

## Barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 Standard

# SICK

Cet ouvrage est protégé par la propriété intellectuelle, tous les droits relatifs appartenant à la société SICK AG. Toute reproduction de l'ouvrage, même partielle, n'est autorisée que dans la limite légale prévue par la propriété intellectuelle. Toute modification ou abréviation de l'ouvrage doit faire l'objet d'un accord écrit préalable de la société SICK AG.



**Sommaire**

<b>1</b>	<b>A propos de ce manuel.....</b>	<b>6</b>
1.1	But de ce manuel.....	6
1.2	À qui cette notice s'adresse-t-elle ? .....	6
1.3	Étendue des informations fournies.....	6
1.4	Disponibilité des fonctions .....	7
1.5	Abréviations et notions utilisées .....	7
1.6	Notation et symboles utilisés dans ce document .....	7
<b>2</b>	<b>La sécurité.....</b>	<b>9</b>
2.1	Qualification du personnel.....	9
2.2	Domaine d'utilisation de l'appareil .....	9
2.3	Conformité d'utilisation .....	10
2.4	Consignes de sécurité et mesures de protection d'ordre général .....	10
2.5	Pour le respect de l'environnement.....	11
2.5.1	Élimination.....	11
2.5.2	Tri des matériaux.....	11
<b>3</b>	<b>Description du produit .....</b>	<b>12</b>
3.1	Caractéristiques spécifiques .....	12
3.2	Mode de fonctionnement de l'appareil.....	12
3.2.1	Principe des barrières de sécurité multi-faisceaux .....	12
3.2.2	Composants du système .....	13
3.3	Exemples de domaines d'utilisation .....	14
3.3.1	Protection d'accès.....	14
3.3.2	Protection d'accès au moyen de miroirs de renvoi .....	14
3.4	Touches de commande et affichage.....	16
3.4.1	Touches de configuration .....	16
3.4.2	Capot de raccordement avec témoins LED (option, récepteur uniquement) .....	16
3.4.3	Indicateurs de l'émetteur .....	17
3.4.4	Indicateurs du récepteur .....	18
<b>4</b>	<b>Fonctions configurables.....</b>	<b>19</b>
4.1	Verrouillage de redémarrage.....	19
4.2	Codage des faisceaux.....	21
4.3	Sortie d'état (ADO).....	22
4.4	Portée .....	22
4.5	Contrôle des contacteurs commandés (EDM).....	23
4.6	Test de l'émetteur .....	24
4.7	M 4000 avec interface intégrée pour AS-Interface Safety at Work (option).....	24
4.7.1	Principe AS-Interface Safety at Work .....	25
4.7.2	Mode de fonctionnement de la barrière M 4000 avec interface AS-Interface intégrée.....	26
4.7.3	Fonctions configurables par l'utilisation de la barrière M 4000 avec interface pour AS-Interface Safety at Work intégrée.....	26
4.7.4	Échange d'une barrière M 4000 avec interface AS-Interface intégrée.....	26

<b>5</b>	<b>Le montage</b>	<b>27</b>
5.1	Calcul de la distance de sécurité nécessaire.....	27
5.1.1	Distance de sécurité de la zone dangereuse.....	27
5.1.2	Distance minimale des surfaces réfléchissantes.....	30
5.1.3	Distance de sécurité de la barrière M 4000 avec interface AS-Interface intégrée .....	32
5.2	Étapes du montage de l'appareil.....	32
5.2.1	Fixation à l'aide de supports sur rotule.....	34
5.2.2	Fixations latérales.....	36
5.2.3	Fixation par équerre de fixation rigide.....	38
5.2.4	Fixation avec équerre de fixation orientable.....	40
<b>6</b>	<b>L'installation électrique</b>	<b>42</b>
6.1	Raccordement système M12×7 + masse .....	43
6.2	Raccordements optionnels .....	44
6.2.1	Connecteur AS-Interface M12×4 .....	44
6.2.2	Raccordement Réarmement M12×5.....	45
6.3	Contrôle des contacteurs commandés (EDM) .....	46
6.4	Poussoir de réarmement/poussoir de redémarrage de la machine .....	47
6.5	Sortie d'état (ADO).....	48
6.6	Entrée test (test de l'émetteur).....	49
<b>7</b>	<b>Mise en service</b>	<b>50</b>
7.1	Séquence d'affichage à la mise sous tension .....	50
7.2	Mise en service de la barrière M 4000 équipée AS-Interface Safety at Work dans un réseau AS-Interface .....	50
7.3	Alignement de la barrière M 4000 .....	51
7.3.1	Interprétation de l'affichage 7 segments en cours d'alignement.....	52
7.3.2	Alignement de l'émetteur et du récepteur.....	53
7.3.3	Particularités de l'alignement avec les miroirs de renvoi .....	53
7.3.4	Alignement d'une barrière M 4000 Standard avec laser d'alignement intégré (option).....	54
7.4	Consignes de test .....	59
7.4.1	Consignes de test préalable à la première mise en service .....	59
7.4.2	Un personnel compétent doit effectuer un test régulier de l'équipement de protection.....	59
7.4.3	Essai quotidien de fonctionnement de l'équipement de protection .....	60
<b>8</b>	<b>Configuration</b>	<b>61</b>
8.1	Configuration usine .....	61
8.2	Préparation de la configuration .....	61
8.3	Configuration de la barrière M 4000.....	62
8.3.1	Lancement du mode Configuration .....	62
8.3.2	Configurer les fonctions souhaitées.....	62
8.3.3	Enregistrement de la configuration .....	65
<b>9</b>	<b>L'entretien</b>	<b>66</b>
<b>10</b>	<b>Diagnostics des défauts</b>	<b>67</b>
10.1	Comportement en cas de défaillance .....	67
10.2	Support de SICK .....	67
10.3	Défaillances signalées par les témoins LED.....	67
10.4	Défaillances signalées par l'afficheur à 7 segments .....	68

<b>11</b>	<b>Caractéristiques techniques.....</b>	<b>71</b>
11.1	Fiche de spécifications .....	71
11.1.1	M 4000 Standard .....	71
11.1.2	M 4000 Standard avec interface AS-Interface Safety at Work intégrée.....	75
11.2	Tableau des poids .....	77
11.3	Plans cotés .....	78
11.3.1	M 4000 Standard .....	78
11.3.2	Fixation par système à rotules .....	80
11.3.3	Supports latéraux.....	80
11.3.4	Équerre rigide .....	81
11.3.5	Équerre de fixation orientable .....	81
<b>12</b>	<b>Références .....</b>	<b>82</b>
12.1	M 4000 Standard .....	82
12.1.1	Liste de colisage.....	82
12.1.2	Références .....	82
12.1.3	Configuration usine.....	83
12.1.4	Options complémentaires .....	84
12.2	Vitre frontale complémentaire (protection contre les étincelles de soudure électrique).....	85
12.3	Colonnes à miroir .....	86
12.4	Colonnes de protection.....	87
12.5	Accessoires.....	87
<b>13</b>	<b>Annexe.....</b>	<b>90</b>
13.1	Déclaration CE de conformité .....	90
13.2	Liste de vérifications à l'intention du fabricant.....	91
13.3	Gabarits d'alignement .....	92
13.4	Instructions d'alignement.....	94
13.5	Répertoire des tableaux.....	96
13.6	Répertoire des figures .....	97

# 1 A propos de ce manuel

Lire ce chapitre avec attention avant de commencer à consulter la documentation et de mettre en œuvre la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000.

## 1.1 But de ce manuel

Cette notice d'instructions guide en toute sécurité **le technicien du fabricant** ou, le cas échéant **de l'exploitant de la machine** tout au long du montage, de la configuration, de l'installation électrique, de la mise en service et de l'exploitation et de la maintenance de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000.

Cette notice d'instructions n'est **pas** un guide d'utilisation de la machine dans laquelle la barrière de sécurité multi-faisceau est ou doit être intégré. C'est la notice d'instructions de la machine qui s'y applique.

## 1.2 À qui cette notice s'adresse-t-elle ?

Cette notice d'instructions s'adresse aux **concepteurs, développeurs et exploitants** d'installations devant être protégées par une ou plusieurs barrières de sécurité multi-faisceaux M 4000. Elle s'adresse également aux personnes qui intègrent la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 dans une machine ou qui effectuent une première mise en service ou une maintenance.

## 1.3 Étendue des informations fournies

Cette notice d'instructions concerne les barrières de sécurité multi-faisceaux M 4000 et aborde les sujets suivants :

- le montage
- l'installation électrique
- la mise en service et les fonctions configurables
- l'entretien
- le diagnostic et la correction des défauts
- références
- les conformités et homologations

Pour mener à bien le projet d'implantation et l'utilisation d'équipements de protection comme la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 il est nécessaire de posséder des connaissances de base spécifiques qui ne sont pas l'objet de ce document.

Il est fondamentalement indispensable de respecter les réglementations légales et officielles dans le cadre du service de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000.

Il est possible d'obtenir des informations générales dans les domaines de la prévention des accidents et des équipements de protection opto-électroniques auprès de SICK, p. ex. dans le guide pratique «Machines Dangereuses : Protections immatérielles (Indications générales de SICK sur l'emploi des équipements de protection opto-électroniques)».

**Remarque** Consulter également le site Internet M 4000 à l'adresse

[www.sick.com](http://www.sick.com)

Il comporte :

- des exemples d'application,
- une liste des questions les plus fréquemment posées sur la M 4000
- cette notice d'instructions en différentes langues pour consultation et impression
- la déclaration CE de conformité

## 1.4 Disponibilité des fonctions

**Remarque** Cette notice d'instructions concerne exclusivement les barrières de sécurité multi-faisceaux M 4000 dont le champ *Operating Instructions* de la plaque signalétique mentionne le numéro suivant : 8 010 514/OC74. Ce document fait partie intégrante de la référence SICK 8 010 514 (Notice d'instructions «Barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 Standard» pour toutes les langues livrables).

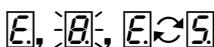
## 1.5 Abréviations et notions utilisées

<b>ADO</b>	Application diagnostic output = sortie d'état configurable, permettant d'indiquer un état particulier de l'équipement de protection
<b>APS</b>	Automate programmable de sécurité (à tolérance de panne)
<b>AS-Interface</b>	Interface de capteurs d'actionneurs, interface AS = système défini de mise en réseau – principalement de capteurs numériques et d'actionneurs – au niveau de la couche la plus basse de la hiérarchie d'automatisation.
<b>AS-Interface Safety at Work</b>	Extension du système interface AS-Interface destinées à des composants techniques de sécurité reposant sur une association de moniteurs de sécurité des interfaces AS-Interface et de connexion de bus de l'interface AS-Interface.
<b>EDM</b>	External device monitoring = contrôle des contacteurs commandés
<b>ESPE</b>	Electro-sensitive protective equipment = équipement de protection électrosensible (p. ex. M 4000)
<b>Moniteur de sécurité de l'interface AS</b>	Un ou plusieurs des moniteurs de sécurité intégrés au système d'interface surveillent l'état des connexions de sécurité du bus d'interface AS et font, le cas échéant, cesser la situation dangereuse correspondante
<b>OSSD</b>	Output signal switching device = sortie de signal que le circuit de sécurité commande
<b>OWS</b>	Output weak signal = signal d'encrassement

## 1.6 Notation et symboles utilisés dans ce document

**Recommandation** Une recommandation oriente la décision concernant l'utilisation d'une fonction ou la mise en œuvre d'une mesure technique.

**Remarque** Une remarque informe sur des particularités de l'appareil.



Les conventions d'écriture suivantes indiquent l'état de l'afficheur à 7 segments de l'émetteur ou du récepteur :

	Affichage permanent de la lettre E
	Affichage clignotant de la chiffre 8
	Affichage alterné de la lettre E et du chiffre 5



Un symbole de témoins décrit l'état du témoin correspondant :

	Le témoin est allumé en continu.
	Le témoin clignote.
	Le témoin lumineux est éteint.

➤ **Mode opératoire ...** Les conseils de manipulation sont repérés par une flèche. Les conseils de manipulation mis en évidence de cette manière doivent être lus et suivis scrupuleusement.

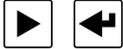
**ATTENTION****Avertissement !**

Les avertissements servent à signaler un risque potentiel ou existant. Les mises en garde sont destinées à éviter les accidents.

Ils doivent être lus et suivis scrupuleusement !



Les remarques et conseils de configuration indiquent la possibilité d'effectuer le réglage correspondant au moyen des touches de configuration et l'emplacement des procédures.

**Touches de configuration Sélection et Entrée**

L'icône  signale la touche de configuration *Sélection*. L'icône  signale la touche de configuration *Entrée*.

**Émetteur et récepteur**

Dans les figures et les schémas, l'émetteur est symbolisé par  et le récepteur par .

**Notion de «situation dangereuse»**

Dans les figures de ce document, une situation dangereuse (selon la norme) de la machine est toujours symbolisée par un mouvement d'une partie de la machine. Dans la pratique, plusieurs cas de «situations dangereuses» peuvent se présenter :

- mouvements de la machine,
- conducteurs sous tension,
- rayonnement visible ou invisible,
- association de plusieurs risques.

## 2 La sécurité

Ce chapitre est essentiel pour la sécurité tant des installateurs que des opérateurs de l'installation.

➤ Veuillez lire cette section avec grand soin avant de travailler avec la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 ou avec la machine protégée par la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000.

### 2.1 Qualification du personnel

La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 ne doit être montée, installée, mise en service et entretenue que par des professionnels qualifiés. Sont compétentes les personnes qui :

- ont reçu la formation technique appropriée,
- et
- ont été formées par l'exploitant à l'utilisation de l'équipement et aux directives de sécurité en vigueur applicables,
- et
- ont accès à cette notice d'instructions et aux instructions de service.

### 2.2 Domaine d'utilisation de l'appareil

Le système M 4000 est un équipement de protection électrosensible (ESPE) de type 4 selon CEI 61496-1 et CEI 61496-2 et peut à ce titre être mis en œuvre dans les commandes de catégorie de commande 4 au sens EN 954. Le système est conforme à la norme CEI 61508 SIL3. La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 sert à :

- la protection de zones dangereuses,
- protection d'accès

La barrière photoélectrique doit être installée de sorte qu'il soit impossible d'accéder à la zone dangereuse sans occulter l'un au moins des faisceaux entre l'émetteur et le récepteur. Tant que des personnes séjournent dans la zone dangereuse, il ne doit pas être possible de démarrer l'installation.

La présentation des modes de protection accompagné d'un exemple de mise en œuvre se trouve page 14.



ATTENTION

---

#### **Le système M 4000 ne doit être utilisé que comme équipement de protection indirecte !**

Un équipement de protection optoélectronique comme le système M 4000 ne peut cependant pas protéger des projections de pièces ni des rayonnements dangereux. Les objets transparents ne peuvent pas être détectés.

---

Selon les applications, des équipements de protection complémentaires du système M 4000 peuvent être nécessaires.

## 2.3 Conformité d'utilisation

Le système M 4000 ne doit être utilisé que dans les domaines décrits au paragraphe 2.2 «Domaine d'utilisation de l'appareil». Il ne peut en particulier être mis en œuvre que par des personnels qualifiés et seulement sur la machine sur laquelle il a été installé et mis en service par des techniciens compétents selon les prescriptions de cette notice d'instructions.

Pour toute autre utilisation, aussi bien que pour les modifications, y compris concernant le montage et l'installation, la responsabilité de la société SICK AG ne saurait être invoquée.

## 2.4 Consignes de sécurité et mesures de protection d'ordre général



ATTENTION

### Consignes de sécurité

Pour garantir la conformité et la sécurité d'utilisation de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 il faut observer les points suivants.

- Pour le montage et l'exploitation de la barrière de sécurité multi-faisceau ainsi que pour sa mise en service et les tests réguliers il faut impérativement appliquer les prescriptions légales nationales et internationales et en particulier ...
  - la directive machine 98/37/CE.
  - la directive d'utilisation des installations 89/655/CEE.
  - les prescriptions de prévention des accidents et les règlements de sécurité.
  - les prescriptions de sécurité particulières applicables.

Le fabricant et exploitant de la machine à qui est destinée la barrière de sécurité multi-faisceau sont responsables vis-à-vis des autorités de l'application stricte de toutes les prescriptions et règles de sécurité en vigueur.

- C'est la raison pour laquelle il faut connaître et mettre en œuvre les conseils, en particulier concernant les vérifications et tests (voir Consignes de test» page 59) de cette notice d'instructions (comme p. ex. l'emploi, l'implantation, l'installation, l'insertion dans la commande de la machine).
- Les tests doivent être exécutés par des personnes compétentes et/ou des personnes spécialement autorisées/mandatées ; ils doivent être documentés et cette documentation doit être disponible à tout moment.
- La notice d'instructions doit être mise à disposition de l'opérateur de la machine sur laquelle la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 est mis en œuvre. L'opérateur de la machine doit être formé par un personnel qualifié et prendre connaissance de cette notice d'instructions.
- L'alimentation externe de l'appareil doit être conforme à la norme EN 60204-1 et par conséquent supporter des microcoupures secteur de 20 ms. Des alimentations conformes sont disponibles chez SICK en tant qu'accessoires (Siemens série 6 EP 1). La tension d'alimentation des appareils disposant d'une interface intégrée pour AS-Interface Safety at Work doit être aussi conforme aux spécifications de l'interface AS. Des alimentations conformes sont disponibles chez SICK en tant qu'accessoires (Puls, série SLA 3/SLA 8).

## 2.5 Pour le respect de l'environnement

La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 est construite de manière à présenter un minimum de risque pour l'environnement. Elle ne consomme qu'un minimum d'énergie et de ressources.

➤ Nous recommandons de l'utiliser également dans le respect de l'environnement.

### 2.5.1 Élimination

L'élimination des appareils mis au rebut ou irrépares doit toujours être effectuée dans le respect des prescriptions concernant l'élimination des déchets (p.ex. Code européen des déchets 16 02 14).

**Remarques**

- Nous sommes à votre disposition pour vous informer sur la mise au rebut de ce produit. Veuillez nous contacter.
- Les pages 74 et 76 du chapitre 11 «Caractéristiques techniques» donnent des indications sur les matériaux utilisés par la M 4000.

### 2.5.2 Tri des matériaux



ATTENTION

**Le tri des matériaux ne peut être effectué que par un personnel qualifié.**

Le démontage de l'appareil nécessite des précautions. Le risque de blessure ne peut être écarté.

Il est nécessaire d'effectuer préalablement le tri des différents matériaux constituant le M 4000 pour pouvoir l'intégrer à un processus de recyclage respectueux de l'environnement.

- Commencer par séparer le boîtier des autres parties (en particulier des cartes électroniques).
- Envoyer les différentes pièces aux établissements de recyclage correspondants (cf. Tab. 1).

Tab. 1 : Tableau récapitulatif de l'élimination des différentes pièces

Pièces	Élimination
Produit	
Boîtier	Filière de recyclage des métaux (aluminium)
Cartes électroniques, câbles, connecteurs et prises électriques	Filière déchets électroniques
Emballage	
Carton, papier	Filière de recyclage des papiers et cartons
Emballages en polyéthylène	Filière de recyclage des matières plastiques

## 3 Description du produit

Ce chapitre informe sur les caractéristiques de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000. Il décrit l'architecture et le principe de fonctionnement de l'appareil.

➤ Il faut impérativement lire ce chapitre avant de monter, installer et mettre en service l'appareil.

### 3.1 Caractéristiques spécifiques

#### M 4000 Standard

- mode de protection avec verrouillage de redémarrage interne ou externe (réalisé au niveau de la machine)
- touches de configuration
- contrôle des contacteurs commandés (EDM)
- codage des faisceaux
- 2, 3 ou 4 faisceaux
- sortie d'état configurable (ADO)
- indicateur d'état : afficheur à 7 segments
- portée à 70 m
- interface intégrée pour AS-Interface Safety at Work (option)
- laser d'alignement intégré (option)
- réarmement, raccordement du poussoir de réarmement soit dans l'armoire électrique, soit directement au l'appareil (en option)
- capot de raccordement avec témoins LED (option)

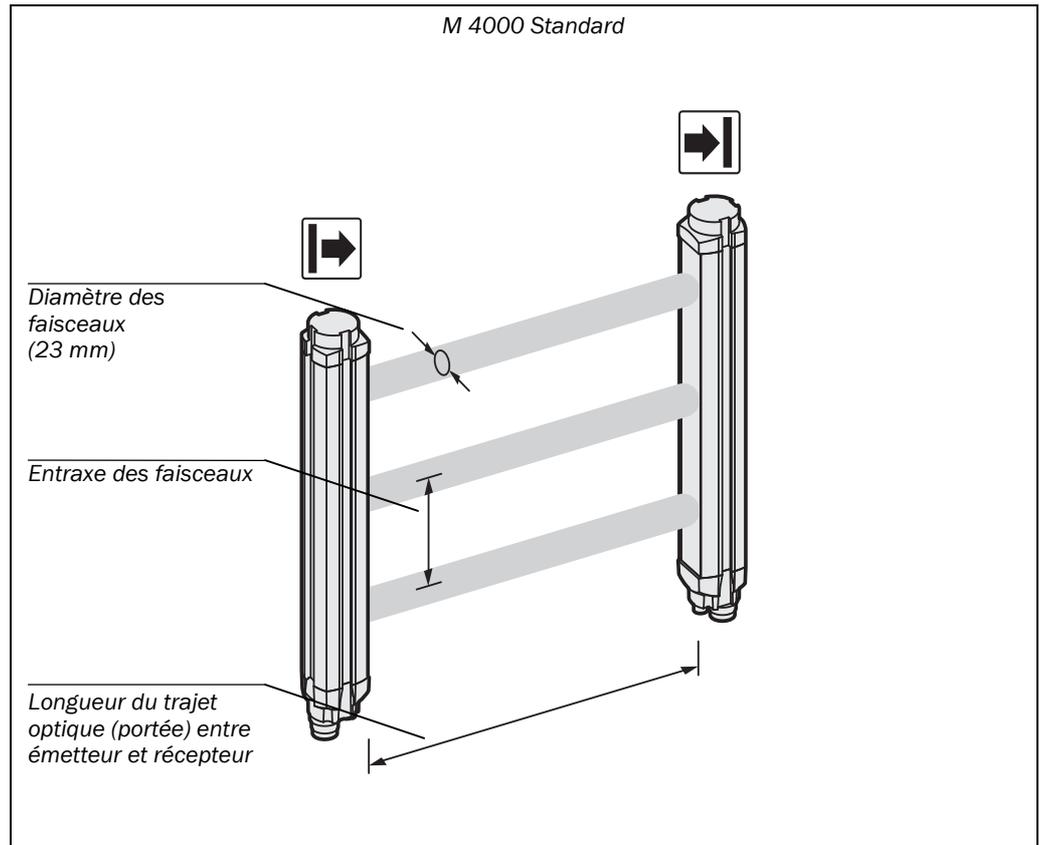
### 3.2 Mode de fonctionnement de l'appareil

#### 3.2.1 Principe des barrières de sécurité multi-faisceaux

La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 protège l'accès à une zone dangereuse et signale la pénétration d'un objet dès que l'un des faisceaux est occulté. La commande de la machine ou de l'installation qui prend en compte ce signal doit arrêter aussitôt le mouvement dangereux. En utilisant un miroir de renvoi, il est possible de protéger 2 côtés d'une zone dangereuse, de même en utilisant deux miroirs de renvoi, 3 côtés peuvent être protégés (paragraphe 3.3.2 «Protection d'accès au moyen de miroirs de renvoi» à partir de la page 14).

**M 4000 Standard****3.2.2 Composants du système**

Fig. 1 : Composants de la barrière M 4000

**Principe de fonctionnement**

La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 est constituée d'un module émetteur et d'un module récepteur.

Les données exactes concernant le nombre de faisceaux et les portées figurent Tab. 28 et suiv., section 11.3 «Plans cotés» à partir de la page 78.

La longueur du trajet optique entre émetteur et récepteur ne peut dépasser la valeur maximale autorisée pour la portée (voir «Caractéristiques techniques» à partir de la page 71).

La synchronisation entre l'émetteur et le récepteur est automatique, de type optique. C'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire de relier électriquement les deux appareils.

La construction de la M 4000 est modulaire. Un profilé métallique de dimensions réduites, intrinsèquement rigide, abrite la totalité des composants optiques et électroniques.

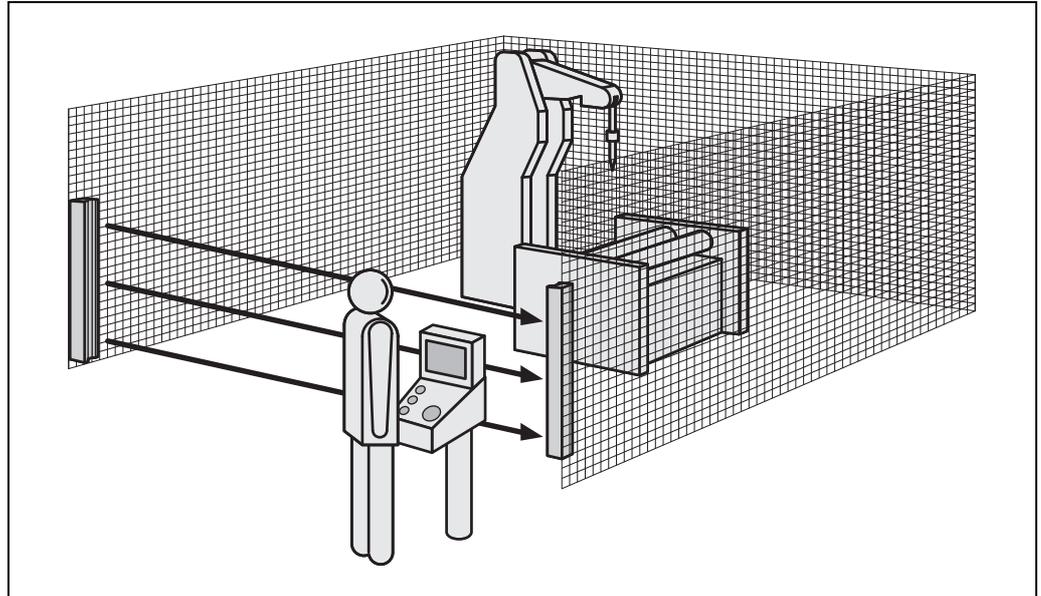
**M 4000 Standard**

La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 Standard est disponible en 2, 3 ou 4 faisceaux. D'autres configurations avec jusqu'à 12 faisceaux sont disponibles sur demande. La portée maximale (longueur du trajet optique entre émetteur et récepteur) est de 70 m.

### 3.3 Exemples de domaines d'utilisation

#### 3.3.1 Protection d'accès

Fig. 2 : Protection d'accès avec une barrière de sécurité multi-faisceau M 4000



La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 ne peut remplir sa mission de sécurité que si elle est mise en œuvre dans les conditions suivantes :

- La commande de la machine doit comporter une entrée électrique adéquate.
- Il doit pouvoir être possible à tout moment de faire cesser la situation dangereuse de la machine.
- Émetteur et récepteur doivent être installés de telle manière que les objets qui pénètrent dans la zone dangereuse soient reconnus de manière certaine par la M 4000.
- Le poussoir de réarmement doit être placé en dehors de la zone dangereuse de sorte qu'il ne puisse être actionné par une personne se trouvant à l'intérieur de celle-ci. En outre, la zone dangereuse doit être entièrement visible par l'opérateur qui actionne le poussoir de réarmement.
- Le montage et l'utilisation des barrages immatériels de sécurité doivent être conformes aux prescriptions réglementaires et légales.

#### 3.3.2 Protection d'accès au moyen de miroirs de renvoi

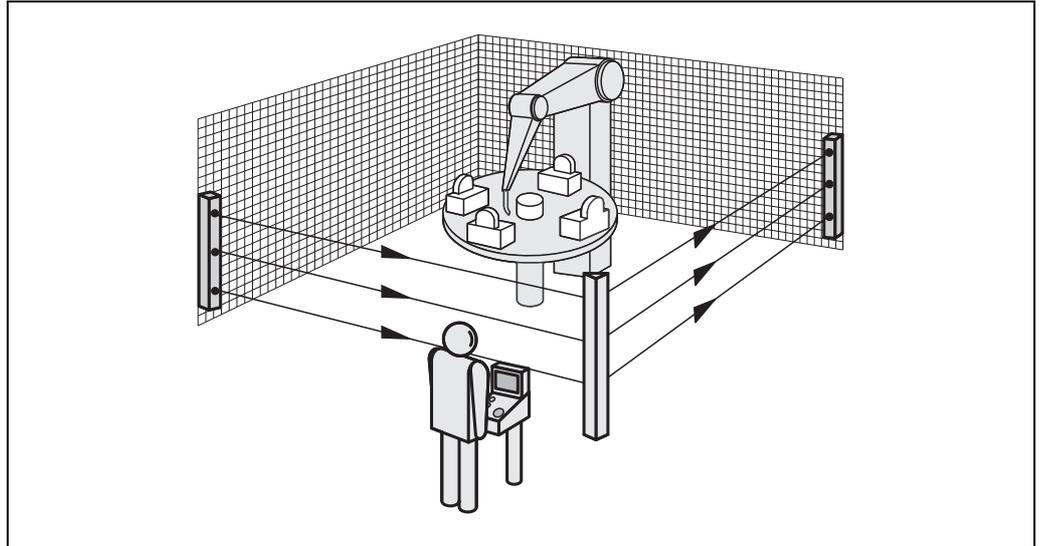
En utilisant un miroir de renvoi, il est possible de protéger 2 côtés d'une zone dangereuse (cf. Fig. 3), de même en utilisant deux miroirs de renvoi, 3 côtés peuvent être protégés (cf. Fig. 4).

#### Remarques

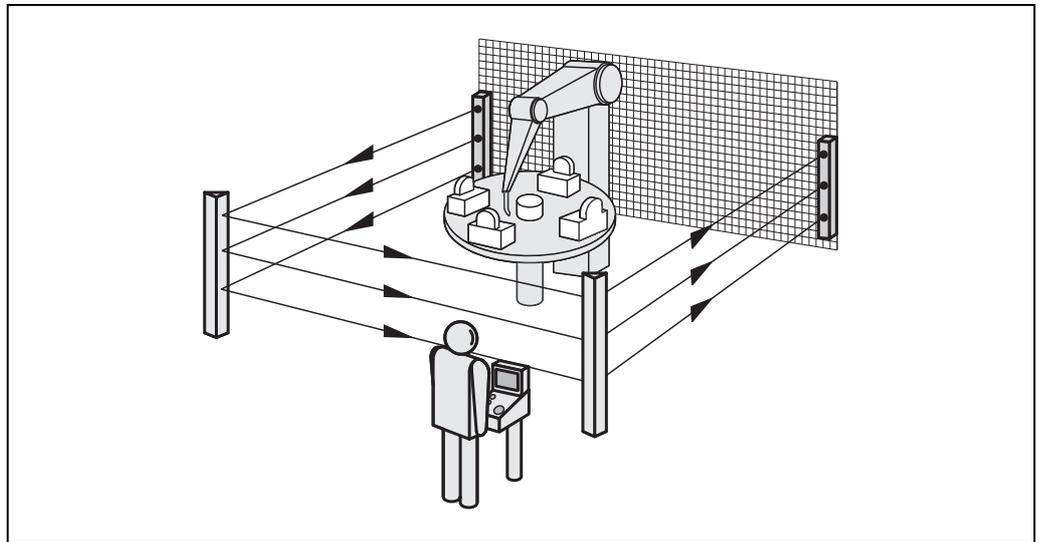
- Les miroirs de renvoi sont disponibles comme accessoires (voir page 86f.).
- La formation de gouttelettes et l'encrassement pourraient diminuer l'efficacité des miroirs. Prendre les dispositions qui s'imposent pour réduire la formation de gouttelettes et de condensation sur des miroirs de renvoi.
- L'utilisation de miroirs de renvoi diminue la portée opérationnelle proportionnellement au nombre de miroirs utilisés (voir Tab. 8 au section 4.4 «Portée», à partir de la page 22).

**M 4000 Standard**

*Fig. 3 : Protection d'accès avec une barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 Standard et un miroir de renvoi*



*Fig. 4 : Protection d'accès avec une barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 Standard et deux miroirs de renvoi*

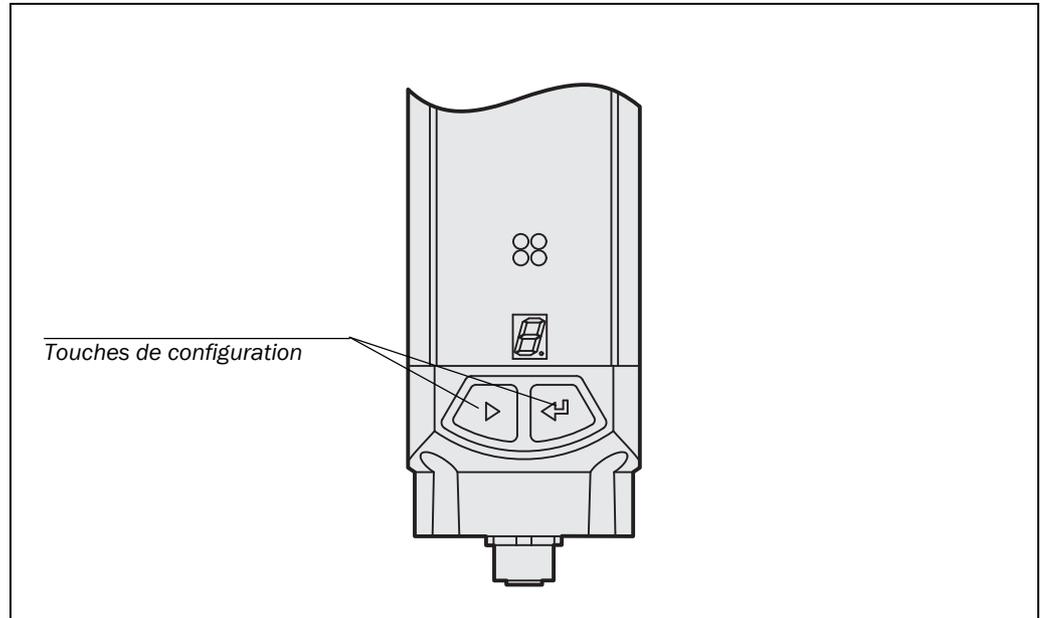


### 3.4 Touches de commande et affichage

Les touches de configuration servent à définir les fonctions de l'appareil. Les témoins LED et l'afficheur à 7 segments de l'émetteur et du récepteur informent de l'état de fonctionnement de la M 4000.

#### 3.4.1 Touches de configuration

Fig. 5 : Touche de configuration de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000

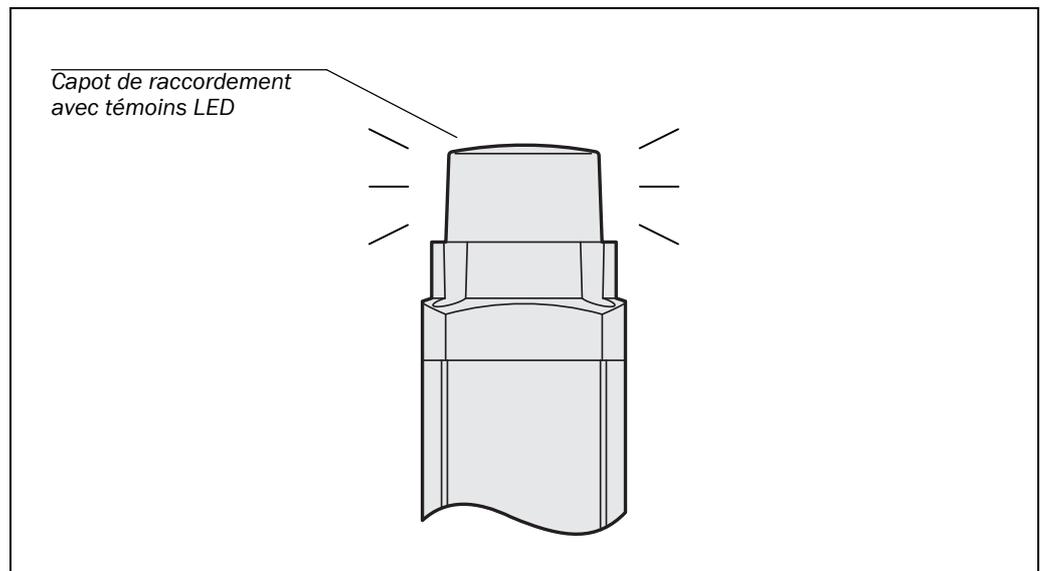


Tab. 2 : Interprétation des touches de configuration

Touche	Interprétation
 Sélection	Sélection d'une fonction ou d'un réglage Consulter la section 8.3 «Configuration de la barrière M 4000» page 62.
 Entrée	Valider la sélection Consulter la section 8.3 «Configuration de la barrière M 4000» page 62.

#### 3.4.2 Capot de raccordement avec témoins LED (option, récepteur uniquement)

Fig. 6 : Capot de raccordement avec témoins LED



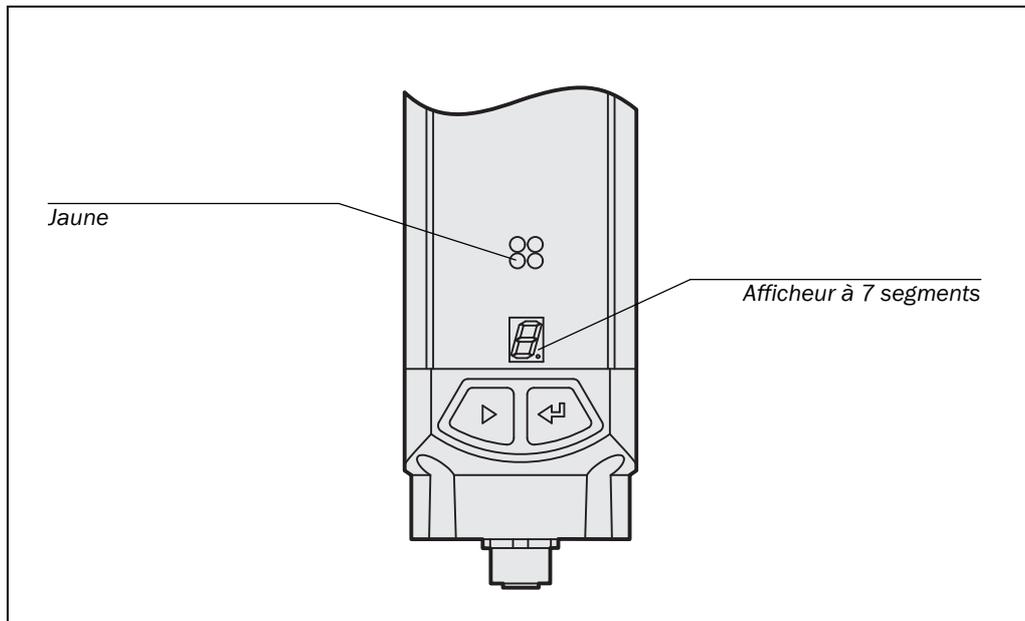
**M 4000 Standard**

Tab. 3 : Interprétation des indications des témoins intégrés

Indications des témoins intégrés	Interprétation
● Rouge	Le système délivre les signaux d'arrêt de la machine : sorties TOR désactivées  <b>Ou :</b> Une table de codage comportant la suite de bits 0000 est présente sur l'interface de sécurité intégrée AS-Interface Safety at Work (pour les appareils possédant une interface AS-Interface Safety at Work intégrée).
● Vert	Aucun faisceau occulté : sorties TOR activées  <b>Ou :</b> Une table de codage non équivoque est présente sur l'interface de sécurité intégrée AS-Interface Safety at Work (pour les appareils possédant une interface AS-Interface Safety at Work intégrée).

**3.4.3 Indicateurs de l'émetteur**

Fig. 7 : Indicateurs de l'émetteur

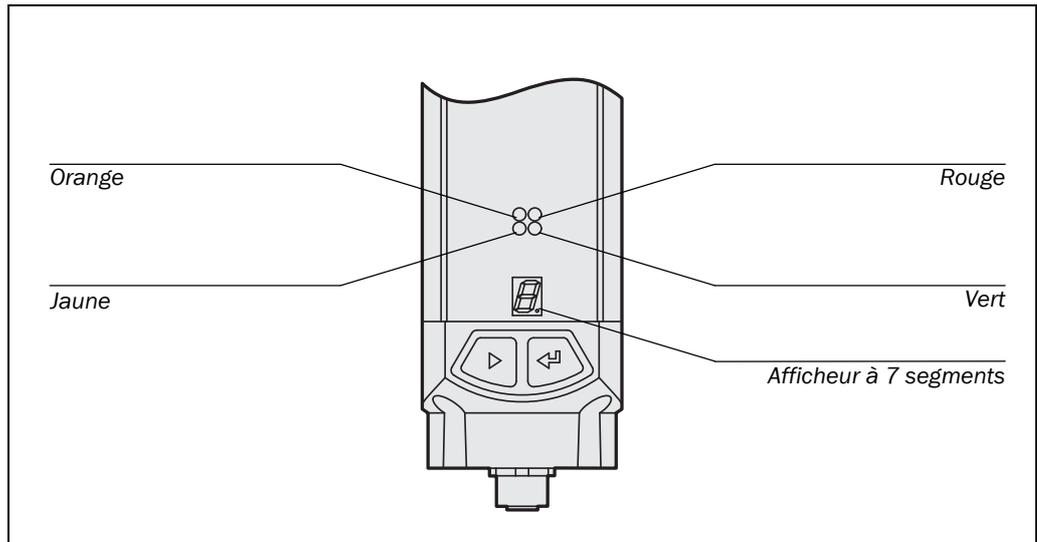


Tab. 4 : Interprétation des indications de l'émetteur

Indicateur	Interprétation
● Jaune	Tension d'alimentation o. k.
	Défaut système. Couper l'alimentation du M 4000 pendant au moins trois secondes. Si le problème persiste, veuillez échanger le module.
	L'appareil est en mode test.
	Fonctionnement non codé (uniquement après la mise sous tension)
	Fonctionnement avec le codage 1 (uniquement après la mise sous tension)
	Fonctionnement avec le codage 2 (uniquement après la mise sous tension)
Autres affichages	Tous les autres affichages signalent des défauts. Consulter le chapitre 10 «Diagnostics des défauts» page 67.

3.4.4 Indicateurs du récepteur

Fig. 8 : Indicateurs du récepteur



Tab. 5 : Interprétation des indications du récepteur

Indicateur	Interprétation
● Orange	Nettoyage ou alignement nécessaire
● Jaune	Réarmement obligatoire
● Rouge	Le système délivre les signaux d'arrêt de la machine : sorties TOR désactivées <b>Ou :</b> Une table de codage comportant la suite de bits 0000 est présente sur l'interface de sécurité intégrée AS-Interface Safety at Work (pour les appareils possédant une interface AS-Interface Safety at Work intégrée).
● Vert	Aucun faisceau occulté : sorties TOR activées <b>Ou :</b> Une table de codage non équivoque est présente sur l'interface de sécurité AS-Interface Safety at Work intégrée (pour les appareils possédant une interface AS-Interface Safety at Work intégrée).
	Défaut système. Couper l'alimentation du M 4000 pendant au moins trois secondes. Si le problème persiste, veuillez échanger le module.
	Défaut AS-Interface temporaire (seulement pour les appareils avec interface AS-Interface Safety at Work intégrée) Consulter le chapitre 10 «Diagnostics des défauts» page 67.
	Mauvais alignement par rapport à l'émetteur.
	Consulter la section 7.3 «Alignement de la barrière M 4000» page 51.
	Remarque : En fonctionnement normal, l'affichage  signale l'état «faisceau optique occulté».
	Fonctionnement à grande portée (uniquement après la mise sous tension)
	Fonctionnement non codé (uniquement après la mise sous tension)
	Fonctionnement avec le codage 1 (uniquement après la mise sous tension)
	Fonctionnement avec le codage 2 (uniquement après la mise sous tension)
Autres affichages	Tous les autres affichages signalent des défauts. Consulter le chapitre 10 «Diagnostics des défauts» page 67.

## 4 Fonctions configurables

Ce chapitre décrit les fonctions de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 qui peuvent être configurées au moyen des touches de configuration. Ces fonctions peuvent en partie être combinées.



ATTENTION

### Il faut tester l'équipement de protection après une modification !

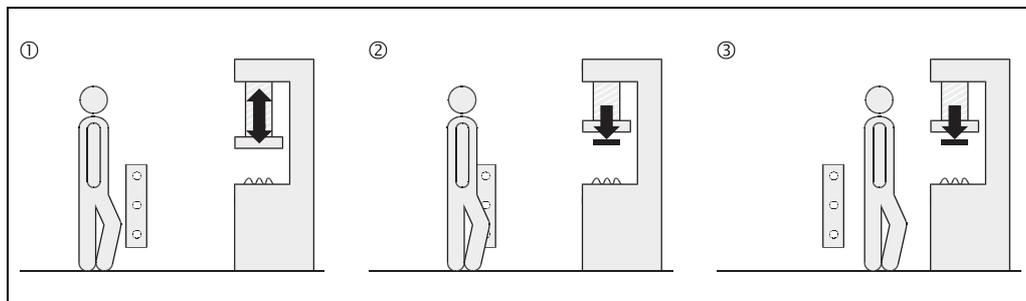
Après toute modification de la configuration, il est obligatoire de vérifier le fonctionnement de l'ensemble de l'équipement de protection (voir 7.4 page 59).

#### Remarque

Si la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 utilisée possède une interface AS-Interface Safety at Work, seules certaines fonctions peuvent être configurées par les touches de configuration. De plus amples détails figurent section 4.7.3 «Fonctions configurables par l'utilisation de la barrière M 4000 avec interface pour AS-Interface Safety at Work intégrée» page 26.

### 4.1 Verrouillage de redémarrage

Fig. 9 : Représentation schématique du fonctionnement



La situation dangereuse de la machine ① cesse en cas d'occultation du faisceau ② et reste verrouillée dans cet état ③, jusqu'à ce que l'opérateur agisse sur le poussoir de réarmement installé à l'extérieur de la zone dangereuse.

#### Remarque

Il ne faut pas confondre le verrouillage de redémarrage avec le verrouillage de démarrage de la machine. Le verrouillage de démarrage prévient le démarrage de la machine après la mise sous tension. Le verrouillage de redémarrage prévient un redémarrage de la machine à la suite d'un défaut ou d'une occultation du faisceau du barrage immatériel.

Il est possible d'empêcher le redémarrage de la machine de deux manières différentes :

- Par la fonction de verrouillage de redémarrage interne de la M 4000 :  
C'est alors la M 4000 qui contrôle le redémarrage.
- Par la fonction de verrouillage de redémarrage de la machine (externe) :  
La M 4000 ne contrôle alors pas le redémarrage.

Le tableau suivant indique les combinaisons possibles :

Tab. 6 : Configurations de verrouillage de redémarrage autorisées

Verrouillage de redémarrage de la M 4000	Verrouillage de redémarrage de la machine	Application autorisée
Désactivé	Désactivé	Seulement s'il n'est pas possible de contourner la barrière de sécurité multi-faisceau par l'arrière. Respecter la norme EN 60 204-1 !
Désactivé	Activé	Toutes
Activé	Désactivé	Seulement s'il n'est pas possible de contourner la barrière de sécurité multi-faisceau par l'arrière. Respecter la norme EN 60 204-1 !
Activé	Activé	Toutes. Le verrouillage de redémarrage de la M 4000 prend en charge le <i>Réarmement</i> (cf. «Réarmement» ci-dessous).



ATTENTION

#### L'application doit toujours être configurée avec le verrouillage de redémarrage !

Il faut s'assurer que le verrouillage de redémarrage existe effectivement dans tous les cas. La M 4000 ne peut pas vérifier si le verrouillage de redémarrage de la machine est activé. Si le verrouillage de redémarrage interne ainsi que celui de la machine sont désactivés, l'opérateur se trouve dans une situation extrêmement dangereuse.

Le raccordement électrique du poussoir de réarmement est décrit section 6.4 «Poussoir de réarmement/poussoir de redémarrage de la machine» page 47.

#### Recommandation

Il est possible de contrôler l'état «Réarmement obligatoire» grâce à un témoin lumineux. La barrière de sécurité multi-faisceau possède une sortie d'état (ADO) à laquelle il est possible raccorder une lampe de signalisation. De plus amples détails figurent section 4.3 «Sortie d'état (ADO)» page 22.

En option, le récepteur M 4000 peut être livré avec un raccordement complémentaire de réarmement. Il est alors possible d'utiliser la sortie *Réarmement obligatoire* pour une lampe de signalisation.

Le raccordement électrique de la lampe de signalisation est décrit paragraphe Raccordement d'une lampe de signalisation *Réarmement obligatoire*» page 48.



Les touches de configuration servent à définir le comportement de l'appareil. La section 8 «Configuration» donne la manière de procéder, page 61.

#### Réarmement

Dans le cas où l'utilisateur souhaite mettre en œuvre simultanément le verrouillage de redémarrage M 4000 (interne) ainsi que le verrouillage de redémarrage de la machine (externe), une touche séparée est affectée à chacun des verrouillages.

En actionnant le poussoir de réarmement (du verrouillage de redémarrage interne) ...

- la M 4000 active les sorties de commutation OSSD.
- la barrière de sécurité multi-faisceau passe au vert.

Seul le verrouillage de redémarrage externe empêche ici la machine de redémarrer. L'opérateur, après avoir actionné le poussoir de réarmement de la M 4000, doit également actionner le poussoir de redémarrage de la machine. Si le poussoir de réarmement et le poussoir de redémarrage de la machine ne sont pas actionnés dans cet ordre, la situation dangereuse reste interrompue.

**Recommandation** Grâce au poussoir de réarmement du barrage, il est possible de prévenir les conséquences d'une action involontaire sur le poussoir de redémarrage de la machine. L'opérateur doit préalablement acquiescer la disparition du risque (équipement de protection opérationnel) au moyen du poussoir de réarmement.

## 4.2 Codage des faisceaux

Lorsque plusieurs barrières de sécurité multi-faisceaux travaillent à proximité les unes des autres, les faisceaux émetteurs des unes peuvent perturber les récepteurs des autres. Lorsque le codage 1 ou 2 est activé, le récepteur est capable de distinguer son faisceau d'un autre, codé différemment. Il est possible de régler les faisceaux sur aucun codage, codage 1 ou codage 2.

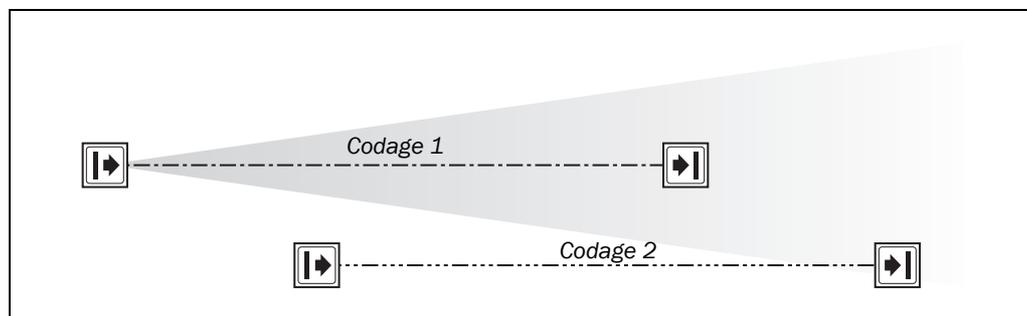


ATTENTION

**Des systèmes montés à proximité immédiate doivent utiliser chacun un codage différent !**

Des systèmes montés à proximité immédiate doivent utiliser chacun un codage différent (codage 1 ou codage 2). Dans le cas contraire, des interférences entre les faisceaux peuvent être à l'origine d'un défaut de protection préjudiciable à la sécurité. Cela ferait donc courir un risque à l'opérateur.

Fig. 10 : Représentation schématique du codage des faisceaux



- Remarque**
- Le codage des faisceaux évite les déclenchements intempestifs et améliore la disponibilité de la machine protégée. Le codage des faisceaux améliore par ailleurs l'immunité du barrage aux perturbations optiques comme p.ex. des étincelles de soudure à l'arc.
  - À l'intérieur d'un système, le codage des faisceaux de chaque appareil (émetteur et récepteur) doit être effectué.
  - Après la mise sous tension, le codage apparaît un bref instant sur les affichages de l'émetteur et du récepteur.



Les touches de configuration servent à définir le comportement de l'appareil. La section 8 «Configuration» donne la manière de procéder, page 61.

### 4.3 Sortie d'état (ADO)

La M 4000 possède une sortie d'état configurable (ADO). La barrière de sécurité multi-faisceau peut signaler différents états grâce à la sortie prévue à cet effet. Pour être exploitée, cette sortie peut être reliée à un relais ou à un automate programmable à tolérance de panne.



ATTENTION

#### Il est interdit d'utiliser la sortie d'état pour des fonctions ayant une incidence sur la sécurité !

La sortie d'état doit être exclusivement exploitée pour la signalisation. Il est interdit d'utiliser les signaux de la sortie d'état dans la commande de la machine ou pour agir sur des fonctions de sécurité.

Le tableau suivant donne les possibilités d'exploitation de la sortie :

Tab. 7 : Possibilité de configuration de la sortie d'état

Câblage	Exploitation possible
Encrassement (OWS)	Facilite le diagnostic en cas d'encrassement de la vitre frontale
État OSSD	Signale l'état des sorties TOR lorsque la barrière de sécurité multi-faisceau passe au rouge
Réarmement obligatoire	Signalise l'état «Réarmement obligatoire»

Le raccordement électrique d'un APS à la sortie d'état est décrit paragraphe 6.5 «Sortie d'état (ADO)», page 48.



Les touches de configuration servent à définir le comportement de l'appareil. La section 8 «Configuration» donne la manière de procéder, page 61.

### 4.4 Portée



ATTENTION

#### Configurer la portée en fonction de la longueur du chemin optique entre l'émetteur et le récepteur.

Il faut adapter la portée de chaque système à la longueur de chemins optiques entre l'émetteur et le récepteur.

- Si la barrière de sécurité multi-faisceau est réglée sur une portée trop faible, dans certains cas le témoin vert ne s'allume pas.
- Si la barrière de sécurité multi-faisceau est réglée sur une portée trop grande, les réflexions peuvent perturber son fonctionnement. Cela ferait donc courir un risque à l'opérateur.

#### Remarques

- Les vitres frontales complémentaires (accessoire SICK cf. page 85) réduisent la portée utile (cf. Tab. 8).
- Les miroirs de renvoi (p. ex. colonnes à miroirs, cf. page 86f.) réduisent la portée utile proportionnellement au nombre de miroirs utilisés. (cf. Tab. 8).
- L'encrassement d'une vitre frontale complémentaire ou de miroirs de renvoi peut réduire la portée encore davantage.
- Les portées avec miroir de renvoi du Tab. 8 sont valables pour une déflexion comprise entre 80 et 110°.

## M 4000 Standard

**Portée de la barrière M 4000 Standard**

Il est possible de régler la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 Standard sur deux portées différentes. La portée utile dépend alors de la longueur du trajet optique entre l'émetteur et le récepteur et du nombre de miroirs de renvoi et de vitres frontales complémentaires utilisées. Les portées nécessaires dans chaque cas et les réglages correspondants sont donnés par le Tab. 8.

Les portées suivantes sont disponibles :

- courte portée (0,5–20 m)
- grande portée (15–70 m)



Les touches de configuration servent à définir le comportement de l'appareil. La section 8 «Configuration» donne la manière de procéder, page 61.

Tab. 8 : Portée de la barrière M 4000 Standard en fonction du nombre de renvois par faisceau et du nombre de vitres frontales ajoutées

Nombre de renvois par faisceau	Nombre des vitres accessoires	M 4000 Standard avec courte portée	M 4000 Standard avec grande portée
Aucune	Sans	0,5–20,0 m	15,0–70,0 m
	1	0,5–18,4 m	15,0–64,4 m
	2	0,5–16,9 m	15,0–59,2 m
1	Sans	0,5–18,0 m	15,0–63,0 m
	1	0,5–16,5 m	15,0–57,9 m
	2	0,5–15,1 m	15,0–53,2 m
2	Sans	0,5–16,0 m	15,0–56,0 m
	1	0,5–14,7 m	15,0–51,5 m
	2	0,5–13,5 m	15,0–47,3 m
3	Sans	0,5–14,3 m	15,0–50,0 m
	1	0,5–13,1 m	15,0–46,0 m
	2	0,5–12,0 m	15,0–42,3 m
4	Sans	0,5–12,8 m	15,0–45,0 m
	1	0,5–11,7 m	15,0–41,4 m
	2	0,5–10,7 m	15,0–38,0 m

## 4.5 Contrôle des contacteurs commandés (EDM)

Le contrôle des contacteurs commandés vérifie que les contacteurs de l'équipement de protection correspondant sont bien retombés. En cas d'activation du contrôle des contacteurs commandés, la M 4000 vérifie les contacteurs commandés après chaque occultation du faisceau avant d'autoriser le redémarrage de la machine. De cette manière le contrôle des contacteurs commandés peut déterminer si les contacts de l'un des deux contacteurs sont p. ex. restés collés. Dans ce cas, le contrôle des contacteurs commandés conduit le système dans un état de sécurité. Dans ce cas, les sorties OSSD ne sont pas réactivées.

### Remarque

L'affichage et l'état du système après l'activation du contrôle des contacteurs commandés (EDM) dépendent de la nature du défaut et de la configuration du verrouillage de redémarrage interne du M 4000 cf. Tab. 9).

Tab. 9 : Réponse du contrôle des contacteurs commandés.

Verrouillage de redémarrage interne de la M 4000	Signal sur l'entrée EDM	État de l'appareil après activation du contrôle des contacteurs commandés		
		Affichage de l'afficheur à 7 segments	Indications des LED de diagnostic	État de fonctionnement
Activé	Statique 0 V		● Rouge	Sorties TOR désactivées
	Statique 24 V		● Rouge ● Jaune	Sorties TOR coupées et «Réarmement obligatoire»
Désactivé	Statique 0 V		● Rouge	Sorties TOR désactivées
	Statique 24 V		● Rouge	Lock-out

Le raccordement électrique des contacteurs commandés est décrit section 6.3 «Contrôle des contacteurs commandés (EDM)» page 46.



Les touches de configuration servent à définir le comportement de l'appareil. La section 8 «Configuration» donne la manière de procéder, page 61.

## 4.6 Test de l'émetteur

L'émetteur M 4000 dispose d'une entrée test (broche 5) permettant de tester le fonctionnement de l'émetteur et du récepteur associé. Au cours du test, le faisceau n'est plus émis.

- Au cours du test, le récepteur affiche .
- Le test réussit lorsque le récepteur M 4000 passe au rouge, c.-à.-d. que les sorties (OSSD) retombent.

### Remarque

L'émetteur et le récepteur de la M 4000 sont autotestés. La fonction de test de l'émetteur ne doit être utilisée que dans le cas d'une application ancienne qui le nécessite.

Pour effectuer un test de l'émetteur, ...

- l'option Autoriser le test de l'émetteur doit être configurée.
- la commande de la machine doit pouvoir piloter l'entrée test.

Le raccordement électrique de l'entrée test est décrit paragraphe 6.6 «Entrée test (test de l'émetteur)», page 49.

La brochage du connecteur système est décrit section 6.1 «Raccordement système» page 43.



Les touches de configuration servent à définir le comportement de l'appareil. La section 8 «Configuration» donne la manière de procéder, page 61.

## 4.7 M 4000 avec interface intégrée pour AS-Interface Safety at Work (option)

La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 peut en option être équipée d'une interface pour AS-Interface Safety at Work intégrée. Cette interface permet de relier la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 à une interface esclave AS-Interface d'un réseau AS-Interface.



ATTENTION

**Afin d'assurer une utilisation conforme et fiable de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 avec AS-Interface intégrée, il faut observer les points ci-après.**

- La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 peut être reliée exclusivement à un réseau AS-Interface.
- La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 peut être reliée à la commande de la machine exclusivement au moyen d'un réseau AS-Interface et du moniteur d'interface de sécurité AS-Interface.
- Le raccordement d'une barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 nécessite une connaissance complète du logiciel de diagnostic, de la configuration et de l'utilisation du moniteur de sécurité AS-Interface.

#### 4.7.1 Principe AS-Interface Safety at Work

AS-Interface Safety at Work est une norme pour la transmission de sécurité de données provenant d'équipements de protection reliés par un réseau AS-Interface. Cette norme permet de faire circuler sur un seul et même système de bus à la fois des données de sécurité et des données ordinaires.

Conformes aux normes EN 50 295 et CEI 62 026-2, les composants Safety at Work sont compatibles avec tous les autres composants AS-Interface. Les applications AS-Interface existants peuvent ainsi être facilement élargies à des fonctions relevant de la sécurité.

Un système AS-Interface Safety at Work nécessite toujours un moniteur de sécurité qui contrôle les signaux de sécurité circulant sur le bus ainsi que la connexion au bus des interfaces AS-Interface ce qui assure la transmission des signaux de sécurité des organes de sécurité.

Les interfaces AS-Interface permettent deux types de connexion au bus :

- esclaves de sécurité, auxquels on peut raccorder des organes de sécurité comme les ESPE, les poussoirs d'arrêt d'urgence ou les interrupteurs de sécurité de portes
- des organes de sécurités possédant déjà une interface de sécurité AS-Interface Safety at Work intégrée comme M 4000

Ni un APS ni un maître spécifique ne sont nécessaires.

Dans un système AS-Interface, il peut y avoir plusieurs moniteurs de sécurité et jusqu'à 31 esclaves de sécurité. Les moniteurs de sécurité peuvent être configurés et diagnostiqués via l'interface AS-Interface et un logiciel de configuration et de diagnostic.

Le système AS-Interface Safety at Work permet de satisfaire aux exigences selon EN 954-1 jusqu'à la catégorie 4, selon CEI/EN 61 496-1 jusqu'au type 4, et enfin selon CEI/EN 61 508 jusqu'au type SIL3.

#### Remarque

Tous les composants connectés doivent être conformes à la catégorie choisie, p.ex. les moniteurs de sécurité, les esclaves de sécurité raccordés aux organes de sécurité et les organes de sécurité possédant une interface AS-Interface Safety at Work intégrée.

**4.7.2 Mode de fonctionnement de la barrière M 4000 avec interface AS-Interface intégrée**

Chaque M 4000 possède une table de codage sur 8×4 bits L'état de la barrière de sécurité multi-faisceau est transmis au moniteur de sécurité AS-Interface au moyen de la table de codage.

On distingue les états d'affichage suivants :

- tous les faisceaux sont reçus et le témoin vert (LED) est allumé  
Une table de codage sans équivoque est présente à l'interface intégrée AS-Interface Safety at Work.
- un des faisceaux au moins est occulté et le témoin rouge (LED) est allumé  
Une table de codage comportant la suite de bits 0000 est présente pendant au moins 500 ms après l'occultation initiale sur l'interface de sécurité intégrée AS-Interface Safety at Work.

**Remarque** Le comportement décrit dans ce paragraphe ne concerne que le récepteur de la barrière M 4000. Le raccordement de l'émetteur au réseau AS-Interface ne sert qu'à son alimentation.

**4.7.3 Fonctions configurables par l'utilisation de la barrière M 4000 avec interface pour AS-Interface Safety at Work intégrée**

Avec une barrière M 4000 avec interface pour AS-Interface Safety at Work intégrée, les touches de configuration permettent de définir les fonctionnalités suivantes :

Tab. 10 : Fonctionnalités configurables dans le cas de l'utilisation de la M 4000 avec l'interface AS-Interface Safety at Work intégrée

Au niveau de l'émetteur	Au niveau du récepteur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codage des faisceaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codage des faisceaux</li> <li>• Portée</li> </ul>

**Verrouillage de redémarrage**

**Remarque** La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 avec interface AS-Interface Safety at Work intégré **ne comporte pas** de verrouillage de redémarrage interne.

Si l'application nécessite un verrouillage de redémarrage, il est nécessaire de réaliser un verrouillage de redémarrage externe via le moniteur de sécurité AS-Interface. Des informations plus précises sont données dans la notice d'instructions du moniteur de sécurité AS-Interface.

**4.7.4 Échange d'une barrière M 4000 avec interface AS-Interface intégrée**

L'utilisation de la touche **Service** du moniteur de sécurité AS-Interface permet le remplacement d'une barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 défectueuse et jouant le rôle d'esclave AS-Interface, sans nouvelle configuration du moniteur de sécurité ni PC.

- Remarques**
- Les instructions détaillées sont données dans la notice d'instructions du moniteur de sécurité AS-Interface.
  - Les fonctions configurées de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 doivent être reconfigurées après chaque échange de la barrière.

## 5 Le montage

Ce chapitre décrit la préparation et l'exécution du montage de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000. Le montage se déroule en deux temps :

- calcul de la distance de sécurité nécessaire,
- montage sur système à rotules – ou fixation latérale, équerre de fixation rigide ou orientable

Après le montage, procédez selon les étapes suivantes :

- réalisation des connexions électriques (chapitre 6)
- alignement de l'émetteur et du récepteur (section 7.3)
- test de l'installation (section 7.4)

### 5.1 Calcul de la distance de sécurité nécessaire

La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 doit être montée à une distance de sécurité convenable :

- vers la zone dangereuse
- des surfaces réfléchissantes



ATTENTION

#### **Il n'y a pas de fonction de protection si la distance de sécurité n'est pas respectée !**

- Et il faut monter les barrières à la distance de sécurité appropriée en amont de la zone dangereuse. Dans le cas contraire, la fonction de protection du système M 4000 ne peut être garantie.

#### **Risque de non détection**

- Les personnes qui se trouvent à l'intérieur de la zone dangereuse sans occulter de faisceau entre l'émetteur et le récepteur ne peuvent être détectées par le système M 4000. C'est pourquoi il faut s'assurer que la totalité de la zone dangereuse est visible et qu'aucune des situations dangereuses ne peut se produire tant qu'une personne se trouve à l'intérieur de la zone dangereuse.
- Le système M 4000 ne peut être utilisé pour la protection des doigts et des mains.

#### **Remarque**

Le montage et l'utilisation de l'équipement de protection doivent être conformes aux prescriptions réglementaires et légales en vigueur. Elles varient selon l'utilisation qui est faite de l'équipement.

#### **5.1.1 Distance de sécurité de la zone dangereuse**

Entre la barrière de sécurité multi-faisceau et le poste de travail dangereux, il est nécessaire de respecter une distance de sécurité. Cette distance permet de garantir que la zone dangereuse ne pourra être atteinte que lorsqu'un temps suffisant aura permis la cessation complète de la situation dangereuse.

#### **Selon les normes EN 999 et EN 294 la distance de sécurité dépend :**

- temps d'arrêt complet de la machine ou de l'installation  
(le temps d'arrêt complet doit être indiqué dans la documentation de la machine ou doit être établi au moyen d'une mesure)
- temps de réponse de l'équipement de protection (pour les temps de réponse, cf. paragraphe 11.1 «Fiche de spécifications» page 71)

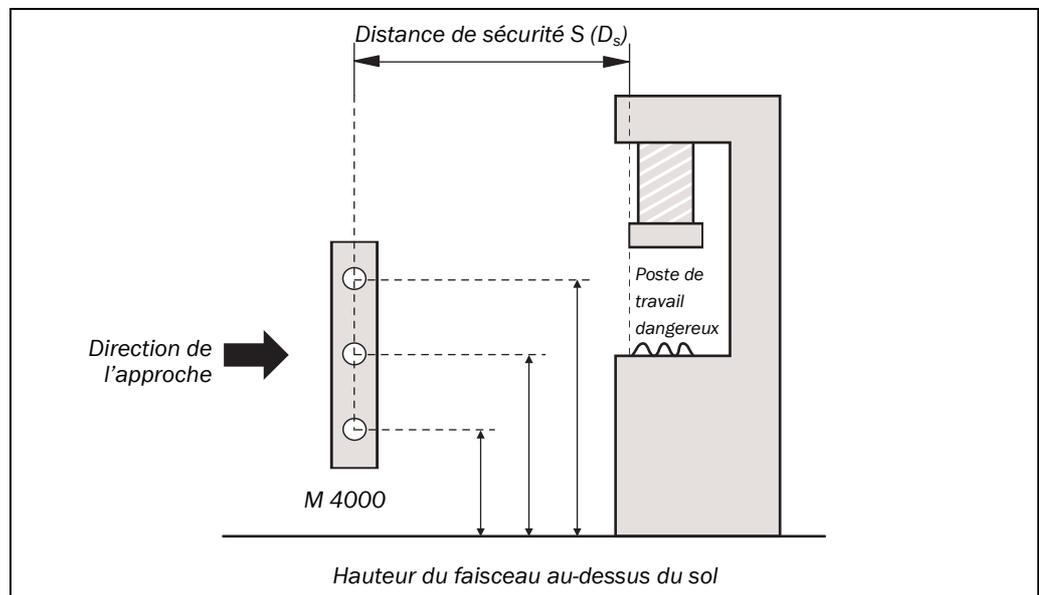
- vitesse d'approche ou de pénétration
- résolution de la barrière de sécurité multi-faisceau/entraxe des faisceaux
- d'autres paramètres liés à l'application et indiqués dans les normes

**Pour le domaine de validité de OSHA et ANSI, la distance de sécurité selon ANSI B11.19-1990 E.4.2.3.3.5 et le «Code de Réglementation Fédérale (Code of Federal Regulations)», édition 29, partie 1910.217 ... (h) (9) (v) dépend de :**

- temps d'arrêt complet de la machine ou de l'installation  
(le temps d'arrêt complet doit être indiqué dans la documentation de la machine ou doit être établi au moyen d'une mesure)
- temps de réponse de l'équipement de protection (pour les temps de réponse, cf. paragraphe 11.1 «Fiche de spécifications» page 71)
- vitesse d'approche/de pénétration
- d'autres paramètres liés à l'application et indiqués dans les normes

#### Calcul de la distance de sécurité pour une approche perpendiculaire

Fig. 11 : Distance de sécurité du poste de travail dangereux pour une approche perpendiculaire



#### Calcul de la distance de sécurité S selon EN 999 et EN 294 :

##### Remarque

Le schéma de calcul ci-après donne un exemple de calcul de la distance de sécurité. L'application et les conditions environnantes peuvent nécessiter des modifications par rapport au schéma de calcul présenté ci-dessous.

➤ Calculer ensuite S à l'aide de la formule suivante :

$$S = 1600 \times T + C \text{ [mm]}$$

Avec :

T = Temps d'arrêt complet de la machine  
+ Temps de réponse du système M 4000 à partir de l'occultation du faisceau [s]

S = Distance de sécurité [mm]

C = Marge [mm], dépend du nombre de faisceaux (1, 2, 3 ou 4), cf Tab. 11

**M 4000 Standard**

Tab. 11 : Hauteur recommandée du faisceau au-dessus du sol

Nombre de faisceaux	1	2	3	4
Hauteur recommandée du faisceau au-dessus du sol [mm]	750	400	300	300
		900	700	600
			1100	900
				1200
C [mm]	1200	850	850	850

**Exemple d'une protection d'accès avec deux faisceaux :**

C = 850 mm

Temps d'arrêt complet de la machine = 290 ms

Temps de réponse sur occultation du faisceau = 30 ms

T = 290 ms + 30 ms = 320 ms = 0,32 s

S = 1600 × 0,32 + 850 = 1362 mm

**Calcul de la distance de sécurité  $D_s$  selon ANSI B11.19-1990 E.4.2.3.3.5 et le «Code de Réglementation Fédérale (Code of Federal Regulations)», édition 29, partie 1910.217 ... (h) (9) (v) :**

**Remarque**

Le schéma de calcul ci-après donne un exemple de calcul de la distance de sécurité. L'application et les conditions environnantes peuvent nécessiter des modifications par rapport au schéma de calcul présenté ci-dessous.

➤ Calculer ensuite  $D_s$  à l'aide de la formule suivante :

$$D_s = H_s \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$$

Avec :

$D_s$  = Distance minimale en pouces (ou en millimètres) entre le poste de travail dangereux et l'équipement de protection

$H_s$  = Paramètre en pouces/seconde ou en millimètres/seconde basé sur la vitesse d'approche/de pénétration du corps/d'une partie du corps.  
Pour  $H_s$  une valeur de 63 pouces/seconde est courante.

$T_s$  = Temps d'arrêt complet de la machine mesuré sur le dernier organe de commande

$T_c$  = Temps d'arrêt complet de la commande

$T_r$  = Temps de réponse de l'ensemble de l'équipement de protection à partir de l'occultation du faisceau

$T_{bm}$  = Temps de réponse supplémentaire destiné à compenser la surveillance de l'usure des freins

**Remarque**

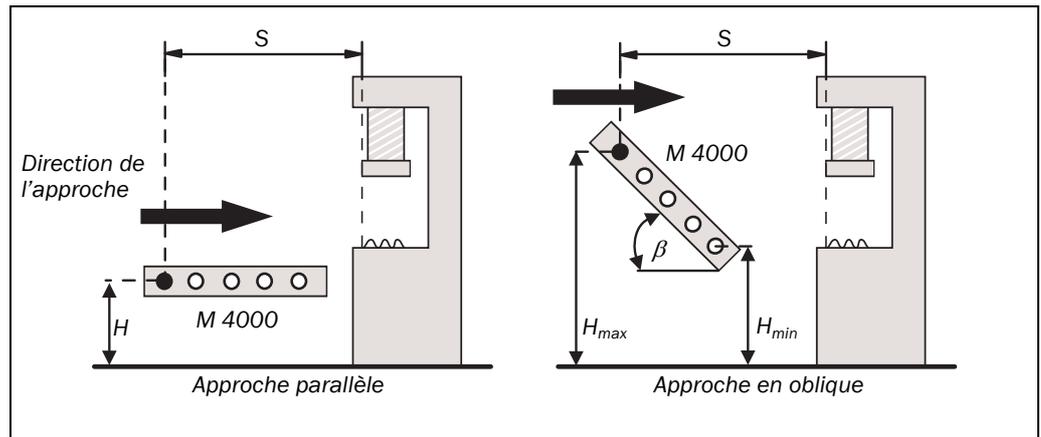
Tous les autres temps de réponse doivent être pris en compte dans le calcul.

$D_{pf}$  = Marge de sécurité supplémentaire à ajouter à la distance de sécurité totale. Cette valeur est établie sur une possible pénétration en direction du poste de travail dangereux avant l'activation de l'ESPE. Pour les applications, accessibles par-dessus la barrière, on prend une distance de sécurité  $D_{pf} = 1,2$  m. Pour les dispositions de faisceau qui autorisent le passage d'un bras, c.-à-d. seulement capables de reconnaître les objets dont la taille dépasse 63 mm on prend  $D_{pf} = 0,9$  m.

Le montage et l'utilisation de l'équipement de protection doivent être conformes aux prescriptions réglementaires et légales en vigueur. Elles varient selon l'utilisation qui est faite de l'équipement.

**Calcul de la distance de sécurité S pour une approche non perpendiculaire**

Fig. 12 : Distance de sécurité du poste de travail dangereux pour une approche non perpendiculaire



Tab. 12 : Formule de calcul de la distance de sécurité S

Approche	Calcul	Conditions
Parallèle	$S = 1600 \times T + (1200 - 0,4 \times H)$ [mm]	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>1200 - 0,4 \times H &gt; 850</math> mm</li> <li><math>15 \times (d - 50) \leq H \leq 1000</math> mm</li> </ul>
Oblique	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\beta &gt; 30^\circ</math> calcul identique à celui de l'approche perpendiculaire</li> <li><math>\beta &lt; 30^\circ</math> calcul identique à celui de l'approche parallèle</li> </ul> <p>On applique la valeur de S au faisceau le plus éloigné du poste de travail dangereux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>d \leq H_{min}/15 + 50</math></li> <li><math>H_{max} \leq 1000</math> mm</li> </ul>

Avec :

S = Distance de sécurité [mm]

H = Hauteur du faisceau au-dessus du sol [mm]

Pour une approche oblique :

$H_{max}$  = Hauteur du faisceau le plus haut [mm]

$H_{min}$  = Hauteur du faisceau le plus bas [mm]

d = Résolution de la barrière de sécurité multi-faisceau [mm]

$\beta$  = Angle entre le plan de détection et la direction de pénétration

T = Temps

**5.1.2 Distance minimale des surfaces réfléchissantes**



ATTENTION

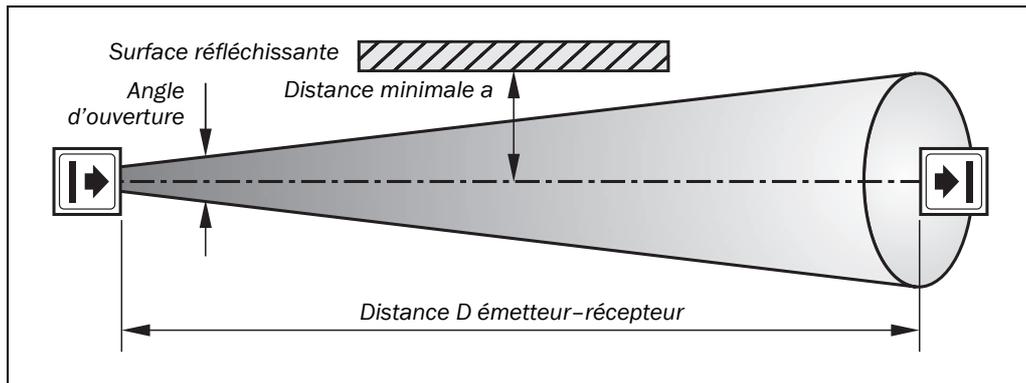
**Respecter la distance minimale des surfaces réfléchissantes !**

Les faisceaux de l'émetteur peuvent être renvoyés par des surfaces réfléchissantes. En conséquence une occultation du champ de protection pourrait ne pas être détectée. Cela ferait donc courir un risque à l'opérateur.

Toutes les surfaces et objets réfléchissants (p. ex. un conteneur de matériaux) doivent être maintenus à une distance minimale a du plan optique de détection entre l'émetteur et le récepteur. La distance minimale a dépend de la distance D entre l'émetteur et le récepteur.

## M 4000 Standard

Fig. 13 : Distance minimale des surfaces réfléchissantes

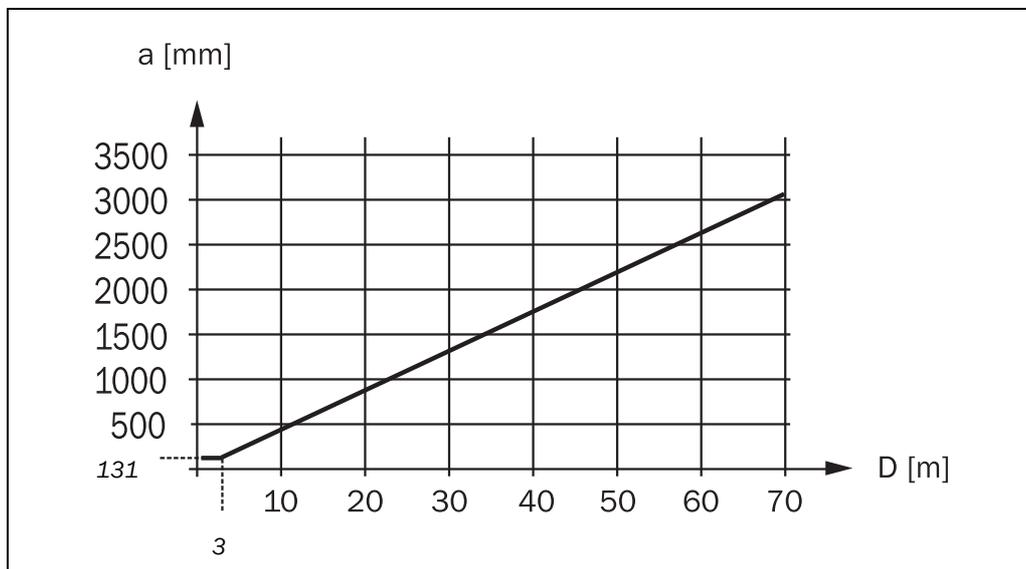


**Remarque** L'angle d'ouverture des optiques est le même pour l'émission que pour la réception.

### Mode de calcul de la distance minimale des surfaces réfléchissantes :

- Déterminer la distance  $D$  [m] émetteur-récepteur.
- Lire la distance minimale  $a$  [mm] sur le graphique ou la calculer au moyen de la formule appropriée Tab. 13.

Fig. 14 : Diagramme des distances minimales des surfaces réfléchissantes



Tab. 13 : Formule de calcul de la distance minimale des surfaces réfléchissantes

Distance $D$ [m] émetteur-récepteur	Calcul de la distance minimale $a$ des surfaces réfléchissantes
$D \leq 3$ m	$a$ [mm] = 131
$D > 3$ m	$a$ [mm] = $\tan(2,5^\circ) \times 1000 \times D$ [m] = $43,66 \times D$ [m]

### 5.1.3 Distance de sécurité de la barrière M 4000 avec interface AS-Interface intégrée

Pour le calcul de la distance de sécurité avec une barrière M 4000 dotée de l'interface AS-Interface intégrée, il faut appliquer la formule selon EN 999 et EN 294 (cf. paragraphe 5.1.1) en ajoutant le temps de réponse du moniteur de sécurité AS-Interface.

#### Calcul de la distance de sécurité S :

$$S = 1600 \times T + C \text{ [mm]}$$

Avec :

T = Temps d'arrêt complet de la machine  
 + Temps de réponse du système M 4000 à partir de l'occultation du faisceau  
 + Temps de réponse du moniteur de sécurité AS-Interface [s]

S = Distance de sécurité [mm]

C = Marge [mm], dépend du nombre de faisceaux (1, 2, 3 ou 4), cf Tab. 11

#### Exemple d'une protection d'accès avec deux faisceaux :

C = 850 mm

Temps d'arrêt complet de la machine = 290 ms

Temps de réponse sur occultation du faisceau = 30 ms

Temps de réponse du moniteur de sécurité AS-Interface = 40 ms (temps de réponse maximal avec un système de bus AS-Interface comportant 31 esclaves)

$$T = 290 \text{ ms} + 30 \text{ ms} + 40 \text{ ms} = 360 \text{ ms} = 0,36 \text{ s}$$

$$S = 1600 \times 0,36 + 850 = 1426 \text{ mm}$$

## 5.2 Étapes du montage de l'appareil

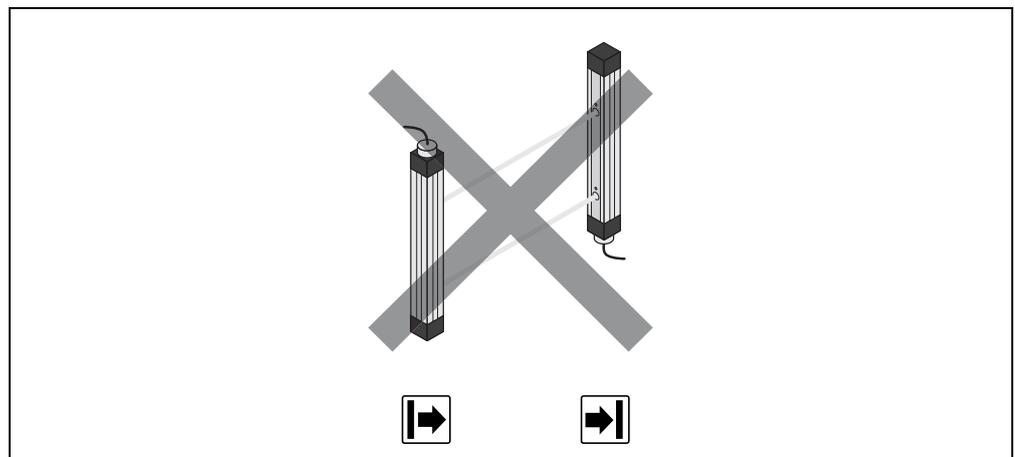


ATTENTION

#### Au cours du montage il faut faire particulièrement attention aux points suivants :

- Toujours monter l'émetteur et le récepteur sur un support plan.
- Veiller à l'alignement correct de l'émetteur et du récepteur pendant le montage. Les optiques de l'émetteur et du récepteur doivent être précisément alignées l'une en face de l'autre. Les afficheurs doivent se trouver à la même hauteur. Les modules de connexion des deux systèmes doivent pointer dans la même direction.

Fig. 15 : L'émetteur et le récepteur ne doivent pas être montés tête-bêche

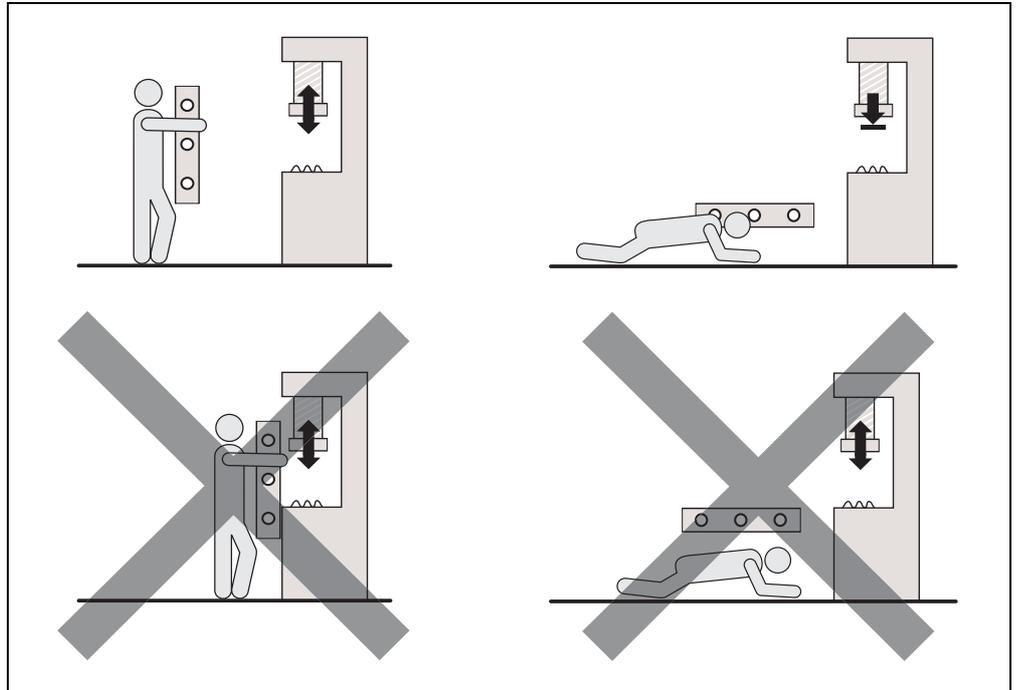


- Respecter la distance de sécurité du système pendant le montage. Dans ce but, cf. paragraphe 5.1 «Calcul de la distance de sécurité nécessaire» page 27.

**M 4000 Standard**

- Monter la barrière de sécurité multi-faisceau de sorte que tout risque de non détection soit exclu. Empêcher le contournement de l'équipement de protection par le dessous, le dessus, en passant entre deux faisceaux en sautant par-dessus ainsi qu'en décalant la barrière de sécurité multi-faisceau.

Fig. 16 : Un montage correct (en haut) doit exclure les possibilités de passage (en bas) entre les faisceaux, et en rampant au-dessous.



- À la suite du montage, il faut disposer un ou plusieurs des panonceaux de recommandations autocollants livrés avec le système :
  - N'utiliser que les autocollants rédigés dans la langue des utilisateurs et des opérateurs de la machine.
  - Placer le ou les autocollants de sorte que pendant le fonctionnement normal de l'installation ils soient visibles par chacun des utilisateurs et des opérateurs. Les panonceaux de recommandations ne doivent jamais être cachés par des objets/dispositifs ajoutés ultérieurement.
  - L'autocollant «Recommandations importantes» doit être apposé de manière bien visible à proximité de l'émetteur ou du récepteur.
- Pour le montage d'un M 4000 équipé d'un laser d'alignement, s'assurer que la mise en garde de sécurité laser reste bien visible. Dans le cas où cette mise en garde serait cachée, p. ex. si le M 4000 est monté dans une colonne de protection (accessoire), il faut apposer l'autocollant de mise en garde laser livré avec le récepteur à l'endroit du couvercle prévu à cet effet.

Il y a quatre possibilités de fixer l'émetteur et le récepteur :

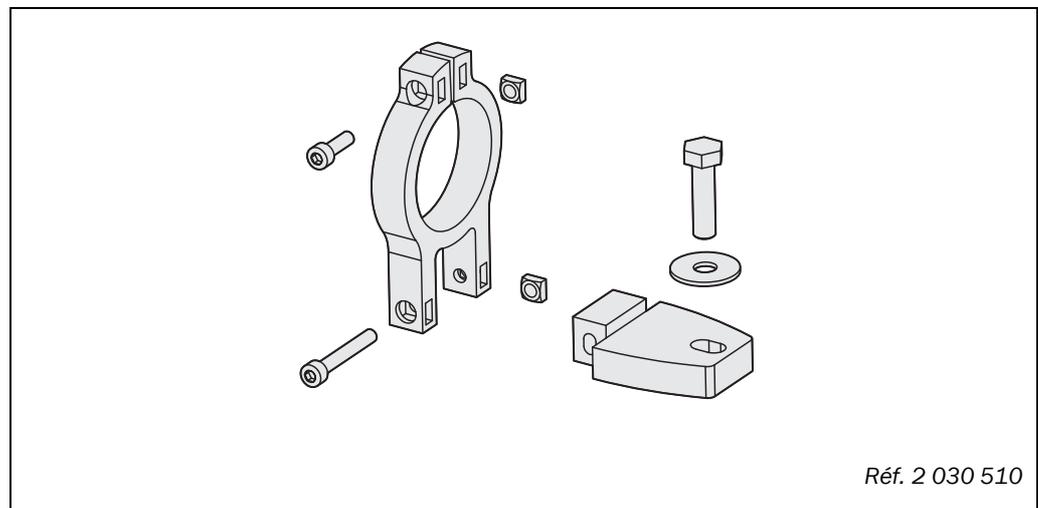
- fixation à l'aide de supports sur rotule
- fixations latérales
- fixation avec équerre de fixation rigide
- fixation avec équerre de fixation orientable

### 5.2.1 Fixation à l'aide de supports sur rotule

La fixation à rotule est réalisée en matériau synthétique noir à haute résistance. Le support permet un alignement précis autour de l'axe de l'émetteur et du récepteur même après le montage du support.

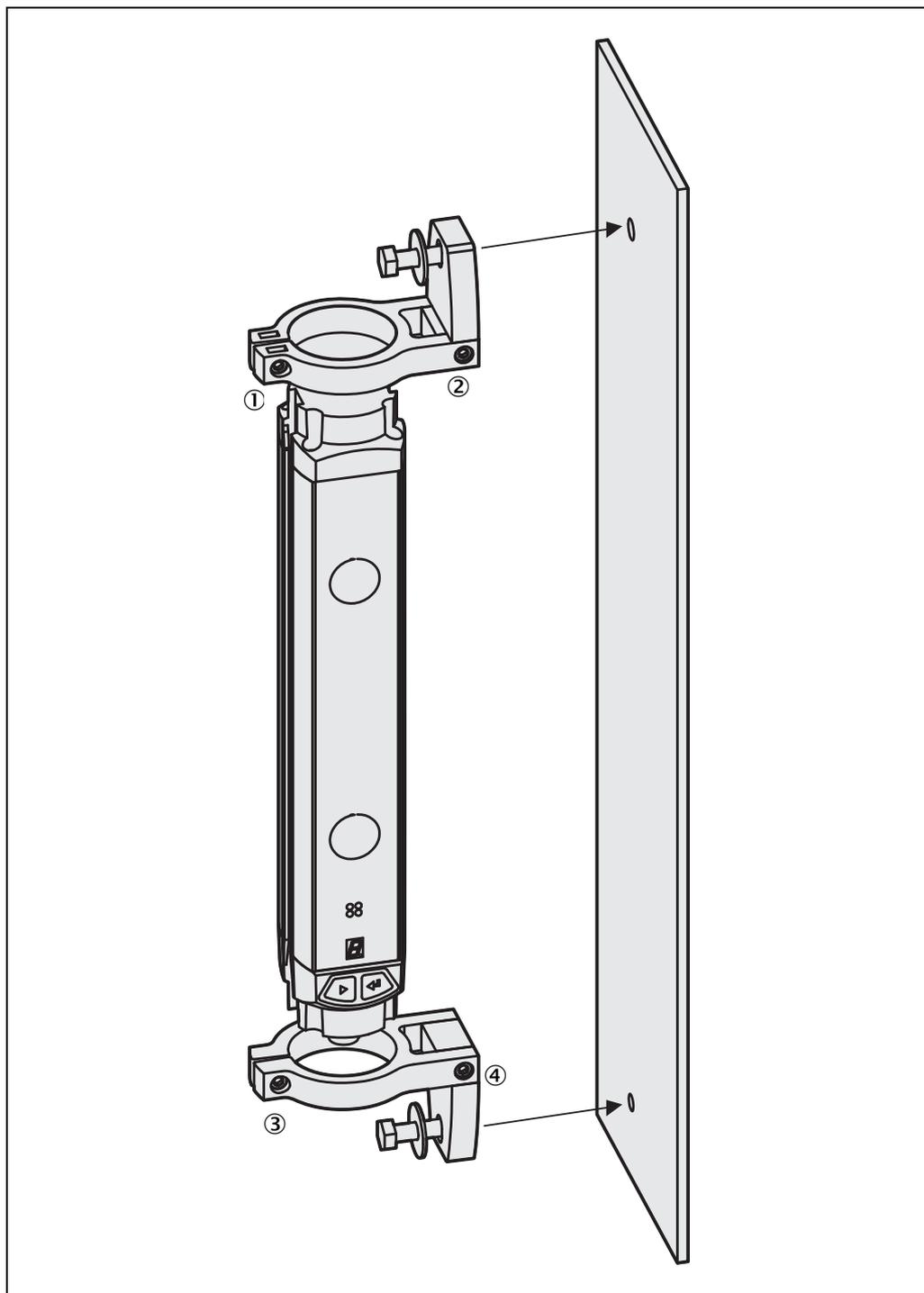
**Remarque** Le couple de serrage des vis des supports à rotule est de 2,5 à 3 Nm. Un serrage plus important peut endommager les supports, un serrage plus faible ne garantit pas une immunité aux vibrations suffisante.

Fig. 17 : Assemblage des supports à rotule



**M 4000 Standard**

Fig. 18 : Montage de la M 4000 avec le support à rotule

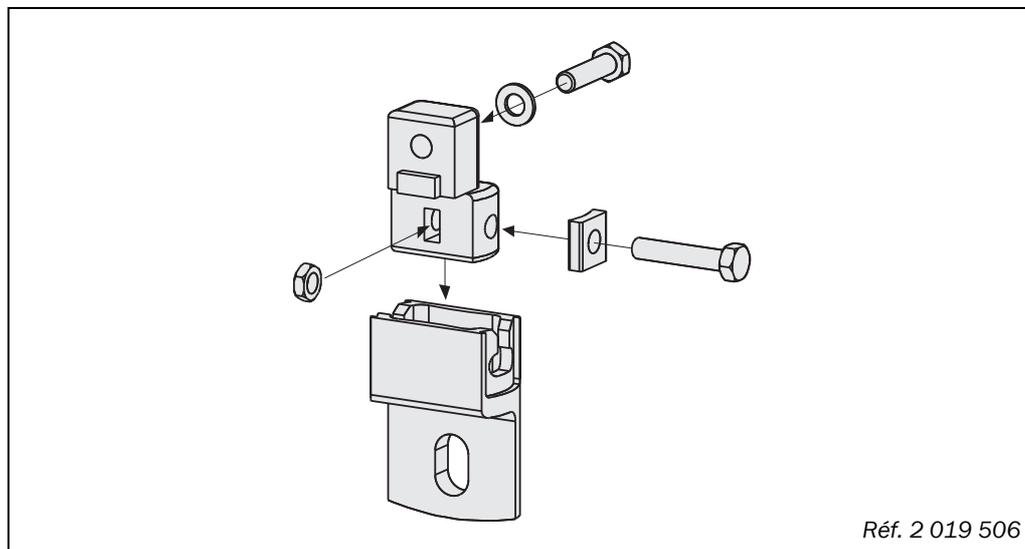


- Remarques**
- Il faut monter les vis désignées par ① à ④ du côté accessible afin de pouvoir les atteindre une fois le montage terminé. La barrière de sécurité multi-faisceau peut également être ajustée ultérieurement.
  - Les vis de montage ne sont pas livrées avec la barrière.

**5.2.2 Fixations latérales**

Les supports latéraux sont en fonte de zinc ZP 0400. Ils sont laqués en noir. Les fixations latérales sont en grande partie masquées par l'appareil. Elles permettent une correction d'alignement par rapport à la verticale de  $\pm 2,5^\circ$  entre l'émetteur et le récepteur.

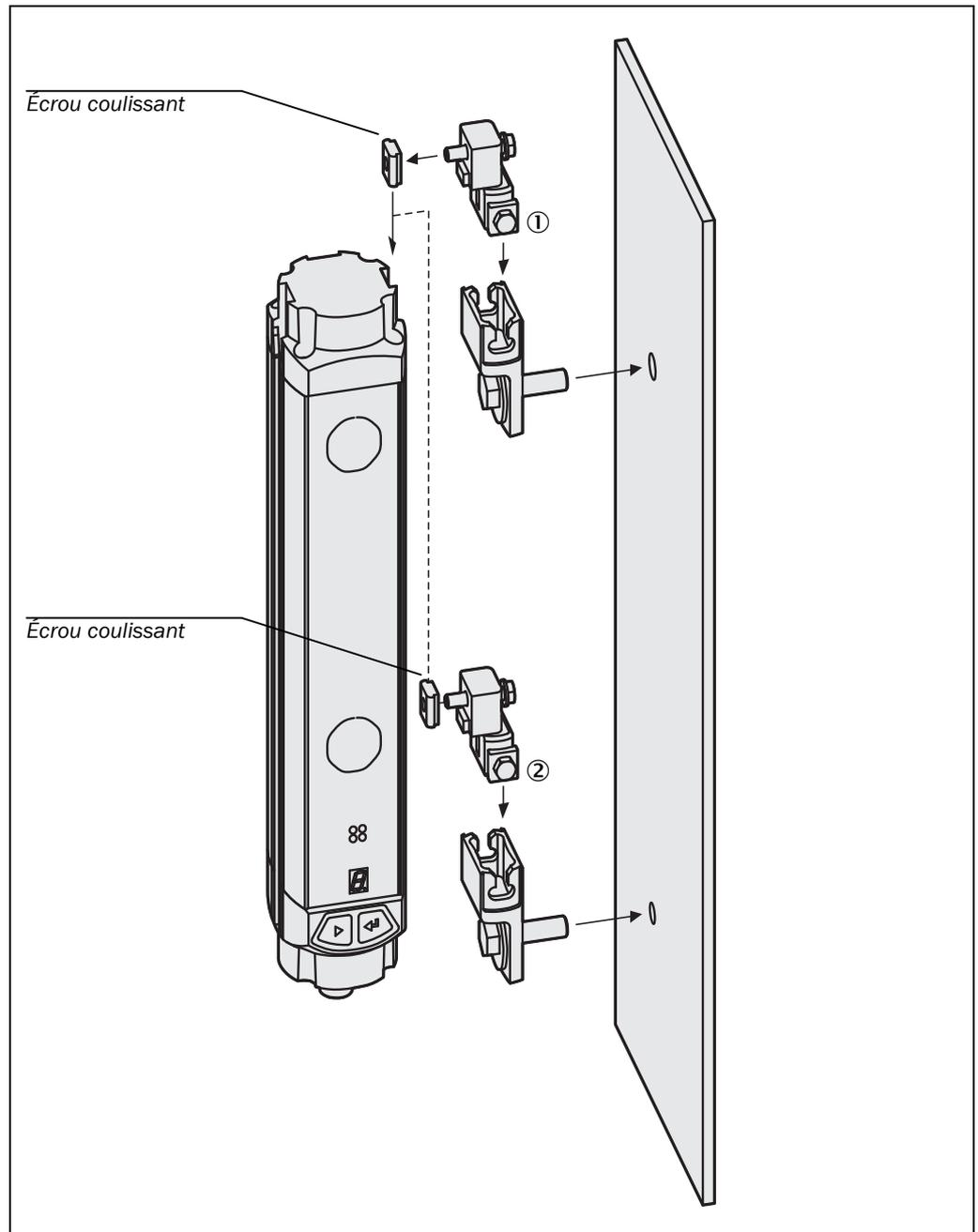
Fig. 19 : Assemblage des supports latéraux



- Remarque** ➤ Le couple de serrage des vis des fixations latérales est de 5 à 6 Nm. Un serrage plus important peut endommager les supports, un serrage plus faible ne garantit pas une immobilisation suffisante.

**M 4000 Standard**

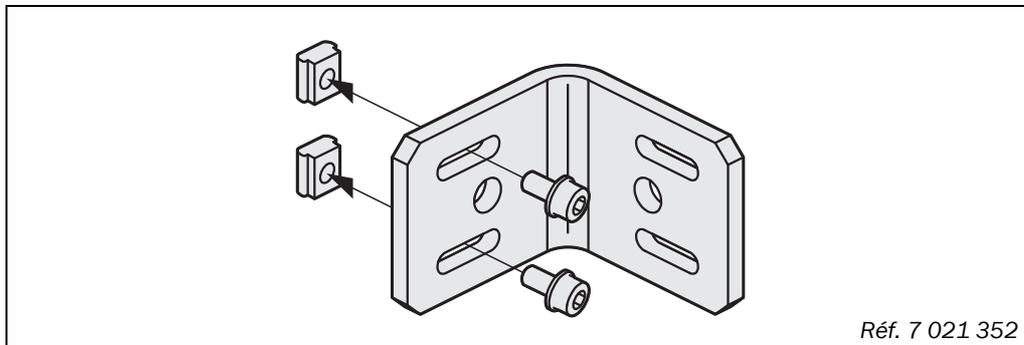
Fig. 20 : Montage de la M 4000 avec les supports latéraux



- Remarques**
- Il faut prendre garde de monter les vis désignées par ① et ② du côté accessible afin de pouvoir les atteindre une fois le montage terminé pour pouvoir retoucher l'alignement de la barrière de sécurité multi-faisceau.
  - Il faut s'assurer que le montage, la distance et la position de l'écrou coulissant correspondent aux indications du chapitre 11.3 «Plans cotés» page 78f.
  - Les vis de montage ne sont pas livrées avec la barrière.

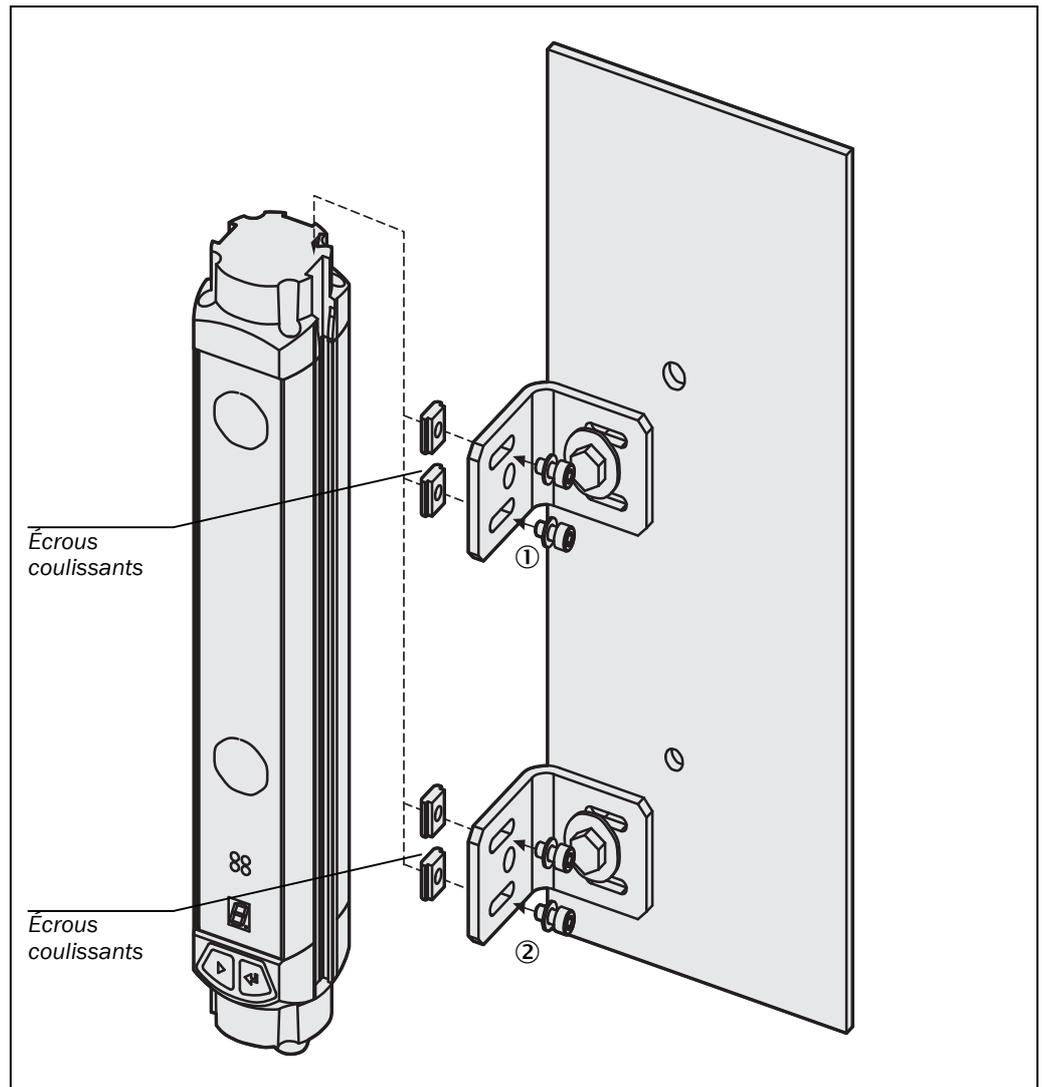
**5.2.3 Fixation par équerre de fixation rigide**

L'équerre de fixation est un support fixe noir peint à la poudre. Ce support ne convient que pour les emplacements de montage ne nécessitant pas de correction ultérieure de tolérance. Après le montage, l'alignement de l'émetteur et du récepteur ne peut s'effectuer que sur la longueur des trous oblongs de montage.

*Fig. 21 : Équerre rigide*

**M 4000 Standard**

Fig. 22 : Montage à l'aide d'équerres M 4000 rigides

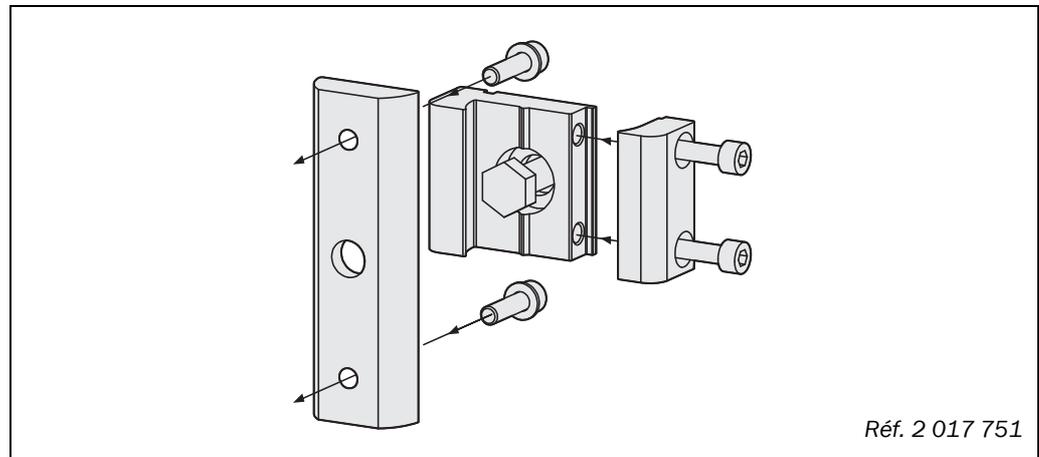


- Remarques**
- Il faut prendre garde de monter les équerres rigides avec les 4 vis désignées par ① et ② du côté accessible afin de pouvoir les atteindre une fois le montage terminé pour pouvoir retoucher l'alignement de la barrière de sécurité multi-faisceau.
  - Il faut s'assurer que le montage, la distance et la position de l'écrou coulissant correspondent aux indications du chapitre 11.3 «Plans cotés» page 78f.
  - Les vis de montage ne sont pas livrées avec la barrière.

### 5.2.4 Fixation avec équerre de fixation orientable

L'équerre de fixation orientable est fabriquée en aluminium anodisé noir. Il est en grande partie masqué par l'appareil. Après le montage, l'équerre de fixation orientable offre la possibilité de corriger l'alignement horizontal de l'émetteur et du récepteur de  $\pm 2,0^\circ$ .

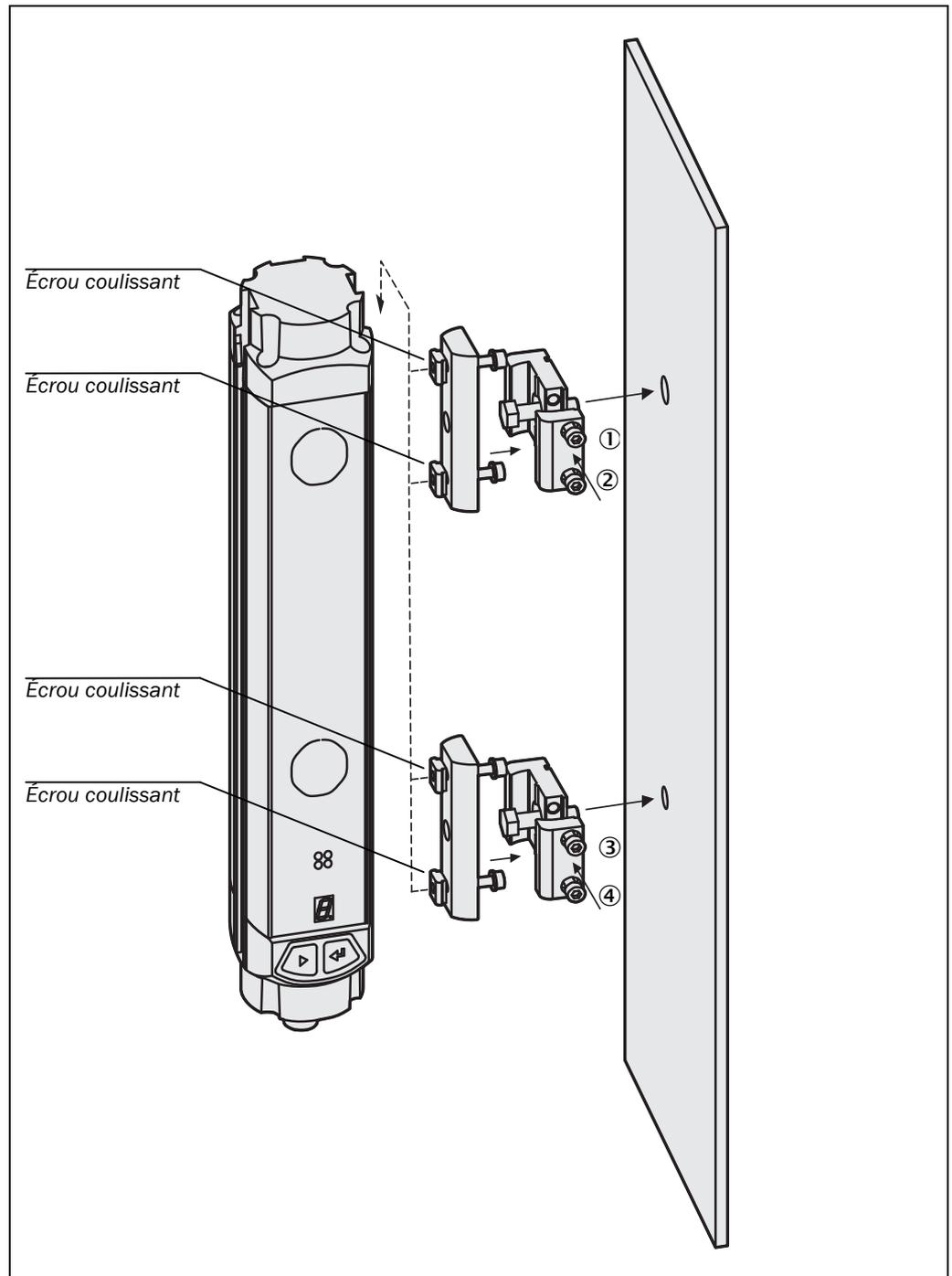
Fig. 23 : Assemblage d'une équerre de fixation orientable



- Remarque** ➤ Le couple de serrage des vis des fixations orientables est de 5 à 6 Nm. Un serrage plus important peut endommager les supports, un serrage plus faible ne garantit pas une immobilisation suffisante.

## M 4000 Standard

Fig. 24 : Montage de la barrière M 4000 avec équerre de fixation orientable



- Remarques**
- Il faut prendre garde de monter les équerres orientables avec les vis désignées par ①, ②, ③ et ④ du côté accessible afin de pouvoir les atteindre une fois le montage terminé pour pouvoir retoucher l'alignement de la barrière de sécurité multi-faisceau.
  - Il faut s'assurer que le montage, la distance et la position de l'écrou coulissant correspondent aux indications du chapitre 11.3 «Plans cotés» page 78f.
  - Les vis de montage ne sont pas livrées avec la barrière.

## 6 L'installation électrique



ATTENTION

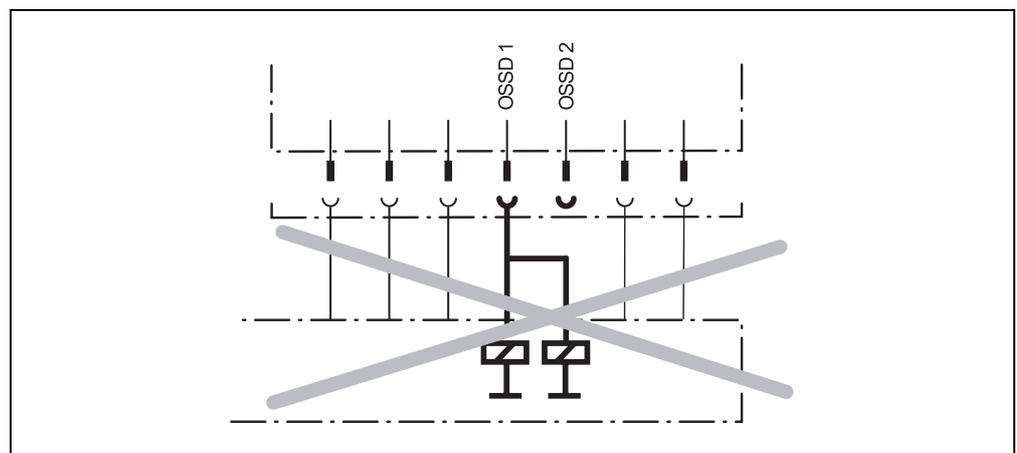
### Mettre l'installation hors tension !

Dans le cas contraire, l'installation pourrait se mettre inopinément en fonctionnement pendant le raccordement électrique de l'appareil.

- S'assurer que pendant toute la durée du raccordement électrique, l'installation reste hors tension.

### Câbler séparément les sorties OSSD1 et OSSD2 !

- Pour garantir la sécurité des signaux délivrés, il est indispensable de raccorder séparément les sorties OSSD1 et OSSD2 à la commande de la machine, cette dernière devant traiter les signaux séparément. Il n'est pas permis de raccorder ensemble les sorties OSSD1 et OSSD2.



### Remarques

- Les deux sorties sont à l'épreuve des courts-circuits au 24 V CC et au 0 V. Quand aucun des faisceaux n'est occulté, les sorties sont au niveau HAUT (reliées au + de l'alimentation CC) ; si l'un des faisceaux est occulté ou en cas de défaillance de l'appareil ainsi que pendant l'autotest, le potentiel des sorties tombe au niveau BAS.
- La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 est conforme aux exigences de la compatibilité électromagnétique (CEM) pour l'environnement industriel (compatibilité électromagnétique classe A). Pour une utilisation en environnement domestique elle peut être à l'origine de perturbations.
- Afin de pouvoir atteindre les spécifications CEM, il est nécessaire de relier les fils de «masse» des connecteurs à la terre. (Exceptions : La barrière M 4000 avec AS-Interface Safety at Work ne possède pas de masse !)
- L'alimentation externe de l'appareil doit être conforme à la norme EN 60204-1 et par conséquent supporter des microcoupures secteur de 20 ms. Des alimentations conformes sont disponibles chez SICK en tant qu'accessoires (Siemens série 6 EP 1). La tension d'alimentation des appareils disposant d'une interface intégrée pour AS-Interface Safety at Work doit être conforme aux spécifications de l'interface AS.
- La position (en rotation) des connecteurs dans le boîtier peut varier d'un appareil à l'autre. L'orientation correcte du connecteur se reconnaît à la position des broches les unes par rapport aux autres (voir les illustrations des connecteurs). La configuration des connecteurs des appareils possédant une interface intégrée pour AS-Interface Safety at Work est figée comme indiqué par chacune des illustrations.

## M 4000 Standard

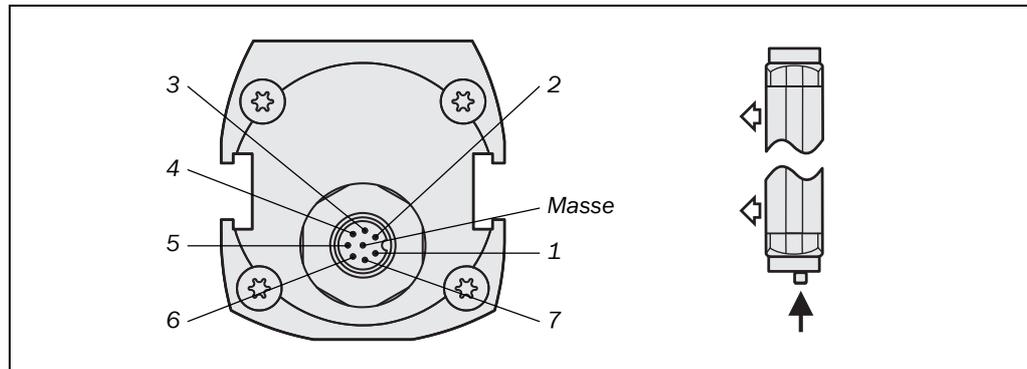
### Raccordement de la barrière M 4000 Standard

Les barrières M 4000 Standard sont pourvues des connexions suivantes :

- Raccordement système M12×7 + masse (voir page 43)
- Connecteur AS-Interface M12×4 (en option, voir page 44)
- Raccordement Réarmement M12×5 (en option, voir page 45)

## 6.1 Raccordement système M12×7 + masse

Fig. 25 : Brochage raccordement système M 4000 Standard M12×7 + masse



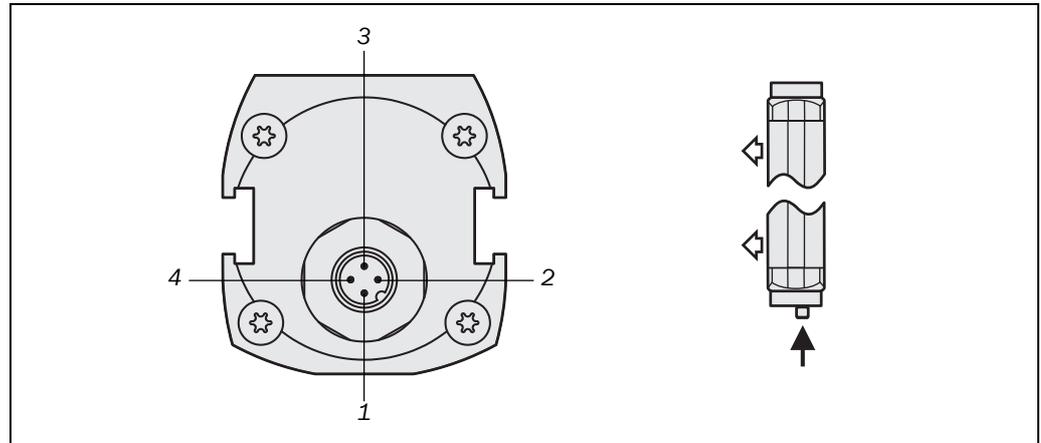
Tab. 14 : Brochage raccordement système M 4000 Standard M12×7 + masse

Broche	Couleur du fil	Émetteur	Récepteur
1	Blanc	Réservé	Réarmement/verrouillage de redémarrage
2	Brun	Entrée 24 V CC (alimentation)	Entrée 24 V CC (alimentation)
3	Vert	Réservé	Sortie d'état (ADO)
4	Jaune	Réservé	Contrôle des contacteurs commandés (EDM)
5	Gris	Entrée test : 0 V : Test externe activé 24 V : test externe désactivé	OSSD1 (sortie TOR 1)
6	Rose	Réservé	OSSD2 (sortie TOR 2)
7	Bleu	0 V CC (alimentation)	0 V CC (alimentation)
Masse	Blindage	Masse	Masse

## 6.2 Raccordements optionnels

### 6.2.1 Connecteur AS-Interface M12×4

Fig. 26 : Brochage du connecteur «AS-Interface» M12×4



Tab. 15 : Brochage du connecteur «AS-Interface» M12×4

Broche	Émetteur	Récepteur
1	AS-Interface+	AS-Interface+
2	Réservé, ne pas câbler !	Réservé, ne pas câbler !
3	AS-Interface-	AS-Interface-
4	Réservé, ne pas câbler !	Réservé, ne pas câbler !

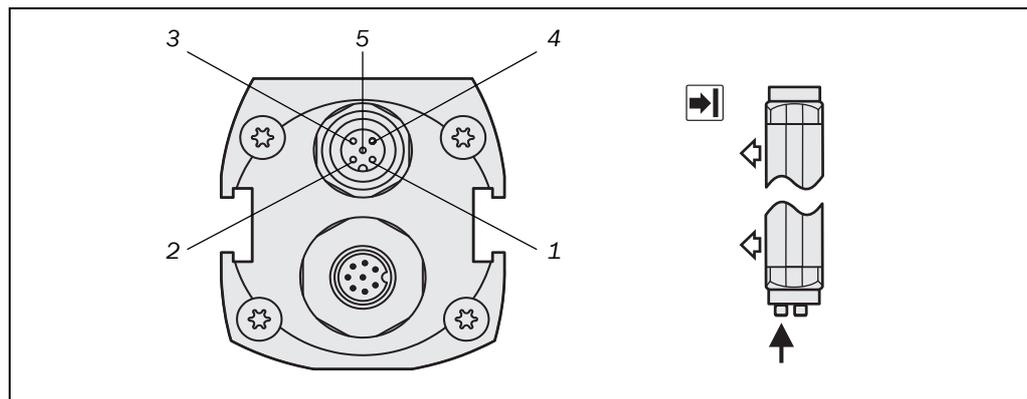
#### Remarques

- Le raccordement AS-Interface M12×4 est disponible à la place du raccordement système.
- Le raccordement d'une fonction Réarmement n'est plus possible.

## M 4000 Standard

### 6.2.2 Raccordement Réarmement M12×5

Fig. 27 : Brochage du connecteur «Réarmement» M12×5



Tab. 16 : Brochage du connecteur «Réarmement» M12×5

Broche	Couleur du fil	☑ Récepteur
1	Brun	Sortie 24 V CC (alimentation)
2	Blanc	Sortie Réarmement obligatoire
3	Bleu	0 V CC (alimentation)
4	Noir	Réarmement/verrouillage de redémarrage
5	Gris	Réservé

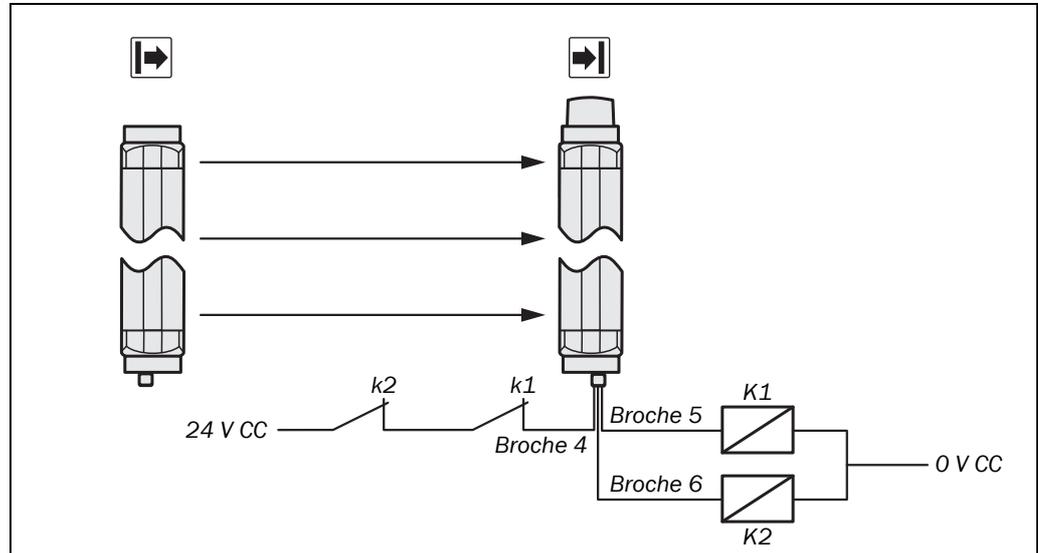
#### Remarques

- La connexion *Réarmement* est un port supplémentaire. Elle se trouve au niveau du récepteur.
- Cette connexion n'est pas disponible sur les barrières M 4000 équipé de l'interface AS-Interface Safety at Work intégrée.

### 6.3 Contrôle des contacteurs commandés (EDM)

Le contrôle des contacteurs commandés vérifie que les contacteurs de l'équipement de protection correspondant sont bien retombés. Il vérifie également qu'après une tentative de réarmement manuel, les contacteurs commandés réagissent dans les 300 ms ; dans le cas contraire, les sorties de sécurité sont de nouveau désactivées.

Fig. 28 : Raccordement des éléments de commutation au contrôle des contacteurs commandés (EDM)



Le contrôle électrique des contacteurs commandés doit être réalisé de sorte que les deux contacts NF (k1, k2) se ferment positivement (contacts guidés), lorsque les éléments de commutation (K1, K2) regagnent leur position de repos après déclenchement de l'équipement de protection. Une tension de 24 V est alors présente sur l'entrée des contacteurs commandés (EDM). Si à la suite du déclenchement de l'équipement de protection, le 24 V n'est pas présent, on peut en conclure qu'un élément de contact est défectueux et que le contrôle des contacteurs commandés empêche un redémarrage de la machine.

#### Remarques



- Lorsque le retour de l'élément de contact commandé est raccordé à l'entrée de contrôle des contacteurs commandés (EDM), il est nécessaire d'activer la fonction EDM au moyen des touches de configuration. Dans le cas contraire, l'appareil signale le défaut .
- Si ultérieurement il est nécessaire de désactiver la fonction Contrôle des contacteurs commandés, il n'est pas autorisé de laisser la broche 4 du module de connexion reliée au 24 V.

### 6.4 Pousoir de réarmement/pousoir de redémarrage de la machine

Avec le mode protection avec verrouillage de redémarrage interne (voir page 19) l'opérateur doit actionner le pousoir de réarmement avant de redémarrer.



ATTENTION

**Il est nécessaire de choisir correctement l'emplacement du pousoir de réarmement !**

Le pousoir de réarmement doit être placé hors de la zone dangereuse de sorte qu'il soit hors d'atteinte d'une personne présente dans la zone dangereuse. En outre, la zone dangereuse doit être entièrement visible par l'opérateur qui actionne le pousoir de réarmement.

**Recommandation**

Il est possible de réduire le câblage en accordant le pousoir de réarmement directement sur l'entrée optionnelle de Réarmement du récepteur (voir Fig. 30 et la section 6.2.2 «Raccordement Réarmement M12×5», page 45).

Fig. 29 : Raccordement du pousoir de réarmement/de redémarrage de la machine

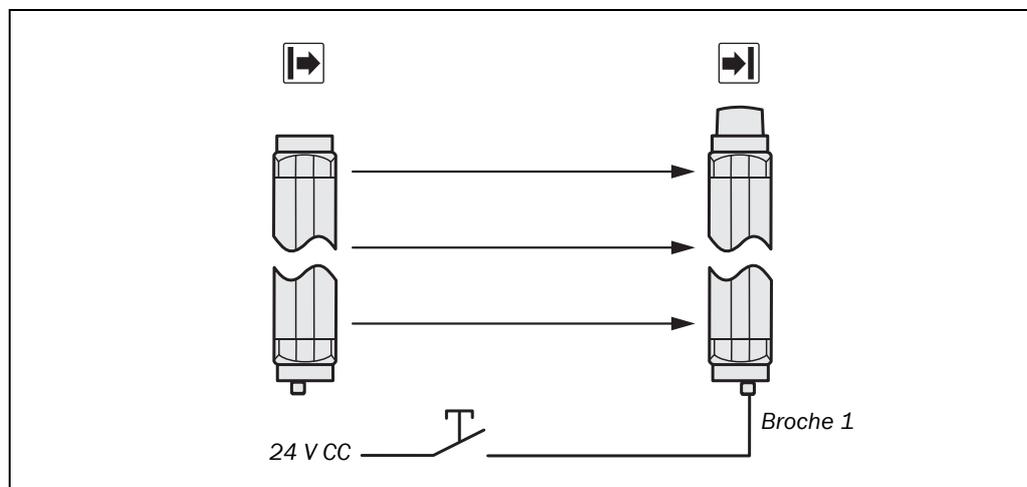
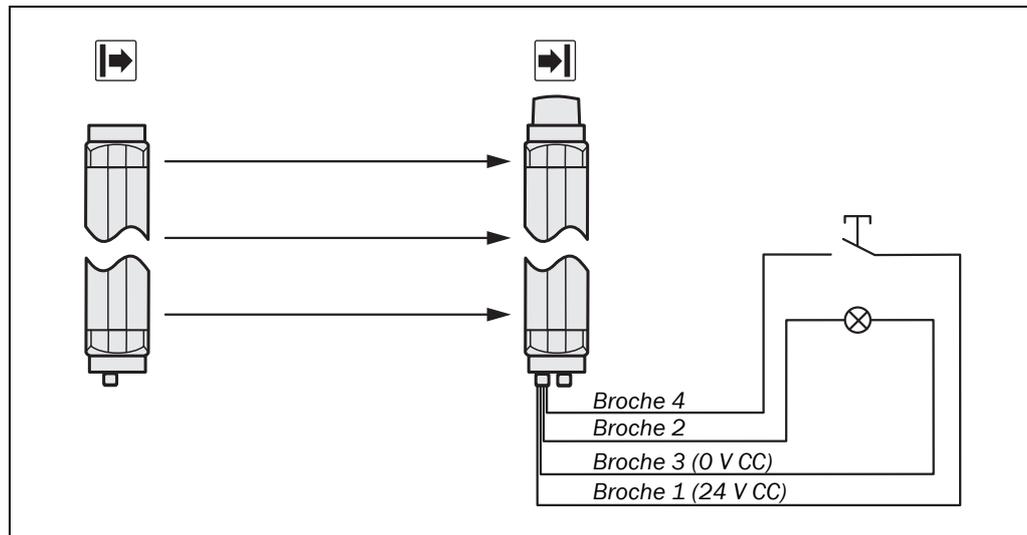


Fig. 30 : Raccordement du pousoir de réarmement et de la lampe de signalisation «Réarmement obligatoire» sur le port optionnel de «Réarmement»



ATTENTION

**Reconfiguration de l'appareil après échange !**

Si une barrière de sécurité multi-faisceau, dont la fonction Réarmement est activée est échangée, il est nécessaire de contrôler la configuration de l'appareil de remplacement (voir chapitre 8 «Configuration», page 61). La configuration d'une barrière de sécurité multi-faisceau dépend du type de barrière et doit le cas échéant être adaptée à la nouvelle configuration. Le simple raccordement des connexions électriques n'est pas suffisant.

**Raccordement d'une lampe de signalisation Réarmement obligatoire**

- À la sortie d'état (ADO) :

La broche 3 du connecteur système peut être utilisée comme sortie *Réarmement obligatoire* (24 V) (voir la section suivante 6.5 «Sortie d'état (ADO)»). La sortie est modulée à 1 Hz.

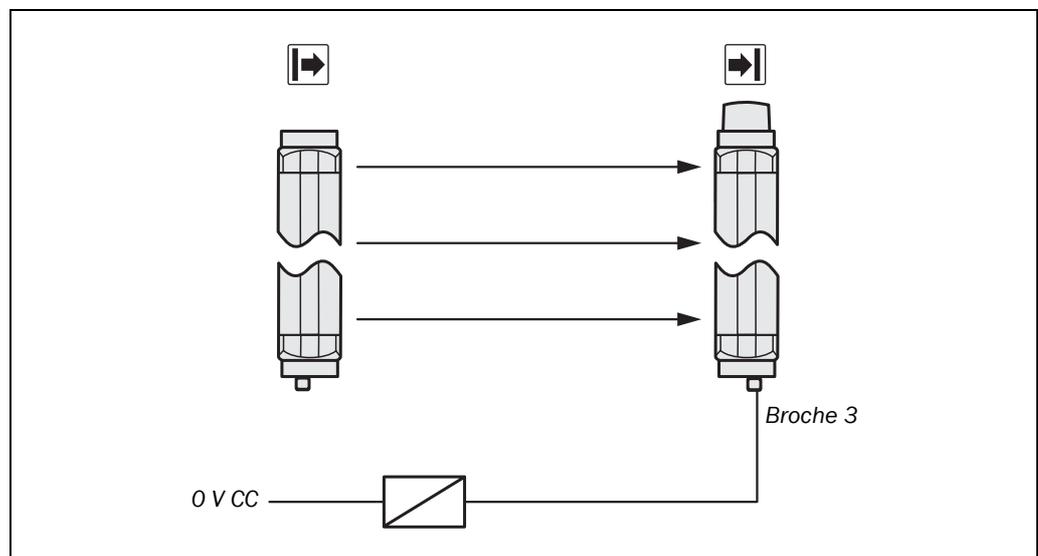
- Au port optionnel de *Réarmement* :

La broche 2 du raccordement optionnel de *Réarmement* constitue la sortie *Réarmement obligatoire* (24 V). Il est possible de raccorder une lampe de signalisation pour matérialiser l'état de la sortie. La sortie est modulée à 1 Hz.

**6.5 Sortie d'état (ADO)**

La broche 3 du module de connexion est une sortie d'état (ADO). Pour être exploitée, cette sortie peut être reliée à un relais ou à un automate programmable à tolérance de panne.

Fig. 31 : Raccordement de la sortie d'état

**Remarques**

- Lorsque la sortie d'état est utilisée comme sortie encrassement (OWS) ou comme sortie d'état des sorties OSSD, la configuration permet de choisir la manière dont la sortie d'état doit fonctionner.
  - Actif à l'état haut (HIGH) : En cas d'encrassement ou si les sorties OSSD sont activées, une tension de 24 V est présente. Dans le cas contraire, la sortie est à 0 V.
  - LOW activé : En cas d'encrassement ou si les sorties OSSD sont activées, la sortie est à 0 V. Dans le cas contraire, la sortie est à 24 V.
- Lorsque la sortie d'état est utilisée pour signaler un «Réarmement obligatoire», elle oscille à une fréquence d'1 Hz.



Lorsque la sortie d'état est utilisée, il faut la configurer au moyen des touches de configuration avant la mise en service. De plus amples détails figurent section 4.3 «Sortie d'état (ADO)» page 22.



ATTENTION

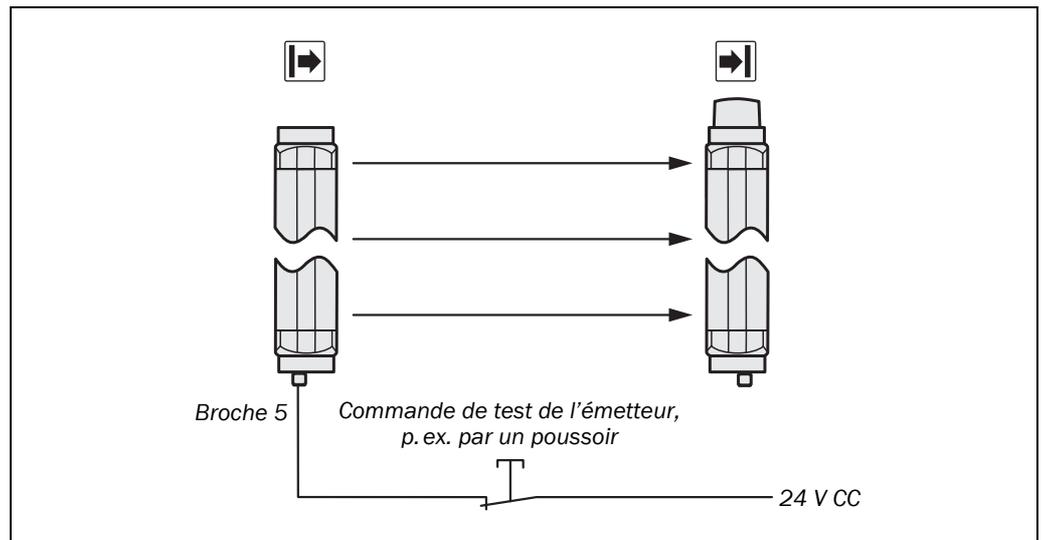
**Reconfiguration de l'appareil après échange !**

Lors du remplacement d'une barrière de sécurité multi-faisceau dont la sortie d'état (ADO) est configurée, il faut contrôler la configuration du nouvel appareil. (Voir chapitre 8 «Configuration», page 61). La configuration d'une barrière de sécurité multi-faisceau dépend du type de barrière et doit le cas échéant être adaptée à la nouvelle configuration. Le simple raccordement des connexions électriques n'est pas suffisant.

## M 4000 Standard

## 6.6 Entrée test (test de l'émetteur)

Fig. 32 : Raccordement du poussoir de test de l'émetteur



Le test de l'émetteur est déclenché lorsque le l'entrée test (broche 5) passe à 0 V.



Lorsque le test de l'émetteur est utilisé, il faut le configurer au moyen des touches de configuration avant la mise en service. De plus amples détails figurent section 4.6 «Test de l'émetteur» page 24.

# 7 Mise en service



ATTENTION

**Un personnel qualifié doit effectuer des tests de validation pour que la mise en service soit effective !**

Un personnel compétent doit tester et valider l'installation protégée par une barrière de sécurité multi-faisceau M 4000, avant sa première mise en service. Dans ce but, observer les conseils prodigués chapitre 2 «La sécurité», page 9.

## 7.1 Séquence d'affichage à la mise sous tension

Après la mise sous tension, l'émetteur et le récepteur effectuent un cycle d'initialisation. L'afficheur à 7 segments répercute l'état de l'appareil tout au long de ce cycle.

Les codes affichés s'interprètent de la manière suivante :

Tab. 17 : Affichage pendant le cycle d'initialisation

Indicateur	Interprétation
	Test de l'afficheur à 7 segments. Tous les segments sont activés à tour de rôle.
	Env. 0,5 s. N'apparaît que sur le récepteur et si la portée maximale est sélectionnée.
	Env. 0,5 s. Respectivement faisceaux non codés, codage 1, codage 2
	Récepteur seulement : l'alignement émetteur-récepteur est approximatif (voir section 7.3.1 «Interprétation de l'affichage 7 segments en cours d'alignement» à partir de la page 51).
	Uniquement pour les appareils équipés AS-Interface Safety at Work : apparaît lorsque la barrière M 4000 est alignée et qu'un défaut AS-Interface temporaire est présent. Voir chapitre 10 «Diagnostics des défauts», page 67.
Autres affichages	Défaut. Voir chapitre 10 «Diagnostics des défauts», page 67.

## 7.2 Mise en service de la barrière M 4000 équipée AS-Interface Safety at Work dans un réseau AS-Interface

La mise en service d'une barrière de sécurité multi-faisceau consiste à la connecter dans un réseau AS-Interface comme esclave AS-Interface. La connexion est effective aussi bien directement sur l'appareil que via le réseau AS-Interface (cf. le tableau ci-après).

Tab. 18 : Résumer des étapes de mise en service de la barrière M 4000

Sur un M 4000	Dans un réseau AS-Interface
<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation des connexions électriques au réseau AS-Interface (pour la tension d'alimentation)</li> <li>Attribution d'une adresse unique (pour l'identification de la barrière M 4000 dans le réseau AS-Interface)</li> <li>Alignement de la barrière M 4000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connexion/lecture de la barrière M 4000 via le logiciel du maître AS-Interface du moniteur de sécurité AS-Interface</li> </ul>

**M 4000 Standard****Remarques**

- La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 avec interface AS-Interface intégrée peut être connectée à la commande de la machine par le moniteur de sécurité AS-Interface via le réseau AS-Interface.
- La mise en service d'une barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 nécessite une connaissance complète du logiciel de diagnostic, de la configuration et de l'utilisation du moniteur de sécurité AS-Interface.
- Au cours de l'apprentissage de la table de codage via le moniteur de sécurité AS-Interface, le témoin vert (LED) de la barrière de sécurité multi-faisceau doit être allumé.
- La barrière M 4000 est alimentée par le réseau AS-Interface.

**Procédure de raccordement de la barrière M 4000 à un réseau AS-Interface :**

- Attribuer une adresse réseau AS-Interface libre à la barrière M 4000 Utiliser à cet effet un module d'adressage AS-Interface. L'adressage se fait via le connecteur de raccordement M12. L'adressage de la barrière M 4000 peut également être effectué via le maître AS-Interface. Des informations détaillées sont données dans la notice d'instructions du maître AS-Interface.
- Raccorder la barrière M 4000, soit avec câble de raccordement M12 et le clip AS-Interface, soit directement avec le clip AS-Interface.
- Vérifier si la barrière M 4000 est bien alimentée. Le cycle d'initialisation s'exécute.
- Aligner la barrière M 4000 selon les instructions du paragraphe 7.3 «Alignement de la barrière M 4000».

**Procédure de raccordement de la barrière M 4000 à un moniteur de sécurité AS-Interface :**

- Suivre les instructions du logiciel de configuration et de diagnostic du maître AS-Interface et du moniteur de sécurité AS-Interface. Lire les passages correspondants dans les notices d'instructions du maître AS-Interface et du moniteur de sécurité AS-Interface.

## **7.3 Alignement de la barrière M 4000**

Une fois la barrière de sécurité multi-faisceau est montée et raccordé, il est nécessaire d'aligner avec précision l'émetteur et le récepteur entre eux.

L'alignement est réalisé par un réglage mécanique des composants de la barrière M 4000. Commencer par mettre la barrière M 4000 en mode alignement. Il est alors possible de visualiser sur l'afficheur 7 segments du récepteur le moment où l'alignement est optimal.

Le mode alignement est activé automatiquement à la mise sous tension de la barrière de sécurité multi-faisceau lorsque les faisceaux ne sont pas encore alignés ou que l'un d'eux au moins est occulté.

**Outils d'alignement**

L'utilisation d'un pointeur d'alignement laser permet un alignement facile et très précis. L'outil d'alignement est particulièrement recommandé dans le cas d'un système M 4000 avec miroirs de renvoi (chaque miroir de la colonne doit être aligné individuellement).

Les outils d'alignement suivants sont disponibles :

- Laser d'alignement intégré, faisceau par faisceau (option)  
 Dans ce but, cf. paragraphe 7.3.4 «Alignement d'une barrière M 4000 Standard avec laser d'alignement intégré (option)» page 54.
- pointeur d'alignement AR 60 + adaptateur pour M 4000 (voir section 12.5 «Accessoires» page 87)  
 Lire le passage concerné dans la notice d'instructions du «Pointeur d'alignement AR 60».

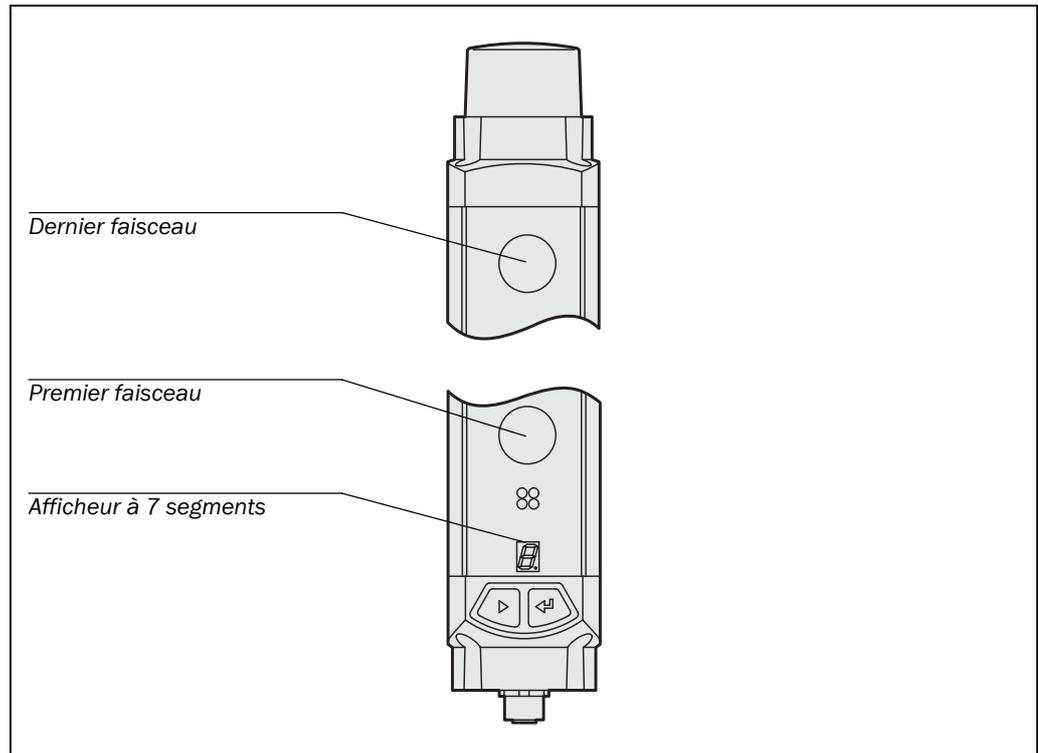
**7.3.1 Interprétation de l'affichage 7 segments en cours d'alignement**

L'afficheur à 7 segments du récepteur indique à l'opérateur pendant la procédure d'alignement le moment où l'alignement des faisceaux est optimal (cf. Tab. 19).

**Remarque**

Par définition le premier faisceau est celui situé le plus près de l'afficheur à 7 segments (cf. Fig. 33).

Fig. 33 : Représentation schématique de l'ordre des faisceaux



Tab. 19 : Valeurs affichées en cours d'alignement par l'afficheur à 7 segments

Indicateur	Interprétation pour l'alignement
	Le premier et le dernier des faisceaux ne sont pas alignés.
	Seul le premier faisceau est aligné.
	Seul le dernier faisceau est aligné.
	Tous les faisceaux sont reçus mais l'alignement n'est pas optimal.
Aucun affichage et la LED verte du récepteur est allumée	L'alignement est maintenant parfait, les modules E/R doivent être immobilisés dans cette position.

**M 4000 Standard****Remarques**

- Pendant l'alignement, seuls le premier et le dernier faisceaux sont pris en compte.
- Lorsque l'alignement est optimal (aucun affichage) pendant plus de deux minutes consécutives, et qu'aucun faisceau n'est occulté dans ce laps de temps, la barrière de sécurité multi-faisceau met fin à la procédure d'alignement.

**7.3.2 Alignement de l'émetteur et du récepteur****ATTENTION****Proscrire toute possibilité de mise en situation dangereuse !**

Il faut s'assurer que la machine ne puisse pas faire apparaître une situation dangereuse ! Les sorties de la barrière de sécurité multi-faisceau ne doivent pas pouvoir agir sur la commande de la machine pendant la procédure d'alignement.

**Pour aligner l'émetteur et le récepteur l'un par rapport à l'autre il faut :**

- Vérifier à l'aide d'un niveau à bulle que l'appareil et, le cas échéant les miroirs de renvoi sont bien verticaux.
- Vérifier l'identité des différentes distances au dessus du sol :
  - distance du premier faisceau de l'émetteur
  - distance du premier faisceau du récepteur
  - distance du centre du premier miroir de renvoi (si des miroirs de renvoi sont utilisés)
- Desserrer les vis d'immobilisation de la barrière de sécurité multi-faisceau sur les fixations.
- Mettre la barrière de sécurité multi-faisceau sous alimentation.
- Observer les indications d'alignement apparaissant sur l'indicateur à 7 segments du récepteur. Effectuer le réglage d'alignement de l'émetteur et du récepteur jusqu'à obtenir l'extinction de l'afficheur à 7 segments.
- Immobiliser la barrière de sécurité multi-faisceau avec les vis pointeau.
- Mettre l'alimentation hors tension puis à nouveau sous tension, vérifier que l'alignement est toujours correct après immobilisation du barrage au moyen de l'afficheur à 7 segments (cf. Tab. 19).

**7.3.3 Particularités de l'alignement avec les miroirs de renvoi**

Pour l'utilisation de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 avec des miroirs de renvoi (en colonne à miroirs), il faut observer les règles suivantes pour l'alignement des miroirs :

1. Pour le renvoi de plusieurs faisceaux à l'aide d'une colonne de miroirs, il est nécessaire de régler chaque miroir séparément.
2. Pour le renvoi par des miroirs, l'angle du faisceau incident est égal à l'angle du faisceau réfléchi. Cela implique que : La rotation d'un angle donné du miroir produit un angle de déviation double (cf. Fig. 34).  
Si un faisceau est dirigé vers le récepteur par l'intermédiaire d'un miroir, seule une fraction du cône (et donc du signal émis à l'origine) est réfléchi par ce dernier.  
La tolérance d'alignement diminue à chaque fois que l'on ajoute un miroir de renvoi (cf. Fig. 35).

**Recommandation**

Il est indispensable d'utiliser un outil d'alignement pour aligner une M 4000 Standard avec miroir de renvoi (voir la section «Outils d'alignement», page 52).

Fig. 34 : Schéma montrant la déflexion résultant d'une faible rotation du miroir de renvoi

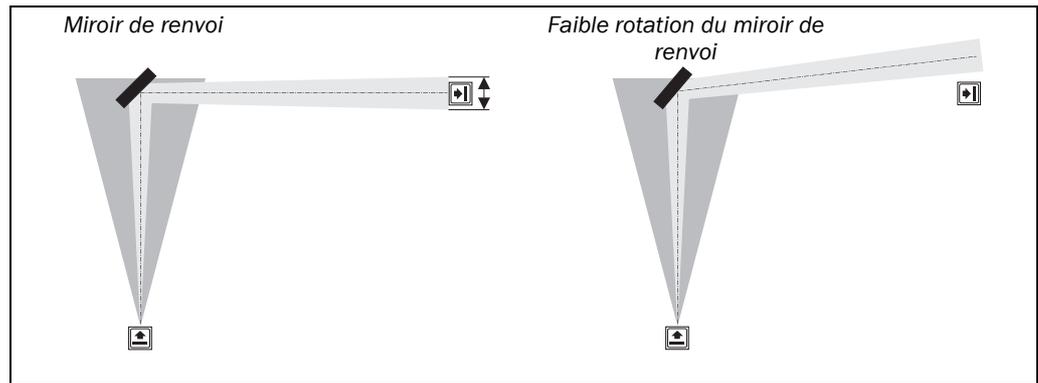
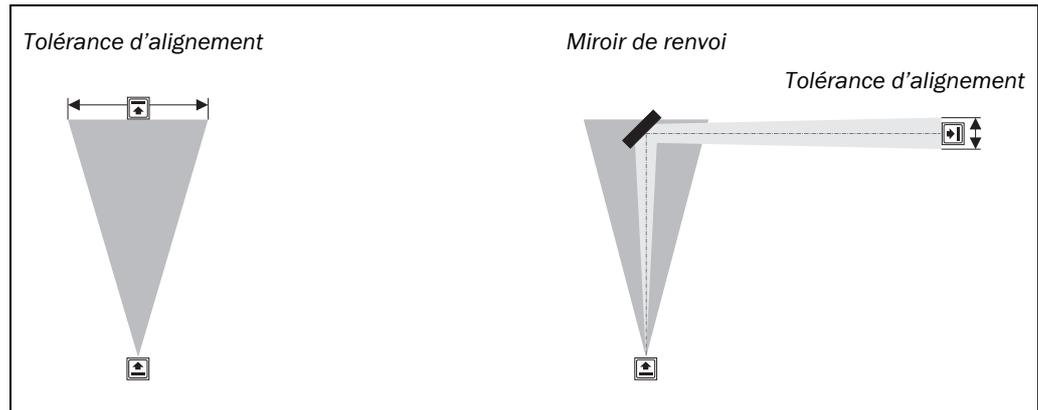


Fig. 35 : Schéma montrant la tolérance alignement sans et avec miroir de renvoi



**7.3.4 Alignement d'une barrière M 4000 Standard avec laser d'alignement intégré (option)**



**Ne jamais regarder directement dans le faisceau laser !**

Si le faisceau laser pénètre dans l'oeil, le fermer aussitôt ou s'écarter immédiatement du faisceau.



Traduction de la mise en garde laser :

RAYONNEMENT LASER  
Ne pas regarder directement dans le faisceau !  
LASER DE CLASSE 2

$P \leq 1 \text{ mW}$  CW,  $\lambda = 630-680 \text{ nm}$

Conforme à la norme CEI 60825-1:2001 et 21 CFR 1040.10 et 1040.11 à l'exception des caractéristiques différentes selon la Notification Laser n° 50, juillet 2001

La barrière de sécurité multi-faisceau est équipée d'un laser d'alignement de classe 2. Une action de courte durée (jusqu'à 0,25 s) du faisceau laser sur l'oeil est inoffensive. Le faisceau est dangereux pour l'oeil uniquement si on empêche le réflexe de détournement du regard ou de fermeture des paupières et que le faisceau pénètre directement dans l'oeil.

Ne jamais diriger le faisceau laser dans l'oeil d'autrui. L'utilisation d'instructions ou de réglages différents de ceux préconisés ici ainsi que l'observation d'autres recommandations d'utilisation peuvent conduire à un risque d'exposition dangereuse au rayon laser !

La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 Standard peut en option être équipée d'un laser d'alignement.

**M 4000 Standard**

Le laser d'alignement permet un réglage et un alignement précis de la barrière de sécurité multi-faisceau grâce aux valeurs affichées sur l'afficheur à 7 segments. Ce système comporte un laser par faisceau (dans le récepteur) ainsi qu'un miroir de renvoi du faisceau laser et un témoin fonctionnant par transparence (dans l'émetteur).

Le laser d'alignement est activé automatiquement à la mise sous tension de la barrière M 4000 lorsque les faisceaux ne sont pas encore alignés ou que l'un d'eux au moins est occulté.

**Remarques**

- Lorsque la barrière de sécurité multi-faisceau est verrouillée à la mise sous tension (cf. paragraphe «État du système Lock-out», page 67), le laser d'alignement n'est pas activé.
- Le laser d'alignement s'éteint automatiquement dans les cas suivants :
  - lorsque la LED ● **Verte** du récepteur (présence faisceau et alignement optimal) reste constamment allumée pendant plus de 2 minutes,
  - quel que soit l'état au bout de 60 minutes.
- Un laser d'alignement allumé peut être coupé manuellement en appuyant sur l'une des deux touches de configuration pendant plus d'une seconde.
- Le récepteur de la barrière M 4000 avec option alignement laser intégré est livré avec deux gabarits d'alignement autocollants (l'un destiné au miroir de renvoi et l'autre à l'émetteur). Préparer les deux gabarits d'alignement. L'annexe 13.3 contient des informations complémentaires sur les gabarits d'alignement ainsi qu'un modèle.

**ATTENTION****Proscrire toute possibilité de mise en situation dangereuse !**

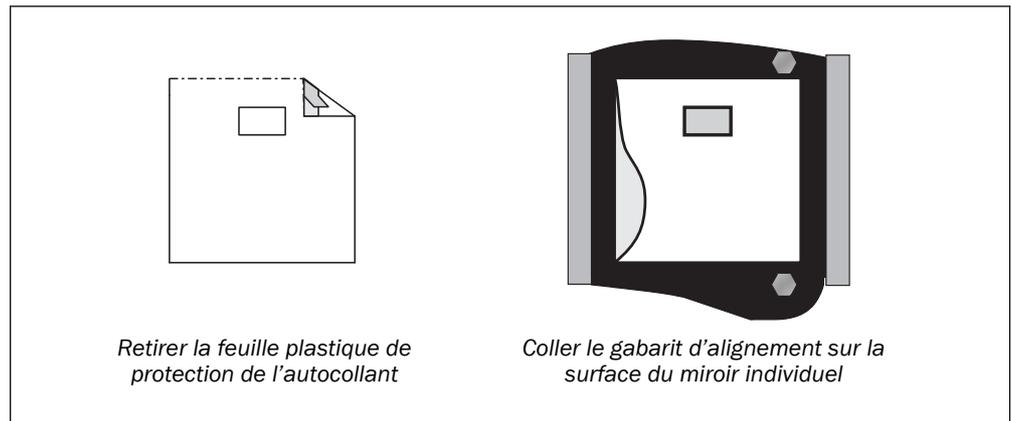
Il faut s'assurer que la machine ne puisse pas faire apparaître une situation dangereuse !

Les sorties de la barrière de sécurité multi-faisceau ne doivent pas pouvoir agir sur la commande de la machine pendant la procédure d'alignement.

**Procédure d'alignement de la barrière M 4000 Standard au moyen du laser d'alignement intégré :**

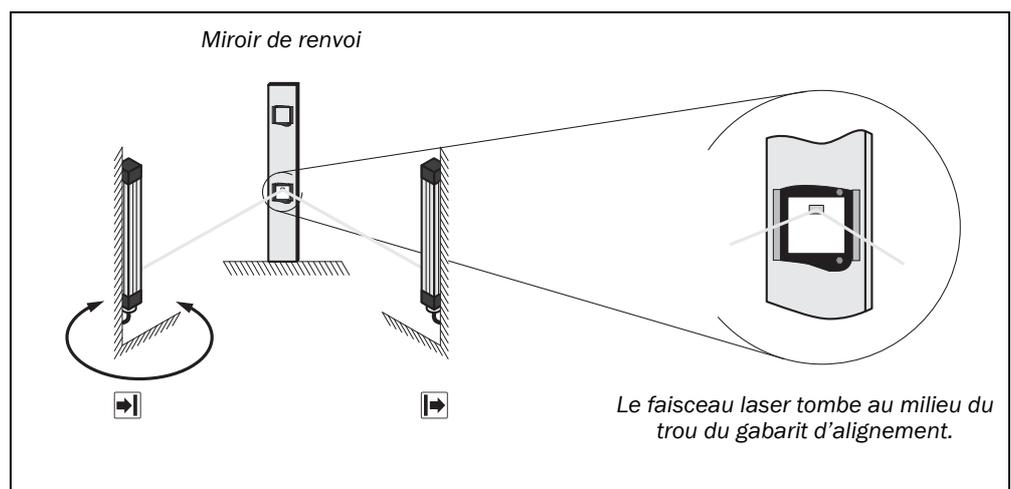
- Vérifier à l'aide d'un niveau à bulle que l'appareil et, le cas échéant les miroirs de renvoi sont bien verticaux.
- Vérifier l'identité des différentes distances au dessus du sol :
  - distance du premier faisceau de l'émetteur
  - distance du premier faisceau du récepteur
  - distance du centre du premier miroir de renvoi (si des miroirs de renvoi sont utilisés).
- Desserrer les vis d'immobilisation de la barrière de sécurité multi-faisceau sur les fixations.
- Coller le gabarit d'alignement pour miroir sur le miroir de la colonne de miroir spécifiquement utilisé pour le renvoi du faisceau dont m'alignement va être effectué. Selon les présentes instructions, on commence par l'alignement du «premier» faisceau qui correspond au miroir inférieur de la colonne (cf. Fig. 37).

Fig. 36 : Mise en place du gabarit d'alignement sur le miroir



- Activer le laser d'alignement soit en coupant brièvement l'alimentation de la barrière de sécurité multi-faisceau, soit en appuyant sur l'une des deux touches de configuration pendant plus d'une seconde lorsque la barrière M 4000 est alimentée.
  - Faire tourner le récepteur jusqu'à ce que le faisceau d'alignement tombe au centre du trou du gabarit d'alignement. (cf. Fig. 37). Si plusieurs colonnes de miroirs sont utilisées, répéter l'opération en plaçant le gabarit successivement sur les différentes colonnes.
- Remarque** Si le gabarit d'alignement n'est pas utilisé, le faisceau d'alignement doit tomber sur la médiane verticale du miroir à env. 23,5 mm du bord supérieur.
- Retirer le gabarit d'alignement du miroir.

Fig. 37 : Alignement du récepteur par rapport au miroir de renvoi avec le laser d'alignement intégré



- Coller le gabarit d'alignement pour émetteur sur le faisceau de l'émetteur se trouvant juste à côté de l'afficheur à 7 segments.

**Remarque** Le gabarit d'alignement pour émetteur (cf. Fig. 38) est positionné correctement lorsque :

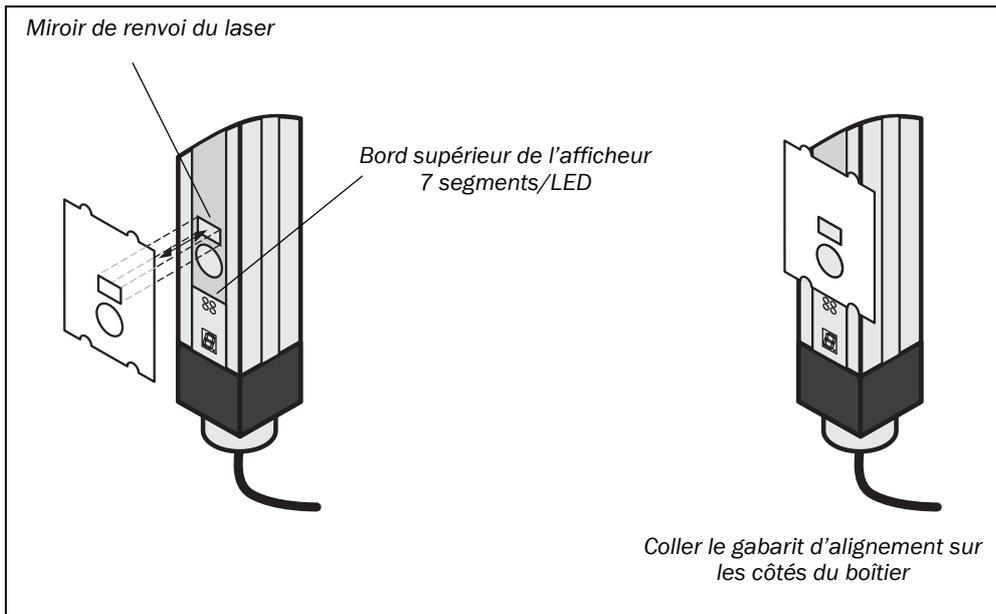
- l'ouverture circulaire recouvre exactement l'optique d'émission

et

- les encoches du gabarit coïncident exactement avec les côtés du boîtier émetteurs et sont dirigées vers le haut en affleurant le haut de l'afficheur.

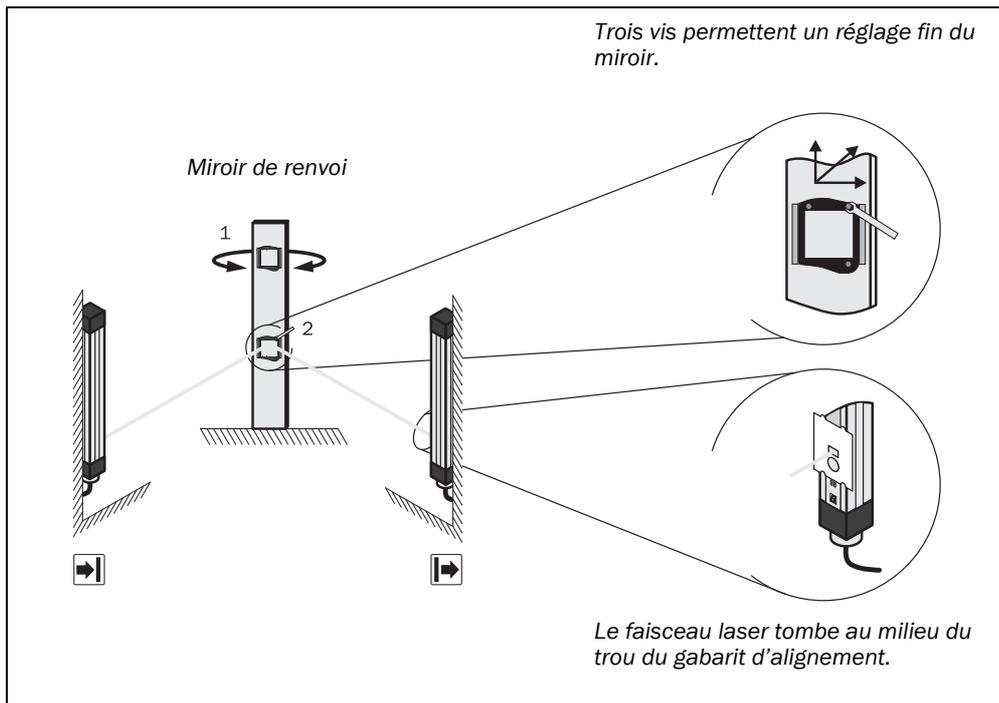
**M 4000 Standard**

Fig. 38 : Mise en place du gabarit d'alignement sur l'émetteur



➤ Aligner le miroir de renvoi (le cas échéant, et selon le type de colonne, retirer le panneau de protection des miroirs). Les trois vis de réglage permettent un réglage fin des miroirs individuels (cf. Fig. 39). L'alignement est optimal lorsque le faisceau d'alignement tombe exactement au milieu du trou rectangulaire du gabarit d'alignement.

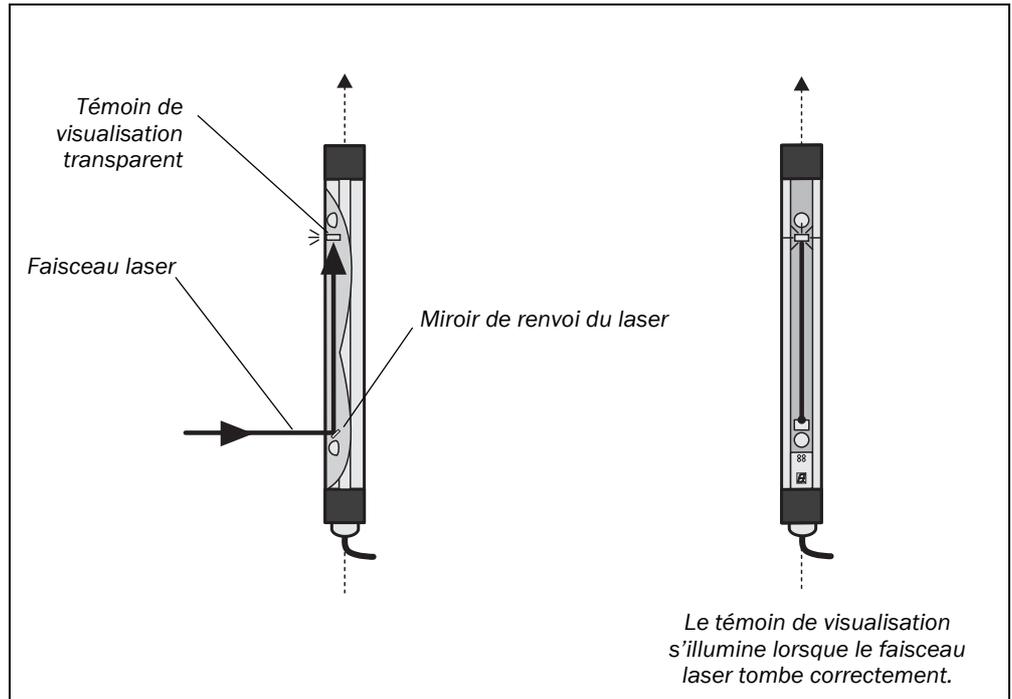
Fig. 39 : Alignement du miroir de renvoi par rapport à l'émetteur avec le laser d'alignement intégré



**Remarque**

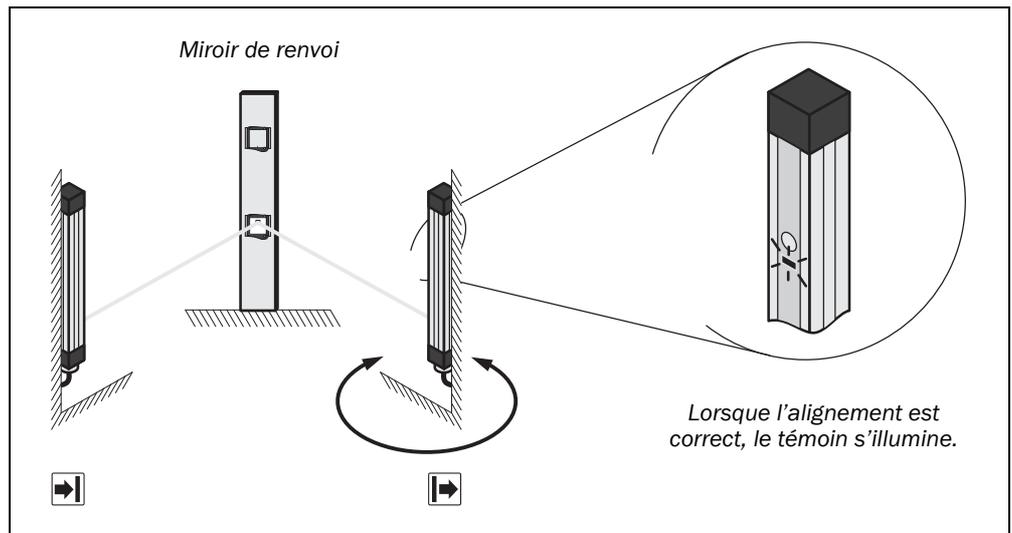
Pour l'alignement de l'émetteur, le faisceau laser est renvoyé vers un témoin de visualisation par transparence au moyen d'un miroir de renvoi placé à l'intérieur de l'émetteur. De l'extérieur, on voit le témoin de visualisation s'illuminer dès que l'alignement est correct. (cf. Fig. 40).

Fig. 40 : Schéma de principe de renvoi du faisceau laser dans l'émetteur



➤ Faire pivoter l'émetteur jusqu'à l'illumination du témoin.

Fig. 41 : Alignement de l'émetteur avec le laser d'alignement intégré



➤ Retirer le gabarit d'alignement. Observer les indications d'alignement apparaissant sur l'indicateur à 7 segments du récepteur (cf. Tab. 19). L'alignement optimal du faisceau le plus proche de l'afficheur à 7 segments est obtenu, lorsque le chiffre 1 apparaît sur l'afficheur à 7 segments.

**Remarques**

- Lorsque toute information d'alignement disparaît de l'afficheur à 7 segments, cela veut dire que tous les autres faisceaux sont alignés.
  - L'émetteur n'est aligné qu'une seule fois. Cette étape est donc exclue pour l'alignement des autres faisceaux.
- Immobiliser l'émetteur.
- Aligner les autres faisceaux selon la procédure décrite.

- Avec les vis pointeau, immobiliser le récepteur dans cette position.
- Mettre l'alimentation hors tension puis à nouveau sous tension, vérifier que l'alignement est toujours correct après immobilisation du barrage au moyen de l'afficheur à 7 segments (cf. Tab. 19).

**Remarque** Un fois la procédure terminée, tous les gabarits d'alignement doivent être retirés.

## **7.4 Consignes de test**

Les tests décrits ci-après servent à s'assurer de la conformité aux prescriptions nationales et internationales et en particulier celles concernant les exigences de sécurité des machines et des installations de production (Certificat de conformité CE).

Ces tests servent également à écarter les risques que les interférences comme les sources de lumière parasite et d'autres interférences dues à l'environnement pourraient faire naître.

Les essais doivent par conséquent être effectués dans tous les cas.

### **7.4.1 Consignes de test préalable à la première mise en service**



ATTENTION

**S'assurer que lors de la première mise en service de la machine, aucune personne n'est exposée à un risque quelconque !**

Toujours rester critique et penser que la machine ou l'installation ou encore les équipements de protection n'auront pas nécessairement le comportement attendu.

- S'assurer lors de la première mise en service qu'aucune personne ne se trouve dans la zone dangereuse.
- Il faut vérifier le fonctionnement de l'équipement de protection de la machine dans tous les modes de fonctionnement configurables sur la machine selon la liste de vérifications figurant en annexe. (voir 13.2 page 91).
- Il est nécessaire de former les opérateurs par le personnel compétent de l'exploitant et avant qu'ils ne prennent leur service sur la machine mise en sécurité au moyen de la barrière de sécurité multi-faisceau. La responsabilité de la formation échoit à l'exploitant de la machine.
- Dans l'annexe 13.2 de ce document, se trouve une liste de vérifications à effectuer à l'adresse du fabricant et de l'intégrateur. Cette liste doit servir de référence pour les tests préalables à la première mise en service.

### **7.4.2 Un personnel compétent doit effectuer un test régulier de l'équipement de protection**

- Il faut effectuer des tests en temps voulu en conformité avec les prescriptions nationales en vigueur. Ces tests servent à détecter des modifications ou des manipulations de l'équipement de protection intervenues postérieurement à la mise en service.
- Les tests selon la liste de vérifications annexée doivent aussi être effectués à chaque modification importante de la machine ou de l'équipement de protection ainsi qu'après un échange ou une remise en état.

### 7.4.3 Essai quotidien de fonctionnement de l'équipement de protection

L'efficacité de l'équipement de protection doit être vérifiée chaque jour ou avant chaque prise de poste par un personnel autorisé et dont c'est la mission au moyen du gabarit d'épreuve approprié.



ATTENTION

**Pendant la vérification, s'il arrive que le témoin LED verte ou jaune s'allume, le travail sur la machine n'est pas autorisé !**

Pendant la vérification, s'il arrive – même brièvement – que le témoin vert et/ou le témoin jaune du récepteur s'allume(nt), le travail sur la machine n'est pas autorisé. Dans ce dernier cas, l'installation de la barrière de sécurité multi-faisceau doit impérativement être vérifiée par un personnel compétent (voir chapitre 5 et 6).

#### Contrôle du trajet optique entre émetteur et récepteur

➤ Avant de masquer chaque faisceau à l'aide d'un gabarit d'épreuve, vérifier que :

- sur une barrière M 4000 fonctionnant sans le verrouillage de redémarrage interne, la LED verte est allumée.
- sur une barrière M 4000 fonctionnant avec le verrouillage de redémarrage interne, la LED jaune est allumée. («Réarmement obligatoire»).

#### Remarque

Si ce n'est pas le cas, il faut d'abord remédier à cette situation. La vérification n'aurait autrement aucune valeur.

➤ Masquer complètement chaque faisceau à l'aide d'un gabarit d'épreuve opaque (30 mm de diamètre min.) aux endroits suivants :

- à proximité immédiate de l'émetteur,
- à mi-chemin entre l'émetteur et le récepteur, (ou entre les miroirs de renvoi),
- à proximité immédiate du récepteur,
- si des miroirs de renvois sont utilisés, effectuer aussi le test à proximité immédiate des miroirs, avant et après chaque miroir.

Les résultats doivent être les suivants :

- **seule** la LED rouge de la barrière de sécurité multi-faisceau testée doit s'allumer (la LED verte et la LED jaune doivent rester éteintes),
- et**
- aussi longtemps que l'un des faisceaux est occulté, il doit être impossible de déclencher une situation dangereuse.

#### Autres contrôles

- Vérifier que l'équipement de protection n'est pas endommagé et ne présente pas de traces d'usure notable, en particulier au niveau des fixations, du raccordement électrique, du câble de raccordement, du boîtier et de la vitre frontale.
- Vérifier que l'accès à la zone dangereuse se fait obligatoirement en occulte en l'un au moins des faisceaux entre l'émetteur et le récepteur du système M 4000 (vérifier p. ex. la bonne fixation des protecteurs mécaniques).
- Il faut vérifier que l'équipement de protection est opérationnel pour le mode de fonctionnement choisi.

# 8 Configuration

Ce chapitre donne des informations sur la configuration usine de la barrière M 4000 et décrit comment modifier cette configuration.

**Remarques**

- Seule une personne habilitée peut entreprendre de modifier la configuration.
- Il est possible de protéger la configuration contre les manipulations avec un mot de passe.

Le tableau suivant, est un tableau de correspondance entre l'ensemble des fonctions configurables et les différents modèles.

Le chapitre 4 «Fonctions configurables», page 19 et suivantes donne des informations plus détaillées sur chaque fonction.

Tab. 20 : Vue d'ensemble des fonctions configurables

Fonction	M 4000 Standard		M 4000 Standard avec interface AS-Interface Safety at Work intégrée	
	Émetteur	Récepteur	Émetteur	Récepteur
Codage des faisceaux	■	■	■	■
Contrôle des contacteurs commandés	-	■	-	-
Réarmement/verrouillage de redémarrage	-	■	-	-
Portée	-	■	-	■
Sortie d'état (ADO)	-	■	-	-
Test de l'émetteur	■	-	-	-
Protection par mot de passe	-	■	-	■

## 8.1 Configuration usine

En configuration usine, la M 4000 est prêt à fonctionner en mode protection.

**Remarques**

- La préconfiguration de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 dépend de son type (voir Références à partir de la page 82).
- Les touches de configuration permettent de connaître la configuration de la barrière M 4000 au niveau de chaque appareil (émetteur ou récepteur) (voir la section suivante).
- La fonction de protection par mot de passe est désactivée.

## 8.2 Préparation de la configuration

Avant de configurer une M 4000, effectuer les étapes suivantes :

- S'assurer que le montage et le raccordement électrique de la barrière de sécurité multi-faisceau sont conformes aux prescriptions.
- Prévoir tous les réglages à effectuer (codage des faisceaux, portée, contrôle des contacteurs commandés etc.) et les mettre par écrit.

### 8.3 Configuration de la barrière M 4000

La configuration de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 s'effectue directement sur l'appareil au moyen de deux touches de configuration. L'afficheur à 7 segments permet de visualiser chacun des réglages.

La configuration comporte trois étapes :

1. Lancement du mode Configuration
2. Configurer les fonctions souhaitées
3. Enregistrement de la configuration

#### Remarques

- Une interruption en cours de configuration (p. ex. suite à une coupure secteur) entraîne la perte des réglages déjà effectués. La barrière M 4000 utilise automatiquement la dernière configuration enregistrée lorsqu'elle redémarre.
- L'interprétation de l'affichage tel qu'indiqué ici ne concerne que le mode «Configuration» de la barrière. Lorsque la barrière n'est pas dans ce mode, les mêmes indications peuvent être interprétées différemment.

#### 8.3.1 Lancement du mode Configuration

- Couper puis rétablir l'alimentation de la barrière de sécurité multi-faisceau (p. ex. en débranchant puis rebranchant la module de connexion).
- Juste après la mise sous tension (au début du cycle de démarrage), appuyer simultanément sur les deux touches de configuration et les maintenir ainsi jusqu'à l'apparition du symbole  (mode configuration activé) ou  (demande de mot de passe).
- Entrer le cas échéant le mot de passe (3 chiffres) cf. Tab. 21).

Tab. 21 : Entrée du mot de passe lors de l'appel du mode configuration

Indicateur	Description
	➤ Sélectionner le 1er chiffre du mot de passe avec la touche  et actionner la touche  .
	➤ Sélectionner le 2è chiffre du mot de passe avec la touche  et actionner la touche  .
	➤ Sélectionner le 3è chiffre du mot de passe avec la touche  et actionner la touche  - Si le mot de passe est correct, le symbole  apparaît. L'appareil est en mode configuration. - Si le mot de passe n'est pas correct, le symbole d'erreur  apparaît. Quitter l'erreur avec la touche  ou  . L'appareil entame un nouveau cycle de démarrage. Rappeler de nouveau le mode configuration. Recommencer ensuite la saisie du mot de passe.

#### 8.3.2 Configurer les fonctions souhaitées

La barrière M 4000 doit se trouver en mode configuration. Le menu de configuration possède deux niveaux :

- Le *Niveau de sélection* sert à choisir la fonction à configurer.
- Le *Niveau réglage* sert à choisir le réglage souhaité pour chaque fonction. Le réglage de configuration effectivement en mémoire est celui qui clignote.

**Procédure de configuration des fonctions souhaitées :**

- Appuyer sur la touche de configuration  (Sélection) autant de fois que nécessaire pour naviguer dans le menu des fonctions.
- Appuyer une fois sur la touche de configuration  (Entrée), pour valider la sélection de la fonction voulue et passer au menu de réglage.

Lorsque l'une des fonctions est sélectionnée et qu'il est possible de modifier son réglage, l'afficheur à 7 segments clignote.

Ou :

- Appuyer sur la touche de configuration  (Sélection) et la maintenir enfoncée, pour faire afficher le réglage en cours de la fonction sélectionnée. L'afficheur à 7 segments indique tour à tour la fonction, le réglage sélectionné et un point.

Tab. 22 : Configuration de la barrière M 4000 (arborescence des menus)

	Sélection ← ↩ → Réglage	Interprétation
▶ ↓		Mode configuration activé
↑ ▶ ↓	   	Codage des faisceaux (voir page 21) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non codés</li> <li>• Codage 1</li> <li>• Codage 2</li> </ul>
↑ ▶ ↓	  	Contrôle des contacteurs commandés (EDM) (voir page 23) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Désactivé</li> <li>• Activé</li> </ul>
↑ ▶ ↓	  	Réarmement/verrouillage de redémarrage (voir page 19) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Désactivé (externe)</li> <li>• Activé (interne)</li> </ul>
↑ ▶ ↓	  	Portée (voir page 22) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Courte portée</li> <li>• Grande portée</li> </ul>
↑ ▶ ↓	  	Test de l'émetteur (voir page 24) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Désactivé</li> <li>• Activé</li> </ul>
↑ ▶ ↓	      	Sortie d'état (ADO) (voir page 22) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Désactivé</li> <li>• Encrassement (OWS), actif à l'état haut</li> <li>• Encrassement (OWS), actif à l'état bas</li> <li>• État OSSD, actif à l'état haut (HIGH)</li> <li>• État OSSD, actif à l'état bas (LOW)</li> <li>• Réarmement obligatoire</li> </ul>
↑ ▶ ↓	    	Protection par mot de passe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Désactivé</li> <li>• Activer la protection par mot de passe :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sélectionner le 1er chiffre ( à ) du mot de passe avec la touche  et valider avec la touche .</li> <li>➤ Sélectionner le 2è chiffre ( à ) du mot de passe avec la touche  et valider avec la touche .</li> <li>➤ Sélectionner le 3è chiffre ( à ) du mot de passe avec la touche  et valider avec la touche .</li> </ul> </li> </ul>
↑ ▶ ↓	  	Quitter le mode configuration <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ne pas</b> enregistrer la configuration</li> <li>• Enregistrer la configuration</li> </ul> Lorsque les choix  ou  sont validés, l'afficheur à 7 segments indique  («fin du mode configuration») (cf. 8.3.3).

**8.3.3 Enregistrement de la configuration**

- Dans le menu Configuration, sélectionner le Choix  et le Réglage  pour enregistrer la configuration, et pour l'interrompre sélectionner Réglage , (cf. Tab. 20).  
L'afficheur à 7 segments indique  («fin du mode configuration»). Si l'afficheur à 7 segments affiche  au lieu de , le mode configuration ne s'est pas terminé normalement. Dans ce cas, il faut recommencer la configuration.
- Appuyer sur la touche de configuration  afin d'activer la configuration. La barrière M 4000 effectue un cycle de réinitialisation.

## 9 L'entretien

La barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 fonctionne sans maintenance. La vitre frontale de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 devrait cependant être nettoyée régulièrement et en cas d'encrassement.

- Ne pas utiliser de nettoyeurs agressifs.
- Ne pas utiliser de nettoyeurs abrasifs.

**Remarque** Par suite de phénomènes électrostatiques, la poussière a tendance à coller sur les vitres. Cet effet peut être réduit par l'utilisation d'un nettoyeur antistatique (réf. SICK 5 600 006) et de chiffons optiques SICK (réf. SICK 4 003 353).

### **Procédure de nettoyage de la vitre frontale :**

- Éliminer la poussière de la vitre frontale avec un pinceau propre et doux.
- Essuyer ensuite la vitre frontale avec un chiffon propre et humide.

**Remarque** ➤ Après le nettoyage, contrôler les alentours de l'émetteur et du récepteur afin de s'assurer qu'il n'est pas possible de passer par dessus, dessous, par les côtés ni par derrière le barrage.

➤ Vérifier l'efficacité du barrage ainsi qu'il est décrit section 7.4 «Consignes de test» page 59.

# 10 Diagnostics des défauts

Ce chapitre décrit le diagnostic et l'élimination des défauts de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000.

## 10.1 Comportement en cas de défaillance



ATTENTION

**Ne jamais travailler avec un système dont la sécurité pourrait être mise en doute !**

Mettre la machine hors service si la défaillance ne peut pas être identifiée ni éliminée avec certitude.

**Effectuer un test complet après l'élimination d'un défaut !**

Après élimination d'un défaut de la barrière, il faut effectuer un test fonctionnel complet selon le paragraphe 7.4 «Consignes de test».

### État du système Lock-out

Avec certaines défaillances ou avec certaines configurations erronées, le système peut se verrouiller totalement ; c'est l'état Lock-out. L'afficheur à 7 segments de la barrière de sécurité multi-faisceau affiche alors  ou bien un défaut déterminé (cf. Tab. 24).

➤ Couper puis rétablir la tension d'alimentation de la M 4000 (p. ex. en débranchant puis rebranchant la module de connexion) pour vérifier si le verrouillage du système perdure.

Pour remettre le barrage en fonctionnement :

➤ Éliminer la cause du défaut selon Tab. 24.

➤ Couper puis rétablir l'alimentation de la M 4000 (p. ex. en débranchant puis rebranchant la module de connexion).

**Remarque** L'affichage de cet état de verrouillage a priorité sur toutes les autres indications de l'afficheur à 7 segments.

## 10.2 Support de SICK

Si une défaillance survient et que les informations contenues dans ce chapitre ne permettent pas de l'éliminer, prendre contact avec le service technique le plus proche de SICK.

## 10.3 Défaillances signalées par les témoins LED

Cette section explique l'interprétation des défaillances signalées par les LED et la manière d'y remédier. Une description de l'afficheur à 7 segments se trouve section 3.4 «Touches de commande et affichage» page 16.

Tab. 23 : Défaillances signalées par les témoins LED

Indicateur	Cause possible	Action corrective
● Orange La LED du récepteur s'allume	Le signal est faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contrôler l'alignement émetteur/récepteur.</li> <li>➤ Contrôler l'encrassement des vitres, les nettoyer le cas échéant.</li> </ul>
● Jaune La LED du récepteur clignote	Réarmement obligatoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Actionner le poussoir de réarmement.</li> </ul>
○ Jaune La LED de l'émetteur ne s'allume pas  ○ Rouge et ○ Vert Ni la LED rouge ni la LED verte du récepteur ne s'allument	Tension d'alimentation faible ou absente	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contrôler l'alimentation, la rétablir le cas échéant.</li> </ul>

### 10.4 Défaillances signalées par l'afficheur à 7 segments

Cette section explique l'interprétation des défaillances signalées par l'afficheur à 7 segments et la manière d'y remédier. Une description de l'afficheur à 7 segments se trouve section 3.4 «Touches de commande et affichage» page 16.

Tab. 24 : Défaillances signalées par l'afficheur à 7 segments

Indicateur	Cause possible	Action corrective
 ou 	Alignement insuffisant	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Réaligner l'émetteur/le récepteur (voir page 50).</li> <li>L'affichage s'éteint au bout de deux minutes.</li> </ul>
	En attente de configuration ou configuration non terminée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ L'afficheur s'efface automatiquement quand la configuration a débuté.</li> <li>Si l'affichage  apparaît en sortie du mode Configuration :</li> <li>➤ Couper l'alimentation de l'appareil puis le remettre sous tension et recommencer la configuration du système. (Voir chapitre 8», page 61).</li> </ul>
 ou 	Défaut du contrôle des contacteurs commandés (voir aussi la page 23)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contrôler les contacteurs et leur câblage, éliminer le cas échéant une erreur de câblage.</li> <li>➤ Avec l'affichage  mettre l'appareil hors tension puis à nouveau sous tension.</li> </ul>
	Défaut du poussoir de réarmement	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vérifier le fonctionnement du poussoir de réarmement. Le poussoir est probablement défectueux ou actionné continuellement.</li> <li>➤ Rechercher un court-circuit au 24 V dans le câblage du poussoir de réarmement.</li> </ul>
	Défaut système	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Éteindre l'appareil pendant 3 secondes au moins et le rallumer.</li> <li>Si l'erreur est toujours présente :</li> <li>➤ Échanger le module (émetteur ou récepteur).</li> </ul>

**M 4000 Standard**

Indicateur	Cause possible	Action corrective
	Surcharge ou défaut d'un périphérique	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Éteindre l'appareil pendant 3 secondes au moins et le rallumer.</li> <li>Si l'erreur est toujours présente :</li> <li>➤ Échanger le module (émetteur ou récepteur).</li> </ul>
	Défaut temporaire AS-Interface <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en service AS-Interface avec Adresse 0</li> <li>• Aucun échange de données</li> <li>• Message d'état non défini de l'interface AS-Interface intégrée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diagnostic et maintenance corrective du maître AS-Interface</li> </ul>
	Courant excessif sur la sortie TOR 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Éteindre l'appareil pendant 3 secondes au moins et le rallumer.</li> <li>Si l'erreur est toujours présente :</li> <li>➤ Contrôler la charge commandée. La remplacer le cas échéant.</li> <li>➤ Rechercher un éventuel court-circuit au 0 V dans le câblage.</li> </ul>
	Court-circuit de la sortie TOR 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Éteindre l'appareil pendant 3 secondes au moins et le rallumer.</li> <li>Si l'erreur est toujours présente :</li> <li>➤ Rechercher un éventuel court-circuit au 24 V dans le câblage.</li> </ul>
	Court-circuit de la sortie TOR 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Éteindre l'appareil pendant 3 secondes au moins et le rallumer.</li> <li>Si l'erreur est toujours présente :</li> <li>➤ Rechercher un éventuel court-circuit au 0 V dans le câblage.</li> </ul>
	Courant excessif sur la sortie TOR 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Éteindre l'appareil pendant 3 secondes au moins et le rallumer.</li> <li>Si l'erreur est toujours présente :</li> <li>➤ Contrôler la charge commandée. La remplacer le cas échéant.</li> <li>➤ Rechercher un éventuel court-circuit au 0 V dans le câblage.</li> </ul>
	Court-circuit de la sortie TOR 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Éteindre l'appareil pendant 3 secondes au moins et le rallumer.</li> <li>Si l'erreur est toujours présente :</li> <li>➤ Rechercher un éventuel court-circuit au 24 V dans le câblage.</li> </ul>

Indicateur	Cause possible	Action corrective
	Court-circuit de la sortie TOR 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Éteindre l'appareil pendant 3 secondes au moins et le rallumer.</li> <li>Si l'erreur est toujours présente :</li> <li>➤ Rechercher un éventuel court-circuit au 0 V dans le câblage.</li> </ul>
	Court-circuit entre les sorties TOR 1 et 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Éteindre l'appareil pendant 3 secondes au moins et le rallumer.</li> <li>Si l'erreur est toujours présente :</li> <li>➤ Vérifier le câblage et éliminer l'erreur.</li> </ul>
	Configuration illicite du contrôle des contacteurs commandés	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Éteindre l'appareil pendant 3 secondes au moins et le rallumer.</li> <li>Si l'erreur est toujours présente :</li> <li>➤ Vérifier si le contrôle des contacteurs commandés est raccordé du côté de la machine.</li> </ul>
	Détection d'un émetteur étranger	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Éteindre l'appareil pendant 3 secondes au moins et le rallumer.</li> <li>Si l'erreur est toujours présente :</li> <li>➤ Contrôler la distance des surfaces réfléchissantes éventuelles (page 30) et/ou des autres barrières de sécurité multi-faisceaux.</li> <li>➤ Le cas échéant, configurer l'appareil avec un autre codage de faisceaux (page 21) ou mettre en place des séparations non réfléchissantes.</li> </ul>

# 11 Caractéristiques techniques

## 11.1 Fiche de spécifications

### 11.1.1 M 4000 Standard

Tab. 25 : Caractéristiques techniques M 4000 Standard

Minimum	Typique	Maximum
---------	---------	---------

#### Caractéristiques générales

Nombre de faisceaux, selon le type	2		12
Entraxe des faisceaux, selon le type	120 mm		600 mm
Portée, configurable			
Courte portée	0,5 m		20 m
Grande portée	15 m		70 m
Diamètre des faisceaux	23 mm		
Classe de protection (EN 50 178:1998)	III		
Indice de protection (CEI 60 529)	IP 65		
Tension d'alimentation $U_v$ au niveau de l'appareil <sup>1)</sup>	19,2 V	24 V	28,8 V
Ondulation résiduelle <sup>2)</sup>			±10%
Synchronisation	Optique, sans synchronisation séparée		
Type selon CEI 61 496	Type 4		
Type selon CEI 61 508	SIL3		
Retard après la mise sous tension de l'émetteur et du récepteur			10 s

#### Émetteur

Entrée test			
Tension d'entrée <sup>3)</sup> Actif à l'état haut (HIGH)	11 V	24 V	30 V
Courant d'entrée à l'état haut	7 mA	10 mA	20 mA
Tension de commutation à l'état bas (LOW)	-30 V	0 V	5 V
Courant d'entrée à l'état bas <sup>3)</sup>	-3,5 mA	0 mA	0,5 mA
Temps de réponse de l'entrée test	Dépend du nombre de faisceaux, maxi. 150 ms		
Longueur d'onde de l'émetteur		950 nm	

<sup>1)</sup> L'alimentation externe doit être conforme à la norme EN 60 204-1 et par conséquent éliminer les micro-coupures de 20 ms. Des alimentations conformes sont disponibles chez SICK en tant qu'accessoires (Siemens série 6 EP 1).

<sup>2)</sup> Dans les limites de  $U_v$ .

<sup>3)</sup> Selon CEI 61 131-2.

	Minimum	Typique	Maximum
Puissance consommée			0,2 A
Poids, selon le modèle	Voir Tab. 27 «Tableau des poids M 4000 Standard» page 77.		

### ▣ Récepteur

Sorties TOR de sécurité (OSSD)	2 PNP à semi-conducteurs, protégées contre les courts-circuits <sup>4)</sup> , avec surveillance des courts-circuits internes		
Temps de réponse jusqu'à 2 faisceaux	9 ms		
3 à 7 faisceaux	10 ms		
8 à 12 faisceaux	11 ms		
Temps de réponse (fermeture)	100 ms		
Retard à la mise sous tension (fermeture)	2,5 × temps de réponse		4,5 × temps de réponse
Tension de commutation <sup>5) 6)</sup> à l'état haut (HIGH) (activé, $U_{eff}$ )	$U_v - 2,25 V$	24 V	$U_v$
Tension de commutation <sup>5)</sup> à l'état bas (désactivé)	0 V	0 V	3,5 V
Courant de commutation	0 mA		500 mA
Courant de fuite <sup>7)</sup>			0,25 mA
Charge capacitive			2,2 $\mu F$
Fréquence de répétition	Dépend de l'inductance de charge		
Inductance de charge <sup>8)</sup>			2,2 H
Caractéristiques des impulsions de test <sup>9)</sup>			
Largeur de l'impulsion test	120 $\mu s$	150 $\mu s$	300 $\mu s$
Fréquence de répétition	3 $1/s$	5 $1/s$	10 $1/s$

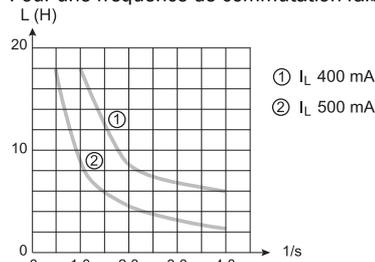
4) Valable pour les tensions comprises entre -30 V et +30 V.

5) Selon CEI 61131-2.

6) Au connecteur de l'appareil.

7) En cas de défaut (coupure de la ligne 0-V) seul le courant fuite passe par la liaison OSSD. L'organe de commande connecté doit considérer cet état comme un état bas (LOW). Un automate programmable à tolérance de panne doit être capable de reconnaître cet état.

8) Pour une fréquence de commutation faible, la charge inductive maximale permise est plus élevée.



9) Les sorties sont testées de manière cyclique à l'état actif (bref passage à l'état bas). Lors du choix de l'élément de commutation piloté, il faut s'assurer que les impulsions de test ne peuvent entraîner la commutation de cet élément.

**M 4000 Standard**

	Minimum	Typique	Maximum
Impédance de ligne permise entre l'appareil et la charge <sup>10)</sup>			2,5 Ω
Ligne d'alimentation			1 Ω
Puissance consommée			0,6 A <sup>11)</sup>
Entrée de contrôle des contacteurs commandés (EDM)			
Tension d'entrée <sup>12)</sup> à l'état haut (désactivé)	11 V	24 V	30 V
Courant d'entrée à l'état haut	6 mA	10 mA	20 mA
Tension d'entrée <sup>11)</sup> à l'état bas (activé)	-30 V	0 V	5 V
Courant d'entrée à l'état bas	-2,5 mA	0 mA	0,5 mA
Contacteurs commandés			
Temps de désactivation permis			300 ms
Temps de collage autorisé			300 ms
Entrée commande machine (poussoir de réarmement)			
Tension d'entrée <sup>11)</sup> actif à l'état haut (HIGH)	11 V	24 V	30 V
Courant d'entrée à l'état haut	6 mA	10 mA	20 mA
Tension d'entrée <sup>11)</sup> à l'état bas (désactivé)	-30 V	0 V	5 V
Courant d'entrée à l'état bas	-2,5 mA	0 mA	0,5 mA
Durée de manœuvre du réarmement manuel	200 ms		
Sortie d'état (ADO)	PNP à semi-conducteurs, protégées contre les courts-circuits <sup>13)</sup>		
Tension de commutation active à l'état haut	U <sub>v</sub> - 4,2 V	24 V	U <sub>v</sub>
Tension de commutation état bas (désactivé)		Haute impédance	
Courant de commutation	0 mA		100 mA

<sup>10)</sup> La résistance ohmique individuelle de chaque fil doit également être limitée de sorte qu'un court-circuit entre les sorties soit reconnu. (Consulter la norme EN 60204 Equipement électrique des machines, Partie 1 : Règles générales).

<sup>11)</sup> Sans OSSD.

<sup>12)</sup> Selon CEI 61131-2.

<sup>13)</sup> Valable pour les tensions comprises entre -30 V et +30 V.

	Minimum	Typique	Maximum
Laser d'alignement (en option)	Laser de classe 2. Conforme à CEI 60 8251:2001 et 21 CFR 1040.10 et 1040.11 à l'exception des caractéristiques différentes selon la Notification Laser n° 50, juillet 2001 Caractéristiques optiques ≤ 1 mW Longueur d'onde 630 nm–680 nm (lumière visible rouge)		
Poids, selon le modèle	Voir Tab. 27 «Tableau des poids M 4000 Standard» page 77.		

### Caractéristiques de fonctionnement

Raccordement	Connecteur mâle M12, à 8 br		
Longueur de câble <sup>14)</sup>			15 m
Section des fils	0,25 mm <sup>2 15)</sup>		
Température ambiante de fonctionnement	0 °C		+55 °C
Humidité ambiante (non saturante)	15 %		95 %
Température de stockage	-25 °C		+70 °C
Section du boîtier	52 × 55,5		
Immunité aux vibrations	5 g, 10–55 Hz selon CEI 60 068-2-6		
Immunité aux chocs	10 g, 16 ms selon CEI 60 068-2-29		

### Données environnementales, matériaux

Boîtier	Alliage d'aluminium ALMGSI 0,5 (peint à la poudre)		
Vitre frontale	Polycarbonate, traitement anti-rayures		
Capots des extrémités	Polyamide 6.6 CF30		
Emballage	Carton ondulé avec moulages polyéthylène de protection		
Circuits imprimés	Résine époxyde renforcé fibre de verre, ignifugée TBBPA		

<sup>14)</sup> Longueur de câble dépendant de la charge, de l'alimentation et de la section des fils. Les caractéristiques indiquées doivent être respectées.

<sup>15)</sup> Avec connecteurs femelles en plastique moulé.

## M 4000 Standard

Tab. 26 : Caractéristiques techniques Barrière M 4000 Standard avec interface AS-Interface Safety at Work intégrée

### 11.1.2 M 4000 Standard avec interface AS-Interface Safety at Work intégrée

Minimum	typique	Maximum
---------	---------	---------

#### Caractéristiques générales

Nombre de faisceaux, selon le type	2		12
Entraxe des faisceaux, selon le type	120 mm		600 mm
Portée, configurable			
Courte portée	0,5 m		20 m
Grande portée	15 m		70 m
Diamètre des faisceaux	23 mm		
Classe de protection (EN 50 178:1998)	III		
Indice de protection (CEI 60 529)	IP 65		
Tension d'alimentation $U_V$ au niveau de l'appareil <sup>16)</sup>	26 V		31,6 V
Synchronisation	Optique, sans synchronisation séparée		
Type selon CEI 61 496	Type 4		
Type selon CEI 61 508	SIL3		
Retard après la mise sous tension de l'émetteur et du récepteur			10 s

#### ▣ Émetteur

Longueur d'onde de l'émetteur		950 nm	
Puissance consommée			0,2 A
Adresse de l'esclave	Composants de bus passif, sans adresse de bus <sup>17)</sup>		
Poids, selon le modèle	Voir Tab. 27 «Tableau des poids M 4000 Standard» page 77.		

#### ▣ Récepteur

Puissance consommée			0,2 A
Profil AS-Interface	S-0.B.E		
Adresse de l'esclave	Composants actifs de bus, une adresse allant de 1 à 31 doit être programmée par l'utilisateur, config. usine : Adresse 0		
Temps de réponse			
jusqu'à 2 faisceaux	9 ms		
3 à 7 faisceaux	10 ms		
8 à 12 faisceaux	11 ms		
Temps de réponse (fermeture)	500 ms		

<sup>16)</sup> L'alimentation externe de l'appareil doit être conforme à la norme EN 60 204-1 et par conséquent supporter des microcoupures secteur de 20 ms. La tension d'alimentation doit être aussi conforme aux spécifications de l'interface AS. Des alimentations conformes sont disponibles chez SICK en tant qu'accessoires (Puls, série SLA 3/SLA 8).

<sup>17)</sup> L'émetteur s'insère dans un système AS-Interface comme poste à impédance définie selon EN 50 295.

	Minimum	typique	Maximum
Retard à la mise sous tension (fermeture)	2,5 × temps de réponse		4,5 × temps de réponse
Mode de fonctionnement	Mode protection sans verrouillage de redémarrage		
Laser d'alignement (option)	Laser de classe 2. Conforme à CEI 60 8251:2001 et 21 CFR 1040.10 et 1040.11 à l'exception des caractéristiques différentes selon la Notification Laser n° 50, juillet 2001 Caractéristiques optiques ≤ 1 mW Longueur d'onde 630 nm–680 nm (lumière visible rouge)		
Poids, selon le modèle	Voir Tab. 27 «Tableau des poids M 4000 Standard» page 77.		

### Caractéristiques de fonctionnement

Raccordement	Connecteur mâle M12, à 4 br.		
Température de fonctionnement	0 °C		+55 °C
Humidité ambiante (non saturante)	15 %		95 %
Température de stockage	-25 °C		+70 °C
Section du boîtier	52 × 55,5		
Immunité aux vibrations	5 g, 10–55 Hz selon CEI 60 068-2-6		
Immunité aux chocs	10 g, 16 ms selon CEI 60 068-2-29		

### Données environnementales, matériaux

Boîtier	Alliage d'aluminium ALMGSI 0,5		
Vitre frontale	Polycarbonate, traitement anti-rayures		
Capots des extrémités	Polyamide 6.6 CF30		
Emballage	Carton ondulé avec moulages polyéthylène de protection		
Circuits imprimés	Résine époxyde renforcé fibre de verre, ignifugée TBBPA		

**M 4000 Standard****11.2 Tableau des poids****M 4000 Standard**

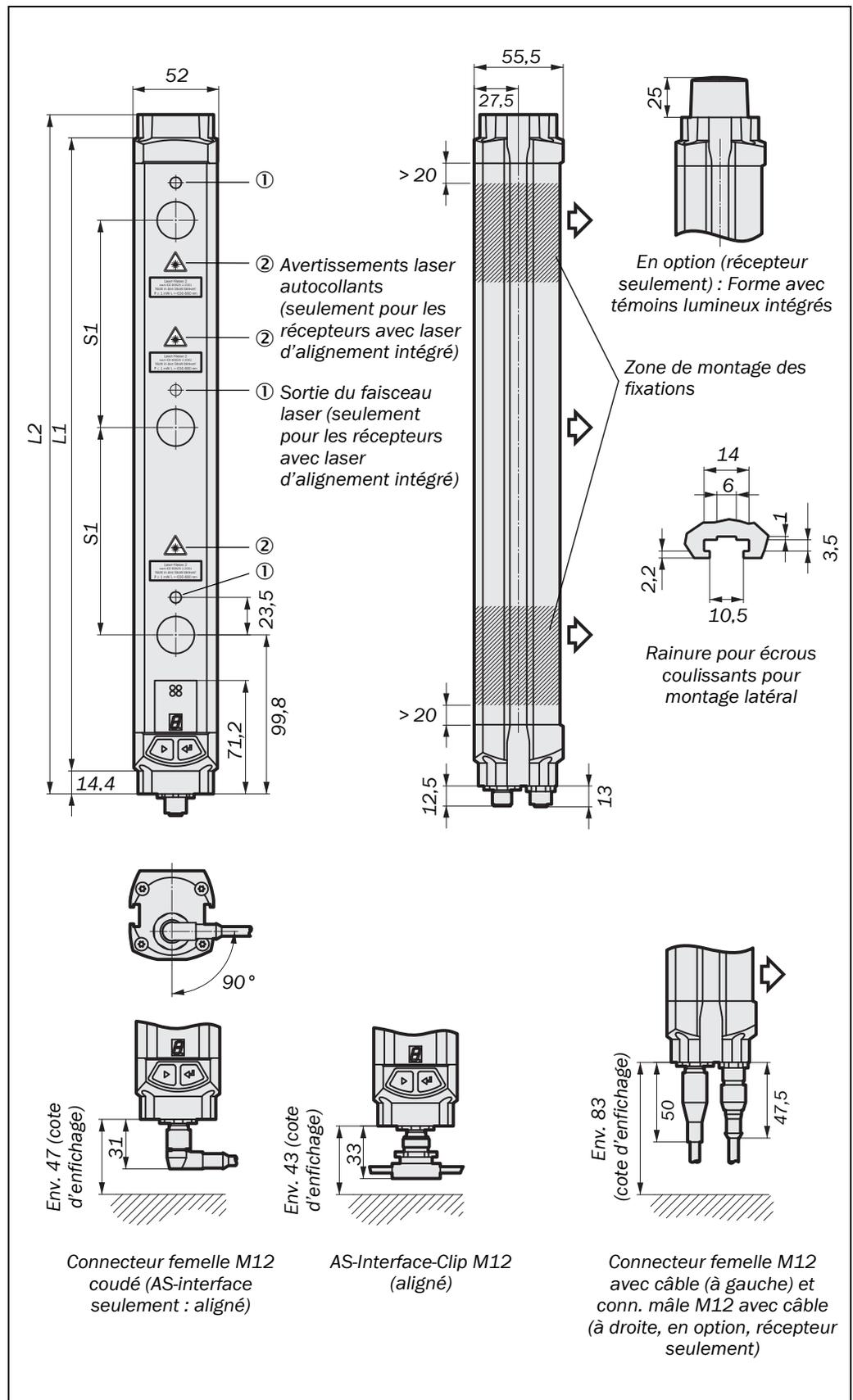
Tab. 27 : Tableau des poids  
M 4000 Standard

Nombre de faisceaux	Entraxe des faisceaux [mm]	Désignation	Poids [g]
2	500	M40#-0250#####	1925
2	600	M40#-0260#####	2200
3	220	M40#-0322#####	1760
3	400	M40#-0340#####	2750
3	450	M40#-0345#####	3025
4	220	M40#-0422#####	2370
4	300	M40#-0430#####	3030
5	220	M40#-0522#####	2975
6	220	M40#-0622#####	3580
7	220	M40#-0722#####	4185
8	220	M40#-0822#####	4795

11.3 Plans cotés

11.3.1 M 4000 Standard

Fig. 42 : Schéma coté M 4000 Standard récepteur, émetteur identique (mm)



**M 4000 Standard**

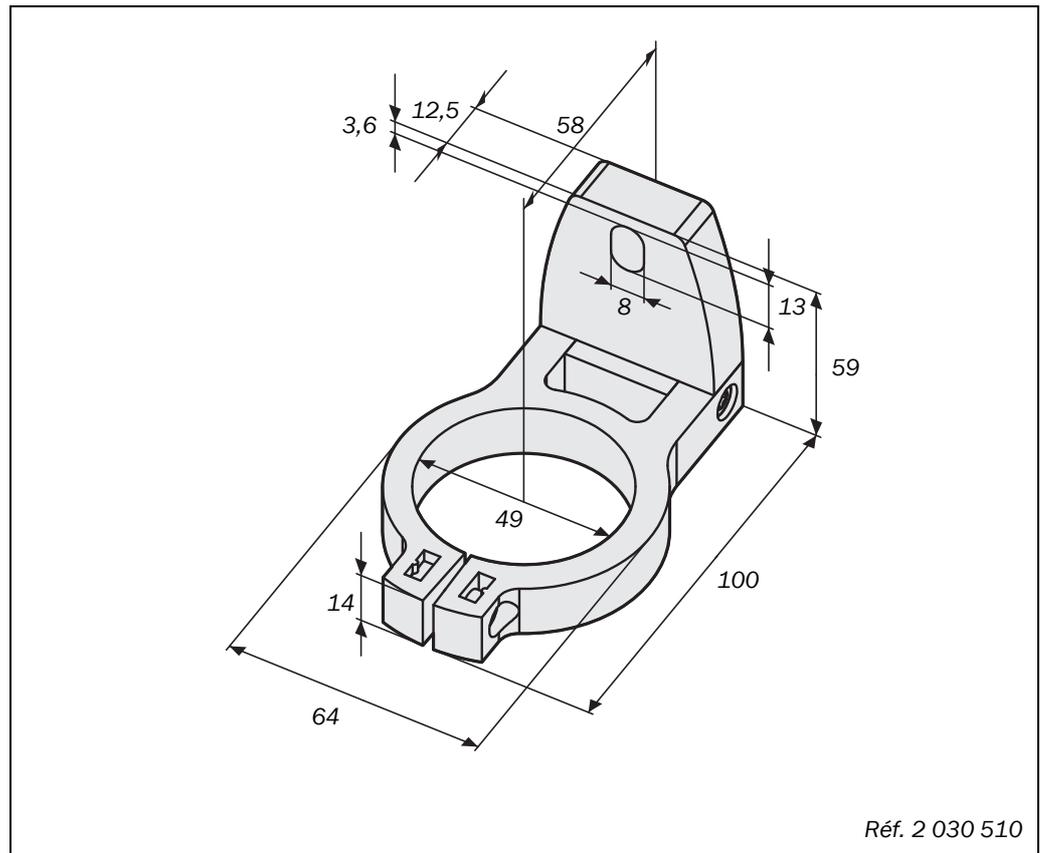
Tab. 28 : M 4000 Standard,  
cotes dépendant du nombre  
de faisceaux

Nombre de faisceaux	Entraxe des faisceaux S1 [mm]	Dimension L1 [mm]	Dimension L2 [mm]
2	500	643	672
2	600	743	772
3	220	583	612
3	400	943	972
3	450	1043	1072
4	220	803	832
4	300	1043	1072
5	220	1023	1052
6	220	1243	1272
7	220	1462	1491
8	220	1682	1711

**Remarque** Si la barrière M 4000 utilisée possède l'option «capots avec témoins intégrés», la cote L2 du récepteur augmente de 25 mm.

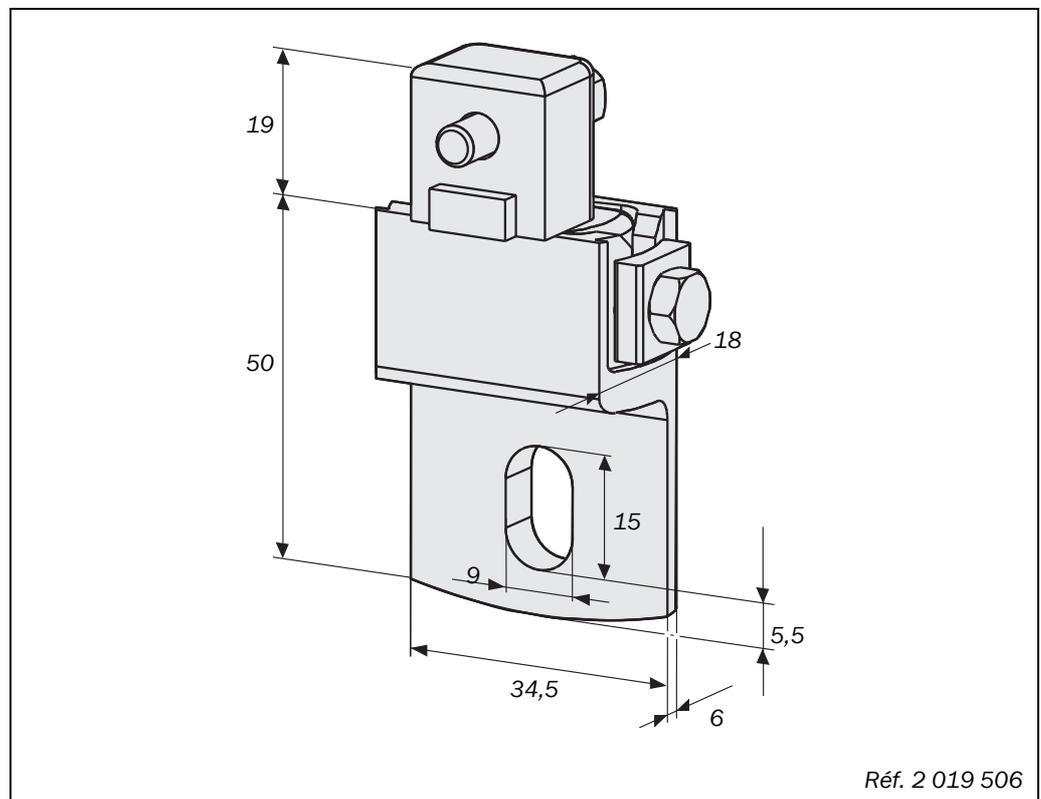
11.3.2 Fixation par système à rotules

Fig. 43 : Plan coté du support sur rotules (mm)



11.3.3 Supports latéraux

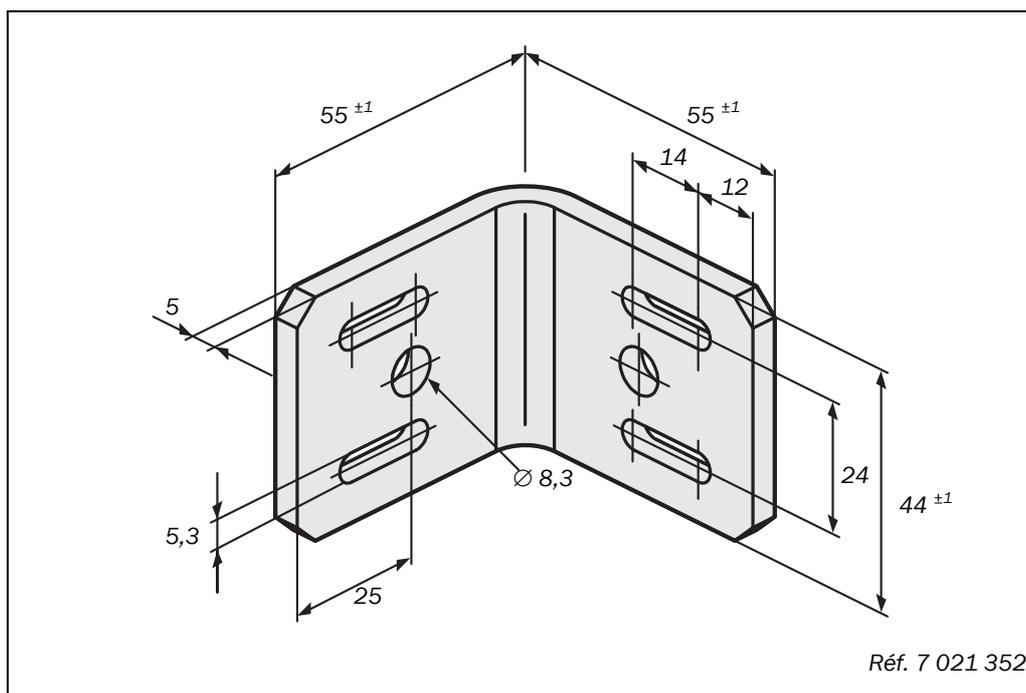
Fig. 44 : Schéma coté supports latéraux (mm)



**M 4000 Standard**

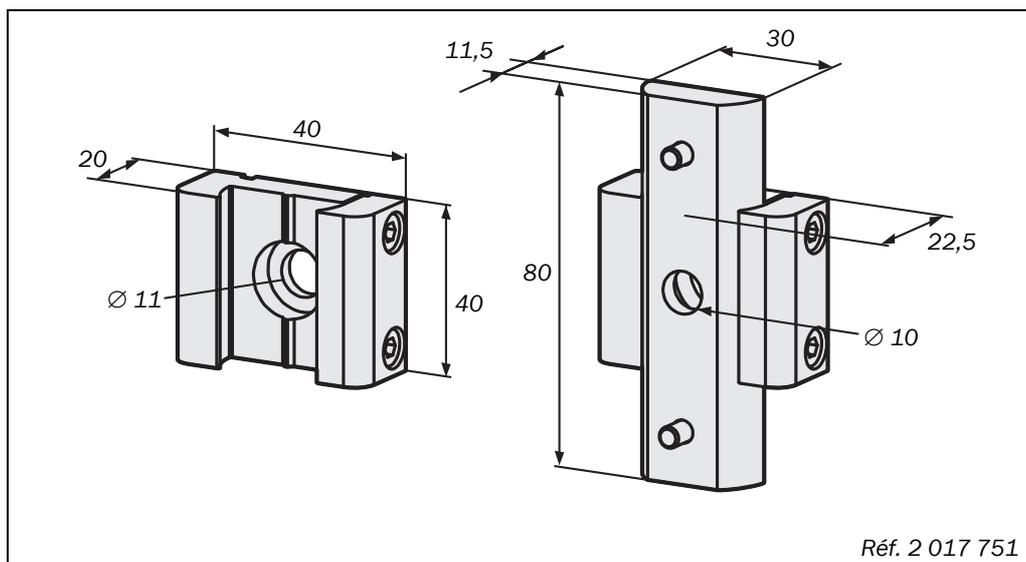
**11.3.4 Équerre rigide**

Fig. 45 : Plan coté d'une équerre rigide (mm)



**11.3.5 Équerre de fixation orientable**

Fig. 46 : Plan coté d'une équerre orientable (mm)



# 12 Références

## 12.1 M 4000 Standard

### 12.1.1 Liste de colisage

Tab. 29 : Liste de colisage  
M 4000 Standard

Émetteur	Récepteur
<ul style="list-style-type: none"> <li>Émetteur</li> <li>4 écrous coulissants pour fixation latérale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Récepteur</li> <li>4 écrous coulissants pour fixation latérale</li> <li>Autocollant «Recommandations importantes»</li> <li>Notice d'instructions</li> </ul>

### 12.1.2 Références

#### M 4000 Standard avec connecteur mâle M12

Tab. 30 : Références M 4000  
Standard avec connecteur  
M12

Nom- bre de fais- ceaux	Entraxe des fais- ceaux [mm]	Référence	Désignation	Référence	Désignation
		Émetteur		Récepteur	
2	500	1 200 000	M40S-025000ARO	1 200 017	M40E-025000RRO
2	600	1 200 001	M40S-026000ARO	1 200 018	M40E-026000RRO
3	220	1 200 002	M40S-032200ARO	1 200 019	M40E-032200RRO
3	400	1 200 003	M40S-034000ARO	1 200 020	M40E-034000RRO
3	450	1 200 004	M40S-034500ARO	1 200 021	M40E-034500RRO
4	220	1 200 005	M40S-042200ARO	1 200 022	M40E-042200RRO
4	300	1 200 006	M40S-043000ARO	1 200 023	M40E-043000RRO
5	220	1 200 007	M40S-052200ARO	1 200 024	M40E-052200RRO
6	220	1 200 008	M40S-062200ARO	1 200 025	M40E-062200RRO
7	220	1 200 009	M40S-072200ARO	1 200 026	M40E-072200RRO
8	220	1 200 010	M40S-082200ARO	1 200 027	M40E-082200RRO

**M 4000 Standard**

**M 4000 Standard  
avec connecteur mâle M12 et  
laser d'alignement intégré**

Tab. 31 : Références M 4000 Standard avec connecteur mâle M12 et laser d'alignement intégré

Nombre de faisceaux	Entraxe des faisceaux [mm]	Référence	Désignation	Référence	Désignation
		↳ Émetteur		↳ Récepteur	
2	500	1 200 011	M40S-025010ARO	1 200 028	M40E-025010RRO
2	600	1 200 012	M40S-026010ARO	1 200 029	M40E-026010RRO
3	400	1 200 013	M40S-034010ARO	1 200 030	M40E-034010RRO
3	450	1 200 014	M40S-034510ARO	1 200 031	M40E-034510RRO
4	300	1 200 015	M40S-043010ARO	1 200 032	M40E-043010RRO

**M 4000 Standard  
avec connecteur mâle M12 et  
Capot de raccordement avec témoins LED<sup>18)</sup>**

Tab. 32 : Références M 4000 Standard avec connecteur mâle M12 et capots avec témoins intégrés

Nombre de faisceaux	Entraxe des faisceaux [mm]	Référence	Désignation	Référence	Désignation
		↳ Émetteur		↳ Récepteur	
2	500	1 200 000	M40S-025000ARO	1 200 033	M40E-025020RRO
2	600	1 200 001	M40S-026000ARO	1 200 034	M40E-026020RRO
3	400	1 200 003	M40S-034000ARO	1 200 035	M40E-034020RRO
3	450	1 200 004	M40S-034500ARO	1 200 036	M40E-034520RRO
4	300	1 200 006	M40S-043000ARO	1 200 037	M40E-043020RRO

**M 4000 Standard  
avec connecteur mâle M12,  
laser d'alignement intégré et  
capots de raccordement avec témoins LED<sup>18)</sup>**

Tab. 33 : Références M 4000 Standard avec connecteur mâle M12, laser d'alignement intégré et capots avec témoins intégrés

Nombre de faisceaux	Entraxe des faisceaux [mm]	Référence	Désignation	Référence	Désignation
		↳ Émetteur		↳ Récepteur	
2	500	1 200 011	M40S-025010ARO	1 200 038	M40E-025030RRO
2	600	1 200 012	M40S-026010ARO	1 200 039	M40E-026030RRO
3	400	1 200 013	M40S-034010ARO	1 200 040	M40E-034030RRO
3	450	1 200 014	M40S-034510ARO	1 200 041	M40E-034530RRO
4	300	1 200 015	M40S-043010ARO	1 200 042	M40E-043030RRO

**12.1.3 Configuration usine**

**Remarques**

- Par configuration usine, on entend la configuration effectuée en usine pour la livraison de l'appareil. Cette configuration peut être conservée ou adaptée (voir chapitre 8 «Configuration», page 61).
- La configuration usine est valable exclusivement pour les types d'appareils présentés au paragraphe 12.1.2 «Références».

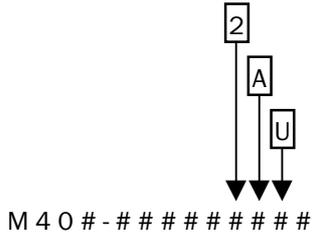
<sup>18)</sup> Récepteur seulement.

Tab. 34 : Configuration usine, M 4000 Standard

Fonction	Configuration	
	Émetteur	récepteur
Codage des faisceaux	Non codés	Non codés
Test de l'émetteur	Désactivé	-
Verrouillage de redémarrage	-	Interne
Contrôle des contacteurs commandés (EDM)	-	Activé
Portée	-	0,5–20 m
Sortie d'état (ADO)	-	Encrassement

12.1.4 Options complémentaires

Tab. 35 : Options complémentaires

Options complémentaires	Modification de la désignation
<p><b>Raccordement Réarmement<sup>19)</sup> Connecteur femelle M12</b> (récepteur seulement)</p>	
<p><b>Interface AS-Interface Safety at Work intégrée<sup>20)</sup></b> (pour émetteur et récepteur) Configuration usine :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Codage des faisceaux = non codés</b> (émetteur et récepteur)</li> <li>• <b>Portée = 0,5–20 m</b> (récepteur)</li> </ul>	

Remarques

- Pour commander une option complémentaire, modifier la position correspondante de la désignation (cf. les exemples ci-après).
- La désignation correspondante se trouve dans les tables de sélection (voir section Tab. 30 ff. à partir de la page 82).
- Observer que les options *Réarmement* et *Interface AS-Interface Safety at Work intégrée* sont incompatibles entre elles.
- On peut consulter toutes les variantes disponibles aussi à l'adresse Internet [www.sick.com](http://www.sick.com).

<sup>19)</sup> Incompatible avec l'option complémentaire Interface AS-Interface Safety at Work intégrée.

<sup>20)</sup> Incompatible avec l'option complémentaire «Port de réarmement complémentaire».

**M 4000 Standard**

**Exemples :**

1. Commande du récepteur M 4000 Standard (désignation récepteur : p.ex. M40E02500RR0) avec option complémentaire raccordement Réarmement.

Tab. 36 : Exemple 1 de la modification de la désignation

	▣ Récepteur
Désignation de l'appareil de base	M 4 0 E - 0 2 5 0 0 R R 0
Option complémentaire : Raccordement Réarmement	
Désignation pour commander	M 4 0 E - 0 2 5 0 0 R T 0

2. Commande M 4000 Standard avec option complémentaire Interface AS-Interface Safety at Work intégrée (désignation, émetteur : p.ex. M40S02500AR0, récepteur : p.ex. M40E-02500RR0).

Tab. 37 : Exemple 2 de la modification de la désignation

	▣ Émetteur	▣ Récepteur
Désignation de l'appareil de base	M 4 0 S - 0 2 5 0 0 A R 0	M 4 0 E - 0 2 5 0 0 R R 0
Option complémentaire : Interface AS-Interface Safety at Work intégrée		
Désignation pour commander	M 4 0 S - 0 2 5 0 0 2 A U 0	M 4 0 E - 0 2 5 0 0 2 A U 0

**12.2 Vitre frontale complémentaire (protection contre les étincelles de soudure électrique)**

**Remarques**

- Livrable à partir de la fin du 1er trimestre 2005.
- Deux vitres accessoires de protection contre les étincelles de soudure électrique sont livrées avec chaque référence.
- La vitre accessoire se monte aussi bien sur l'émetteur que sur le récepteur.
- Une vitre accessoire réduit la portée effective du système d'environ 8%. Si l'émetteur et le récepteur sont chacun pourvus d'une vitre la portée est donc réduite de 16%.

### 12.3 Colonnes à miroir

Tab. 38 : Références colonnes à miroirs

Description	Référence
Colonnes à miroirs, complètes avec miroirs, montées Pour M40#-0250#####, 2 faisceaux et entraxe de 500 mm	1 027 199
Colonnes à miroirs, complètes avec miroirs, montées Pour M40#-0260#####, 2 faisceaux et entraxe de 600 mm	1 027 288
Colonnes à miroirs, complètes avec miroirs, montées Pour M40#-0340#####, 3 faisceaux et entraxe de 400 mm	1 027 289
Colonnes à miroirs, complètes avec miroirs, montées Pour M40#-0345#####, 3 faisceaux et entraxe de 450 mm	1 027 290
Colonnes à miroirs, complètes avec miroirs, montées Pour M40#-0430#####, 4 faisceaux et entraxe de 300 mm	1 027 291
Plaque de réglage d'assiette Pour colonnes à miroirs et colonnes de protection	4 031 053

Les colonnes à miroir ont une influence sur la portée du système. Pour plus d'informations, cf. le paragraphe 4.4 "Portée», page 22ff.

## M 4000 Standard

## 12.4 Colonnes de protection

Tab. 39 : Références colonnes de protection

Description	Référence
Colonnes de protection à tôle frontale, système de fixation inclus Pour M40#-02500#### et M40#-02501####, 2 faisceaux et entraxe de 500 mm	2 031 438
Colonnes de protection à tôle frontale, système de fixation inclus Pour M40E-02502#### et M40E-02503####, 2 faisceaux et entraxe de 500 mm	2 032 467
Colonnes de protection à tôle frontale, système de fixation inclus Pour M40#-03400#### et M40#-03401####, 3 faisceaux et entraxe de 400 mm	2 032 465
Colonnes de protection à tôle frontale, système de fixation inclus Pour M40E-03402#### et M40E-03403####, 3 faisceaux et entraxe de 400 mm	2 032 468
Colonnes de protection à tôle frontale, système de fixation inclus Pour M40#-04300#### et M40#-04301####, 4 faisceaux et entraxe de 300 mm	2 032 466
Colonnes de protection à tôle frontale, système de fixation inclus Pour M40E-04302#### et M40E-04303####, 4 faisceaux et entraxe de 300 mm	2 032 469
Colonnes de protection à vitre frontale, système de fixation inclus Pour M 4000 de 1200 mm de longueur max. (système de fixation inclus)	2 018 608
Colonnes de protection à vitre frontale, système de fixation inclus Pour M 4000 de 1500 mm de longueur max. (système de fixation inclus)	2 031 232
Colonnes de protection à vitre frontale, système de fixation inclus Pour M 4000 de 1700 mm de longueur max. (système de fixation inclus)	2 018 767
Plaque de réglage d'assiette Pour colonnes à miroirs et colonnes de protection	4 031 053

## 12.5 Accessoires

Tab. 40 : Références des accessoires

Article	Référence
<b>Systèmes de fixation</b>	
Système de fixation 1 : Équerres de fixation rigide, 4 pièces	7 021 352
Système de fixation 2 : Équerres de fixation orientables, 4 pièces	2 017 751
Système de fixation 6 : Fixations latérales orientables, 4 pièces	2 019 506
Système de fixation 12 : Fixation par système à rotules orientable, 4 pièces	2 030 510

Article	Référence
<b>Câbles de raccordement</b>	
Pour M 4000 Standard, connecteur mâle M12 8 br. Section de conducteur de 0,25 mm <sup>2</sup> , connect. femelle M12 8 br., PUR sans halogènes	
Connecteur femelle droit, 2,5 m	6 020 537
Connecteur femelle droit, 5 m	6 020 354
Connecteur femelle droit, 7,5 m	6 020 353
Connecteur femelle droit, 10 m	6 020 352
Connecteur femelle droit, 15 m	6 020 872
Pour M 4000 Standard avec port complémentaire de <i>Réarmement</i> , conn. femelle M12 à 5 br. Section de conducteur de 0,34 mm <sup>2</sup> , connect. mâle M12 5 br., PUR sans halogènes	
Connecteur mâle droit, 2,0 m	6 026 133
Connecteur mâle droit, 5 m	6 026 134
Pour M 4000 Standard avec interface <i>AS-Interface Safety at Work</i> intégrée, connect. mâle M12 4 br. Section du conducteur 0,34 mm <sup>2</sup> , connect. mâle M12 4 br., conn. femelle M12 à 4 br.(3 contacts), PUR sans halogènes	
Connecteur mâle droit/femelle droit, 0,6 m	6 025 922
Connecteur mâle droit/femelle droit, 2 m	6 025 923
Connecteur mâle droit/femelle coudé, 0,6 m	6 025 924
Connecteur mâle droit/femelle coudé, 2 m	6 025 925
<b>Interface AS-Interface – Composants et accessoires</b>	
AS-Interface-Clip M12	6 022 472
UE 4215 : module de connexion bus de sécurité pour ESPE avec sorties statiques (OSSD) autocontrôlées	1 025 687
UE 4212 : module de connexion bus de sécurité pour capteurs de sécurité gérant des contacts	1 025 814
UE 4231 : moniteur AS-Interface Safety at Work (1 paire de sorties TOR)	1 025 815
UE 4232 : moniteur AS-Interface Safety at Work (2 paires de sorties TOR)	1 025 816
Les composants de modules de connexion bus de sécurité AS-Interface ainsi que d'autres composants et accessoires AS-Interface se trouvent dans le manuel technique «composants AS-Interface SICK»	8 009 362
<b>Pointeur laser d'alignement externe</b>	
AR 60	1 015 741
Adaptateurs pour le boîtier M 4000	4 040 006

**M 4000 Standard**

<b>Article</b>	<b>Référence</b>
<b>Accessoires déjà compris dans la liste de colisage</b>	
Écrous coulissants pour équerre de fixation/fixation latérale, 4 pièces	2 017 550
Gabarit d'alignement pour pointeur laser d'alignement intégré <sup>21)</sup>	4 040 263

<sup>21)</sup> Uniquement pour les appareils avec pointeur laser d'alignement intégré.

# 13 Annexe

## 13.1 Déclaration CE de conformité

# SICK

### DECLARATION CE DE CONFORMITE

fr

Ident-No. : 9092239

Le soussigné, représentant le constructeur ci-après

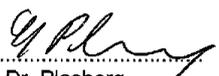
**SICK AG**  
Industrial Safety Systems  
Sebastian-Kneipp-Straße 1  
79183 Waldkirch  
Deutschland

déclare par la présente que le produit

**M4000 Standard**

est conforme aux dispositions de la (des) directive(s) CE suivantes (y compris tous les amendements applicables) et que les normes et/ou spécifications techniques mentionnées au dos ont été appliquées.

Waldkirch, 9.109

  
ppa. Dr. Plasberg  
(Manager Research and Development  
Industrial Safety Systems)

  
i.V. Knobloch  
(Manager Production  
Industrial Safety Systems)

## 13.2 Liste de vérifications à l'intention du fabricant

# SICK

### Liste de vérifications à l'attention des fabricants/intégrateurs concernant l'installation des équipements de protection électrosensibles (ESPE)

Les réponses à ce questionnaire doivent être au plus tard connues lors de la première mise en service. Cependant, ce questionnaire ne saurait être limitatif et dépend de l'application. Le fabricant/intégrateur peut donc avoir d'autres vérifications à effectuer.

Cette liste de vérifications devrait être conservée en lieu sûr ou avec la documentation de la machine afin qu'elle puisse servir de référence pour les vérifications ultérieurement nécessaires.

- |   |                              |                              |
|---|------------------------------|------------------------------|
| 1. Les prescriptions de sécurité correspondant aux directives/normes en vigueur ont-elles été établies ?  | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 2. Les directives et normes utilisées sont-elles citées dans la déclaration de conformité ?   | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 3. L'équipement de protection correspond-il à la catégorie de sécurité requise ?  | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 4. L'accès ou la pénétration dans la zone dangereuse ou le poste dangereux sont-ils possibles uniquement à travers le trajet lumineux ou le champ de protection de l'ESPE ?   | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 5. Des mesures ont-elles été prises pour empêcher/surveiller le séjour non protégé dans la zone dangereuse ou le poste dangereux (retenues mécaniques ...), le cas échéant, les équipements correspondants sont-ils inviolables ? | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 6. Les dispositions complémentaires d'ordre mécanique interdisant l'accès par le dessus, le dessous et les côtés ont-elles été prises et sont-elles à l'épreuve des manipulations ?   | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 7. Le temps maximal d'arrêt et le temps d'arrêt complet de la machine ont-ils été mesurés, notés et documentés, sur la machine et/ou dans la documentation de la machine ?  | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 8. La distance de sécurité requise entre l'ESPE et le poste de travail dangereux qu'il protège est-elle respectée ?   | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 9. Les équipements ESPE sont-ils fixés selon les prescriptions et le montage garantit-il la conservation de l'alignement après réglage ?  | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 10. Les mesures de protection obligatoires de prévention des risques électriques sont-elles prises (classe d'isolation) ?   | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 11. Le dispositif de réarmement manuel de réinitialisation de l'ESPE/de redémarrage de la machine est-il présent et monté conformément aux prescriptions légales ?  | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 12. Les sorties de l'ESPE (OSSD, AS-interface Safety at Work) sont-elles raccordées conformément à la catégorie légalement nécessaire et reflètent-elles le plan de câblage ?   | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 13. La fonction de protection a-t-elle été contrôlée selon les recommandations de cette documentation ?   | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 14. Les fonctions de protection prévues sont-elles effectives pour chacune des positions du commutateur de mode de fonctionnement ?   | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 15. Les contacts commandés, p. ex. commande de protecteurs, soupapes, par l'ESPE sont-ils contrôlés ?   | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 16. L'ESPE est-il actif pendant la totalité de la durée de la situation dangereuse ?  | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 17. Si l'ESPE est arrêté/non alimenté ou si son mode de fonctionnement est modifié ou si la protection est basculée sur un autre dispositif de protection la situation dangereuse cesse-t-elle immédiatement ?                    | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| 18. L'étiquette de recommandations requérant le test quotidien de l'équipement de protection par l'opérateur est-il en place et bien visible ?  | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |

**Cette liste de vérifications ne dispense en aucune façon de la première mise en service ni de la vérification régulière de l'ESPE par une personne compétente habilitée.**

### 13.3 Gabarits d'alignement

Pour l'alignement des M 4000 Standard avec pointeur laser d'alignement intégré il faut 2 gabarits :

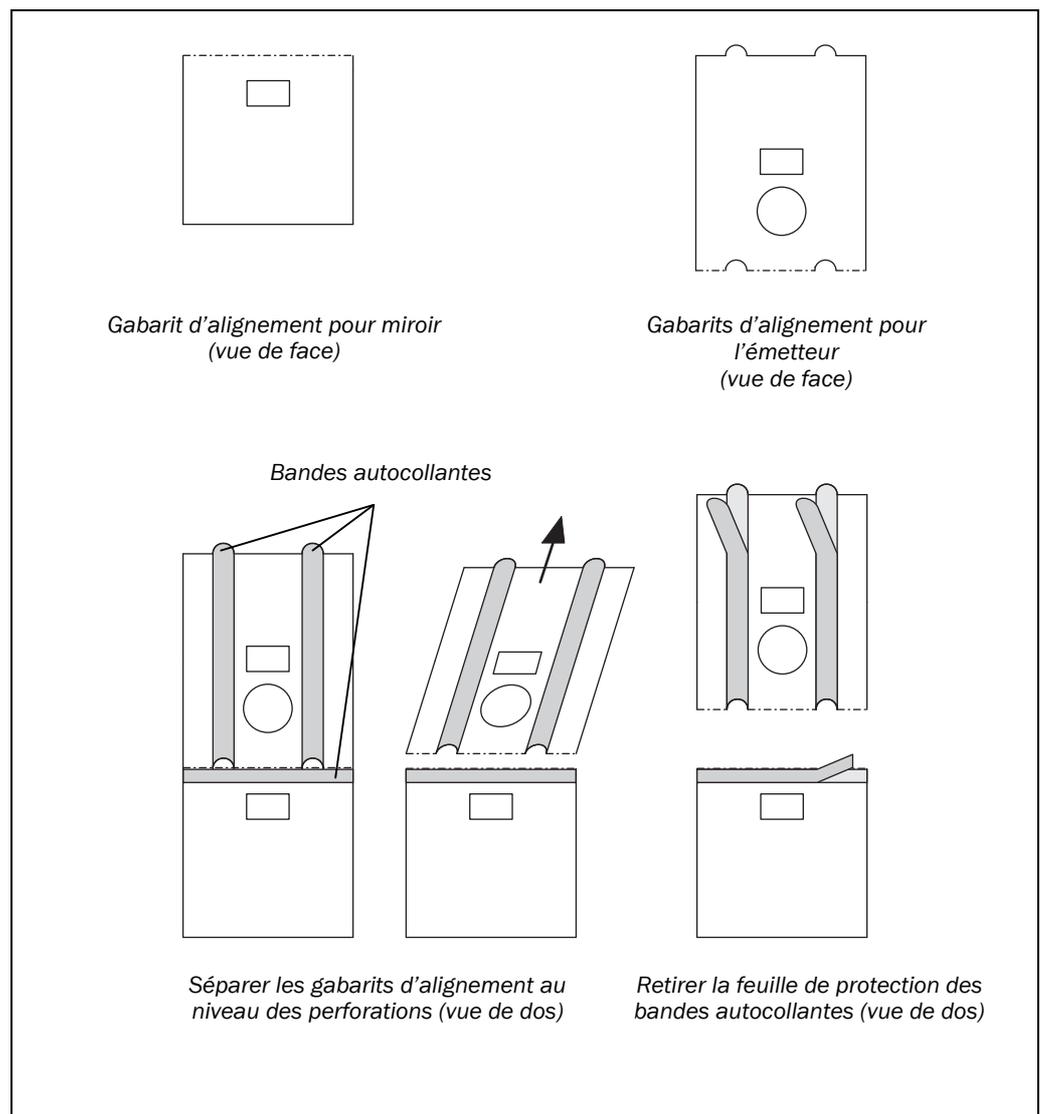
- gabarit d'alignement pour miroir
- gabarits d'alignement pour l'émetteur

**Remarque** Les gabarits d'alignement font partie de la liste de colisage de l'émetteur M 4000<sup>22)</sup>. Lorsque les gabarits d'alignement livré avec l'appareil ne sont plus utilisables, il est possible d'en fabriquer soi-même à partir du modèle présenté page suivante.

➤ Découper les gabarits d'alignement en suivant les lignes préperforées.

➤ Retirer la feuille de protection des bandes autocollantes au dos des gabarits.

Fig. 47 : Schéma des gabarits d'alignement



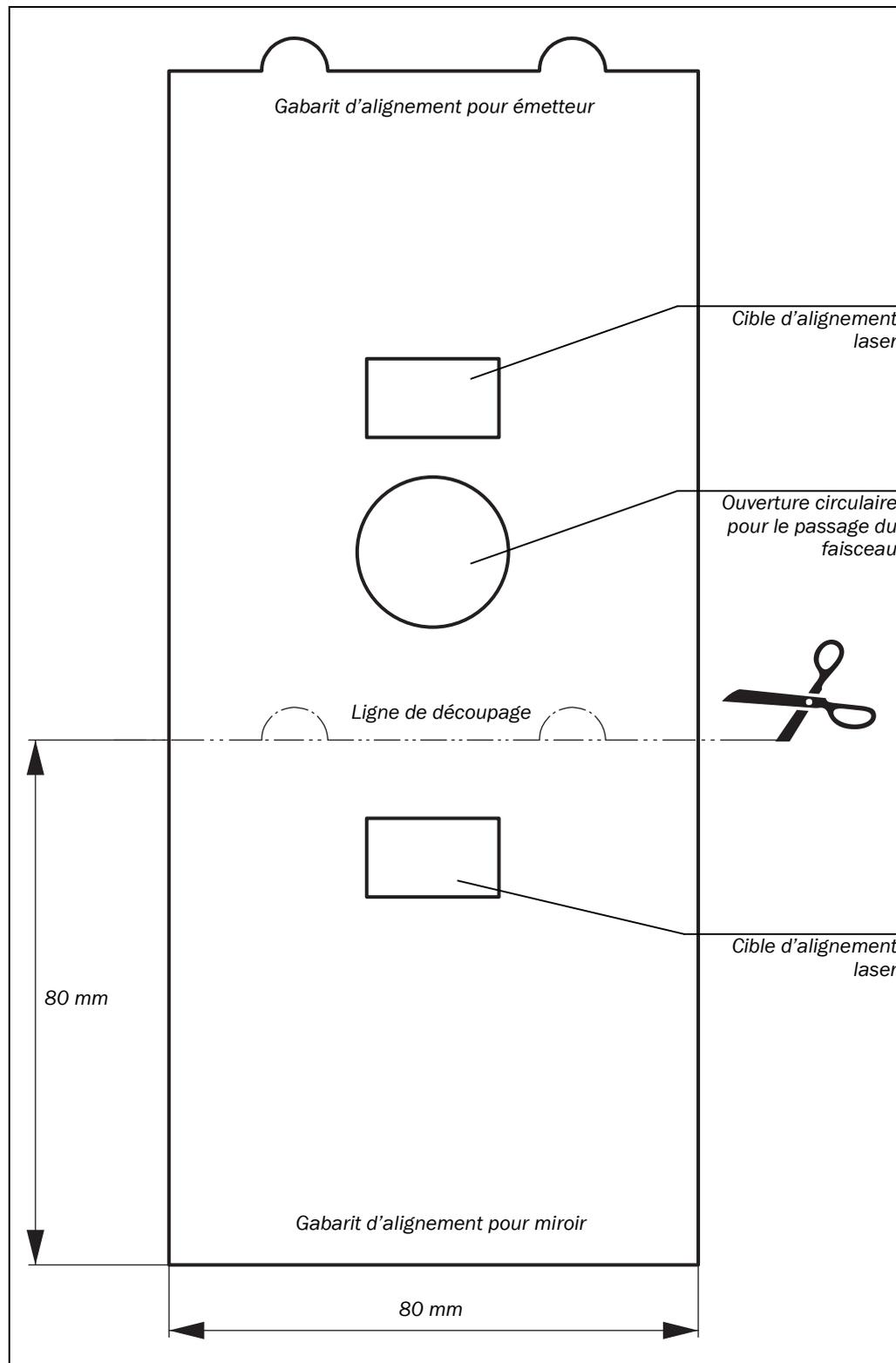
<sup>22)</sup> Uniquement pour les appareils avec pointeur laser d'alignement intégré.

**M 4000 Standard**

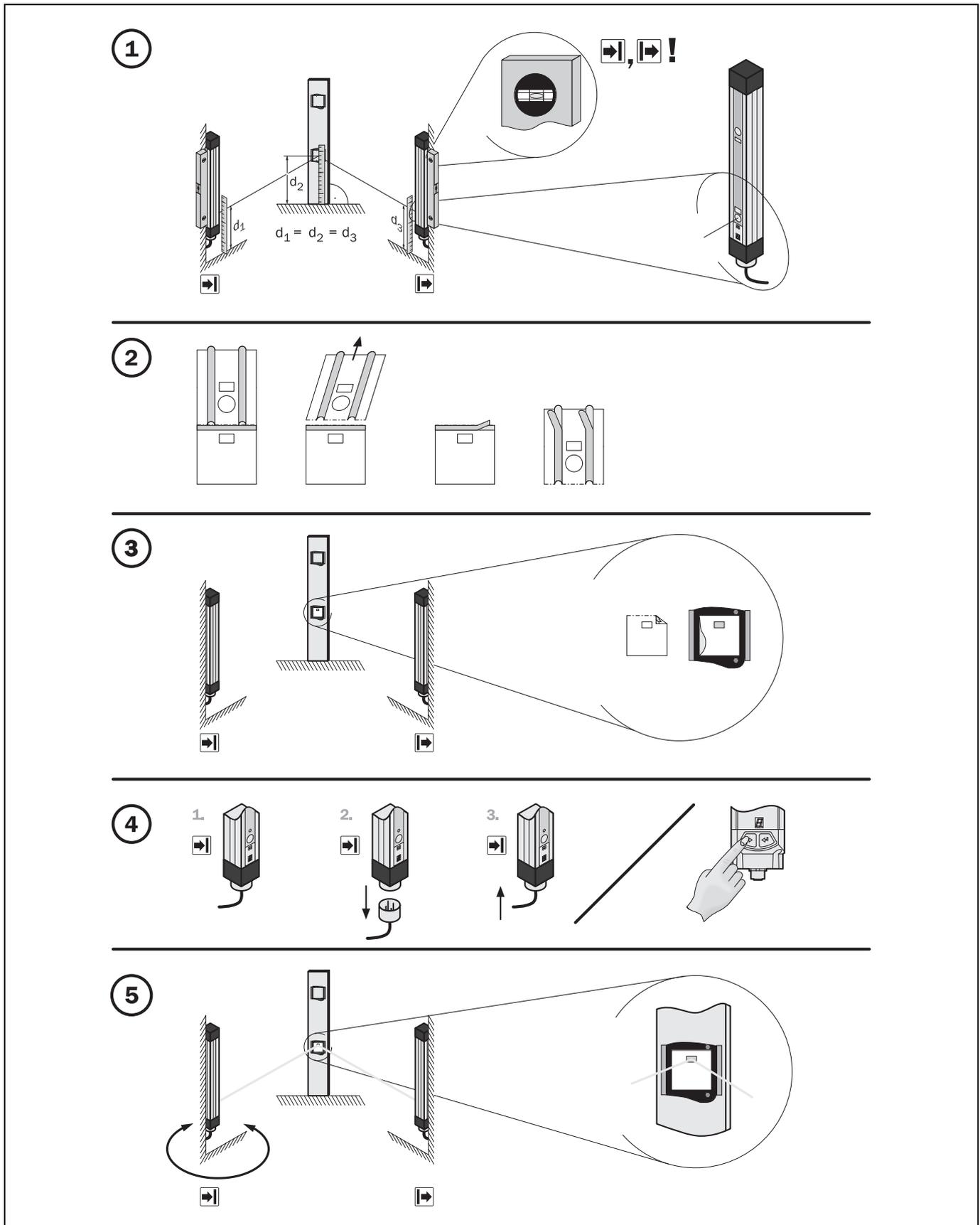
**Procédure de fabrication des gabarits d'alignement :**

- Photocopier cette page.
- Découper la copie des gabarits sur leur pourtour (le long du contour apparent).
- Découper les deux cibles d'alignement laser et les ouvertures circulaires de passage du faisceau de la barrière.

Fig. 48 : Document à copier pour fabriquer des gabarits d'alignement



### 13.4 Instructions d'alignement



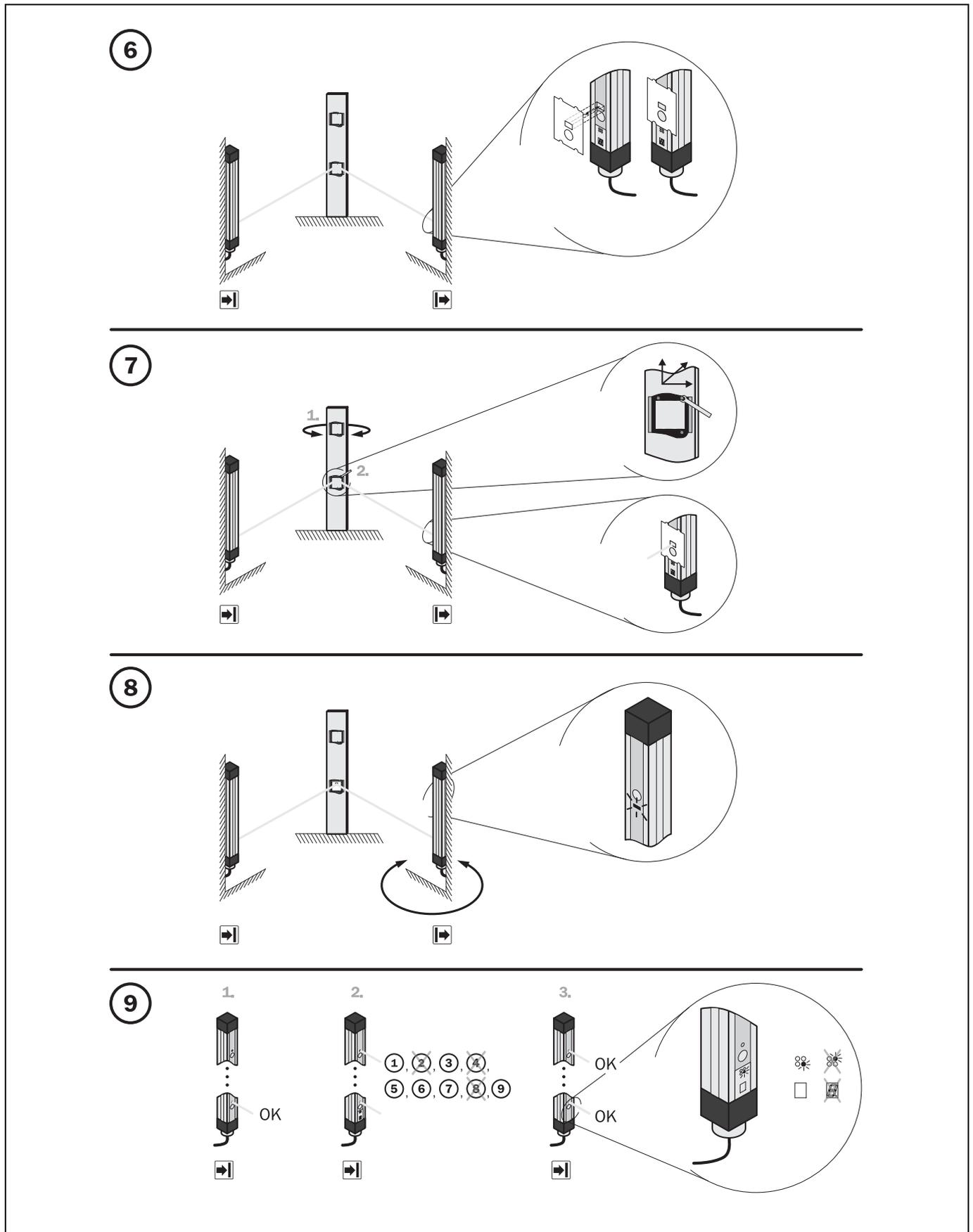


Fig. 49 : Document à copier pour fabriquer des instructions d'alignement

## 13.5 Répertoire des tableaux

Tab. 1 :	Tableau récapitulatif de l'élimination des différentes pièces .....	11
Tab. 2 :	Interprétation des touches de configuration .....	16
Tab. 3 :	Interprétation des indications des témoins intégrés .....	17
Tab. 4 :	Interprétation des indications de l'émetteur .....	17
Tab. 5 :	Interprétation des indications du récepteur .....	18
Tab. 6 :	Configurations de verrouillage de redémarrage autorisées .....	20
Tab. 7 :	Possibilité de configuration de la sortie d'état .....	22
Tab. 8 :	Portée de la barrière M 4000 Standard en fonction du nombre de renvois par faisceau et du nombre de vitres frontales ajoutées.....	23
Tab. 9 :	Réponse du contrôle des contacteurs commandés. ....	24
Tab. 10 :	Fonctionnalités configurables dans le cas de l'utilisation de la M 4000 avec l'interface AS-Interface Safety at Work intégrée.....	26
Tab. 11 :	Hauteur recommandée du faisceau au-dessus du sol .....	29
Tab. 12 :	Formule de calcul de la distance de sécurité S .....	30
Tab. 13 :	Formule de calcul de la distance minimale des surfaces réfléchissantes.....	31
Tab. 14 :	Brochage raccordement système M 4000 Standard M12×7 + masse .....	43
Tab. 15 :	Brochage du connecteur «AS-Interface» M12×4 .....	44
Tab. 16 :	Brochage du connecteur «Réarmement» M12×5.....	45
Tab. 17 :	Affichage pendant le cycle d'initialisation .....	50
Tab. 18 :	Résumer des étapes de mise en service de la barrière M 4000.....	50
Tab. 19 :	Valeurs affichées en cours d'alignement par l'afficheur à 7 segments .....	52
Tab. 20 :	Vue d'ensemble des fonctions configurables .....	61
Tab. 21 :	Entrée du mot de passe lors de l'appel du mode configuration .....	62
Tab. 22 :	Configuration de la barrière M 4000 (arborescence des menus).....	64
Tab. 23 :	Défaillances signalées par les témoins LED .....	68
Tab. 24 :	Défaillances signalées par l'afficheur à 7 segments.....	68
Tab. 25 :	Caractéristiques techniques M 4000 Standard.....	71
Tab. 26 :	Caractéristiques techniques Barrière M 4000 Standard avec interface AS-Interface Safety at Work intégrée .....	75
Tab. 27 :	Tableau des poids M 4000 Standard .....	77
Tab. 28 :	M 4000 Standard, cotes dépendant du nombre de faisceaux .....	79
Tab. 29 :	Liste de colisage M 4000 Standard.....	82
Tab. 30 :	Références M 4000 Standard avec connecteur M12 .....	82
Tab. 31 :	Références M 4000 Standard avec connecteur mâle M12 et laser d'alignement intégré.....	83
Tab. 32 :	Références M 4000 Standard avec connecteur mâle M12 et capots avec témoins intégrés .....	83
Tab. 33 :	Références M 4000 Standard avec connecteur mâle M12, laser d'alignement intégré et capots avec témoins intégrés.....	83
Tab. 34 :	Configuration usine, M 4000 Standard .....	84
Tab. 35 :	Options complémentaires .....	84
Tab. 36 :	Exemple 1 de la modification de la désignation .....	85
Tab. 37 :	Exemple 2 de la modification de la désignation .....	85

**M 4000 Standard**

Tab. 38 : Références colonnes à miroirs .....	86
Tab. 39 : Références colonnes de protection.....	87
Tab. 40 : Références des accessoires .....	87

**13.6 Répertoire des figures**

Fig. 1 : Composants de la barrière M 4000 .....	13
Fig. 2 : Protection d'accès avec une barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 .....	14
Fig. 3 : Protection d'accès avec une barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 Standard et un miroir de renvoi.....	15
Fig. 4 : Protection d'accès avec une barrière de sécurité multi-faisceau M 4000 Standard et deux miroirs de renvoi .....	15
Fig. 5 : Touche de configuration de la barrière de sécurité multi-faisceau M 4000.....	16
Fig. 6 : Capot de raccordement avec témoins LED.....	16
Fig. 7 : Indicateurs de l'émetteur.....	17
Fig. 8 : Indicateurs du récepteur.....	18
Fig. 9 : Représentation schématique du fonctionnement.....	19
Fig. 10 : Représentation schématique du codage des faisceaux .....	21
Fig. 11 : Distance de sécurité du poste de travail dangereux pour une approche perpendiculaire.....	28
Fig. 12 : Distance de sécurité du poste de travail dangereux pour une approche non perpendiculaire .....	30
Fig. 13 : Distance minimale des surfaces réfléchissantes.....	31
Fig. 14 : Diagramme des distances minimales des surfaces réfléchissantes .....	31
Fig. 15 : L'émetteur et le récepteur ne doivent pas être montés tête-bêche.....	32
Fig. 16 : Un montage correct (en haut) doit exclure les possibilités de passage (en bas) entre les faisceaux, et en rampant au-dessous.....	33
Fig. 17 : Assemblage des supports à rotule .....	34
Fig. 18 : Montage de la M 4000 avec le support à rotule .....	35
Fig. 19 : Assemblage des supports latéraux .....	36
Fig. 20 : Montage de la M 4000 avec les supports latéraux.....	37
Fig. 21 : Équerre rigide .....	38
Fig. 22 : Montage à l'aide d'équerres M 4000 rigides .....	39
Fig. 23 : Assemblage d'une équerre de fixation orientable.....	40
Fig. 24 : Montage de la barrière M 4000 avec équerre de fixation orientable .....	41
Fig. 25 : Brochage raccordement système M 4000 Standard M12×7 + masse .....	43
Fig. 26 : Brochage du connecteur «AS-Interface» M12×4 .....	44
Fig. 27 : Brochage du connecteur «Réarmement» M12×5 .....	45
Fig. 28 : Raccordement des éléments de commutation au contrôle des contacteurs commandés (EDM) .....	46
Fig. 29 : Raccordement du poussoir de réarmement/de redémarrage de la machine .....	47
Fig. 30 : Raccordement du poussoir de réarmement et de la lampe de signalisation «Réarmement obligatoire» sur le port optionnel de «Réarmement» .....	47
Fig. 31 : Raccordement de la sortie d'état.....	48
Fig. 32 : Raccordement du poussoir de test de l'émetteur .....	49
Fig. 33 : Représentation schématique de l'ordre des faisceaux.....	52

Fig. 34 : Schéma montrant la déflexion résultant d'une faible rotation du miroir de renvoi .....	54
Fig. 35 : Schéma montrant la tolérance alignement sans et avec miroir de renvoi.....	54
Fig. 36 : Mise en place du gabarit d'alignement sur le miroir .....	56
Fig. 37 : Alignement du récepteur par rapport au miroir de renvoi avec le laser d'alignement intégré.....	56
Fig. 38 : Mise en place du gabarit d'alignement sur l'émetteur.....	57
Fig. 39 : Alignement du miroir de renvoi par rapport à l'émetteur avec le laser d'alignement intégré.....	57
Fig. 40 : Schéma de principe de renvoi du faisceau laser dans l'émetteur.....	58
Fig. 41 : Alignement de l'émetteur avec le laser d'alignement intégré.....	58
Fig. 42 : Schéma coté M 4000 Standard récepteur, émetteur identique (mm).....	78
Fig. 43 : Plan coté du support sur rotules (mm) .....	80
Fig. 44 : Schéma coté supports latéraux (mm).....	80
Fig. 45 : Plan coté d'une équerre rigide (mm).....	81
Fig. 46 : Plan coté d'une équerre orientable (mm).....	81
Fig. 47 : Schéma des gabarits d'alignement .....	92
Fig. 48 : Document à copier pour fabriquer des gabarits d'alignement .....	93
Fig. 49 : Document à copier pour fabriquer des instructions d'alignement .....	95



Votre contact:

**F r a n c e**

SICK  
BP 42  
F Marne la Vallée Cedex 2  
Tél.: +33 1 64 62 35 00  
Fax: +33 1 64 62 35 77  
E-Mail: [info@sick.fr](mailto:info@sick.fr)  
[www.sick.fr](http://www.sick.fr)

SICK  
Parc Club du Moulin  
33, rue Georges Lévy  
F 69693 Vénissieux Cedex  
Tél.: +33 4 72 78 50 80  
Fax: +33 4 78 00 47 37  
E-Mail: [info@sick.fr](mailto:info@sick.fr)

SICK  
Parc Club du Perray  
BP 93901 - 4, rue de la Rainière  
F 44339 Nantes Cedex 03  
Tél.: +33 2 40 50 00 55  
Fax: +33 2 40 52 13 88  
E-Mail: [info@sick.fr](mailto:info@sick.fr)

**B é l g i q u e /  
L u x e m b o u r g**

SICK NV/SA  
Industriezone Doornveld 6  
1731 Asse Relegem)  
Tél.: +32 (0)2 466 55 66  
Fax: +32 (0)2 463 35 07  
E-Mail: [info@sick.be](mailto:info@sick.be)  
[www.sick.be](http://www.sick.be)

**S u i s s e**

SICK AG  
Breitenweg 6  
6370 Stans  
Tél.: +41 41 619 2939  
Fax: +41 41 619 2921  
E-Mail: [contact@sick.ch](mailto:contact@sick.ch)  
[www.sick.ch](http://www.sick.ch)

Filiales:

**A l l e m a g n e**  
**A u s t r a l i e**  
**A u t r i c h e**  
**B r é s i l**  
**C h i n e**  
**C o r é e**  
**D a n e m a r k**  
**E s p a g n e**  
**F i n l a n d e**  
**G r a n d e - B r e t a g n e**  
**I t a l i e**  
**J a p o n**  
**N o r v è g e**  
**P a y s - B a s**  
**P o l o g n e**  
**R é p u b l i q u e T c h è q u e**  
**S i n g a p o u r**  
**S u è d e**  
**T a i w a n**  
**T u r q u i e**  
**U S A**

Représentations et agences  
supplémentaires dans tous  
les pays industrialisés sous  
[www.sick.com](http://www.sick.com)



SICK AG • Industrial Safety Systems • Waldkirch • Germany • [www.sick.com](http://www.sick.com)