



***NOTE D'INFORMATION
« SÉCURITÉ DES
FERMETURES »***

SOURCE MICROTRONICS

(rapporteur Ing. Biason)

NOTE D'INFORMATION « SÉCURITÉ DES FERMETURES »

(SOURCE MICROTRONICS rapporteur Ing. Biason)

ATTENTION !!!

Il est conseillé de se limiter aux règles de « bonne pratique et sécurité sur le travail », et nous rappelons par ailleurs que les illustrations et la présence du technicien spécialisé doivent être considérées comme un exemple pratique utile pour faciliter l'installateur dans l'utilisation de l'instrument de mesure.

Microtronics S.r.l. décline toute responsabilité pour la communication d'informations non correspondantes ou erronées.

La reproduction, même partielle, du contenu des pages qui suivent, est formellement interdite à moins d'une autorisation écrite préalable de Microtronics S.r.l.

INDEX

■ RESPONSABILITÉS ET OBLIGATIONS LÉGALES	Page 02
■ SÉCURITÉ DES FERMETURES (MESURES À PRENDRE)	Page 03
■ ESSAIS DE FORCE (ANALYSE)	Page 04
■ INTERPRÉTATION DES PARAMÈTRES	Page 05
■ ÉVALUATION DES ESSAIS	Page 06
■ ÉVALUATION SELON LA NORME EN 12453	Page 07
■ EXEMPLES DE MESURES (FERMETURE COULISSANTE)	Page 08
■ EXEMPLES DE MESURES (FERMETURE SECTIONNELLE)	Page 09
■ CONCLUSIONS	Page 10
■ MARQUAGE CE	Page 10
■ DÉCLARATION DE CONFORMITÉ	Page 11
■ DOSSIER TECHNIQUE (LISTE DES DOCUMENTS)	Page 12
■ ANALYSE DES RISQUES	Page 12
■ ANALYSE DES RISQUES (zones typiques)	Page 13

RESPONSABILITÉS ET OBLIGATIONS LÉGALES

- En mai 2005, la période transitoire pour l'adaptation progressive aux normes européennes sur le marquage CE des portes et portails a pris fin. Depuis cette date, il est absolument interdit de mettre sur le marché des portes et des portails industriels, commerciaux et de garage, dépourvus du marquage CE réglementaire.
- L'obligation de marquage CE, implique la prise de responsabilité de la part du constructeur, qui déclare la conformité du produit aux directives européennes. Dans le cas des portes et des portails industriels, commerciaux et de garage, la norme générale de référence est la norme UNI EN 13241-1, qui, si elle est respectée, permet au producteur de bénéficier de la présomption de conformité aux directives suivantes :
- Directive Produits de Construction 89/106/CE (pour toutes les typologies de portes et de portails)
- Directive Machines 98/37/CE (pour portes et portails motorisés)
- Directive Compatibilité Électromagnétique 89/336/CE (pour portes et portails motorisés)
- Le marquage CE apposé sur le produit indique que toutes les obligations légales en matière de qualité et de sécurité ont été satisfaites et documentées dans le Dossier technique et dans la Déclaration de conformité.
- Il est évident que, sans rien enlever aux conditions inhérentes à la qualité du produit, l'accent doit être mis surtout sur la sécurité de la machine et donc sur la prévention des risques d'écrasement, cisaillement et emprisonnement.
- Considérons l'exemple du portail automatique classique : clairement, la responsabilité des éventuels dommages aux personnes ou aux choses provoqués par le portail retombe directement sur l'installateur final, car c'est ce dernier qui a construit la machine en assemblant ex novo différents éléments électromécaniques (moteur, portail, dispositifs de signalisation et protection, etc.) dans une configuration finale qui n'est jamais un produit de série mais bien à chaque fois une nouvelle machine. Par conséquent, l'installateur, en qualité de producteur de la machine « portail automatique », a l'obligation de :
- 1) **Exécuter les travaux « dans les règles de l'art »** en utilisant des composants adéquats (munis eux aussi du marquage CE) dans le respect des exigences de la norme UNI EN 12453 (2002).
- 2) **Effectuer, sur le produit fini, tous les tests** nécessaires pour vérifier le fonctionnement des dispositifs de sécurité et de limitation des forces, suivant la norme UNI EN 12445 (2002).
- 3) **Constituer le Dossier technique**, qui comprend toute la documentation technique, la description des mesures adoptées pour la mise en sécurité de la machine et enfin les rapports d'essai (rapports de mesure des forces).
- 4) **Rédiger et signer la Déclaration de conformité CE**, à remettre au Client.
- 5) **Apposer de manière indélébile le marquage CE** sur le produit (à l'aide d'une plaquette métallique ou autre).

- Il est important de souligner que l'application des normes susdites ne doit pas être considérée comme un lourd fardeau bureaucratique : elle doit être considérée au contraire comme **une occasion pour valoriser et requalifier le travail de l'installateur** de fermetures automatiques, pas seulement dans l'optique de l'amélioration de la qualité du service fourni, mais aussi dans l'optique d'**un nouveau grand marché potentiel** qui est celui de la mise en sécurité, elle aussi obligatoire, de toutes les fermetures automatiques pré-existantes.

SÉCURITÉ DES FERMETURES

- Évidemment, les principaux problèmes de sécurité sont liés aux organes en mouvement et à la force d'impact et d'écrasement générée par le moteur électrique, qui est potentiellement très dangereuse pour les personnes et les choses.
- À ce sujet, la norme EN 12453 (2002) "*Porte e cancelli industriali, commerciali e da garage Sicurezza in uso di porte motorizzate Requisiti*" énumère en détail de toutes les situations de danger possibles qui doivent être prises en considération pour l'adoption des mesures de prévention qui s'imposent : on va du risque d'écrasement, de cisaillement, d'emprisonnement, d'impact, jusqu'aux problèmes qui peuvent se manifester en cas de coupure de courant ou quand celui-ci est rétabli.
- De plus, la norme suggère les solutions les plus indiquées pour la mise en sécurité de la fermeture, comme par exemple la création de distances de sécurité, l'installation de barrières de protection, l'élimination de parties mécaniques dangereusement en saillie, l'adoption de systèmes automatiques pour la limitation des forces.
- Et c'est justement **le problème de la limitation des forces**, qui joue un rôle d'importance fondamentale en ce qui concerne **l'innocuité de la fermeture automatique**, car il est représentatif de la majeure partie des risques dues à la motorisation du mouvement.
- Reprenant l'exemple du portail automatique classique, voyons quelles peuvent être les mesures de base que l'installateur devrait adopter dès le départ, pour avoir la sécurité de réduire au minimum les risques d'impact et d'écrasement :
- **1) Conseiller le client dans le choix du type de portail**, en privilégiant, si possible, les modèles les plus légers et avec une structure simple, sans arêtes coupantes, saillies dangereuses et fentes présentant un risque d'emprisonnement.
- **2) Installer un moteur de dernière génération**, équipé d'un contrôle électronique de la force (principe de la rétroaction). Dans ce domaine, le marché propose essentiellement des moteurs en courant continu.
- **3) Suivre scrupuleusement les instructions** de montage du moteur et des éventuels dispositifs de sécurité conseillés par le producteur de l'automatisme
- Sur ces bases, il est raisonnable de supposer que le produit fini sera en mesure de passer sans problèmes les tests prévus par la norme EN 12445 « Portes et portails industriels, commerciaux et de garages - Sécurité à l'utilisation des portes motorisées - Méthode d'essai ».

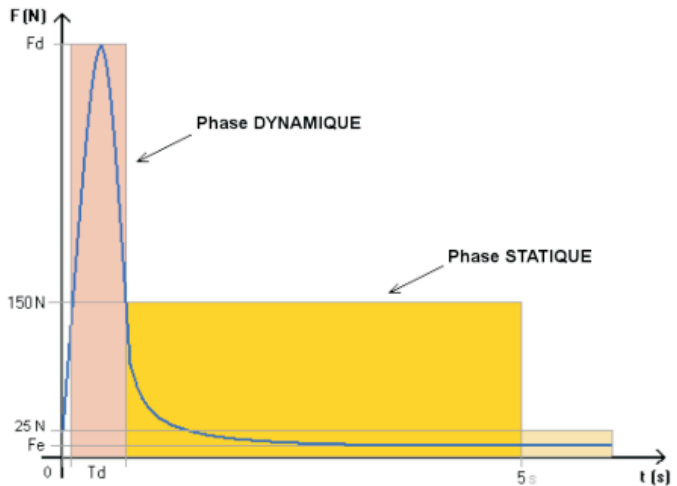
ESSAIS DE FORCE SELON LA NORME EN 12445

- Les essais prévus servent à vérifier la conformité aux exigences essentielles requises par la norme EN 12453. Analysons en détail les méthodes d'essai en ce qui concerne la mesure des forces.
- Les forces doivent être mesurées avec l'instrument prévu à cet usage et décrit en détail dans la norme. Cet instrument doit avoir des caractéristiques dimensionnelles, mécaniques, et une précision bien définie, car les essais doivent fournir des résultats concrets, fiables et répétables.
- Microtronics propose une ligne innovante d'instruments de mesure de la force conformes à la norme EN 12445, allant du modèle le plus technique actuellement disponible sur le marché, le BlueForce, au modèle Speed Force, pratique et économique, tous deux munis d'un logiciel évolué, qui simplifie considérablement la procédure d'essai et la rédaction du rapport final.
- Les situations de risque liées à la force de fermeture peuvent dépendre de deux aspects mécanico-physiques fondamentaux :
- 1) DYNAMIQUE : l'énergie cinétique libérée au moment de l'impact à proprement parler, proportionnelle à la masse du portail et, surtout, au carré de la vitesse :

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

- 2) STATIQUE : la force d'écrasement éventuellement générée par le moteur, dans les instants successifs à l'impact.
- La norme EN 12445, prévoit que l'instrument de mesure soit positionné de manière à bloquer la trajectoire du portail, avant le point de fermeture, « en réglant » l'évolution de la force (mesurée en Newtons, à savoir $1 \text{ Kg_poids} = 9,8 \text{ N}$) pendant une période d'au moins 5 secondes, à partir de l'instant initial où le seuil de 25 N est dépassé. Considérons le graphique ci-après, qui représente la situation la plus simple pouvant se présenter dans la pratique.

■ **Figure 1**
Diagramme
Général Force/temps



- Dans ce cas particulier, il est très facile de distinguer la phase DYNAMIQUE, caractérisée par le pic de force dû à l'impact initial. Les paramètres et les limites qui caractérisent la phase dynamique, sont :

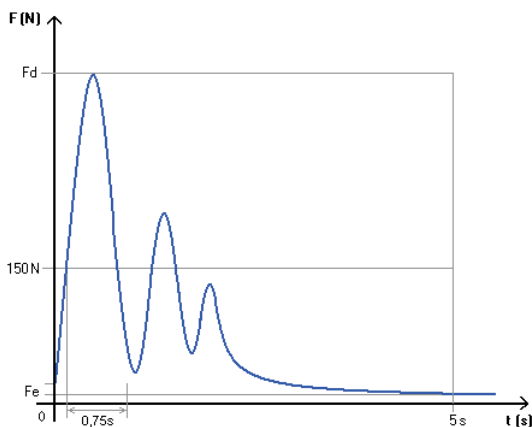
- **1) Fd** : valeur maximum de la force (« force dynamique ») doit être inférieure à 400 ou à 1400 N, suivant l'emplacement du point de mesure et du type de fermeture.
- **2) Td** : période durant laquelle la force dépasse 150 N (« temps dynamique ») elle doit être inférieure à 0,75 seconde.
- Du point de vue strictement pratique, la satisfaction des conditions sur les paramètres Fd et Td (phase DYNAMIQUE) s'obtient uniquement en ralentissant le mouvement du portail, à l'aide du dispositif de réglage qui doit être présent sur le moteur
- Il est évident également que, **l'application du « bord sensible », ne dispense pas de l'exécution des essais de force.** Prenons l'exemple du portail coulissant classique : l'intervention du bord sensible pourrait se vérifier trop en retard pour limiter l'énergie cinétique du portail, parce que le moteur ne parviendrait pas à inverser le mouvement en temps utile. Par conséquent, **une solution possible est celle d'installer un moteur muni du contrôle électronique** (closed loop/boucle fermée) de la vitesse, et de le régler sur place, en utilisant l'instrument de mesure de la force pour vérifier à chaque fois que les réglages sont corrects.
- La phase dynamique est suivie de la phase STATIQUE qui commence à partir du moment où la force redescend sous le seuil de 150 N, et se termine 5 secondes après l'instant initial. Cette phase est caractérisée essentiellement par la force d'écrasement du moteur:
- **1) Fs** : valeur (moyenne) de la force, calculée à partir de la fin du période dynamique, jusqu'à 5 s après l'instant initial. Elle ne doit pas dépasser 150 N.
- **2) Fe** : valeur finale de la force (mesurée à 5 secondes de l'instant initial). Elle ne doit pas dépasser 25 N.
- En d'autres termes, la norme veut que, après l'impact, la poussée du moteur se réduise, en se maintenant en moyenne inférieure à 150 N, jusqu'à ce qu'elle cesse définitivement ou au moins descende sous 25 N, une fois que les 5 secondes après l'instant initial se sont écoulées. Dans ce cas également, **le problème est facile à résoudre si le portail est muni de moteur à contrôle électronique closed loop/boucle fermée. dotato di motore a controllo elettronico closed loop.**

Limites Fd	Ouverture entre les bords de fermeture 50, 300, 500mm.	Ouverture entre les bords de fermeture > 500mm.
Portes/portails coulissants horizontaux	400 N	1400 N
Portes pivotantes avec axe perpendiculaire au sol	400 N	1400 N
Portes à mouvement vertical	400 N	400 N
Portes pivotantes avec axe parallèle au sol	400 N	400 N
Barrières	400 N	400 N

ÉVALUATION DES ESSAIS

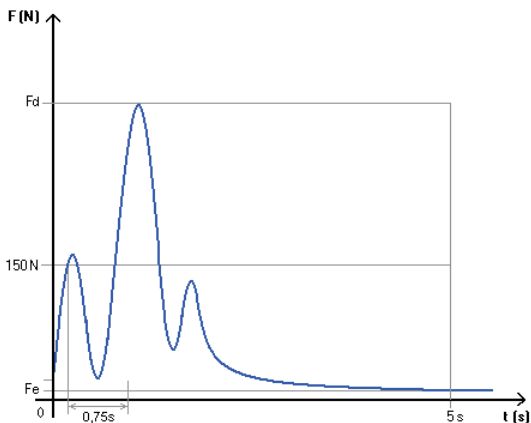
- Dans le paragraphe précédent, le graphique de la Fig.1 a été choisi par simplicité didactique, mais, dans la pratique, il n'est pas représentatif de la totalité des fermetures motorisées. Dans la réalité, on pourra être confronté à des tracés beaucoup plus complexes, dont l'évaluation ne peut pas et ne doit pas se limiter exclusivement aux valeurs numériques des quatre paramètres, mais doit nécessairement impliquer l'interprétation de toute l'évolution graphique de la force, basée sur le bon sens et sur l'expérience de qui exécute l'essai.
- Observons les deux exemples qui suivent (Fig.2 et Fig.3), représentatifs d'une situation qui se vérifie souvent avec les portes basculantes de garage classiques :

■ Fig.2



- Il est évident qu'étant donné la complexité des tracés, il est impossible de limiter l'évaluation de l'essai à seulement 4 paramètres : combien dure la phase dynamique ? Est-il correct de la limiter au premier pic de force ? Et si ensuite (voir Fig.3) un pic de plus forte amplitude devait se vérifier ?

■ Fig.3



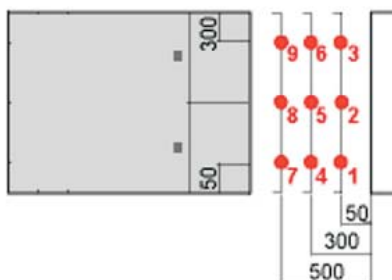
■ La norme EN 12453 dit expressément que, dans ces cas-là, il faut observer le graphique, et appliquer la règle suivante : « après la période dynamique, des pics de force même d'une amplitude supérieure à 150 N sont admissibles, à condition que leur évolution soit décroissante, et qu'ils soient espacés l'un de l'autre d'1 seconde maximum ». Par conséquent, l'essai de Fig.2 donnerait un résultat POSITIF, tandis que celui de la Fig.3 donnerait un résultat NÉGATIF.

■ L'instrument Blue Force de Microtronics a été spécifiquement étudié pour répondre à tous les critères de la norme, et rendre le travail de l'installateur plus simple et rapide : grâce à l'écran tactile en couleurs du pocket-PC, il est possible de visualiser immédiatement, un essai après l'autre, le graphique de la force mesurée, accompagné des quatre paramètres calculés, et de l'indication du résultat positif ou négatif, fourni automatiquement par le logiciel.

■ Voyons maintenant un exemple de comment les essais de force doivent être effectués.

■ Examinons de nouveau le cas d'un portail coulissant motorisé classique.

■ La norme EN 12445 prévoit de manière explicite neuf points de mesure pour cette typologie de fermeture : à trois distances différentes (horizontales) d'ouverture par rapport au bord (à 50, 300, 500 mm) et à trois hauteurs différentes (verticales) par rapport au sol (à 50 mm du bas, à 300 mm du haut et à mi-hauteur).



■ Fig. 4
mesures sur
un portail coulissant

■ De plus, suivant la norme, il faudrait effectuer trois mesures pour chaque position d'essai, desquelles il faut considérer ensuite la moyenne arithmétique.

■ Dans ce cas aussi, le logiciel contenu dans le pocket-PC de BlueForce vient à l'aide du vérificateur car il contient toute la norme et les indications sur les points et les modes de mesure de la force, pour toutes les typologies de fermeture.

■ Clairement, le fait d'avoir à disposition un pocket-PC simplifie considérablement le travail d'archivage des essais car le logiciel associe automatiquement un numéro progressif à chaque point de mesure, accompagné de la date et de l'heure de l'essai, et surtout, permet d'y associer un bref texte descriptif ou un code mnémorique.

■ Pour finir, la session d'essai se conclut avec l'impression du rapport récapitulatif de toutes les mesures effectuées, qui fait partie intégrante du dossier technique. D'après la norme, le rapport doit contenir tous les résultats des essais et toutes les données nécessaires à l'identification de la fermeture, de l'installateur et du vérificateur, ainsi que le numéro de série et la date d'étalonnage de l'instrument de mesure.

EXEMPLES DE MESURES IN SITU -Portail coulissant-

- Les images qui suivent représentent quelques phases de mesure dans différentes positions sur un portail coulissant :
- **1** positionnement idéal de l'instrument, **2** mesure à 5 cm de distance à une hauteur moyenne, **3** mesure à 50 cm à une hauteur moyenne, **4** montage des accessoires, **5** détail « bord sensible », **6** consultation des données à l'aide du pocket-PC.



EXEMPLES DE MESURES IN SITU -Porte sectionnelle-

- Les images qui suivent représentent quelques phases de mesure dans différentes positions sur une porte sectionnelle :
- **7** mesure à 5 cm de hauteur dans une position moyenne, **8** mesure à 30 cm de hauteur dans une position moyenne, **9** mesure à 1,30 m de hauteur dans une position moyenne, **10** consultation des données sur l'afficheur de l'instrument, **11** transfert des données sur ordinateur portable, **12** détail de l'accessoire angulaire.




NE PAS SE PERDRE DANS L'OCÉAN DES NORMES

- Pour conclure ce bref panorama sur les normes EN 12453 et EN 12445, résumons les points essentiels :
- Actuellement, tous les installateurs de portes et de portails industriels, commerciaux et de garage, doivent obligatoirement :
- *Apposer le marquage CE sur la fermeture*
- *Délivrer la Déclaration de conformité*
- *Rédiger le Dossier Technique (accompagné des essais de force, s'il s'agit d'une fermeture motorisée).*
- Pour satisfaire sans problème les exigences de la norme 12453, il est conseillé d'installer un moteur de dernière génération, équipé d'un contrôle électronique de la force suivant le principe de la rétroaction (boucle fermée).
- Pour effectuer les essais de force selon la norme EN 12445, il faut utiliser l'instrument de mesure prévu à cet usage.
- Pour décider du résultat des essais, il ne suffit pas de se limiter à satisfaire les limites des paramètres numériques, mais il faut évaluer attentivement le graphique force/temps.

MARQUAGE CE Fac-similé

- La marquage CE de la fermeture automatique/automatisée doit reporter de manière indélébile et évidemment lisible les indications suivantes :

Responsable de la mise en fonction:	
Adresse:	
Modèle:	
N° de série:	
Année d'installation:	
Dimensions: (LxH):	
Poids (parties mobiles):	

Microtronics S.r.l. décline toute responsabilité pour la communication d'informations non correspondantes ou erronées.

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE



■ Je, soussigné:

Nom
Adresse

■ en qualité de Responsable de la sa mise en fonction, déclare que le produit:

Modèle Fermeture
Type
N° de série
Emplacement

■ est conforme à ce qui est prévu par les Directives Communautaires suivantes:

Directive Machines 98/37/CE
Directive Basse Tension 73/23/CEE et modifications successives
Directive Compatibilité Électromagnétique 89/336/CEE et modifications successives

■ Je déclare en outre qu'ont été appliquées les Norme harmonisées et les spécifications techniques correspondantes

- EN 12604: Portes et portails industriels, commerciaux et de garage - Aspects mécaniques - Exigences et classement
- EN 12605: Portes et portails industriels, commerciaux et de garage - Aspects mécaniques - Méthodes d'essai
- EN 12453: Portes et portails industriels, commerciaux et de garage - Sécurité à l'utilisation des portes motorisées - Exigences
- EN 12445: Portes et portails industriels, commerciaux et de garage - Sécurité à l'utilisation des portes motorisées - Méthodes d'essai
-
-

■ Piège jointe: le Dossier Technique

Lieu Date

Le Commettant Le Déclarant

DOSSIER TECHNIQUE – Liste des documents

- Le Dossier Technique doit être rédigé par l'installateur et doit être conservé et tenu à disposition des autorités compétentes pendant au moins 10 ans à compter de la date de construction de la porte ou du portail motorisé.
- N.B. (normalement le dossier technique contient beaucoup de pages, toutefois de nombreux documents peuvent être conservés également sous forme « électronique »)

CONTENU:

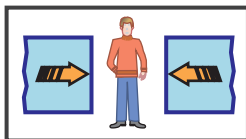
- Dessin d'ensemble de la porte ou du portail motorisé
- Schema dei collegamenti elettrici e dei circuiti di Schéma des connexions électriques et des circuits de commande
- Analyse des risques comprenant: **1** La liste des exigences (prévues par la Directive Machines) et **2** la liste des risques avec les solutions adoptées
- Résultat des essais de force (à effectuer avec l'instrument spécifique)
- Manuels d'Installation et de Maintenance
- Mode d'emploi (*une copie également au client*)
- Registre de maintenance rempli (*une copie également au client*)
- Déclaration de conformité CE (*une copie également au client*)
- Étiquette ou plaque (à appliquer sur la porte ou le portail)

ANALYSE DES RISQUES

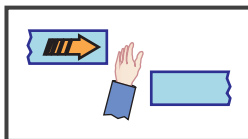
- Le document doit énumérer et spécifier les risques possibles qui peuvent se présenter dans une fermeture automatique et les solutions adoptées pour éliminer ou réduire la dangerosité.
- Selon les termes de la Directive Machines on désigne par :
 - **Zones dangereuses:** toute zone à l'intérieur et/ou à proximité d'une machine où la présence d'une personne exposée constitue un risque pour la sécurité et la santé de cette personne.
 - **Personne exposée:** toute personne qui se trouve entièrement ou en partie dans une zone dangereuse.

TYPES DE RISQUES LIÉS AU MOUVEMENT DE LA FERMETURE

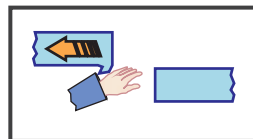
Écrasement



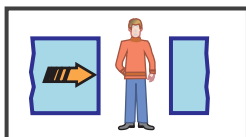
Cisaillement



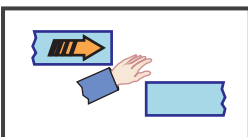
Accrochage



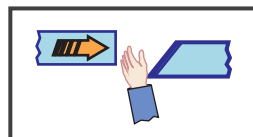
Impact



Entraînement



Coupure

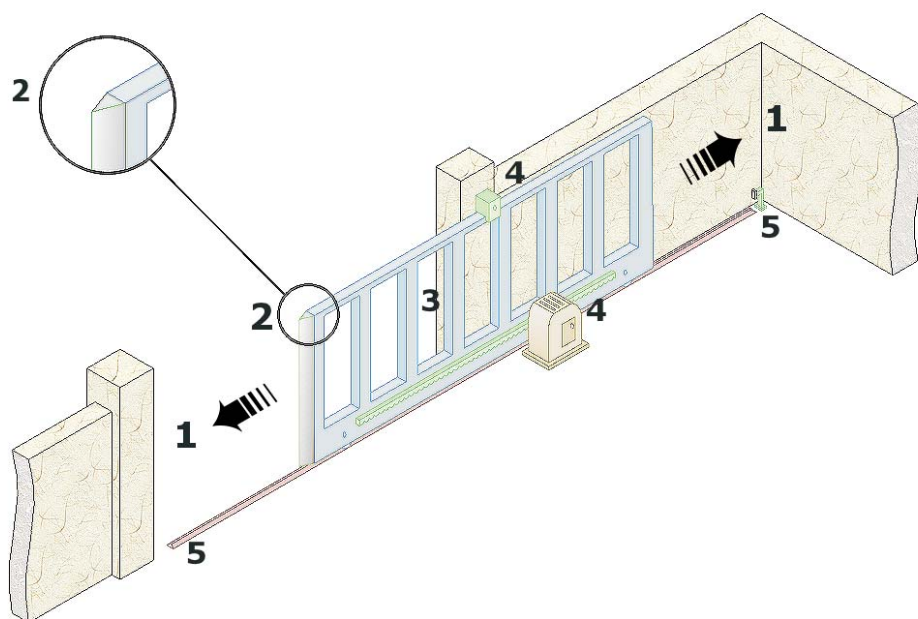


ANALYSE DES RISQUES (ZONES TYPIQUES)

■ Panorama Contrôle Éléments / Installation

■ Légende:

- 1) Risque d'impact / écrasement
- 2) Bord Sensible (Sécurité Active / Passive)
- 3) Risque de cisaillement / d'entraînement
- 4) Risque d'accrochage / d'entraînement
- 5) Risque de trébuchement



Les articles qui comprennent des textes et des images sont la propriété exclusive de Microtronics S.r.l.

Microtronics S.r.l. décline toute responsabilité en cas d'utilisation impropre des fiches d'information.