

# Information technique TI-B10

## Freins de sécurité FRENAX

- Pour des petites à moyennes charges
- Certifiés par la DGUV (assurance accidents légale allemande)
- Une direction de charge

### Sommaire

1	Où trouver quoi ?	1
2	Usage	1
3	Fonctionnement	1
4	Conditions d'utilisation	3
5	Fluide d'alimentation	3
6	Choix du bon type	3
7	Exigences relatives à la tige de serrage et aux éléments de fixation	4
8	Commande	4
9	Contrôle de l'état par les capteurs de proximité	5
10	Durée de vie	5
11	Certificat DGUV Test	6
12	Sécurité des machines : évaluation des risques	6
13	Contrôle de fonctionnement régulier	6
14	Maintenance	6
15	Montage	6

### 1 Où trouver quoi ?

Les caractéristiques techniques des différents types et accessoires se trouvent dans les fiches techniques suivantes :

- Fiche technique TI-B11 : série KSP
- Fiche technique TI-B20 : base élastique pour les freins de sécurité FRENAX
- Information technique TI-B40 : informations concernant le certificat DGUV Test
- Notice d'utilisation BA-B10 : description détaillée de la commande, du montage et du contrôle de fonctionnement

### 2 Usage

Les freins de sécurité FRENAX garantissent la protection des personnes et la prévention contre les accidents en cas de panne d'un dispositif de levage lorsque les charges ou les outils sont levés ; par exemple, en cas de panne d'un système de pression pneumatique.

Les freins de sécurité FRENAX sécurisent les charges tombantes en continu, quel que soit l'endroit de la course, en toute sécurité sur le plan mécanique et avec une fiabilité absolue. Le concept de serrage autobloquant permet d'atteindre un niveau de sécurité particulièrement élevé.

Les freins de sécurité FRENAX sont conçus pour le maintien statique de charges, ainsi que pour le freinage d'urgence de charges et de forces.



### 2.1 Maintien statique de charges

Le frein de sécurité FRENAX sert de dispositif de retenue mécanique pour charges statiques.

### 2.2 Freinage d'urgence de charges

Le frein de sécurité FRENAX peut servir au freinage d'urgence d'une charge dans la direction de cette charge. La force de freinage dans la direction de la charge est supérieure à la charge admissible M, mais limitée, afin garantir une absorption d'énergie définie.

Le freinage d'urgence définit un processus de freinage arrivant rarement et destiné à stopper un mouvement en cas de situations exceptionnelles sur une machine.

### 3 Fonctionnement

Vous trouverez une simulation du fonctionnement des freins de sécurité FRENAX sur notre site [www.sitema.com](http://www.sitema.com), dans Produits > Dispositif FRENAX.

#### 3.1 Serrage inactif

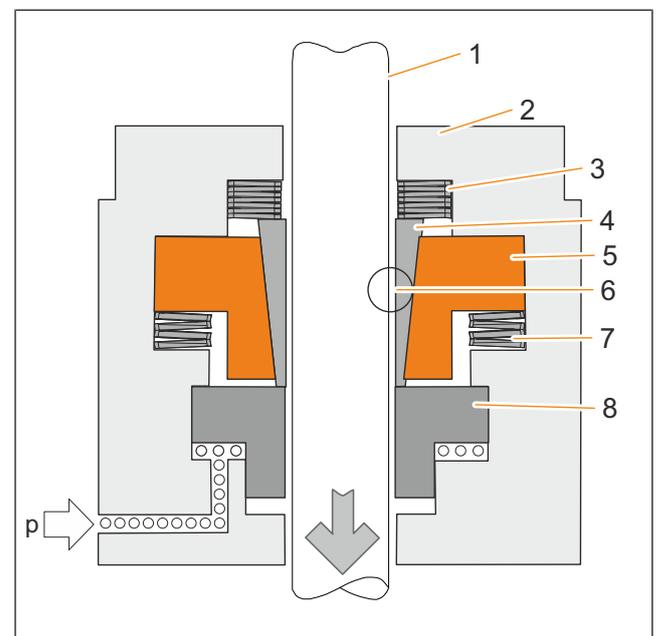


Fig. 1 : Serrage inactif

Le boîtier (2) entoure la tige de serrage (1). Dans le boîtier se trouve le système de serrage, composé d'une douille de serrage (4) avec cône mâle et d'un manchon de serrage (5) avec cône femelle. Le manchon de serrage est monté avec une liberté de translation dans le boîtier. Les ressorts de surcharge (7) appuient le manchon de serrage sur une butée.

Le serrage est inactif lorsque le piston annulaire (8) est alimenté en pression (p). Sous pression, le piston annulaire maintient la douille de serrage contre la force des ressorts de tension (3) en position desserrée. Il en résulte un entrefer (6) défini entre la douille de serrage et la tige. La tige peut se déplacer librement dans les deux directions.

### 3.2 Maintien statique de la charge

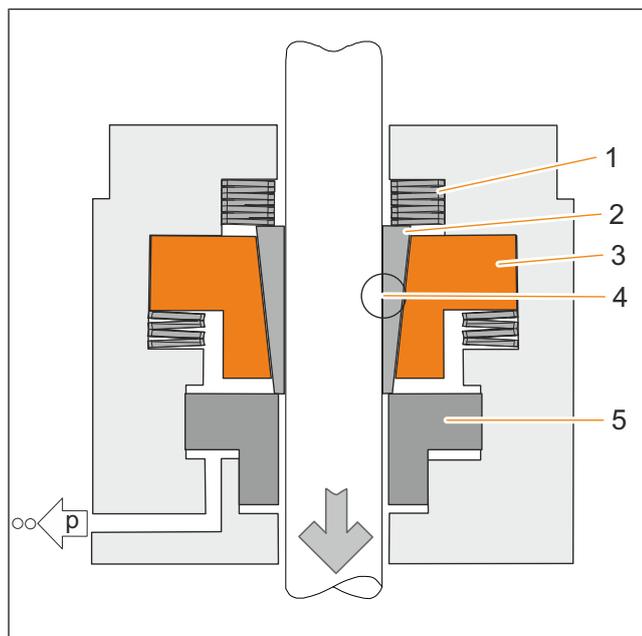


Fig. 2 : Charge sécurisée

#### 3.2.1 Sécuriser la charge

Le frein de sécurité FRENAX sécurise la charge lorsque la pression est coupée et le piston annulaire (5) sans pression. Les ressorts de tension (1) enfonce alors la douille de serrage (2) dans le cône du manchon de serrage (3). La douille de serrage est en contact (4) et il en résulte une force de friction initiale entre la tige et la douille de serrage. Le frein de sécurité FRENAX sécurise la charge, mais elle n'est pas encore maintenue à ce stade.

#### 3.2.2 Absorber la charge

La force de maintien s'établit seulement lorsque la tige se déplace dans la direction de la charge. Le système de serrage se referme alors de manière autobloquante. Tant que la force ne dépasse pas la charge admissible M, le déplacement de la tige reste relativement faible puisqu'il est généralement inférieur à 0,5 mm. Le manchon de serrage reste dans sa position de base, car la précontrainte V des ressorts de surcharge est supérieure à la charge admissible M.

### 3.3 Freinage d'urgence : freiner la charge en mouvement

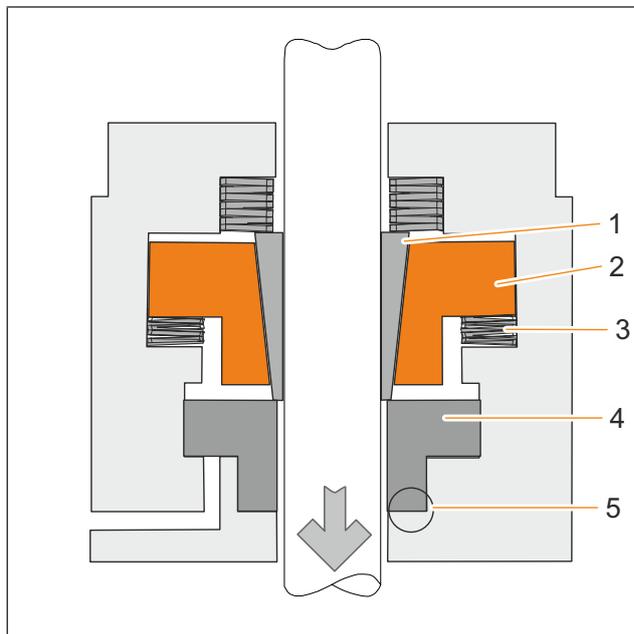


Fig. 3 : Après un freinage d'urgence

Le freinage d'urgence permet de freiner une charge en mouvement. Pour cela, l'énergie cinétique doit être dissipée par friction. Lors du freinage d'une charge en mouvement, des forces supérieures à la masse accrochée interviennent.

En cas de dépassement de la force de précontrainte V des ressorts de surcharge (3), la douille de serrage (1), le manchon de serrage (2) et le piston annulaire (4) se déplacent ensemble. Au bout de 2 mm environ, le piston annulaire atteint la butée inférieure (5). Les ressorts de surcharge se tassent alors légèrement, sans bloquer. À partir de ce point, la force de serrage de la douille de serrage ne peut plus augmenter.

La force de glissement de la tige est donc limitée et prévisible. Elle se trouve entre 2 et 3,5 fois la charge admissible M. Par conséquent, le retard de freinage (avec une charge de valeur M) est compris entre g (accélération due à la gravité) et 2,5 g.

Après l'arrêt, les ressorts de surcharge soulèvent de nouveau légèrement la charge.

**Diagramme Force/Course**

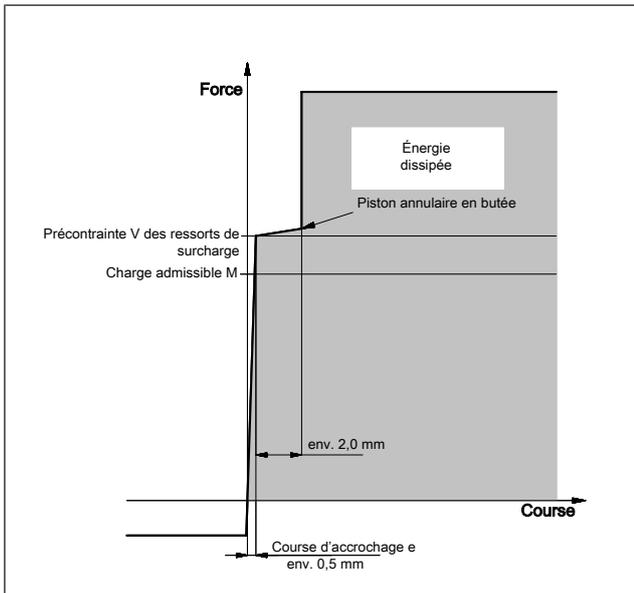


Fig. 4 : Diagramme Force/Course

La surface située sous la courbe force/course de la Fig. 4 correspond à l'énergie dissipée.

**3.4 Desserrage**

**Desserrage en « charge sécurisée »**

Lorsque le frein de sécurité FRENAX sécurise la charge, le raccord de pression L doit être alimenté en pression pour le desserrage.

**Desserrage en « absorption de la charge »**

Lorsque le frein de sécurité FRENAX a absorbé ou freiné la charge, le raccord de pression L doit être alimenté en pression et la tige doit être déplacée simultanément, de la course d'accrochage e, en marche contraire à la direction de la charge pour le desserrage. La force appliquée doit correspondre à la charge. Le fait que le desserrage ne soit possible que lorsque l'entraînement de levage est intact et piloté est un atout de sécurité. Une force accrue (pour le dégagement) n'est normalement pas requise.



*Cet atout ne s'applique pas pour les charges relativement faibles avec une pression de desserrage élevée. Pour de plus amples informations à ce sujet, voir Charge minimale F6 dans la « Fiche technique TI-B11 ».*

**Déplacement en marche contraire à la direction de la charge**

Pour le déplacement en marche contraire à la direction de la charge, le raccord de pression L est alimenté en pression. Le serrage est alors inactif et la tige bouge librement. Dans des cas exceptionnels, un déplacement bref en marche contraire à la direction de la charge est également possible à l'état serré sans pressurisation du raccord de pression L. La force de maintien correspond alors à env. 15 à 20 % de la charge admissible M.

**3.5 Fonctionnement correct du frein de sécurité FRENAX**

Afin de garantir le fonctionnement correct du frein de sécurité FRENAX, les points suivants sont importants :

- La conception du frein de sécurité FRENAX doit être adaptée à l'application concernée.
- Les délais, tels que les temps de réaction de la commande, d'une vanne ou du frein de sécurité FRENAX doivent être pris en compte.

**4 Conditions d'utilisation**

Condition	Valeur
Température de contact admissible	0 à + 60 °C (32 à 140 °F)
Humidité de l'air relative à 20 °C (68 °F), sans condensation	20 à 75 %

Tableau 1: Conditions d'utilisation

Le frein de sécurité FRENAX est prévu pour une utilisation dans un environnement sec et propre. En cas d'encrassement important, des mesures de protection spécifiques doivent être prises.

**Modèle standard modifié :** observez les informations figurant dans les *Informations complémentaires* fournies.

**Modèle spécial :** observez les informations figurant sur le plan d'ensemble coté.

**5 Fluide d'alimentation**

Utilisez uniquement de l'air comprimé séché et filtré, conformément à ISO 8573-1:2010 [7:4:4]. L'utilisation d'autres fluides d'alimentation doit être faite en concertation avec SITEMA.

**6 Choix du bon type**

Une charge admissible M est indiquée pour tous les types, dans la fiche technique TI-B11. Dans les cas habituels (mouvement vertical), respecter la condition suivante :

$$M \geq \frac{\text{Poids en mouvement}}{\text{Nombre de freins de sécurité}}$$

La force de maintien, avec une tige sèche ou recouverte d'huile hydraulique, est d'au moins 2 x M, mais ne dépasse pas 3,5 x M.

## 7 Exigences relatives à la tige de serrage et aux éléments de fixation

Seul le type conforme de tige de serrage garantit le bon fonctionnement du frein de sécurité FRENAX.

Exigence	Diamètre	Valeur
Champ de tolérance ISO	tous	f7 ou h6
Durci par induction	tous	min. HRC 56
Profondeur de trempé	ø jusqu'à 30 mm	min. 1 mm
	ø supérieur à 30 mm	min. 1,5 mm
Rugosité de surface	tous	Rz = 1 à 4 µm (Ra 0,15 - 0,3 µm)
Protection anticorrosion	tous	par ex. chromage dur : 20 ± 10 µm 800 - 1 000 HV
Chanfrein d'introduction arrondi	ø de 16 à 32 mm	min. 4 x 30°

Tableau 2: Exigences envers la tige de serrage

La tige ne doit pas être graissée.

Les fabricants de tiges de piston de vérin ou de tiges pour roulements à billes linéaires proposent généralement des tiges de serrage adaptées.

La force de maintien effective du frein de sécurité FRENAX est supérieure à la charge admissible (M) indiquée dans les fiches de données et les plans d'ensemble cotés. Néanmoins, elle ne dépasse pas 3,5 fois cette valeur.

Les éléments de fixation absorbant la charge (tige et articulation, etc.) doivent par conséquent être dimensionnés pour une sollicitation d'au moins 3,5 x M. Cette force maximale peut survenir lors de freinages dynamiques et en cas d'erreur de commande, lors du déplacement à travers le frein de sécurité FRENAX fermé avec la force de l'entraînement.

En cas de surcharge, la tige glisse, ce qui ne provoque généralement aucun dommage sur la tige ou le frein de sécurité FRENAX.

Toujours veiller à ce que le matériau de base de la tige soit suffisamment résistant. Pour les tiges soumises à une charge de pression, s'assurer de leur sécurité contre le flambage.

## 8 Commande

**i** La commande et la surveillance du fonctionnement sont sous la responsabilité du fabricant de la machine.

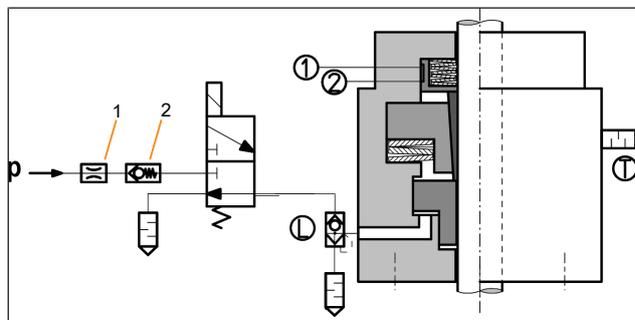


Fig. 5 : Exemple de commande de la série KSP

1	Un limiteur de débit dans le tuyau p peut supprimer les bruits de choc pouvant survenir lors de la pressurisation (en fonction de la pression de desserrage paramétrée).
2	Si la pression (p) n'est pas suffisamment constante (par ex. trou de pression au début des mouvements de descente), il est recommandé d'installer un clapet anti-retour dans le raccord p de la vanne.

Pour obtenir un temps de réaction court du frein de sécurité FRENAX, respectez impérativement les conditions suivantes :

- Montage d'une soupape de purge rapide sur le raccord de pression L
- Tuyaux courts
- Temps de réaction rapides des vannes
- Commande appropriée

### 8.1 Commande par électrovanne 3/2 voies

Dans la plupart des cas, la commande décrite à la Fig. 5 est utilisée.

Pour chaque déplacement normal en fonctionnement, l'électrovanne 3/2 voies est activée et désactive le serrage.

La commande doit être conçue de sorte que le frein de sécurité FRENAX intervienne pour maintenir la tige ou freiner la charge dans tous les autres états de fonctionnement, y compris en cas de panne de courant, de rupture du tuyau d'alimentation, d'arrêt d'urgence, etc. Si nécessaire, la vanne peut également être commutée par un autre signal de sécurité, par ex. un dépassement de vitesse, une erreur de suivi, etc.

## 8.2 Proposition d'intégration dans la commande de la machine

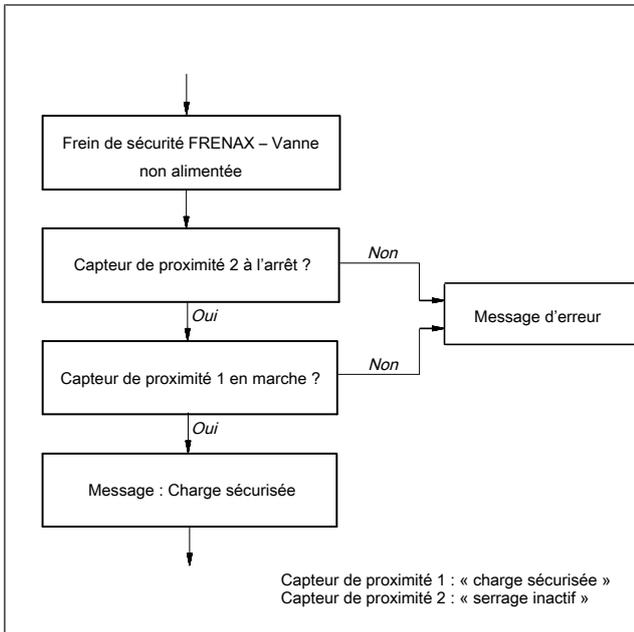


Fig. 6 : Sécuriser la charge

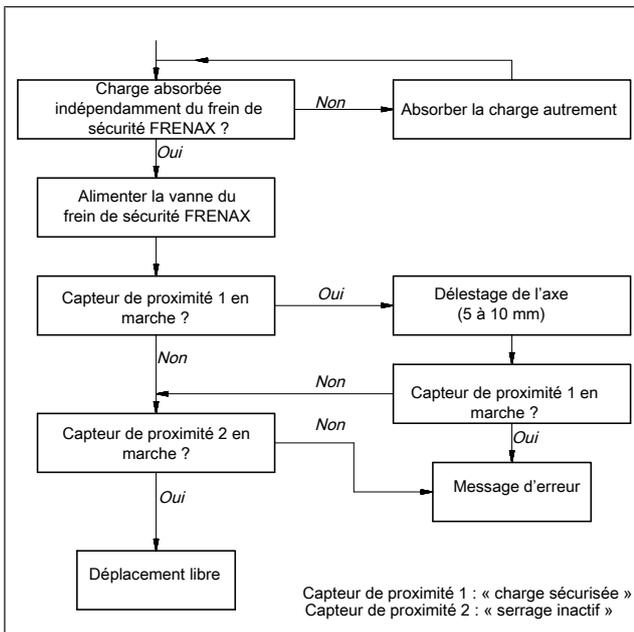


Fig. 7 : Serrage inactif

## 9 Contrôle de l'état par les capteurs de proximité

Les capteurs de proximité surveillent l'état de fonctionnement du frein de sécurité FRENAX. Les capteurs de proximité transmettent les signaux suivants à la commande de la machine :

Capteurs de proximité	Signal	Usage
1	Charge sécurisée	Libérer l'accès à la zone dangereuse.
2	Serrage inactif	Débloquer le mouvement de l'entraînement dans la direction de la charge.

Pour le contrôle de fonctionnement du capteur de proximité, contrôler la commutation des signaux. Si les deux capteurs de proximité indiquent simultanément un signal ou pas de signal (en dehors des brèves durées de chevauchement normales lors de la commutation), une erreur est présente.

Les signaux des capteurs de proximité doivent être correctement traités dans la commande de la machine.

## 10 Durée de vie

La fréquence de certains états de fonctionnement joue un rôle important dans la durée de vie du frein de sécurité FRENAX.

État	Sollicitation
Sécurisation de la charge	En sécurisant une charge statique, les sollicitations du matériau sont négligeables et peuvent être supportées des millions de fois.
Absorption de la charge	Lors de l'absorption de la charge (voir <i>Chapitre 3.2.2 Absorber la charge</i> [► 2]), la force de maintien maximale du frein de sécurité FRENAX peut être atteinte. Les forces et sollicitations du matériau qui interviennent sont conformes à la conception. La tige ne glisse pas.
Freinage d'urgence	Le frein de sécurité FRENAX peut supporter de plusieurs centaines à quelques milliers de freinages avec glissement de la tige. Il est adapté au freinage dans des plages de vitesses allant jusqu'à 1,5 m/s max.

Tableau 3: États de fonctionnement et sollicitation

Pour une durée de vie prolongée, éviter les modes de fonctionnement suivants :

- Freinage permanent à partir d'un mouvement
- Actionnement incorrect de l'entraînement lorsque le serrage est fermé
- Déplacement en marche contraire à la direction de la charge sans pressurisation simultanée

Si vous évitez ces modes de fonctionnement, la force de maintien peut conserver sa valeur nominale, même après plusieurs années d'utilisation. Normalement, la tige de serrage ne présente pas non plus de modifications notables de ses dimensions ou de sa surface après de nombreux serrages sur le même emplacement.

En outre, vous pouvez assurer une durée de vie prolongée en observant les points suivants :

- Veillez à ce qu'aucune force transversale n'agisse sur la tige.
- N'utilisez pas de tiges ayant une surface trop rugueuse.
- Protégez l'intérieur du boîtier contre l'intrusion d'agents corrosifs et de saleté.
- Utilisez uniquement de l'air comprimé séché.
- N'activez le serrage qu'après l'arrêt complet de la tige. Assurez-vous, grâce à une commande adaptée, du déroulement des états de fonctionnement dans l'ordre correct.

### 11 Certificat DGUV Test

Le frein de sécurité FRENAX de SITEMA est certifié par le DGUV Test (organisme d'essai et de certification) pour le montage dans les machines suivantes, pour le maintien d'une charge en position haute en immobilisation :

- Presses selon DIN EN 289
- Presses mécaniques « Type 1 » selon EN ISO 1692-1/-2
- Presses hydrauliques selon EN ISO 16092-1/-3
- Machines de moulage par injection selon EN ISO 20430

Vous trouverez le certificat DGUV Test, ainsi que de plus amples informations, dans la zone de téléchargement de notre site [www.sitema.com](http://www.sitema.com), dans le document *Information technique TI-B40*.

### 12 Sécurité des machines : évaluation des risques

Les freins de sécurité FRENAX utilisés pour des applications liées à la sécurité doivent être sélectionnés et disposés conformément à la norme *Sécurité des machines – Principes généraux de conception – Appréciation du risque et réduction du risque EN ISO 12100:2010* et aux autres normes et prescriptions en vigueur pour le cas d'application spécifique. En principe, le frein de sécurité FRENAX ne peut représenter une solution de sécurité complète à lui tout seul. Il est cependant prévu pour faire partie d'une telle solution. En outre, les connexions et les raccords doivent être dimensionnés en conséquence. C'est principalement la tâche du fabricant de la machine/de l'utilisateur.

Sur demande, nous mettons à votre disposition la valeur  $B_{10D}$  pour le calcul du niveau de performance selon ISO 13849.

### 13 Contrôle de fonctionnement régulier

Le frein de sécurité FRENAX doit être soumis à un contrôle de fonctionnement à intervalles réguliers. Seuls de tels contrôles réguliers peuvent garantir un fonctionnement sûr et durable de l'unité.

Pour plus de détails, consultez la Notice d'utilisation correspondante.

### 14 Maintenance

La maintenance se limite au contrôle de fonctionnement régulier. Si le frein de sécurité FRENAX ne présente plus les propriétés exigées, il est possible que la sécurité prescrite pour les travaux effectués sur la machine ou l'installation ne soit plus assurée. Dans ce cas, retournez sans délai le frein de sécurité FRENAX à SITEMA pour réparation.

Afin de garantir la fonction de composant de sécurité, les remises en état doivent être exclusivement effectuées par SITEMA. Des réparations arbitraires désengagent la responsabilité de SITEMA.

### 15 Montage

#### 15.1 Montage fixe ou à flottement radial

Le frein de sécurité FRENAX peut être monté de manière fixe ou à flottement radial. Le type de montage dépend du montage de la tige.

##### Tige fixe :

- Fixez le frein de sécurité FRENAX en montage à flottement radial. Pour cela, vous pouvez utiliser la base élastique pour les freins de sécurité FRENAX, voir *TI-B20 Base élastique pour les freins de sécurité FRENAX*.

##### Tige mobile :

- Fixez le frein de sécurité FRENAX en montage fixe avec raccord à vis direct. Pour cela, vous pouvez utiliser la fixation STB pour tige de SITEMA, voir *TI-STB10 Fixation STB pour tige de SITEMA*.

#### 15.2 Disposition stationnaire ou mobile

Si le frein de sécurité FRENAX est intégré de façon stationnaire à la machine, la charge (par ex. le coulisseau d'une presse) est généralement mobile.

Si le frein de sécurité FRENAX se déplace avec la charge, la tige est généralement stationnaire.

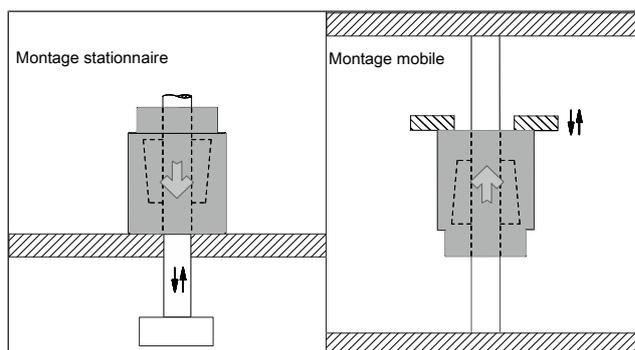


Fig. 8 : Montage stationnaire ou mobile

↑	Montage stationnaire : sens du mouvement de la charge et de la tige de serrage
↑ ↓	Montage mobile : sens du mouvement de la charge et du frein de sécurité FRENAX
↓	Direction de la charge