



### Calcul de la relation linéaire

Utilisez les équations ci-dessous pour exprimer la relation linéaire entre la valeur de l'entrée et la valeur à l'échelle résultante :

$$\text{Valeur mise à l'échelle} = (\text{valeur d'entrée} \times \text{pente}) + \text{décalage}$$

$$\text{Pente} = (\text{échelle maxi.} - \text{échelle mini.}) / (\text{entrée maxi.} - \text{entrée mini.})$$

$$(8\ 192 - 0) / (16\ 384 - 3\ 277) = 8\ 192 / 13\ 107$$

$$\text{Décalage} = \text{échelle mini.} - (\text{entrée mini.} \times \text{pente})$$

$$0 - 3\ 277 (8\ 192 / 13\ 107) = -2\ 048$$

$$\text{Valeur mise à l'échelle} = (\text{valeur d'entrée} \times (8\ 192 / 13\ 107)) - 2\ 048$$

Cette équation peut être intégrée en utilisant les capacités mathématiques de nombres entiers du système SLC 500. Trois exemples de programmes sont donnés. Le premier s'exécute sur n'importe quel processeur SLC 500 et le deuxième utilise l'instruction de mise à l'échelle disponible sur les processeurs SLC 5/02 et ultérieurs. Le troisième programme utilise l'instruction SCP (Echelle avec les paramètres) disponible seulement avec les processeurs SLC 5/03 (OS302 ou ultérieur) et SLC 5/04 (OS401 ou ultérieur).

Dans le premier exemple de programme, la valeur de l'entrée analogique est comparée aux valeurs d'entrées minimale et maximale acceptables.

Si l'entrée est hors limites, la valeur de sortie est établie à sa valeur minimale ou maximale. Si la valeur d'entrée se trouve dans la plage, la valeur de sortie est déterminée par la mise à l'échelle de l'entrée. Pour mettre à l'échelle une entrée analogique, procédez comme suit :

1. Multipliez l'entrée par la plage à l'échelle  
Plage d'échelle = (échelle maxi. – échelle mini.).
2. Divisez le résultat à 32 bits par la plage d'entrée  
Plage d'entrée = (entrée maxi. – entrée mini.).
3. Ajoutez la valeur du décalage (négative dans ce cas). La valeur définitive est ensuite transférée vers la voie de sortie analogique 0.

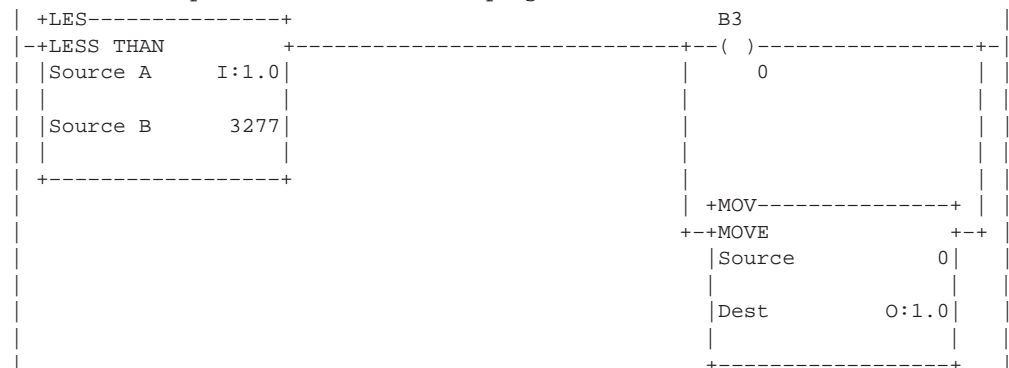
L'opération de multiplication génère un bit de dépassement et un indicateur d'erreur mineure chaque fois que les résultats dépassent 16 bits. Etant donné que la division est effectuée sur le résultat à 32 bits dans le registre mathématique, le dépassement ne présente pas de problème. L'indicateur d'erreur mineure doit être effacé avant la fin de la scrutation du programme afin d'éviter une erreur système.

Reportez-vous à l'exemple de diagramme à relais qui suit.

### Utilisation des instructions mathématiques standard

Ligne 2:0

Vérifiez le dépassement inférieur de plage.



La logique à relais continue à la page suivante.

Ligne 2:1

Vérifiez le dépassement supérieur de plage.

```

+GRT-----+
| -+GREATER THAN +-----+-----+ B3
| |Source A I:1.0| | ( )-----+
| |Source B 16384| | 1 |
| | | | |
| +-----+
|
| +MOV-----+
| +-+MOVE +-+
| |Source 8192|
| |Dest 0:1.0|
| +-----+

```

Ligne 2:2

Mettez à l'échelle l'entrée analogique pour la sortie analogique.

```

|
| Multipliez
| par la plage
| à l'échelle
|
| B3 B3
| ]/[-----]/[-----+ +MUL-----+
| 0 1 | +MULTIPLY +-+
| |Source A I:1.0|
| |Source B 8192|
| |Dest N7:0|
| | 0|
| +-----+
|
| Divisez le
| résultat par
| la plage
| d'entrée
| +DDV-----+
| +-+DOUBLE DIVIDE +-+
| |Source 13107|
| |Dest N7:0|
| | 0|
| +-----+
|
| Ajoutez le décalage
| +ADD-----+
| +-+ADD +-+
| |Source A N7:0|
| | 0|
| |Source B -2048|
| |Dest 0:1.0|
| +-----+
|
| Mettez à 0 le
| bit de défaut
| de dépassement
| S:5
| +---(U)-----+
| 0

```

Ligne 2:3

```

+-----+END+

```



## Mise à l'échelle et vérification des plages des entrées et sorties analogiques

L'instruction de mise à l'échelle disponible sur le processeur SLC 5/02 est utilisée pour rendre le programme plus efficace. Elle utilise le même algorithme de multiplication, de division et d'addition mais avec un seul taux au lieu d'une plage de valeurs d'échelle et d'entrée. Ce taux est déterminé ainsi :

$$\text{Taux} = (\text{plage à l'échelle} / \text{plage d'entrée}) \times 10\,000$$

Pour l'exemple de programmation, le taux = 6 250

### Utilisation de l'instruction SCL

Ligne 2:0

Vérifiez le dépassement inférieur de plage.

+LES-----+		B3
-+LESS THAN +-----+		( )-----+
Source A I:1.0		0
Source B 3277		
+-----+		+-----+
		+MOV-----+
		+--+MOVE +--+
		Source 0
		Dest O:1.0
		+-----+

Ligne 2:1

Vérifiez le dépassement supérieur de plage.

+GRT-----+		B3
-+GREATER THAN +-----+		( )-----+
Source A I:1.0		1
Source B 16384		
+-----+		+-----+
		+MOV-----+
		+--+MOVE +--+
		Source 8192
		Dest O:1.0
		+-----+

Ligne 2:2

Mettez à l'échelle l'entrée analogique pour la sortie analogique.

B3	B3	+SCL-----+
----]/[----- ] [-----+		+SCALE +-----+
0 1		Source I:1.0
		Rate [ /10000 ] 6250
		Offset -2048
		Dest O:1.0
		+-----+

Ligne 2:3

+-----+	
-----+END+-----+	



## Maintenance et sécurité

Ce chapitre contient les informations de maintenance préventive et les consignes de sécurité pour le dépannage de votre système SLC 500.

### Maintenance préventive

Les cartes de circuits imprimés des modules analogiques doivent être protégées de la poussière, des graisses, de l'humidité et des autres agents contaminants en suspension dans l'air. Pour protéger ces cartes, le système SLC 500 doit être installé dans une armoire compatible avec l'environnement. L'intérieur de l'armoire doit être maintenu propre et la porte fermée autant que possible.

Vérifiez régulièrement si les connexions des bornes sont serrées. Des connexions lâches peuvent être la cause d'un mauvais fonctionnement du système SLC 500 ou d'une détérioration de ses composants.



**ATTENTION :** Par mesure de sécurité oiyr ke personnel et de protection contre la détérioration de l'équipement, inspectez les connexions seulement après avoir coupé l'alimentation.

---

Pour les procédures générales de maintenance des équipements électriques, reportez-vous aux exigences spécifiques à votre région.

- *Europe* : Consultez les normes contenues dans EN 60204 et les règlements nationaux.
- *Etats-Unis* : Reportez-vous à l'article 70B de l'association nationale contre l'incendie « National Fire Protection Association (NFPA) ». Il décrit les critères de la sécurité du travail.

## Consignes de sécurité lors du dépannage

Les consignes de sécurité sont un élément important des procédures de dépannage. Il est essentiel de penser à votre propre sécurité et à celle des autres ainsi qu'à l'état de votre équipement. Pour des renseignements supplémentaires de dépannage, reportez-vous au manuel d'installation et d'utilisation de votre système d'E/S version bloc ou version modulaire.

La section qui suit décrit plusieurs rubriques de sécurité que vous devez connaître quand vous dépannez votre système SLC 500.

**Voyants** – Lorsque le voyant rouge du module analogique est allumé, il indique qu'une alimentation 24 V c.c. est appliquée au module.

**Activation d'appareils pendant un dépannage** – En cours de dépannage, n'essayez jamais d'atteindre un appareil dans la machine pour l'activer. Un mouvement de machine inattendu pourrait se produire. Servez-vous d'un bâton en bois.

**Distance entre le personnel et la machine** – Quand vous dépannez un SLC 500, demandez à tout le personnel de s'éloigner de la machine. Le problème peut être intermittent et la machine peut se mettre soudainement en mouvement. Quelqu'un doit se tenir prêt à activer le commutateur d'arrêt d'urgence s'il devient nécessaire de mettre la machine hors tension.

Pendant le dépannage, tenez compte de cet avertissement :



**ATTENTION** : N'essayez jamais d'activer un commutateur dans la machine car un mouvement inattendu de cette dernière peut se produire et causer des blessures.

Coupez l'alimentation électrique aux commutateurs principaux avant de vérifier les connexions électriques ou les entrées/sorties entraînant le mouvement de la machine.

**Altération du programme** – L'altération du programme utilisateur peut avoir plusieurs causes : conditions extrêmes d'environnement, interférences électromagnétiques (EMI), mise à la terre inappropriée, connexions inadéquates et modifications indésirables non autorisées. Si vous soupçonnez que votre programme a été altéré, comparez-le au programme antérieurement sauvegardé dans le module mémoire EEPROM ou UVPRM.

**Circuits de sécurité** – Les circuits de sécurité installés sur la machine, comme les détecteurs de position de dépassement, les boutons-poussoirs d'arrêt et les dispositifs de verrouillage, doivent toujours être câblés au relais de contrôle maître. Ces dispositifs doivent être câblés en série de sorte que lorsque l'un d'eux s'ouvre, le relais de contrôle maître se trouve désactivé, mettant ainsi la machine hors tension. N'altérez jamais ces circuits pour annuler leur fonction. Des blessures sérieuses ou une détérioration de la machine pourraient en résulter.

## Spécifications

### Spécifications des modules analogiques

Cette section contient les spécifications des modules analogiques 1746-NI4, NIO4I, NIO4V, NO4I et NO4V, à savoir :

- Spécifications générales
- Entrées courant et tension
- Sorties courant et tension

### Spécifications générales des modules NI4, NIO4I, NIO4V, NO4I et NO4V

Tableau A.A

Description	Spécification
Format de communication SLC	Binaire à 16 bits complémenté à 2
Câblage à l'isolation fond de panier	500 V c.c.
Temps de rafraîchissement	512 $\mu$ s pour toutes les voies en parallèle
Câble recommandé	Belden blindé n° 8761
Calibre de fil maximum	Calibre 14 (AWG)
Bornier	Débrochable
Emplacement	Châssis 1746
Étalonnage	Étalonné en usine (voir la procédure d'étalonnage, page C-2)
Immunité aux perturbations	Norme NEMA ICS 2-230
Conditions d'environnement	
Température de fonctionnement	0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F)
Température de stockage	-40 ° à +85 °C (-40 ° à +185 °F)
Humidité relative	5 à 95 % (sans condensation)
Homologations (lorsque le produit ou l'emballage en porte la marque)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homologué CSA</li> <li>• Homologué CSA Classe I, Division 2 Groupes A, B, C, D</li> <li>• Certifié UL</li> <li>• Marquage CE pour toutes directives en vigueur</li> </ul>

Tableau A.B

Référence 1746-	Voies d'entrée par module	Voies de sortie par module	Consommation fond de panier		Tolérance de l'alimentation 24 V c.c. externe
			5 V (maxi.)	24 V (maxi.)	
NI4	4 différentielles, sélection tension ou courant par voie, non isolées individuellement	—	35 mA	85 mA	—
NIO4I	2 différentielles, sélection tension ou courant par voie, non isolées individuellement	2 sorties courant, non isolées individuellement	55 mA	145 mA	—
NIO4V	2 différentielles, sélection tension ou courant par voie, non isolées individuellement	2 sorties tension, non isolées individuellement	55 mA	115 mA	—
NO4I	—	4 sorties courant, non isolées individuellement	55 mA	195 mA	24 ±10 % à 195 mA maxi. (21,6 à 26,4 V c.c.) <sup>①</sup>
NO4V	—	4 sorties tension, non isolées individuellement	55 mA	145 mA	24 ±10 % à 145 mA maxi. (21,6 à 26,4 V c.c.) <sup>①</sup>

① Requisite pour certaines applications si l'alimentation 24 V du SLC est essentielle.

### Spécifications générales des entrées analogiques des modules NI4, NIO4I, NIO4V

Tableau A.C

Description	Spécification
Résolution du convertisseur	16 bits
Répétabilité	±1 LSB
Emplacement LSB dans un mot-image d'E/S	0000 0000 0000 0001
Non-linéarité	0,01 %
Plage de tension en mode Commun	-20 à +20 V
Réjection en mode Commun de 0 à 10 Hz (mini.)	50 dB
Réjection en mode Commun à 60 Hz (mini.)	105 dB
Réjection en mode Normal à 60 Hz (mini.)	55 dB
Bande passante de voie	10 Hz
Réponse dynamique	60 ms à 95 %
Méthode de conversion	Modulation Delta-Sigma
Impédance ANL COM	500 kOhms
Impédance voie-voie	1 MOhm

## Spécifications des entrées boucle de courant des modules NI4, NIO4I et NIO4V

Tableau A.D

Description	Spécification
Plage d'entrée (fonctionnement normal)	-20 à +20 mA
Courant maximum absolu d'entrée	-30 à +30 mA
Tension maximale absolue d'entrée	±7,5 V c.c. ou 7,5 V c.a. efficaces
Codage d'entrée courant -20 à +20 mA	-16 384 à +16 384
Impédance d'entrée	250 Ohms
Résolution	1,22070 µA par LSB
Pleine échelle	20 mA
Précision globale à +25 °C (+77 °F) (maxi.)	±0,365 % de la pleine échelle
Précision globale de 0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F) (maxi.)	±0,642 % de la pleine échelle <sup>①</sup>
Dérive de la précision globale (maxi.)	+79 ppm/°C de la pleine échelle
Erreur de gain à +25 °C (+77 °F) (maxi.)	+0,323 %
Erreur de gain de 0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F) (maxi.)	±0,556 %
Dérive d'erreur de gain (maxi.)	±67 ppm/°C
Erreur de décalage à +25 °C (+77 °F) (maxi.) (lin = 0, Vcm = 0)	±7 LSB
Erreur de décalage de 0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F) (maxi.) (lin = 0, Vcm = 0)	±14 LSB
Dérive d'erreur de décalage (maxi.) (lin = 0, Vcm = 0)	±0,20 LSB/°C

<sup>①</sup> Pour une méthode d'amélioration de la précision selon la température, voir l'annexe C .

## Spécifications des entrées tension des modules NI4, NIO4I et NIO4V

Tableau A.E

Description	Spécification
Plage d'entrée	-10 à +10 V c.c. - 1 LSB
Codage de l'entrée tension (-10 à +10 V c.c. - 1 LSB)	-32,768 to +32,767
Impédance d'entrée	1 MOhm
Résolution	305,176 $\mu$ V par LSB
Pleine échelle	10 V c.c.
Précision globale à +25 °C (+77 °F) (maxi.)	$\pm 0,284$ % de la pleine échelle
Précision globale de 0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F) (maxi.)	$\pm 0,504$ % de la pleine échelle <sup>①</sup>
Dérive de la précision globale (maxi.)	$\pm 63$ ppm/°C de la pleine échelle
Erreur de gain à +25 °C (+77 °F) (maxi.)	$\pm 0,263$ %
Erreur de gain de 0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F) (maxi.)	$\pm 0,461$ %
Dérive d'erreur de gain (maxi.)	$\pm 57$ ppm/°C
Erreur de décalage à +25 °C (+77 °F) (maxi.)	$\pm 7$ LSB
Erreur de décalage de 0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F) (maxi.)	$\pm 14$ LSB
Dérive d'erreur de décalage (maxi.)	$\pm 0,20$ LSB/°C
Protection contre les surtensions (maxi. à travers les bornes d'entrée IN+ à IN-)	220 V c.c. efficaces en continu ou 220 V c.c. en continu

<sup>①</sup> Pour une méthode d'amélioration de la précision selon la température, voir l'annexe C .



## Spécifications des sorties courant des modules NIO4I et NO4I

Tableau A.F

Description	Spécification
Résolution du convertisseur	14 bits
Emplacement LSB dans un mot-image d'E/S	0000 0000 0000 01XX
Non-linéarité	0,05 %
Méthode de conversion	A relais R-2R
Réponse dynamique	2,5 ms (à 95 %)
Plage de charge	0 à 500 Ohms
Réactance maximale de charge	100 $\mu$ H
Codage de sortie courant (0 à +21 mA - 1 LSB)	0 à +32 764
Plage de sortie (mode Normal)	0 à +20 mA
Capacité de dépassement de plage	5 % (0 à +21 mA - 1 LSB)
Résolution	2,56348 $\mu$ A par LSB
Pleine échelle	21 mA
Précision globale à +25 °C (+77 °F) (maxi.)	$\pm 0,298$ % de la pleine échelle
Précision globale de 0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F) (maxi.)	$\pm 0,541$ % de la pleine échelle
Dérive de la précision globale (maxi.)	$\pm 70$ ppm/°C de la pleine échelle
Erreur de gain à +25 °C (+77 °F) (maxi.)	$\pm 0,298$ %
Erreur de gain de 0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F) (maxi.)	$\pm 0,516$ %
Dérive d'erreur de gain ((maxi.)	$\pm 62$ ppm/°C
Erreur de décalage à +25 °C (+77 °F) (maxi.)	$\pm 10$ LSB
Erreur de décalage de 0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F) (maxi.)	$\pm 12$ LSB
Dérive d'erreur de décalage (maxi.)	$\pm 0,06$ LSB/°C

## Spécifications des sorties tension des modules NIO4V et NO4V

Tableau A.G

Description	Spécification
Résolution du convertisseur	14 bits
Emplacement LSB dans un mot-image d'E/S	0000 0000 0000 01XX
Non-linéarité	0,05 %
Méthode de conversion	A relais R-2R
Réponse dynamique	2,5 ms (à 95 %)
Plage de charge	1 kOhm à ∞ Ohms
Courant de charge maximum	10 mA
Réactance maximale de charge	1 μF
Codage de sortie tension (-10 à +10 V c.c. - 1 LSB)	-32 768 à +32 764
Plage de sortie (mode Normal)	-10 à +10 V - 1 LSB
Résolution	1,22070 mV par LSB
Pleine échelle	10 V c.c.
Précision globale à +25 °C (+77 °F) (maxi.)	±0,208 % de la pleine échelle
Précision globale de 0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F) (maxi.)	±0,384 % de la pleine échelle
Dérive de précision globale (maxi.)	±54 ppm/°C de la pleine échelle
Erreur de gain à +25 °C (+77 °F) (maxi.)	±0,208 %
Erreur de gain de 0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F) (maxi.)	±0,374 %
Dérive d'erreur de gain (maxi.)	±47 ppm/°C
Erreur de décalage à +25 °C (+77 °F) (maxi.)	±9 LSB
Erreur de décalage de 0 ° à +60 °C (+32 ° à +140 °F) (maxi.)	±11 LSB
Dérive d'erreur de décalage (maxi.)	±0,05 LSB/°C

## Nombres binaires complémentés à deux

La mémoire des processeurs SLC 500 stocke des nombres binaires à 16 bits. Le format binaire complémenté à deux est utilisé pour effectuer des calculs mathématiques internes dans le processeur. Les valeurs d'entrées analogiques en provenance des modules analogiques sont renvoyées au processeur en format binaire 16 bits complémenté à deux. Pour les nombres positifs, la notation binaire et la notation binaire complémenté à deux sont identiques.

Comme indiqué dans la figure de la page suivante, chaque position du nombre a une valeur décimale, commençant à droite par  $2^0$  et finissant à gauche par  $2^{15}$ . Chaque position peut être 0 ou 1 dans la mémoire processeur. Un 0 indique une valeur de 0 ; un 1 indique la valeur décimale de la position. La valeur décimale équivalente du nombre binaire est la somme des valeurs de position.

### Valeurs décimales positives

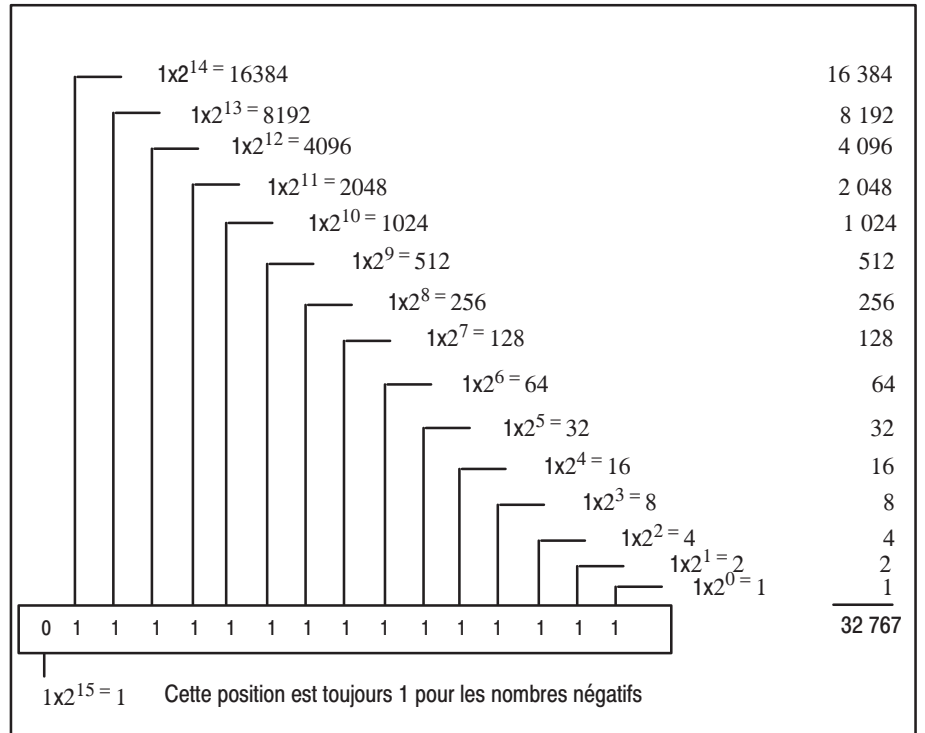
La position la plus à gauche est toujours 0 pour les valeurs positives. Comme indiqué dans la figure de la page suivante, cela limite la valeur décimale positive maximale à 32 767 (toutes les positions sont 1 sauf celle la plus à gauche). Par exemple :

$$\begin{aligned}0000\ 1001\ 0000\ 1110 &= 2^{11}+2^8+2^3+2^2+2^1 \\ &= 2048+256+8+4+2 = 2318\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}0010\ 0011\ 0010\ 1000 &= 2^{13}+2^9+2^8+2^5+2^3 \\ &= 8192+512+256+32+8 = 9000\end{aligned}$$



Figure B.2





## Étalonnage optionnel des entrées analogiques par logiciel

Cette annexe explique comment étalonner une voie d'entrée analogique à l'aide de décalages logiciels pour augmenter la précision attendue d'un circuit d'entrées analogiques. Des exemples d'équations et un diagramme à relais sont fournis à titre de référence. Un étalonnage par logiciel réduit l'erreur de décalage et l'erreur de gain à une température donnée en mettant à l'échelle les valeurs lues au moment de l'étalonnage. (Reportez-vous à la préface pour avoir une définition des termes).

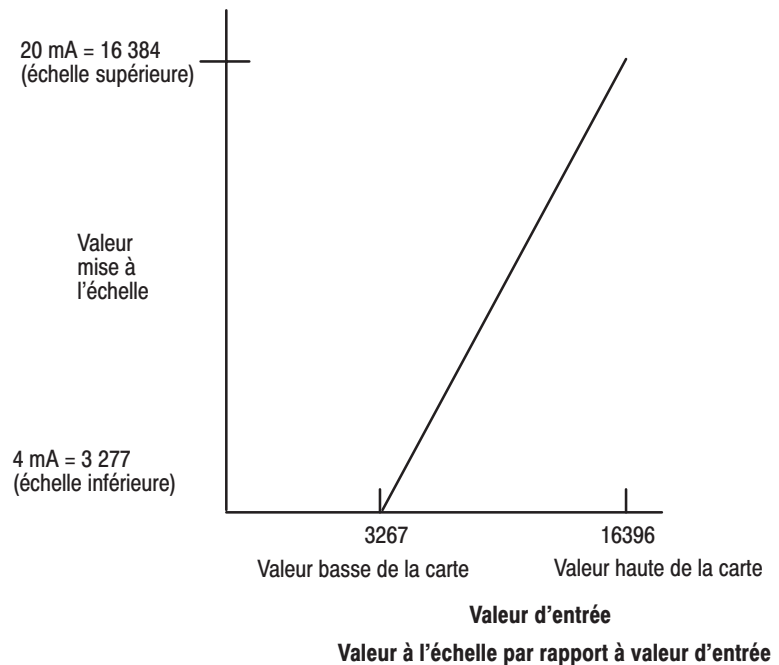
### Étalonnage d'une voie d'entrée analogique

La procédure ci-après peut être adaptée à toutes les entrées analogiques, courant ou tension. Cet exemple porte sur le 1746-NI4 avec entrée 4 mA à 20 mA. (Voir les spécifications du 1746-NI4 à l'annexe A). Ces spécifications représentent les valeurs du cas le plus défavorable. L'erreur globale pour le NI4, garantie comme ne devant pas dépasser  $\pm 0,365\%$ , comprend la non-linéarité, la répétitivité, l'erreur de décalage et l'erreur de gain à une température donnée.

L'erreur globale de  $\pm 0,365\%$  à 20 mA est égale à  $\pm 60$  LSB de l'erreur, ou une plage de code de 16 324 à 16 444. Toute valeur dans cette plage est renvoyée par une voie d'entrée analogique à 20 mA. La valeur nominale attendue à 20 mA est de 16 384. Après avoir effectué un étalonnage par logiciel, l'erreur globale est réduite à 3 LSB, ou une plage de code de 16 381 à 16 387.

Le graphique de la page suivante représente la relation linéaire entre la valeur d'entrée et la valeur à l'échelle obtenue. Les valeurs de ce graphique sont celles de l'exemple de programme.

Figure C.1



### Calcul de l'étalonnage par logiciel

Utilisez l'équation qui suit pour effectuer l'étalonnage par logiciel :

$$\text{Valeur à l'échelle} = (\text{valeur d'entrée} \times \text{pente}) + \text{décalage}$$

$$\text{Pente} = (\text{échelle maxi.} - \text{échelle mini.}) / (\text{entrée maxi.} - \text{entrée mini.})$$

$$\text{Décalage} = \text{échelle mini.} - (\text{entrée mini.} \times \text{pente})$$

### Procédure

1. Placez votre système SLC 500 à une température normale de fonctionnement. Assurez-vous que les modules d'E/S près de votre système n'entraînent pas de changements de température. Par exemple, éloignez les modules haute puissance et les modules d'E/S de charge variable du module d'entrées analogiques.
2. Déterminez les valeurs d'échelle haute et basse que vous voulez utiliser dans votre application. Dans cet exemple, l'échelle haute est 16 384 et l'échelle basse est 3 277.
3. En vous servant d'une source d'étalonnage des entrées analogiques ou du dispositif d'entrées de votre système placé à la position 4 mA, saisissez la valeur basse en activant l'entrée basse d'étalonnage. Assurez-vous que votre valeur basse se trouve dans la plage de conversion de votre entrée analogique.
4. Avec une source d'étalonnage d'entrées analogiques ou le dispositif d'entrées de votre système placé à la position 20 mA, saisissez la valeur haute en activant l'entrée haute d'étalonnage. Assurez-vous que votre valeur haute se trouve dans la plage de conversion de votre entrée analogique.



5. Activez l'entrée d'étalonnage. Le SLC calcule les valeurs de pente et de décalage utilisées pour corriger les erreurs d'une entrée analogique.

La voie analogique est maintenant étalonnée à  $\pm 3$  LSB à la température d'étalonnage. Utilisez la dérive d'erreur de décalage et la dérive d'erreur de gain pour calculer l'erreur supplémentaire qui peut être introduite dans votre système par suite d'une variation de température.

Il est recommandé de procéder à l'étalonnage une fois tous les 6 mois. Si une application nécessite de nombreuses températures de fonctionnement, l'étalonnage par logiciel doit être effectué tous les 3 à 4 mois.

### Exemple de diagramme à relais

Le diagramme à relais qui suit exige 3 entrées externes qui servent à l'étalonnage. Lo (bas) entraîne la saisie de la valeur d'étalonnage de 4 mA par le diagramme à relais et Hi (haut) celle de 20 mA. Cal fait que le diagramme à relais met à l'échelle les valeurs Hi et Lo aux valeurs nominales, ce qui fournit les valeurs de pente et de décalage utilisées pour étalonner la voie d'entrée analogique.

Les symboles suivants sont utilisés dans cet exemple :

Cal_Lo	= I:1.0/0	(Etalonnage bas)
Cal_Hi	= I:1.0/1	(Etalonnage haut)
Calibrate	= I:1.0/2	(Etalonnage)
Conversion Enable	= N10:0/3	(Validation de conversion)
Analog_In	= I:2.0	(Entrée analogique)
Lo_Value	= N10:1	(Valeur basse)
Hi_Value	= N10:2	(Valeur haute)
Scale_Hi	= N10:3	(Echelle haute)
Scale_Lo	= N10:4	(Echelle basse)
Scale_Span	= N10:7	(Echelle, portée)
Span	= N10:9	(Portée)
Slope_x10K	= N10:18	(Pente_x 10 k)
Offset	= N10:19	(Décalage)
Analog_Scl	= N10:20	(Echelle analogique)

Ligne 2:0		
Etalonnage bas		
I:1 N10:0		+MOV-----+
-----] [-----[OSR]-----		+MOVE +-----+
0 0		Source ANALOG_IN
		8000
		Dest LO_VALUE
		3267
		+-----+
Ligne 2:1		
Etalonnage bas		
I:1 N10:0		+MOV-----+
-----] [-----[OSR]-----		+MOVE +-----+
1 1		Source ANALOG_IN
		8000
		Dest HI_VALUE
		16396
		+-----+
Ligne 2:2		
Etalonnage		
I:1 N10:0		+SUB-----+
-----] [-----[OSR]-----		+SUBTRACT +-----+
2 2		Source A HI_VALUE
		16396
		Source B LO_VALUE
		3267
		Dest SPAN
		13129
		+-----+
		+SUB-----+
		+-+SUBTRACT +-----+
		Source A SCALE_HI
		16384
		Source B SCALE_LO
		3277
		Dest SCALE_SPAN
		13107
		+-----+
		+MUL-----+
		+-+MULTIPLY +-----+
		Source A SCALE_SPAN
		13107
		Source B 10000
		Dest N10:16
		32767
		+-----+
		+DDV-----+
		+-+DOUBLE DIVIDE +-----+
		Source SPAN
		13129
		Dest SLOPE_X10K
		9983
		+-----+

La logique à relais continue à la page suivante.

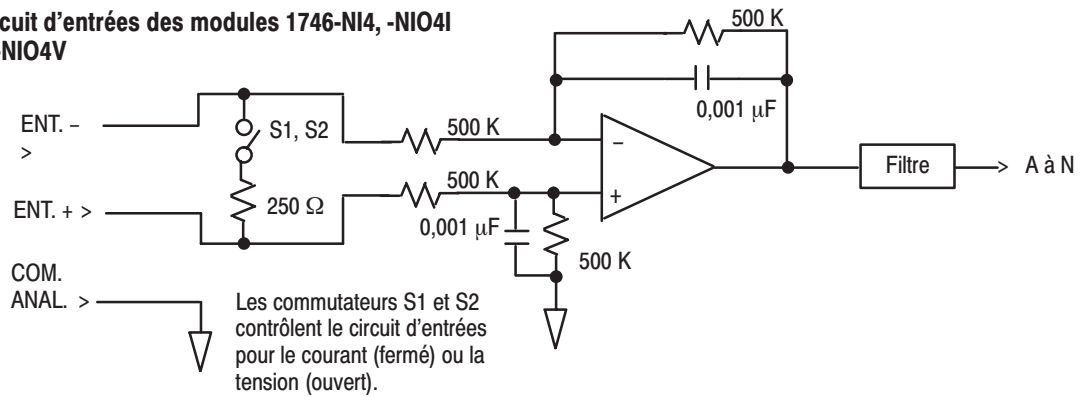
	+MUL-----+
	+--+MULTIPLY +--+
	Source A LO_VALUE
	3267
	Source B SLOPE_X10K
	9983
	Dest N10:5
	32767
	+-----+
	+DDV-----+
	+--+DOUBLE DIVIDE +-----+
	Source 10000
	Dest N10:6
	3261
	+-----+
	+SUB-----+
	+--+SUBTRACT +-----+
	Source A SCALE_LO
	3277
	Source B N10:6
	3261
	Dest OFFSET
	16
	+-----+
	S:5
	+--(U)-----+
	0
Ligne 2:3	
Conversion	
Validation de conversion	
N10:0	+MUL-----+
] [-----+	+--+MULTIPLY +--+
3	Source A ANALOG_IN
	8000
	Source B SLOPE_X10K
	9983
	Dest N10:8
	0
	+-----+
	S:5
	+--(U)-----+
	0
	+DDV-----+
	+--+DOUBLE DIVIDE +-----+
	Source 10000
	Dest N10:12
	0
	+-----+
	+ADD-----+
	+--+ADD +-----+
	Source A N10:12
	0
	Source B OFFSET
	16
	Dest ANALOG_SCL
	8002
	+-----+
Ligne 2:4	
	+-----+
	+END+-----+



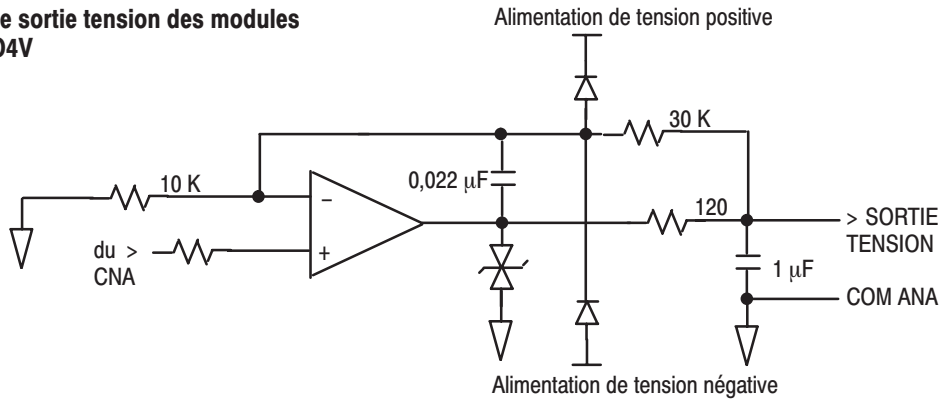
## Circuits d'entrées et de sorties du module

Figure D.1

### Circuit d'entrées des modules 1746-NI4, -NIO4I et -NIO4V



### Circuit de sortie tension des modules 1746-NIO4V



### Circuit de sortie courant des modules 1746-NIO4I

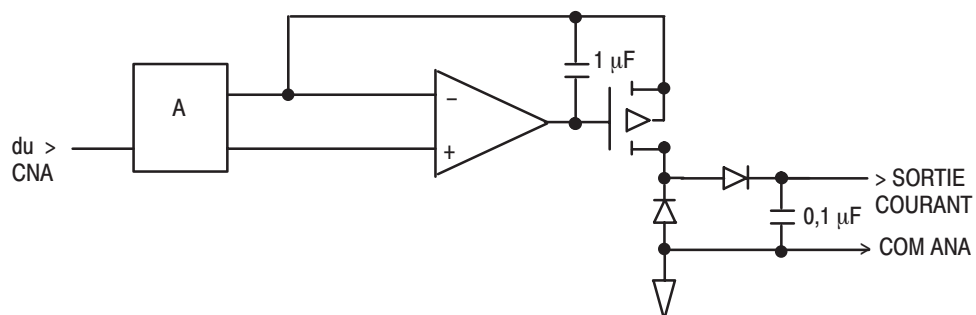
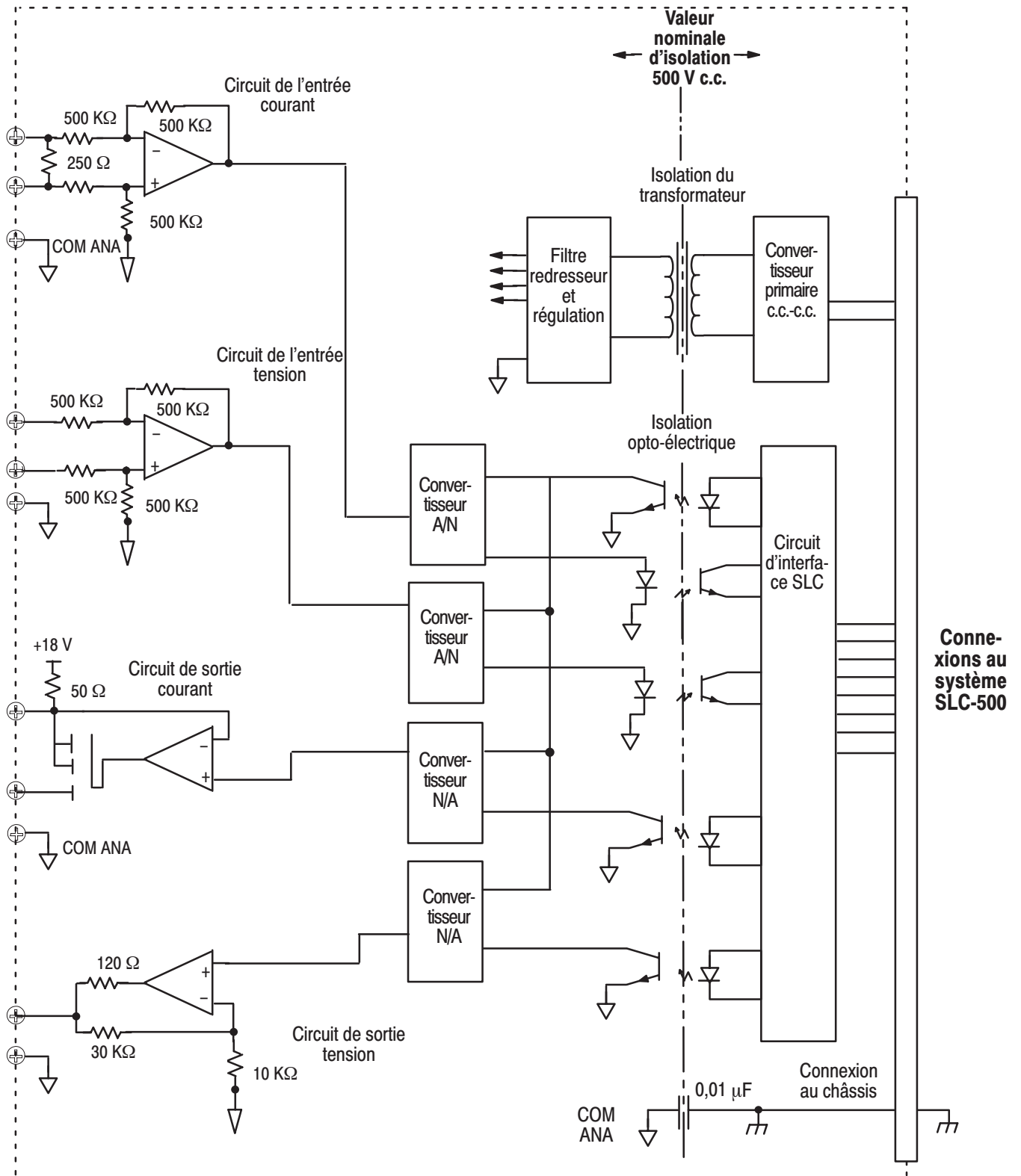


Figure D.2  
Schéma d'isolation



## A

- Adressage au niveau des bits, 4–5
- Adressage des modules analogiques, 4–2
- Adressage et mise à l'échelle des sorties
  - calcul de la relation linéaire, 6–8
  - généralités, 6–8
  - utilisation de l'instruction Echelle avec les paramètres (SCP), 6–12
  - utilisation des mathématiques standard, 6–10
- Adressage, détection de dépassement de limites et mise à l'échelle des entrées analogiques
  - calcul de l'indication de dépassement de limites avec l'instruction Mise à l'échelle, 6–3
  - calcul de la relation linéaire, 6–2
  - généralités, 6–1
  - utilisation de l'instruction Echelle avec les paramètres (SCP), 6–7
  - utilisation de l'instruction Mise à l'échelle (SCL), 6–6
  - utilisation des mathématiques standard, 6–4
- Alimentation nécessaire
  - automate version bloc, 3–3
  - automate version modulaire, 3–2
- Automate version bloc, alimentation nécessaire, 3–3
- Automate version modulaire, alimentation nécessaire, 3–2

## B

- Bornier
  - marquage et installation, 3–12
  - retrait, 3–7

## C

- Câblage du module analogique, 3–10

- Calcul de l'étalonnage par logiciel, C–2
- Choix d'un emplacement dans le châssis, 3–6
- Circuit d'entrée des modules 1746-NI4, -NIO4I et -NIO4V, D–1
- Circuit de sortie courant des modules 1746-NIO4I, D–1
- Circuit de sortie tension des modules 1746-NIO4V, D–1
- Circuit des entrées et sorties du module, circuit sortie courant des modules 1746-NIO4I, D–1
- Circuits des entrées et sorties du module
  - circuit d'entrée des modules 1746-NI4, -NIO4I et -NIO4V, D–1
  - circuit de sortie tension des modules 1746-NIO4V, D–1
- Codes ID du module, entrée, 4–2
- Configuration du module
  - commutateur d'alimentation externe pour le 1746-NO4I et le NO4V, 3–5
  - réglages des micro-interrupteurs pour le 1746-NI4, 3–4
  - réglages des micro-interrupteurs pour les 1746-NIO4I et NIO4V, 3–5
- Conformité aux directives de l'Union européenne, 3–1
- Consignes de sécurité lors d'un dépannage, 7–2
- Conversion des données d'entrée analogiques, 4–7
- Conversion des données de sortie analogiques, 4–8
- Critères du système, 4–10

## D

- Déconnexion des moteurs d'entraînement, 5–2
- Détection des entrées hors limites, 4–12
- Détermination de l'alimentation nécessaire
  - automate version bloc, 3–3

automate version modulaire,  
3-2

## E

Équipement nécessaire, 2-1

Étalonnage optionnel d'entrées  
analogiques par logiciel,  
étalonnage d'une voie d'entrée  
analogique, C-1

Exemple de sortie analogique non  
rémanente, 4-11

Exemple de sortie analogique  
rémanente, 4-11

## F

Filtrage des voies d'entrée, 4-15

## H

Homologation CE, 3-1

## I

Inspection du module analogique,  
5-2

Installation, mise en route, 2-1

Installation du module, 3-6

Instructions de démarrage, 2-1

## M

Maintenance préventive, 7-1

Marquage et installation du  
bornier, 3-12

Mise à l'échelle du décalage quand  
>32 767 ou < -32 768

calcul de la relation linéaire,  
6-14

calcul de la relation linéaire  
décalée, 6-15

généralités, 6-14

utilisation de l'instruction  
Echelle avec les paramètres  
(SCP), 6-18

utilisation des mathématiques  
standard, 6-16

Mise à l'échelle et vérification des  
plages des entrées et sorties  
analogiques

calcul de la relation linéaire,  
6-20

généralités, 6-20, 6-23

utilisation de l'instruction SCL,  
6-23

utilisation des instructions  
mathématiques standard,  
6-21

Mise à l'échelle et vérification des  
plages des entrées et sorties  
analogiques, utilisation de  
l'instruction Echelle avec les  
paramètres (SCP), 6-24

Mise à la terre des lamelles de  
blindage et fils de décharge,  
3-12

Mise en route, généralités, 2-1

Mise en route rapide, 2-1

Mise en route rapide pour  
utilisateurs confirmés, 2-1

Mise sous tension du système SLC  
500, 5-3

Modules analogiques

adressage, 4-2

câblage, 3-10

configuration, 3-4

informations du système, 4-10

inspection, 5-2

installation, 3-6

réduction des parasites  
électriques, 3-16

spécifications, A-1

types, 1-2

## N

Nombres binaires complétés à  
deux

valeurs décimales négatives, B-2

valeurs décimales positives, B-1

## O

Option de programmation  
rémanente, 4-10

Outils et équipements nécessaires,  
2-1



**P**

- Parasites électriques, réduction, 3-16
- Procédures de démarrage rapide, 2-2

**R**

- Rafraîchissement des données analogiques du processeur, 4-6
- Réduction des parasites électriques, 3-16
- Réponse à la désactivation d'un emplacement, 4-14
- Réponse des entrées à la désactivation d'un emplacement, 4-14
- Réponse des sorties à la désactivation de l'emplacement, 4-14

**S**

- Spécifications
  - boucle de courant des NI4, NIO4I, NIO4V, A-3
  - entrée tension des NI4, NIO4I, NIO4V, A-4
  - entrées des NI4, NIO4I, NIO4V, A-2
  - générales, A-1
  - sortie courant des NIO4I, NO4I, A-5

sortie tension des NIO4V, NO4V, A-6

- Spécifications de câblage
  - détermination de la longueur du câble, 3-9
  - mise à la terre du câble, 3-9
- Spécifications du câblage, directives de câblage du système, 3-8
- Système analogique, utilisation, 1-1

**T**

- Test des entrées analogiques, 5-4
- Test des sorties analogiques, 5-6
- Types de modules analogiques
  - module d'entrées analogiques 1746-NI4, 1-2
  - Modules d'E/S analogiques 1746-NIO4I et NIO4V, 1-2

**U**

- Utilisation d'un système analogique, 1-1

**V**

- Valeurs décimales négatives, B-2
- Valeurs décimales positives, B-1
- Visualisation des données d'entrée et de sortie, 4-6







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



## Présent dans le monde entier.

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

Siège mondial de Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Tél. : (1) 414 382-2000, Fax : (1) 414 382-4444  
Siège européen de Rockwell Automation, Avenue Hermann Debroux, 46, 1160 Bruxelles, Belgique, Tél. : (32) 2 663 06 00, Fax : (32) 2 663 06 40  
Belgique : N.V. Rockwell Automation S.A., De Kleetlaan 2b, 1831 Diegem, Belgique, Tél. : 32 (0) 2 716 84 11, Fax 32 (0) 2 725 07 24  
Canada : Rockwell Automation, 135 Dundas Street, Cambridge, Ontario, N1R 5X1, Tél. : (1) 519-623-1810, Fax : (1) 519-623-8930  
France : Rockwell Automation, 36 avenue de l'Europe, 78941 Vélizy Cedex, Tél. : 33 (01) 30 67 72 00, Fax : 33 (01) 34 65 32 33  
Suisse : Rockwell Automation AG, Gewerbestraße 1, 5500 Mägenwil, Tél. : (41) 62 889 77 77, Fax : (41) 62 889 77 66