

Éléments d'installations industrielles
Garde-corps métalliques

Terminologie — Dimensions — Essais

E : Element of industrial plants — Metallic rails — Terminology — Dimensions — Tests
D : Elemente von Industrieanlagen — Geländer aus Stahl — Terminologie — Abmessungen — Prüfungen

Norme française homologuée par décision du Directeur Général de l'afnor le 5 septembre 1988 pour prendre effet le 5 octobre 1988.
Remplace la norme homologuée de même indice de novembre 1983.

correspondance À la date de publication de la présente norme, il n'existe pas de travaux internationaux en cours sur le même sujet.

analyse La présente norme fixe les prescriptions relatives à la conception, aux dimensions et aux essais des garde-corps métalliques destinés aux installations et aux bâtiments industriels. Elle fixe notamment les hauteurs de protection.

descripteurs Thésaurus International Technique: installation industrielle, dispositif de sécurité, garde-corps, produit métallique, conception, dimension, essai.

modifications Par rapport à la norme de même indice de novembre 1983, les principales modifications concernent la hauteur minimale du garde-corps qui a été ramenée à 1 000 mm (au lieu de 1 100 mm), la hauteur de la lisse intermédiaire et la hauteur de la plinthe par rapport au-dessus du niveau du plancher.

corrections

Éléments d'installations industrielles
Garde-corps métalliques

Terminologie — Dimensions — Essais

Dimensions en millimètres

AVANT-PROPOS

Les spécifications de la présente norme doivent être considérées comme des dispositions minimales. Elles peuvent être complétées sur demande de l'acheteur lorsque la configuration des lieux l'impose.

SOMMAIRE

	Page
1 OBJET	2
2 DOMAINE D'APPLICATION	3
3 RÉFÉRENCES	3
4 TERMINOLOGIE	3
5 CONCEPTION ET DIMENSIONS PRINCIPALES	4
5.1 Dispositions générales	4
5.2 Dimensions principales	4
6 ESSAIS	7
6.1 Dispositions générales	7
6.2 Essais statiques	7
6.3 Essai dynamique	9
7 BIBLIOGRAPHIE	10
ANNEXE — Exemples de dispositions constructives des éléments constitutifs d'un garde-corps (cette annexe ne fait pas partie intégrante du corps de la norme)	11

1 OBJET

La présente norme fixe les prescriptions relatives à la conception, aux dimensions et aux essais des garde-corps métalliques (aciers, alliages légers...) dans leurs parties fixes, démontables et amovibles.

Elle donne en outre la terminologie applicable à ces garde-corps.

L'annexe donne, à titre indicatif, des exemples de dispositions constructives.

2 DOMAINE D'APPLICATION

La présente norme s'applique aux garde-corps des installations et bâtiments industriels, dans tous les cas où l'installation de ces garde-corps s'impose pour des raisons de sécurité et où le public (1) n'a pas accès.

Elle ne s'applique pas aux garde-corps des installations mobiles (appareils de levage en particulier), ni aux garde-corps des installations de signalisation ferroviaire (mâts, poteaux, portiques) qui font l'objet de spécifications particulières.

3 RÉFÉRENCES

- NF A 35-501 Aciers de construction d'usage général — Nuances et qualités — Tôles minces, moyennes et fortes, larges plats, laminés marchands et poutrelles.
- NF A 49-501 Tubes en acier — Profils creux sans soudure ou soudés finis à chaud pour construction — Dimensions — Conditions techniques de livraison.
- NF A 49-541 Tubes en acier — Profils creux soudés finis à froid pour construction — Dimensions — Conditions techniques de livraison.
- NF P 01-012 Dimensions des garde-corps — Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escaliers.

4 TERMINOLOGIE

Garde-corps

Ouvrage de protection à hauteur d'appui, établi au bord des aires de stationnement et de circulation des installations industrielles, destiné à constituer une protection contre le risque de chute fortuite dans le vide des personnes et des objets.

Parties constitutives de garde-corps

- Main courante ou lisse supérieure
- Élément supérieur destiné à être pris en main.
- Lisse intermédiaire

Élément placé parallèlement au plan de circulation assurant une protection supplémentaire tendant à faire obstacle au passage d'un corps.

— Plinthe

Partie basse, pleine, permettant d'éviter au niveau du plancher la chute dans le vide de personnes ou d'objets.

— Montant ou potelet

Élément vertical en liaison avec les dispositifs de fixation.

Parties amovibles de liaison, ajustables

Parties amovibles de garde-corps (main courante, lisse intermédiaire, plinthe) qui permettent d'établir une liaison entre des éléments de garde-corps constitués, ou entre un élément de garde-corps constitué et la paroi fixe d'une installation existante.

(1) Public au sens du décret n° 73-1007 du 31.10.73 (J.O. du 04.11.73).

Élément de garde-corps fixe

Ensemble constitué d'éléments assemblés définitivement entre eux (soudés, rivés, collés...) et fixé rigidement et définitivement sur la structure (acier ou béton) du plancher (voir figure 1 et l'exemple 1 de l'annexe).

Élément de garde-corps démontable

Ensemble constitué d'éléments assemblés définitivement entre eux (soudés, rivés, collés...) et fixé sur la structure du plancher de façon à permettre un démontage ultérieur, en utilisant si nécessaire une installation spéciale (échafaudage ou autre...) (voir figure 1 et l'exemple 2 de l'annexe).

Élément de garde-corps amovible

Ensemble constitué d'éléments assemblés définitivement entre eux (soudés, rivés, collés...) destiné à permettre la création rapide d'une ouverture dans le garde-corps, afin de permettre les manœuvres (traité d'un niveau d'échangeur par exemple) (voir figure 1 et l'exemple 3 de l'annexe).

Portillon de sécurité

Portillon comportant les mêmes éléments constitutifs que le garde-corps, dont la fermeture est assurée automatiquement, par exemple par gravité (voir l'exemple 5 de l'annexe) et dont l'ouverture ne peut se faire que vers le plancher de circulation.

5 CONCEPTION ET DIMENSIONS PRINCIPALES

5.1 Dispositions générales

Un garde-corps métallique peut être constitué d'éléments fixes, démontables et/ou amovibles. Il peut comporter un portillon de sécurité.

Le choix des matériaux, le dimensionnement des éléments constitutifs et le mode de réalisation doivent être tels qu'ils permettent aux éléments de garde-corps de satisfaire aux essais définis au chapitre 6.

Les éléments prévus pour être en contact avec la main ne doivent pas présenter d'aspérités ni de points susceptibles de blesser, tels que angles vifs, soudures présentant des bavures, etc.

Sur le plan de circulation d'un garde-corps, il ne doit pas être implanté, au pied de la plinthe, d'éléments surélevés, d'une largeur supérieure ou égale à 130 mm, qui risquent de constituer une zone de stationnement précaire au sens de la norme NF P 01-012.

5.2 Dimensions principales (voir figure 1)

5.2.1 Longueur des garde-corps

La longueur des éléments de garde-corps doit être précisée à la commande.

La longueur d'un élément de garde-corps démontable ne doit pas excéder 6 000 mm, sauf conditions particulières à convenir à la commande.

La longueur d'un élément de garde-corps amovible ne doit pas excéder 3 000 mm. Cet élément doit être relié à la structure et/ou aux éléments adjacents par un moyen capable d'assurer la transmission des efforts. Il est recommandé de limiter l'emploi de cet élément.

5.2.2 Hauteur de protection et nombre de lisses

Les hauteurs de protection doivent être mesurées à partir du dessus du niveau fini du plancher.

5.2.2.1 Hauteur de protection à la main courante

La hauteur de protection H à la main courante doit être au moins égale à 1 000 mm.

5.2.2.2 Hauteurs de protection à la lisse intermédiaire et nombre de lisses

Lorsque la hauteur de protection H à la main courante n'exécède pas 1 100 mm, une lisse intermédiaire est suffisante, sa hauteur de protection h doit être égale à 450 mm

$$+10$$

Lorsque la hauteur de protection H à la main courante excède 1 100 mm, deux lisses intermédiaires au moins sont nécessaires. La hauteur de protection aux deux premières lisses intermédiaires doit être respectivement égale à 450 mm et 750 mm

$$+10$$

5.2.2.3 Hauteur de protection à la plinthe

La hauteur de protection à la plinthe doit être au moins égale à 150 mm.

L'espace libre éventuel sous la plinthe ne doit pas excéder 10 mm.

5.2.2.4 Distance entre montants

La distance entre montants ne doit pas excéder 1 500 mm.

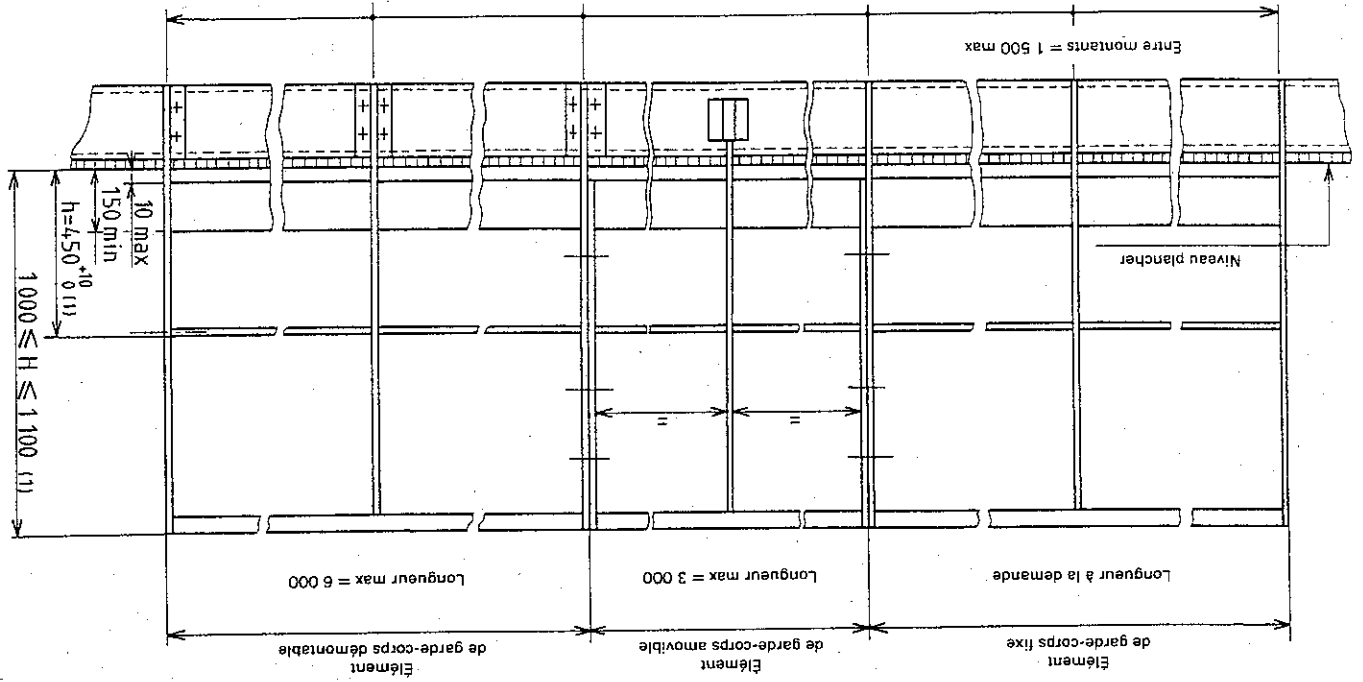


Figure 1 — Dimensions principales des garde-corps métalliques

(1) $SI H > 1100$, deux lisses intermédiaires au moins sont nécessaires (voir paragraphe 5.2.2).

6 ESSAIS

Le présent chapitre définit les essais statiques et l'essai dynamique auxquels doivent être capables de satisfaire les éléments de garde-corps relevant de la présente norme.

6.1 Dispositions générales

Les essais prescrits doivent être réalisés sur un élément complet de garde-corps tel que ceux définis au chapitre 4, et non sur une de ses parties constitutives.

Ces essais doivent être effectués dans l'ordre des paragraphes ci-après pour être significatifs.

L'élément de garde-corps soumis aux essais doit être représentatif de celui mis en service. Il doit être maintenu en place par ses montants, dans des conditions équivalentes aux conditions d'utilisation.

L'élément soumis aux essais doit comporter deux travées égales et trois montants.

6.2 Essais statiques

6.2.1 Essai statique horizontal

6.2.1.1 Description de l'essai

L'élément de garde-corps est soumis au niveau de la main courante à un effort statique horizontal «F» égal à 600 N par mètre de garde-corps.

L'effort «F» dirigé vers l'extérieur est appliqué progressivement et sans choc, au niveau de la main courante, sur des plages ne dépassant pas 50 mm, en trois points situés au droit du montant central, et à une distance égale à 0,4 L de chaque montant d'extrémité, L étant la distance entre deux montants successifs (voir figure 2).

L'effort «F» est réparti de la façon suivante :

$$\text{— au droit du montant central : } \frac{F}{2}$$

$$\text{— au droit des 2 autres points : } \frac{F}{4}$$

Il est exercé horizontalement et perpendiculairement à la main courante.

Les déformations sont relevées au moyen de capteurs de déplacement disposés horizontalement selon la figure 2.

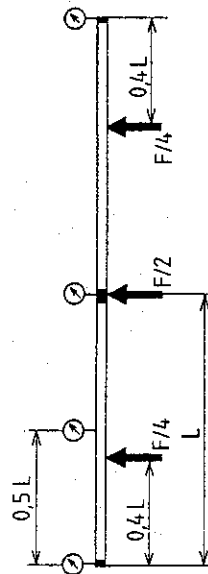


Figure 2 — Élément de garde-corps (vue de dessus)

6.2.1.2 Exécution de l'essai

6.2.1.2.1 Phase de précharge

L'effort «F» est appliqué pendant trois minutes. Après déchargement les comparateurs sont remis à zéro.

6.2.1.2.2 Essai proprement dit

L'effort «F» est appliqué pendant trois minutes.

Après déchargement, la déformation résiduelle est relevée après un temps d'attente de trois minutes.

6.2.1.2.3 Déformation résiduelle admissible

La valeur «a» des déformations résiduelles admissibles doit satisfaire à l'inéquation suivante :

$$a \leq \frac{8H}{1\,000}$$

H étant la hauteur de protection à la main courante (en millimètres).

6.2.2 Essai statique vertical

6.2.2.1 Description de l'essai

L'élément de garde-corps est soumis au niveau de la main courante à un effort statique vertical «V» égal à 1 000 N, dirigé de haut en bas, et appliqué progressivement et sans choc sur des plages n'excédant pas 50 mm.

L'effort «V» est réparti également et simultanément sur deux points distants de 300 mm situés sur la main courante et disposés symétriquement entre deux montants consécutifs (voir figure 3).

Il est exercé perpendiculairement à la main courante.

Les déformations résiduelles sont relevées au moyen d'un capteur de déplacement disposé verticalement sous la main courante à mi-distance des montants.

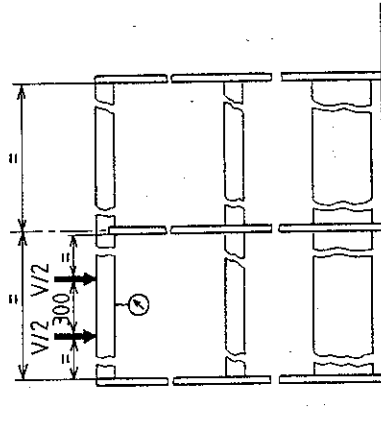


Figure 3

6.2.2.2 Exécution de l'essai

6.2.2.2.1 Phase de précharge

Un effort égal à 200 N est appliqué à la main courante dans les conditions définies en 6.2.2.1. Dès que cette valeur est atteinte, il est procédé au déchargement et les comparateurs sont remis à zéro.

6.2.2.2.2 Essai proprement dit

L'effort «V» de 1 000 N est appliqué pendant un quart d'heure. Après déchargement, la déformation résiduelle est relevée après un temps d'attente de trois minutes.

6.2.2.2.3 Déformation résiduelle admissible

La déformation résiduelle admissible ne doit pas excéder 3 mm.

6.2.3 Interprétation des résultats

Le garde-corps est considéré comme satisfaisant :

- si les valeurs de déformations admissibles résiduelles indiquées aux paragraphes précédents ne sont pas dépassées,
- si le garde-corps ne présente au cours des essais statiques aucun désordre susceptible de mettre en cause sa stabilité ou sa robustesse en service,
- si après les essais le garde-corps est encore stable.

6.3 Essai dynamique

6.3.1 Description et exécution de l'essai

Cet essai est réalisé à l'aide d'un dispositif dont le schéma de principe est donné sur la figure 4.

L'élément de garde-corps reçoit au niveau du montant central et au droit de la main courante une énergie de 180 J, équivalente à celle d'une masse de 90 kg, animée d'une vitesse horizontale de 2 m/s.

La hauteur de chute «h» doit être déterminée en fonction du rendement du dispositif.

À titre d'exemple les valeurs suivantes peuvent être retenues :

- masse du corps tombant : 90 kg
- hauteur de chute = 0,204 m
- énergie $E = m \cdot g \cdot h = 90 \times 9,81 \times 0,204 = 180 \text{ J}$.

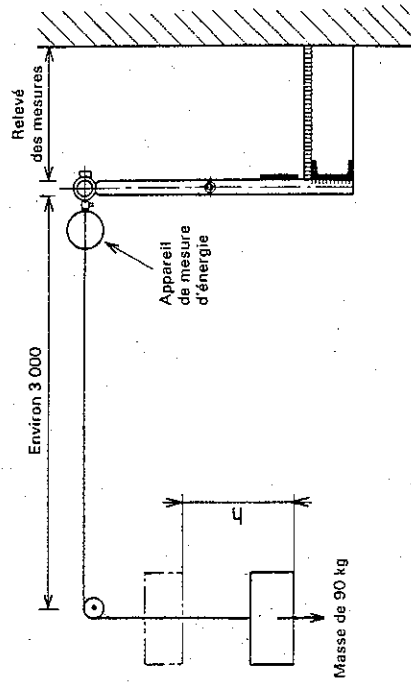


Figure 4

6.3.2 Déformation résiduelle admissible

La déformation du montant central, mesurée la charge étant toujours appliquée, ne doit pas excéder 200 mm. La mesure est relevée à la partie supérieure du montant, au droit de la main courante.

7 BIBLIOGRAPHIE

- NF E 85-010 Éléments d'installations industrielles — Échelles métalliques fixes avec ou sans crinoline — Conception — Installation — Essais.
- NF P 01-013 Résistance des garde-corps préfabriqués.

ANNEXE

(ne faisant pas partie intégrante du corps de la norme)

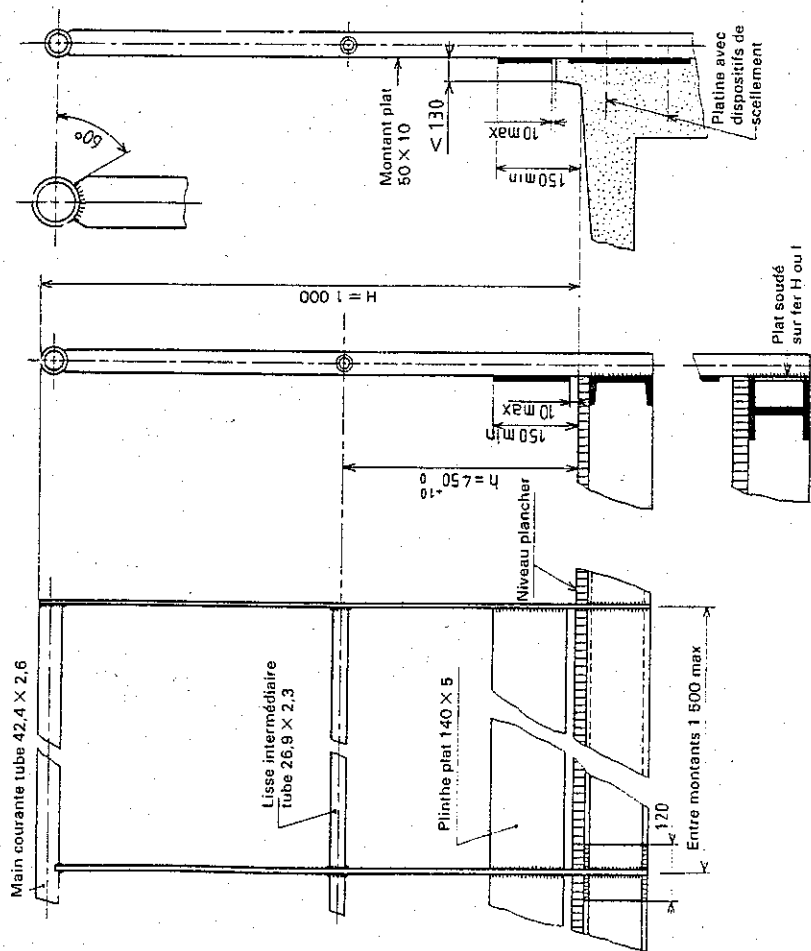
EXEMPLES DE DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES
DES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS D'UN GARDE-CORPS

La présente annexe donne à titre indicatif des exemples de réalisation des éléments constitutifs de garde-corps métalliques en acier de nuance E 24-2 suivant la norme NF A 35-501 pour les plats, et en acier de nuance E 235-2 suivant les normes NF A 49-501 ou NF A 49-541 pour les tubes.

D'autres dispositions constructives peuvent être réalisées avec d'autres nuances d'acier et/ou de profilés tubulaires ou non, sous réserve de respecter les prescriptions des chapitres 5 et 6 de la norme.

1 — Exemple de garde-corps métallique fixe
(longueur à préciser à la commande)

Dimensions en millimètres

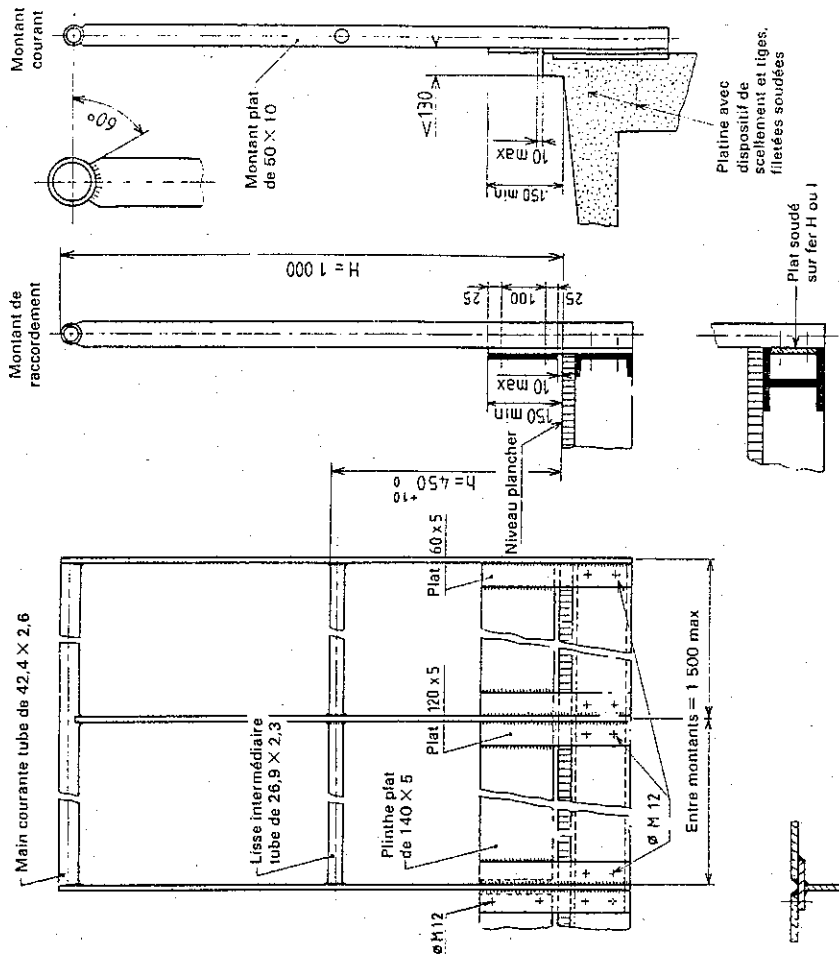


Notes 1 : dans le cas d'un plancher en béton avec bord surélevé sur une hauteur inférieure à 150 mm, une plinthe métallique complémentaire doit être installée pour assurer la protection sur une hauteur minimale de 150 mm.

2 : voir exemple 4 pour la fixation de l'extrémité de la main courante et de la lisse intermédiaire sur les montants.

2 — Exemple de garde-corps métallique démontable
(Longueur 6 000 max)

Dimensions en millimètres

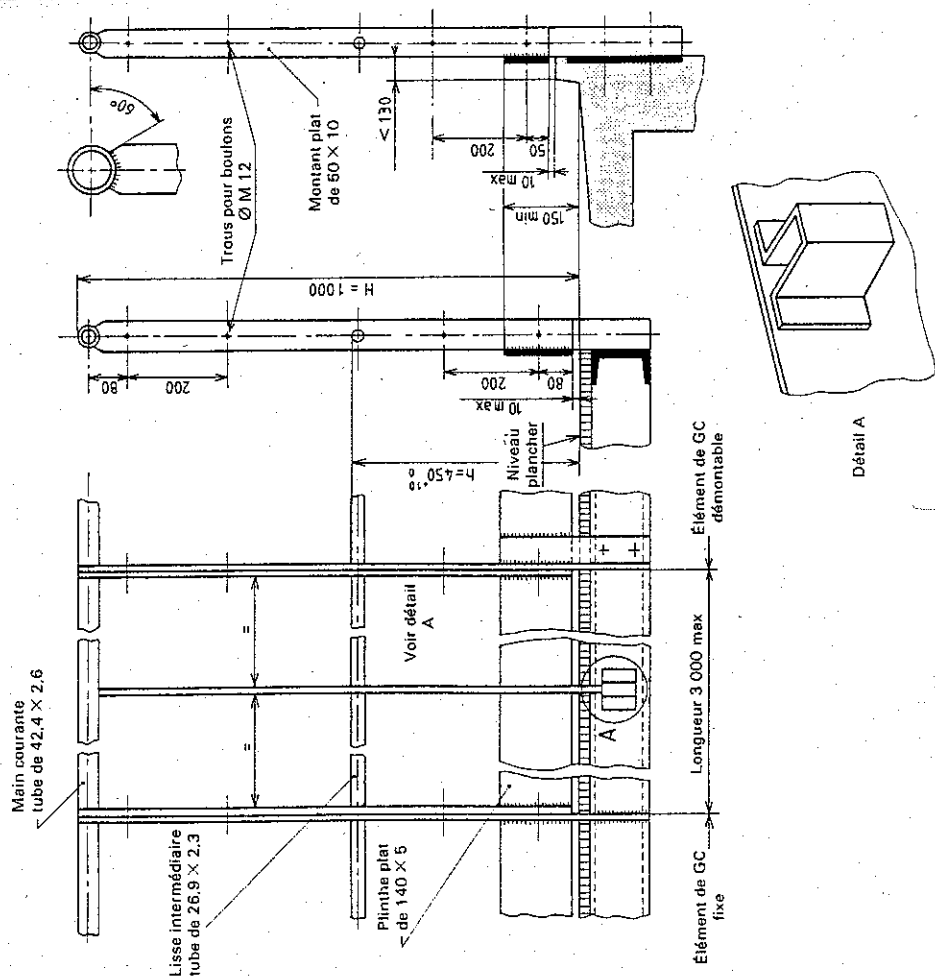


Notes 1 : dans le cas d'un plancher en béton avec bord surélevé sur une hauteur inférieure à 150 mm, une plinthe métallique complémentaire doit être installée pour assurer la protection sur une hauteur minimale de 150 mm.

2 : voir exemple 4 pour la fixation de l'extrémité de la main courante et de la lisse intermédiaire sur les montants.

3 - Exemple de garde-corps métallique amovible
(Longueur 3 000 max)

Dimensions en millimètres



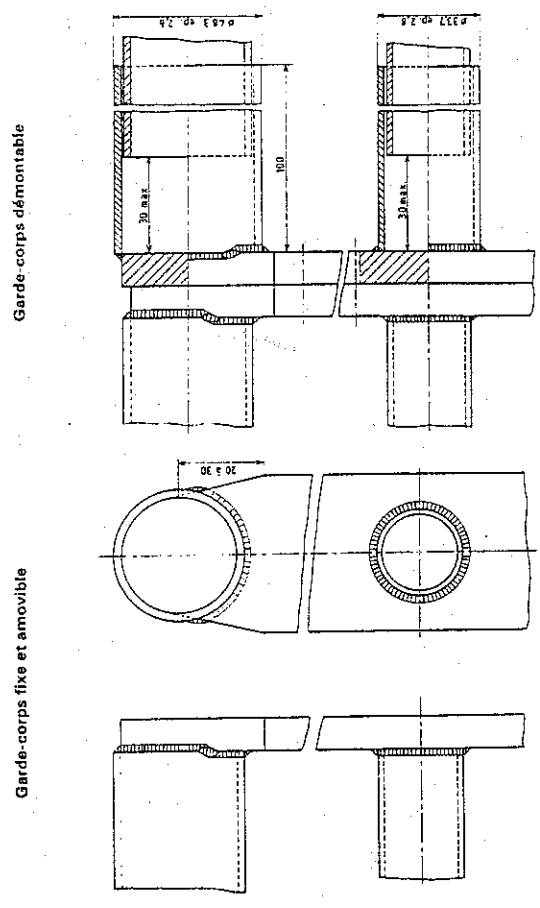
Notes 1 : dans le cas d'un plancher en béton avec bord surélevé sur une hauteur inférieure à 150 mm, une plinthe métallique complémentaire doit être installée pour assurer la protection sur une hauteur minimale de 150 mm.

2 : voir exemple 4 pour la fixation de l'extrémité de la main courante et de la lisse intermédiaire sur les montants.

3 : l'élément du garde-corps amovible constitue un panneau indépendant.

4 - Exemple de fixation de l'extrémité de la main courante
et de la lisse intermédiaire sur les montants

Dimensions en millimètres

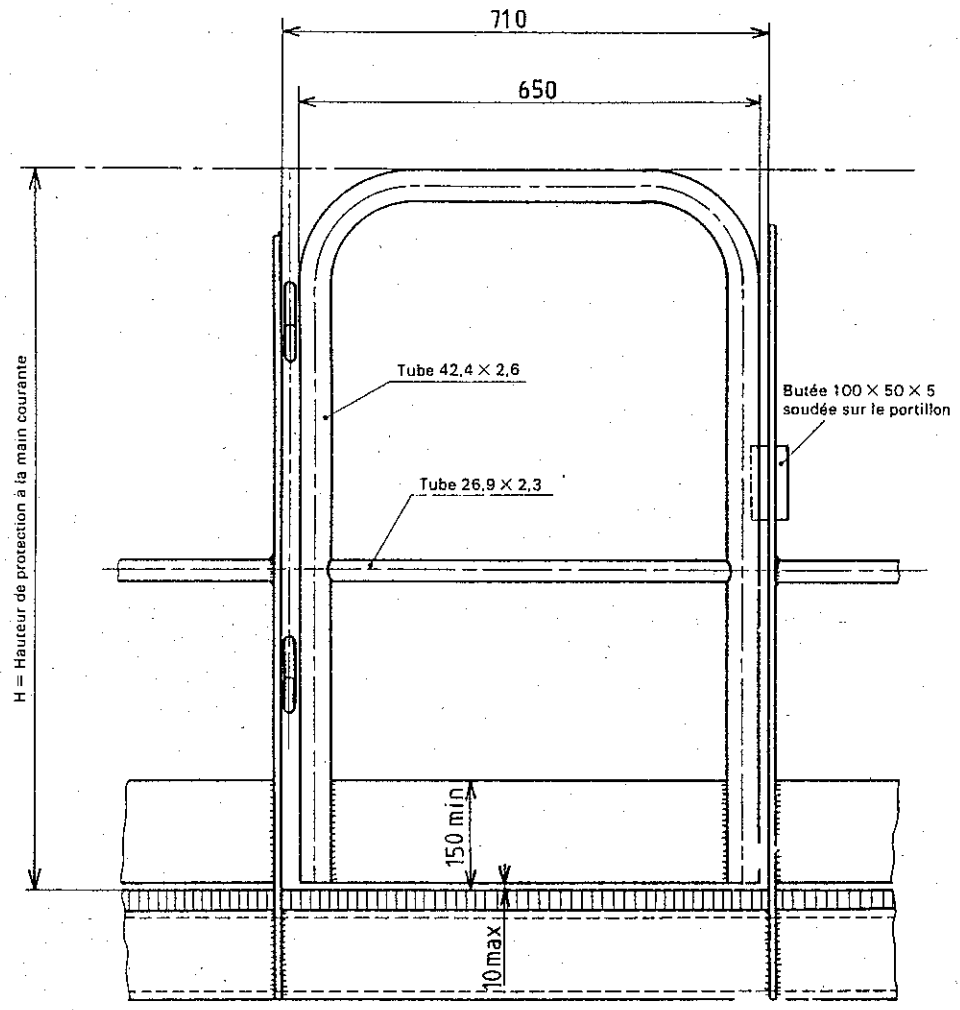


Garde-corps fixe et amovible

Garde-corps démontable

5 — Exemple de portillon de sécurité

Dimensions en millimètres



Le dispositif de fermeture automatique (par gravité, paumelles à ressort, etc.) est laissé à l'initiative du constructeur.