

Directive

Sols adaptés à l'utilisation de chariots élévateurs pour allées étroites

Septembre 2010



Sommaire

1	Domaine d'application	3
2	Références normatives	3
3	Définitions	4
4	Critères	5
4.1	Sols	5
4.1.1	Généralités	5
4.1.2	Déformations et irrégularités des sols	5
4.2	Tolérances des sols	6
4.2.1	Valeurs de référence des caractéristiques techniques	6
4.2.2	Valeurs de référence pour la planéité le long de la voie dans les allées étroites	6
4.2.3	Valeurs de référence du nombre d'ondulations Fx	6
4.2.4	Valeurs de référence de la superficie	6
	Annexe A (normative)	7
	Annexe B (informative)	13



1 Domaine d'application

La présente directive spécifie les exigences en matière de régularité géométrique des sols à surfaces finies à l'intérieur des bâtiments traversés par des chariots élévateurs pour allées étroites et d'autres types de chariots élévateurs, qui circulent dans des allées étroites ou des espaces restreints pour se rendre vers des rayonnages dans des allées larges avec une charge à soulever et/ou un poste de conduite (voir EN 1726-2/prEN ISO/DIS 3691-3).

2 Références normatives

La présente directive contient des références datées et non datées à des dispositions présentées dans d'autres publications. Ces références normatives sont citées à l'endroit approprié dans le texte, les publications sont mentionnées par la suite. Pour les références datées, les ajouts ultérieurs ou les corrections apportées à l'ensemble de ces publications ne doivent être considérées dans le cadre de la présente directive uniquement si elles sont assorties d'un ajout ou d'une référence. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication est celle à prendre en compte (y compris les ajouts).

EN 1726-2 :

Dispositions de sécurité relatives aux chariots élévateurs et aux chariots élévateurs automoteurs jusqu'à 10 000 kg de capacité de charge inclus et un remorqueur jusqu'à 20 000 N de force de traction.

Partie 2 : Critères supplémentaires pour les chariots élévateurs disposant d'un poste de conduite relevable et les chariots élévateurs conçus pour la conduite avec une charge à soulever.

prEN ISO/DIS 3691-3 :

Chariots élévateurs – critères de sécurité et de contrôle

Partie 3 : Critères supplémentaires pour les chariots élévateurs disposant d'un poste de conduite relevable et les chariots élévateurs conçus pour la conduite avec une charge à soulever.

3 Définitions

3.1 Sols à surfaces finies

Surfaces pour l'utilisation de chariots élévateurs.

3.2 Allée étroite (VNA)

Allée entre les rayonnages, prévue pour l'utilisation de chariots élévateurs dont la distance de la charge au rayonnage est inférieure à 90mm.

3.3 Section

Longueur divisée en sections de 2 m le long du passage des roues dans une allée étroite.

3.4 Allée de transfert

Zone dans laquelle le chariot élévateur se déplace entre les allées de stockage.

3.5 Dénivelé

Différence de hauteur entre deux points. Les points peuvent être placés à une distance prédéfinie ou peuvent être situés à des distances prescrites l'un de l'autre sous forme de paires de points mobiles.

3.6 Changement de dénivelé

Le changement de dénivelé entre deux points mobiles, placés à une distance prédéfinie l'un de l'autre, par rapport au déplacement de ces deux points.

3.7 Point de référence

Point de référence pour mesurer la hauteur.

3.8 Planéité générale (ou Altitude)

Elévation verticale d'un ensemble de points d'une grande surface mesurée d'ordinaire suivant une trame de 3 m, par rapport à un point de référence.

3.9 Planéité locale

Propriété du sol sur une distance définie.

3.10 Ondulation

Propriété récurrente du sol sur une courte distance.

4 Critères

Les critères pour les surfaces des sols, comme par exemple, le fait qu'ils soient plans, horizontaux et réguliers, doivent être respectés de façon à ce qu'ils n'entravent pas le fonctionnement optimal des chariots élévateurs pour allées étroites.

Note : Afin de garantir le fonctionnement optimal des chariots élévateurs pour allées étroites, les conditions suivantes doivent être observées, cependant cette directive ne définit aucun critère spécifique pour cela :

- Surfaces de sols en rapport avec la capacité de traction.
- Résistance mécanique des sols et résistance à l'usure.
- Critères relatifs à la liaison entre la roue motrice, les roues de charge et le sol.

4.1 Sols

4.1.1 Généralités

Les sols pour chariots élévateurs qui sont abordés dans la présente directive doivent être plats et plans.

En ce qui concerne les critères non géométriques, la qualité des sols doit correspondre au niveau de qualité adapté à l'utilisation des chariots élévateurs.

4.1.2 Déformations et irrégularités des sols

Les sols à surfaces finies ne doivent pas subir de déformations plastiques.

Les cheminées d'aérations, les conduits, les bouches d'égout et autres irrégularités de la surface doivent être situés au minimum à 200 mm de la roue motrice et du bas du support de rayonnage, à moins que l'incidence de la force exercée sur le sol ne soit sécurisée par des mesures adaptées.

4.2 Tolérances des sols

4.2.1 Valeurs de référence des caractéristiques techniques

Les valeurs de référence des caractéristiques techniques de l'Annexe A, tableau A.1 – A.3 ne doivent pas être dépassées.

4.2.2 Valeurs de référence pour la planéité le long de la voie dans les allées étroites

Les valeurs de référence de l'Annexe A, tableau A1 et A2 ne doivent pas être dépassées.

4.2.3 Valeurs de référence des ondulations Fx

Les tolérances des sols conformément à la présente directive, qui sont parcourus par des chariots élévateurs, doivent être établies, contrôlées et mesurées en utilisant la valeur des ondulations.

Les valeurs des ondulations Fx pour toutes les roues motrices ne doivent pas dépasser ces valeurs de référence.

Voir Annexe A pour les calculs, les méthodes de mesure et les valeurs de référence, présentées dans le tableau A.3.

4.2.4 Tolérance de niveau

La différence d'élévation verticale de tous les points de chaque trame de 3 m doit être à +/- 15 mm du point de référence, alors que celui-ci doit être situé dans l'aire d'évolution du chariot élévateur.

Annexe A (normative)

A.1. Planéité des sols

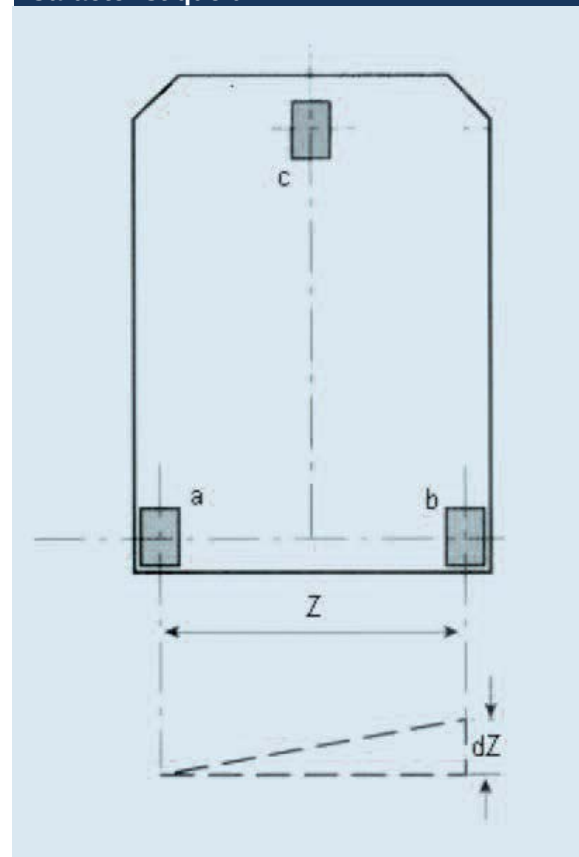
A.1.1 Caractéristiques techniques Z et Z_{SLOPE}

Z correspond à l'entraxe des roues de charge du chariot élévateur (a, b) en m et Z_{SLOPE} représente l'inclinaison transversale admissible sur le trajet au centre de la roue de charge du chariot élévateur (a, b) en mm/m.

A.1.2 Caractéristiques techniques dZ

La caractéristique technique dZ correspond au dénivelé au centre de la roue de charge du chariot élévateur (a, b). dZ est définie comme indiqué dans le schéma A.1.

Schéma A.1
Caractéristique dZ



A.1.3 Valeurs de référence des caractéristiques techniques

Les valeurs des caractéristiques techniques ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau A.1.

Support de rayonnage le plus haut (m)	Z_{SLOPE} (mm/m)	$dz = Z \times Z_{\text{slope}}$
15	1,0	$Z \times 1,0 \text{ mm/m}$
10	1,5	$Z \times 1,5 \text{ mm/m}$
jusqu'à 6	2,0	$Z \times 2,0 \text{ mm/m}$
Remarque : Pour les supports de rayonnage > 6 m, une interpolation est nécessaire, comme indiqué dans le schéma B.1.		

Tableau A.1

Valeurs de référence pour Z_{SLOPE}

A.1.4 Valeurs de référence pour la planéité le long de la voie dans les allées étroites

Les valeurs ne doivent pas dépasser les tolérances indiquées dans le tableau A.2.

Les mesures doivent correspondre à celles indiquées dans la norme DIN 18202.

Longueur de la règle	Tolérance
1 m	2 mm
2 m	3 mm
3 m	4 mm
4 m	5 mm

Tableau A.2

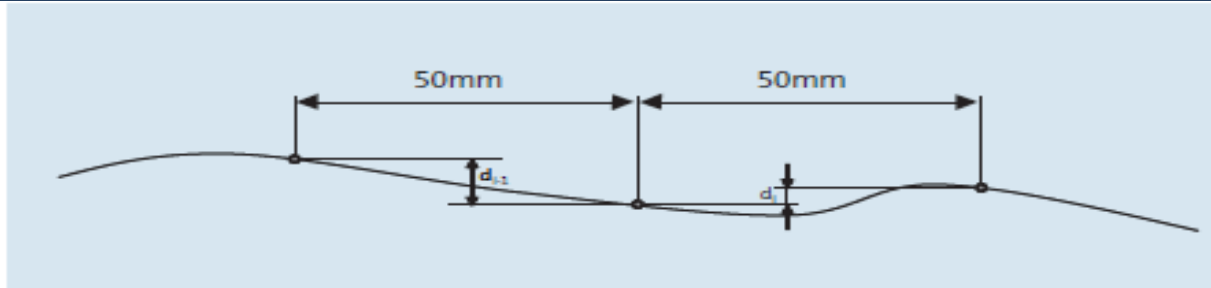
Valeurs de référence le long de l'allée

A.1.5 Dénivelé d_i

d_i correspond au dénivelé entre deux points de mesure contigus.

d_i en mm est défini tel qu'indiqué dans le schéma A.2.

Schéma A.2
Détermination de la valeur d_i



A.1.6 Courbure du profil q_i

q_i correspond à la courbure du profil entre deux points de mesure. Une valeur q_i positive indique un creux, alors qu'une valeur q_i négative signale une bosse.

q_i en mm est déterminé comme suit :

$$q_i = d_i - d_{i-1}$$

A.1.7 Valeur d'ondulations F_x

Les valeurs F_x mesurent l'ondulation caractéristique du sol, plus particulièrement celles des bandes de roulement. La valeur F_x d'une bande de roulement est déterminée comme suit :

A.1.7.1 Mesure

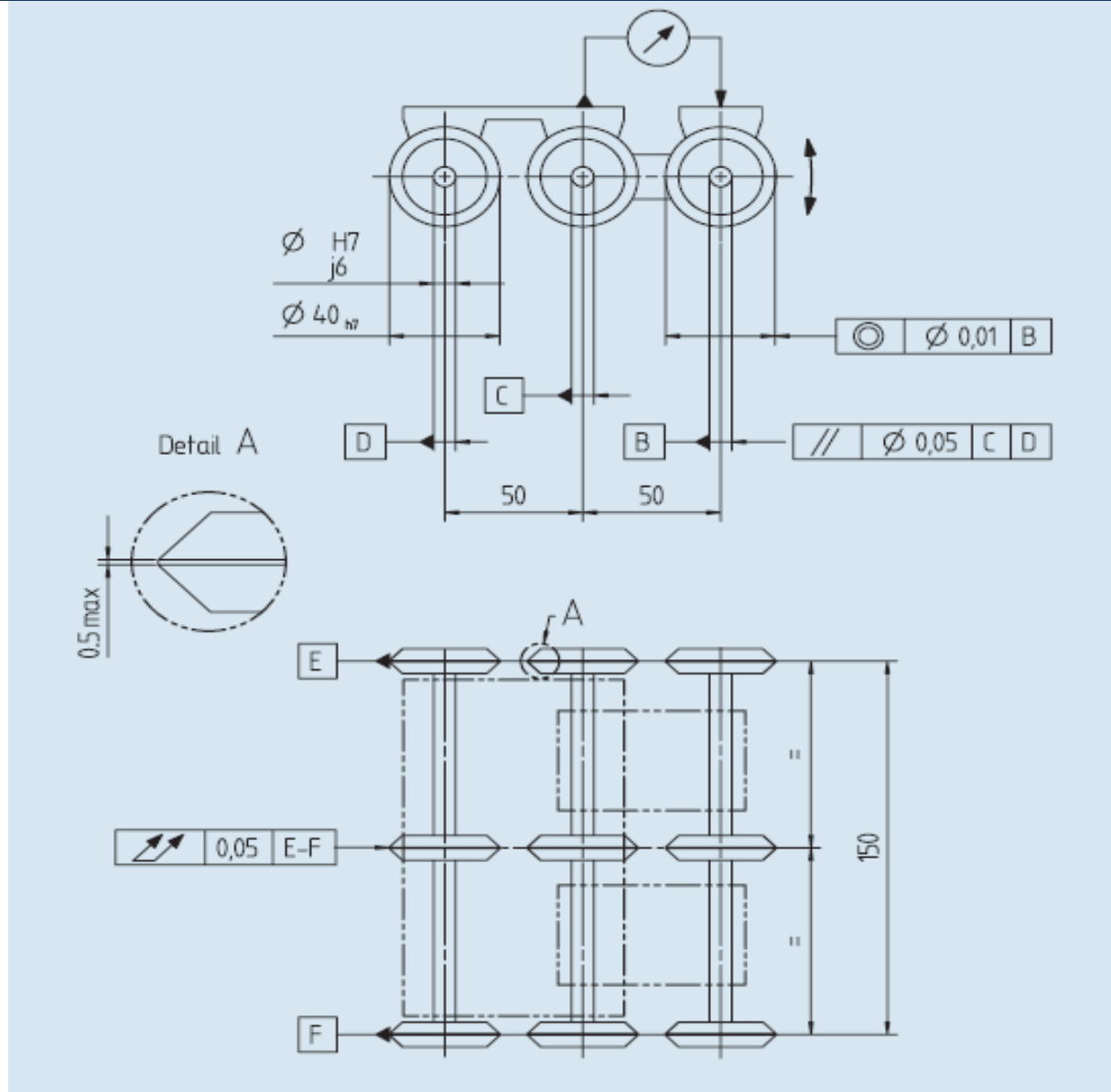
La mesure débute au premier niveau de rayonnage.

Le trajet est divisé le long de la voie en sections de 2 m. Dans ces sections, chaque bande de roulement est divisée en intervalles de 50 mm de long. Ce qui fait donc 40 intervalles dans chaque section. Les points qui marquent les extrémités de ces intervalles constituent les 40 points de mesure. Pour chaque voie, le dénivelé consécutif d_i (en mm) entre les points de mesure contigus le long de la voie doit être mesuré et documenté (voir schéma A.1). Il en résulte l'obtention de 39 valeurs d_i .

L'équipement de mesure doit respecter les critères et les tolérances décrits dans le schéma A.3.

D'autres méthodes de mesure peuvent être utilisées, à condition que les résultats soient scrupuleusement identiques après vérification.

Schéma A.3



Dimensions recommandées pour l'équipement de mesure servant à déterminer la valeur du dénivelé d .

Les tolérances mentionnées sont valables pour tous les axes et tous les cylindres. Les cylindres doivent être fabriqués en acier.

A.1.7.2 Calcul – Courbure du profil

La courbure du profil entre tous les points de mesure est calculée comme suit :

$$q_i = d_i - d_{i-1}$$

Ceci donne 38 valeurs q_i .

Remarque : Ces valeurs q_i ne présentent plus aucun dénivelé. Elles doivent être interprétées comme une courbure – voir A.1.6.

A.1.7.3 Calcul – Moyenne arithmétique q_i

Les 38 valeurs q_i doivent être additionnées selon la formule suivante :

$$\sum_{i=2}^{39} q_i = q_2 + q_3 + q_4 + \dots + q_{39}$$

Cette somme doit ensuite être divisée par 38 selon la formule suivante, afin d'obtenir la moyenne des valeurs q_i :

$$\bar{q}_i = \frac{\sum_{i=2}^{39} q_i}{38}$$

A.1.7.4 Calcul – Ecart-type S_q

La variance V_q entre les valeurs q_i doit être calculée selon la formule suivante :

$$V_q = \frac{\sum_{i=2}^{39} q_i^2 - \bar{q}_i \sum_{i=2}^{39} q_i}{37}$$

La racine carrée de l'écart V_q doit être calculée selon la formule suivante, afin d'obtenir l'écart-type S_q des valeurs q_i :

$$S_q = \sqrt{V_q}$$

A.1.7.5 Calcul – Nombre d'ondulations F_x

Le nombre d'ondulations F_x doit être calculé pour chaque bande de roulement, comme suit :

$$F_x = \frac{115,8454 \text{ mm}}{(3 \cdot S_q + |\bar{q}_i|)}$$

Note : Le facteur de 115,8454 mm constitue un facteur de calibrage.

A.1.7.6 Calcul –Fx,avg Valeur d'ondulations pour la méthode de mesure continue.

Il est possible d'améliorer la précision du relevé en effectuant des mesures continues le long de l'allée. Afin d'obtenir une mesure continue, les critères suivants doivent être respectés :

Les mesures décrites ci-dessus sont répétées suivant un pas de 2 mm. Sur une distance de 50 mm, on obtient $n = 25$ séries différentes de points de lectures, comme décrit dans le paragraphe A 1.7.1, ce qui donne donc 25 résultats $F_{x,n}$ conformément au paragraphe A 1.7.5. La moyenne définitive $F_{x,avg}$ est calculée en effectuant la moyenne de ces 25 valeurs $F_{x,n}$.

$$F_{x,avg} = \frac{\sum_{n=1}^{25} F_{x,n}}{25}$$

A.1.7.7 Calcul – Feuille de calcul

Un exemple de feuille de calcul pour la réalisation des calculs décrits ci-dessus est disponible sur le site de VDMA : www.vdma.org/il

A.1.8 Valeurs de référence des nombres d'ondulations Fx ou Fx,avg

Les valeurs des nombres d'ondulations Fx ou Fx,avg pour toutes les bandes de roulement et toutes les sections de 2 m doivent dépasser les valeurs du tableau A.3.

Support de rayonnage le plus haut (m)	Fx ou Fx,avg
15	525
10	400
jusqu'à 6	300
Remarque : Pour les supports de rayonnage > 6 m, une interpolation est nécessaire, comme indiqué dans le schéma B.1.	

Tableau A.3

Valeurs de référence pour Fx ou Fx,avg

Annexe B (informative) (pour l'utilisateur)

B.1. Exemple

B.1.1 Calcul

Paramètre :
Support de rayonnage le plus haut = 8 m
Ecartement $Z = 1,5$ m

Critères :
A.1.3 Tableau A.1: $Z_{SLOPE} = 1,75$ mm/m et $dZ = 2,625$ mm
A.1.4 Tableau A.2: Mesure de l'écart admissible pour toutes les distances qui figurent dans le tableau.
A.1.8 Tableau A.3: $F_x \geq 350$

B.1.2 Diagramme

Les schémas B.1 à B.3 présentent les résultats des paragraphes A.1.3, Tableau A.1, A.1.4, Tableau A.2 et A.1.8, Tableau A.3 pour les exemples de calcul mentionnés ci-dessus.

Schéma B.1
Représentation de l'exemple - Z_{SLOPE}

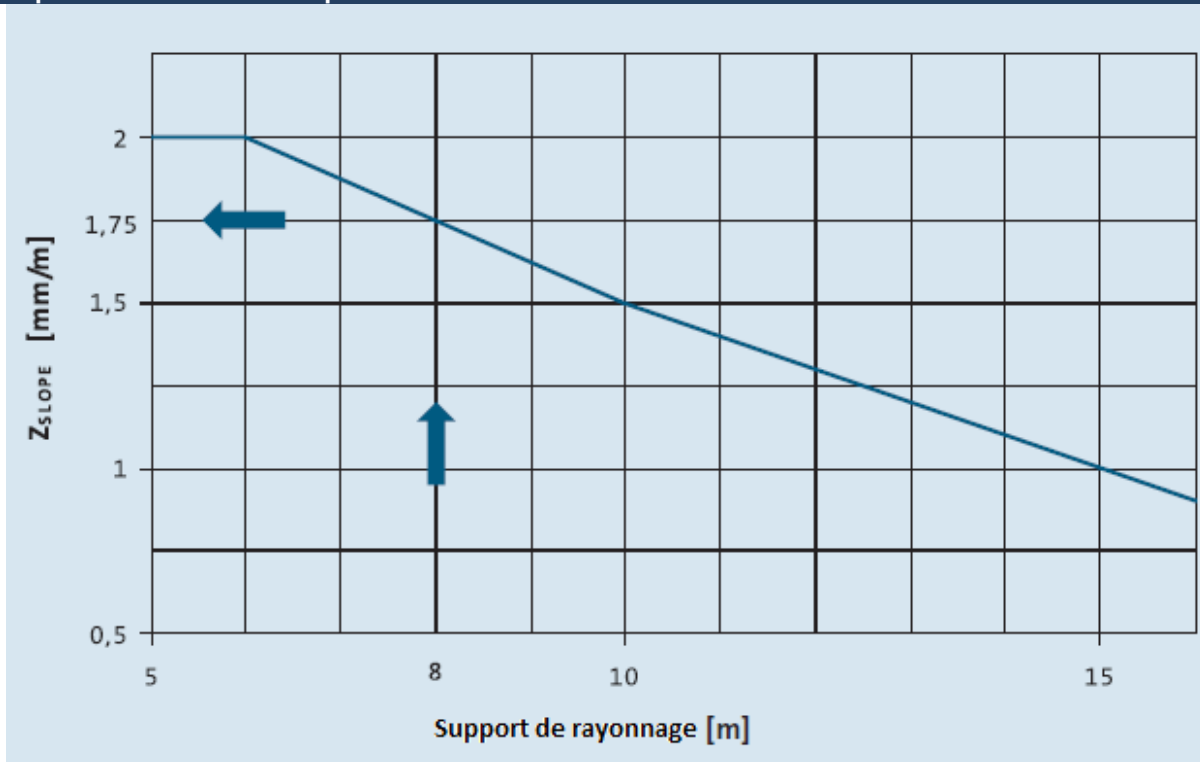


Schéma B.2
Représentation de l'exemple - dZ

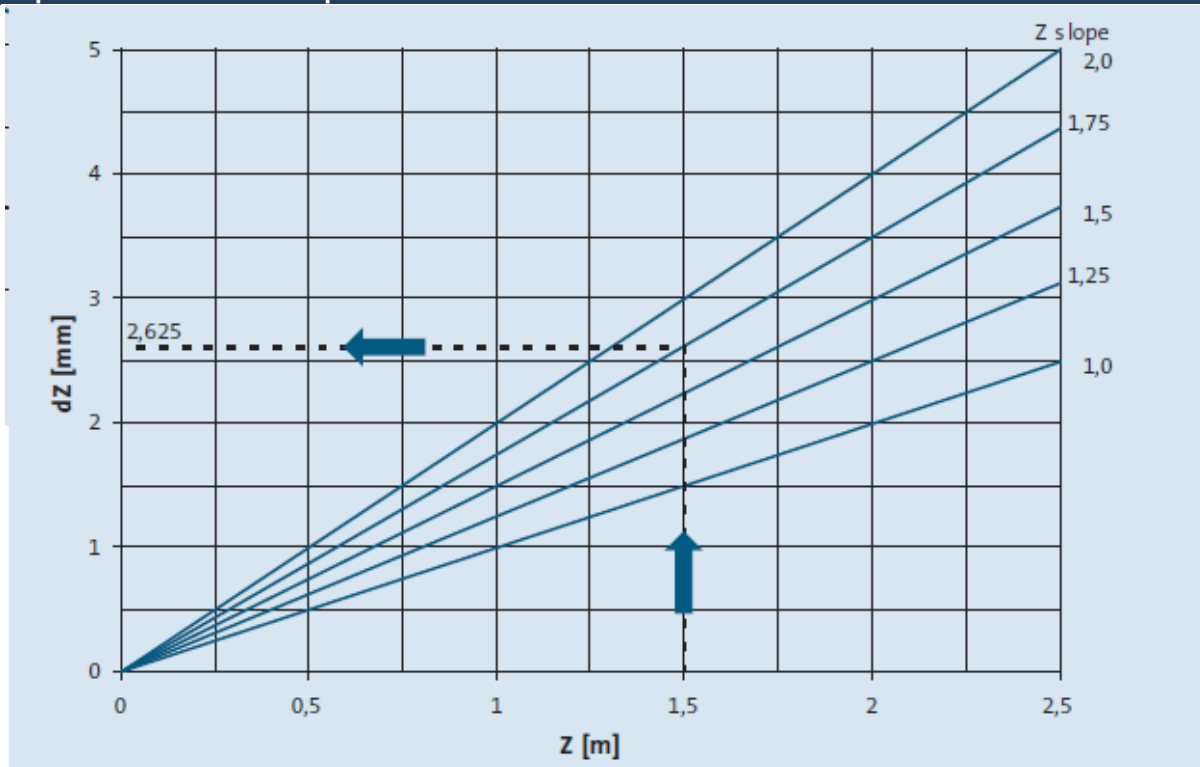
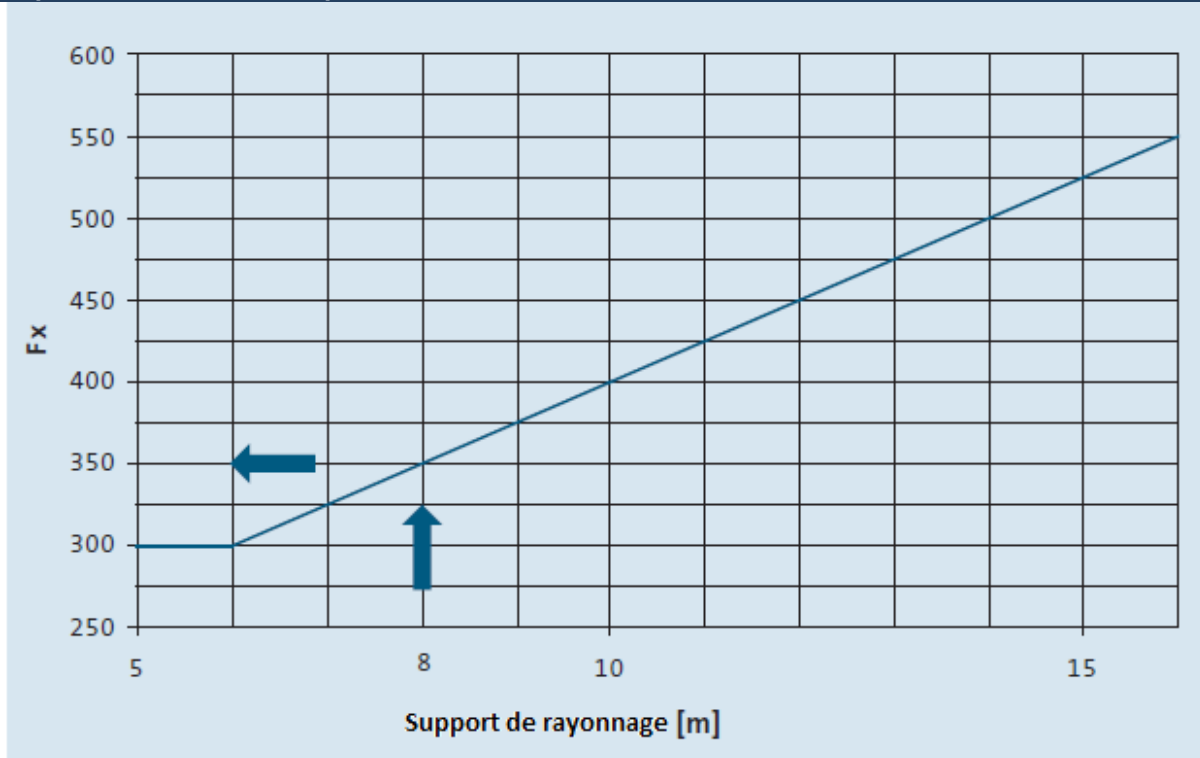


Schéma B.3
Représentation de l'exemple - Fx



B.2. Principe de mesure de la courbure du profil

Schéma B.4
Principe de mesure de la courbure du profil

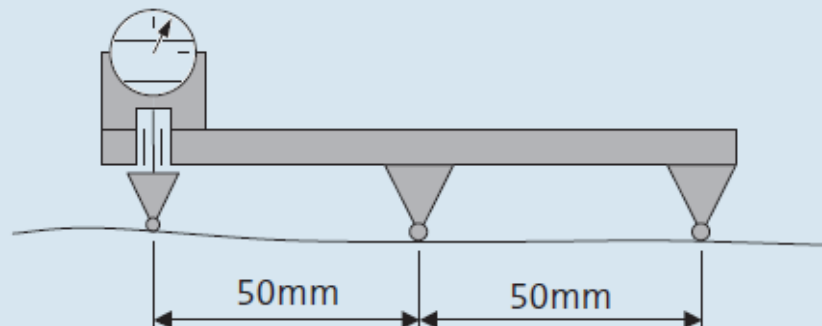
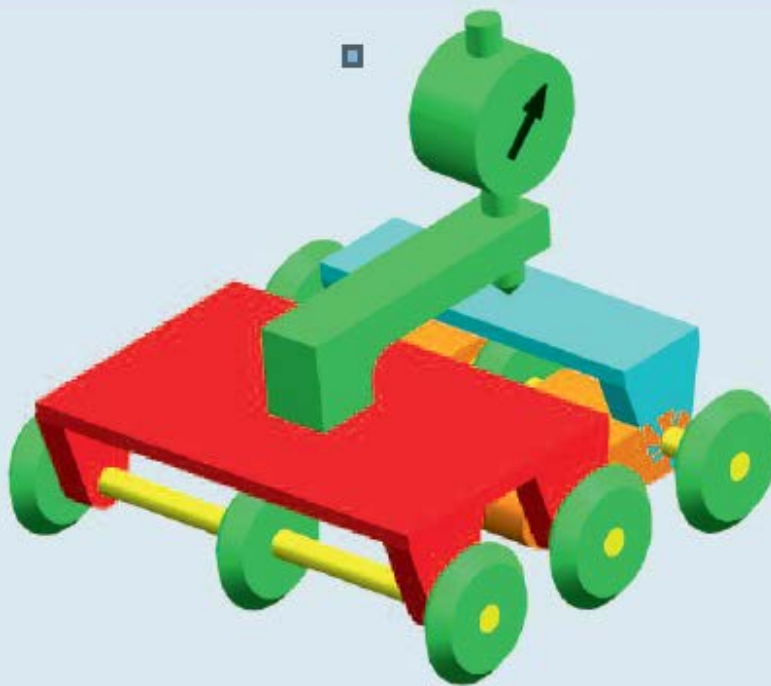


Schéma B.5
Principe pour un équipement de mesure simple (mesure de la courbure)





VDMA

Systèmes de convoyage et systèmes logistiques

Lyoner Straße 18

60528 Frankfurt am Main

Allemagne

Téléphone : +49 69 6603-1505

Fax : +49 69 6603-2497

E-Mail : heiko.boekhoff@vdma.org

Site Internet : www.vdma.org

www.vdma.org/il