



# GUIDE CALLEBOTIS



## Sommaire

<b>1. Introduction</b>	7
1.1 Qu'est-ce qu'un caillebotis exactement ?	8
1.2 Caillebotis électroforgés	8
1.3 Caillebotis pressés	8
1.4 Caillebotis à montage mécanique	8
1.5 Surface	9
<b>2. Exigences adressées aux caillebotis</b>	11
2.1 Entraxe / mailles / ouvertures des caillebotis	11
2.2 Charges supposées	12
2.3 Types de charges et de sollicitations	13
2.4 Statique/dimensionnement	13
2.4.1 Matériau	14
2.4.2 Barre porteuse	14
2.4.3 Entraxe	15
2.4.4 Portée	15
2.4.5 Scénario de sollicitation	15
2.4.5.1 Impact	15
2.4.5.2 Evaluation de l'utilisation	16
2.4.5.3 Surcharges de neige et de glace	17
2.4.6 Flèche	17
2.5 Crantage	18
2.5.1 Angle d'acceptance	19
2.5.2 Classes de crantage	19
2.5.3 Déplacement	19
2.5.4 Angle d'inclinaison d'une rampe	21
2.6 Particularités d'exécution	22
<b>3. Exigences adressées aux marches en caillebotis</b>	25
3.1 Bases	25
3.2 Réalisation	26
3.3 Fixation	26
3.4 Sollicitation admissible	26
3.5 Crantage des marches en caillebotis	26
3.6 Particularités d'exécution	27
<b>4. Pose/montage</b>	29
4.1 Charpente/mise en appui	29
4.2 Plan de calepinage/jeu à la pose	30
4.3 Systèmes de fixation	31
4.3.1 1 Fixation standard	31
4.3.2 Fixations de sécurité	31
4.3.3 Fixations par clou	32
4.3.4 Fixations par cheville de soudage	32
4.3.5 Platines perforées soudées	32
4.3.6 Fixations à attache double	32
4.3.7 Vis autotaraudeuse/autoforeuse	33
4.4 Ecart par rapport aux éléments de construction	33
4.5 Recommandations dans le cas de découpes	33
<b>5. Protection anticorrosion par galvanisation à chaud</b>	39
5.1 Procédé	39
5.2 Epaisseurs de couches	39
5.3 Reprise	39
5.4 Rouille blanche ou givrage	40
5.5 Corrosion par contact	40
5.5.1 Contexte	40
5.5.2 Couples de matériaux	42
5.6 Rouille d'origine externe	42
<b>6. Terminologie et liste des normes</b>	45
6.1 Liste des normes et règlements techniques	45
6.2 Terminologie / glossaire	47

# Préface



## Les arguments en faveur des caillebotis

Les caillebotis sont capables de répondre à des exigences techniques et optiques de haut niveau. De par leurs possibilités de mise en œuvre multiples – de nombreuses applications restent à découvrir et sont le fait de la créativité de l'architecte –, ils sont porteurs d'innovation.

## Les avantages en un coup d'œil

- éléments préfabriqués faciles à monter
- surface antidérapante
- pas de risque d'accumulation de liquides ou de poussière
- faible poids des pièces, allié à une grande capacité de surcharge : choix souple des tailles, formats et coloris
- bon passage de la lumière et de l'air
- uniformité visuelle ouvrant d'innombrables possibilités pour des concepts intéressants ou ludiques
- possibilités d'utilisation multiples : passerelles, podiums et estrades, ponts, escaliers, balcons, balustrades et garde-corps, rayonnages, saut-de-loup, éléments de façade, pare-vue et brise-soleil, habillage de plafond ou de toit, et bien d'autres encore.
- économique au niveau des ressources, durable et rentable

## Une solution optimale : les caillebotis

De par la multiplicité des possibilités de mise en œuvre, les caillebotis sont un produit innovant – garants d'une créativité sans limites. C'est pourquoi les membres de Industrieverband Gitterroste e.V. (IGI) (La Fédération industrielle allemande Caillebotis) proposent des produits répondant exactement aux attentes des clients – avec des barres porteuses de hauteurs diverses et une grande palette de mailles – presque rien n'est impossible. De plus, pour les entreprises affiliées à la Fédération, un conseil technique au plus haut niveau dès le départ, une qualité produit irréprochable et une fiabilité de livraison sans faille viennent toujours se placer au premier plan.

Industrieverband Gitterroste e.V. (IGI) (La Fédération industrielle allemande Caillebotis) réunit les fabricants allemands et européens leaders, lesquels ont contribué également à l'élaboration de la norme label de qualité RAL-GZ 638 Caillebotis, qui définit clairement les hautes exigences de qualité adressées aux caillebotis, assurées grâce à des contrôles continus par des organismes indépendants.

## Contact

**Industrieverband Gitterroste e.V.**

Neumarktstraße 2 b  
58095 Hagen

Tél.: +49 2331 2008-0  
Fax: +49 2331 2008-40

info@gitterroste-online.de  
www.gitterroste-online.de



# CHAPITRE 1

## Introduction



## 1. Introduction

Il serait sans nul doute quelque peu exagéré de remonter dans l'évolution du caillebotis jusqu'à la Rome antique. Cependant, il n'est pas inutile de se pencher sur l'histoire des revêtements de sol proprement dits. Les romains firent preuve d'une technologie éminente dans le domaine de la stabilisation des routes pour leur réseau de voies à grande distance. Certes, il s'agissait encore alors d'aligner une pierre après l'autre, mais ils parvinrent à leur but : le transport de marchandises indépendamment de la saison.

Plus tard encore, les flux de marchandises suivaient l'infrastructure existante, car le commerce était dépendant de la fiabilité des revêtements de sol.

### L'histoire du caillebotis

Au cours de l'histoire, les revêtements de sol furent donc adaptés de plus en plus à la particularité des exigences du temps. Les pierres de l'époque romaine ne suffisaient plus depuis longtemps. La réalisation des sols ne fut plus seulement adaptée seulement au commerce et aux voies de circulation en résultant. Dans le cadre de l'industrialisation en particulier, les exigences adressées aux sols par exemple pour les zones de fabrication, les usines, etc., et, enfin, de nos jours, également aux bureaux et à l'habitat (de manière générale au « domaine public ») ont été de plus en plus affinées. De par cette spécialisation, les facteurs d'utilité et de pertinence virent se placer au centre de la planification. Les exigences adressées à l'adéquation et au prix devinrent de plus en plus élevées, et de plus en plus liées les unes aux autres. Ainsi, aujourd'hui, une usine, une place de marché ou un bâtiment administratif sont équipés exactement du revêtement de sol idéal dans chaque cas.



C'est là que commence la victoire du caillebotis – un revêtement de sol pratique, judicieux, très variable et extrêmement résistant aux sollicitations, parfaitement adapté aux besoins.

Ce n'est pas un hasard si l'on trouve des caillebotis naturellement dans des usines, des installations mécaniques ou encore sur/dans des bâtiments, où ce revêtement de sol efficient est partie intégrante de la planification.

Il est utilisé par exemple pour les voies de secours. Ainsi, l'histoire de l'évolution du caillebotis est loin d'être finie, car il jouit d'une popularité croissante auprès des architectes, qui l'utilisent de plus en plus souvent en tant qu'élément de design.

Le présent guide réunit le savoir de toutes les entreprises affiliées à Industrieverband Gitterroste e.V. (IGI) (La Fédération industrielle allemande Caillebotis) et se propose de présenter sous toutes leurs facettes la palette et les possibilités de mise en œuvre des caillebotis, ainsi que de donner des informations de fond sur ce sujet. Sont proposés, outre les bases techniques, des conseils utiles pour une utilisation correcte et judicieuse.

Nous sommes persuadés que le présent guide Caillebotis vous sera une aide précieuse !



## 1.1 Qu'est-ce qu'un caillebotis exactement ?

Les caillebotis sont des éléments indépendants, pouvant être soumis aux sollicitations les plus diverses (permettant par exemple le passage de personnes ou de véhicules), se présentant sous forme de panneaux, et comportant de nombreux orifices régulièrement répartis sur toute leur surface.

Les caillebotis sont utilisés dans l'industrie, les magasins de stockage, le génie civil et dans tous les domaines de la construction, dans des variantes multiples.

Dans l'habitat et l'architecture modernes, les caillebotis assument des rôles fonctionnels et esthétiques importants : par exemple sur les façades, en recouvrement de bouches d'air et saut-de-loup, pour les drainages de surface, en faux-plafonds, en recouvrement de convecteurs permettant l'accès, en balustrades de balcon, ou à titre d'éléments de design.

Les caillebotis sont formés de barres porteuses, d'entretoises et d'une bordure.

### Variantes de caillebotis

On distingue en général les caillebotis électroforgés, les caillebotis pressés et les caillebotis à montage mécanique.

## 1.2 Caillebotis électroforgés

Les caillebotis électroforgés se composent de barres porteuses, d'entretoises et de bordures, placées à angle droit. Les entretoises, la plupart du temps des barres de section carrée torsadées, sont pressées dans les barres porteuses et soudées de manière homogène à chaque intersection.

Les caillebotis électroforgés sont en général en acier, dans certains cas cependant en inox.

## 1.3 Caillebotis pressés

Les caillebotis pressés se composent de barres porteuses, d'entretoises et de bordures, placées à angle droit. En général, les entretoises sont de hauteurs moins importantes que la barre porteuse. Les entretoises intactes, non affaiblies, sont pressées dans les entailles ménagées dans les barres porteuses.

Pour des cas d'utilisation particuliers (par exemple pour des raisons architecturales ou les mises en œuvre en brise-soleil), les caillebotis pressés peuvent être réalisés avec des entretoises de hauteurs plus importantes ou égales à celle de la barre porteuse (on parle alors de caillebotis mi-fer). Dans ce cas, les barres porteuses et les entretoises sont munies d'entailles. L'angle d'inclinaison des entretoises peut varier. Les caillebotis pressés sont en général fabriqués en acier, en inox ou en aluminium.

## 1.4 Caillebotis à montage mécanique

Dans le cas des caillebotis à montage mécanique, ce sont soit les barres porteuses, soit les barres porteuses et les entretoises qui sont munies d'entailles. Un assemblage solide peut être obtenu par sertissage, par le biais d'un refoulement, d'une friction, d'un blocage par force et/ou par soudage. Les caillebotis à montage mécanique sont en général fabriqués en acier, en inox ou en aluminium.

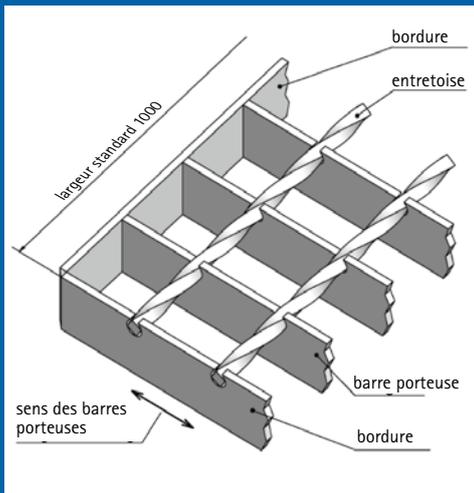


Fig. 1 : caillebotis électroforgé, modèle SP

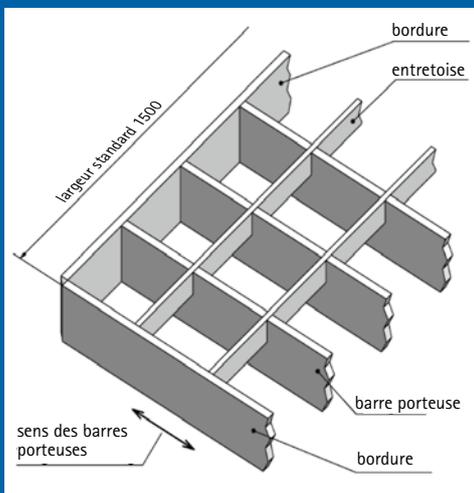


Fig. 2 : caillebotis pressé

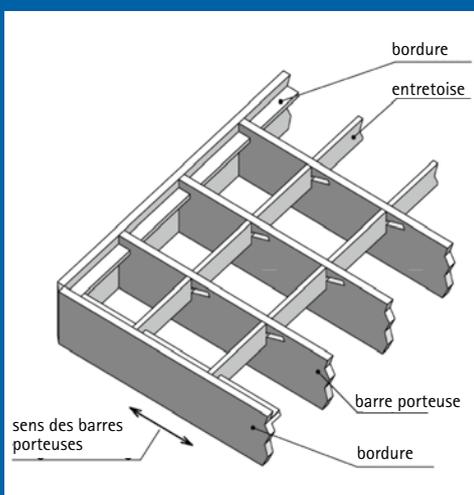


Fig. 3 : caillebotis à montage mécanique

## 1.5 Surface

L'utilisation à laquelle est destinée le caillebotis a une incidence décisive sur la surface devant être choisie. Celle-ci peut, en conséquence, être différente, compte tenu du matériau.

Tableau 1 : Surface

Matériau	Acier	Inox	Aluminium
brut <sup>1</sup>	✓	✓	✓
galvanisé à chaud	✓		
revêtement <sup>2</sup>	✓		
passivé		✓	✓
poli électrochimiquement		✓	
laqué <sup>3</sup>	✓	✓	✓
anodisé			✓

1 : non traité

2 : trempé dans du bitume

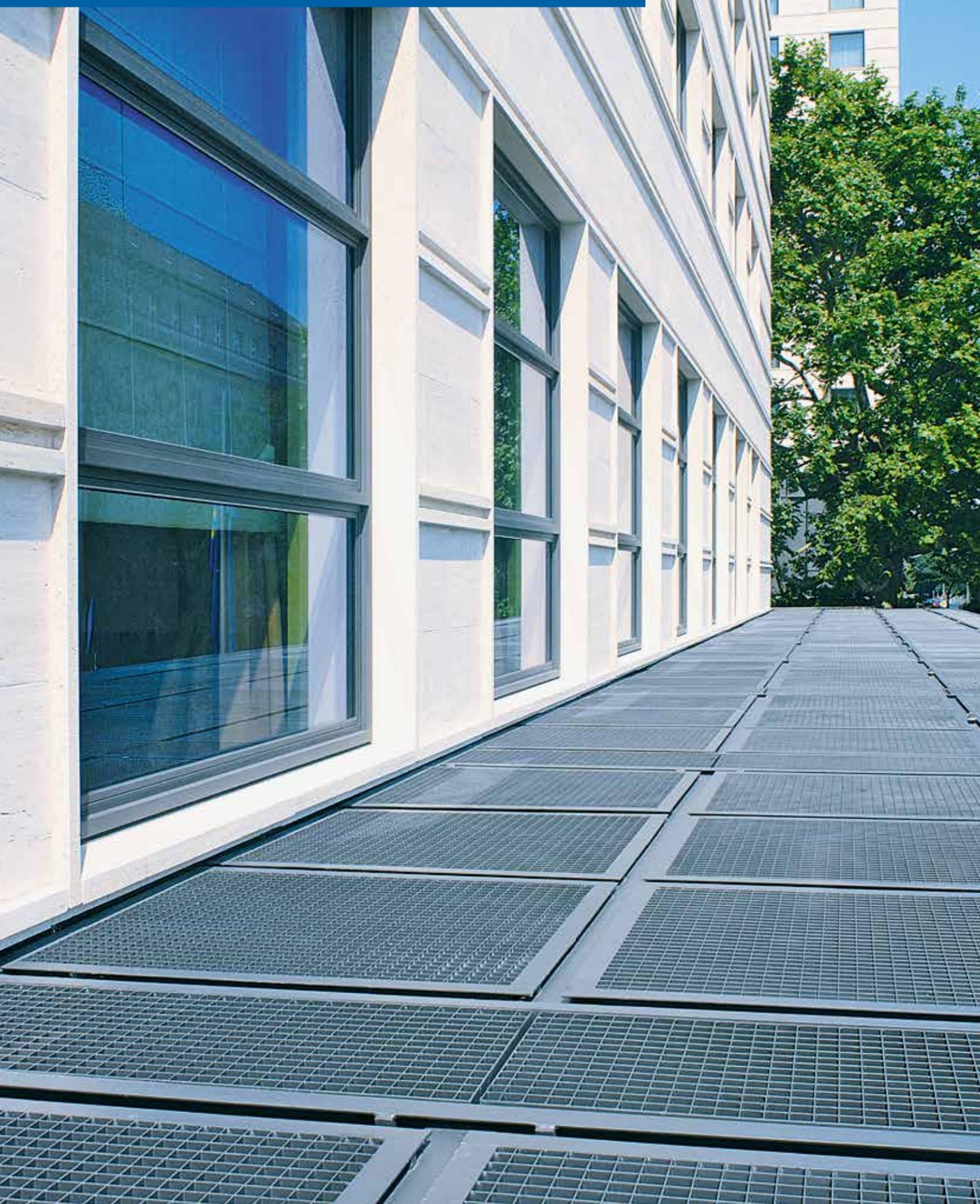
3 : en général revêtement par poudre ou à la laque liquide



*La surface est donc différente selon le matériau utilisé.*

## CHAPITRE 2

### Exigences adressées aux caillebotis



## 2. Exigences adressées aux caillebotis

Il faut veiller dès la phase de planification des domaines de travail et/ou des voies de circulation (par exemple passerelles, escaliers, recouvrements de fosses) à une sélection correcte des caillebotis appropriés.

Ceci suppose de tenir compte de toutes les exigences auxquelles doivent répondre les caillebotis, une fois posés, dans le scénario d'utilisation concret. Pour permettre une planification sûre, les termes déterminants seront expliqués ici. Le lecteur pourra ainsi disposer de bases, assurant un choix judicieux du caillebotis approprié.

### 2.1 Entraxe / mailles / ouvertures des caillebotis

#### Entraxe

Est appelée entraxe la distance entre les axes des barres porteuses et les axes des entretoises.

#### Mailles

La maille résulte de l'entraxe et des épaisseurs de matériau utilisées, et décrit les dimensions de l'ouverture libre.

#### Ouvertures des caillebotis

La maille de caillebotis est soumise à des limitations de dimensions relevant des facteurs suivants :

- passage sûr pour des personnes à pied,
- passage sûr de véhicules,
- tailles des objets ne devant pouvoir passer au travers des mailles,
- passage de la lumière, de l'air, de liquides, de saletés, de précipitations météorologiques,
- effet psychologique dans le cas d'une mise en œuvre dans des zones de travail élevées (par exemple regard vers le bas à travers le caillebotis).

Au cours du temps, s'est établi un entraxe de 33 x 33 mm pour les caillebotis pressés et de 34 x 38 mm pour les caillebotis électroforgés, valeurs fixées également à titre de standard dans la norme DIN 24357-1.

#### Mondialement ...

Pour les plateformes de travail et les passerelles en particulier, le choix des revêtements de sol à ouvertures résulte de l'évaluation des risques :

- les platelages de plates-formes de travail ou de passerelles doivent avoir des espaces tels qu'une sphère de 35 mm de diamètre ne puisse les traverser,
- les platelages situés au-dessus d'une station de travail comptant la présence de personnes, contrairement à des lieux de passage occasionnel doivent avoir des espaces tels qu'une sphère de 20 mm de diamètre ne puisse les traverser, sauf si cette sécurité est garantie par d'autres moyens appropriés.

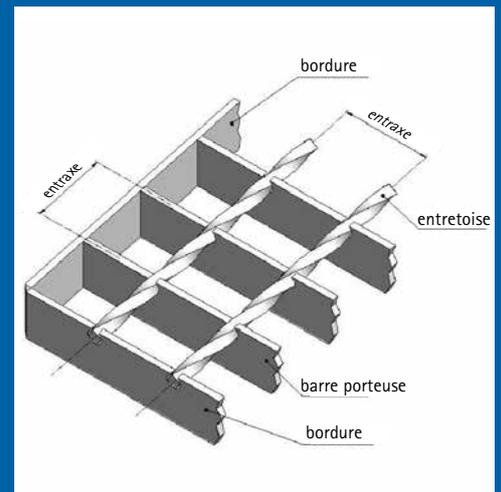


Fig. 4 : entraxe sur un caillebotis électroforgé (axe barre porteuse à axe barre porteuse)

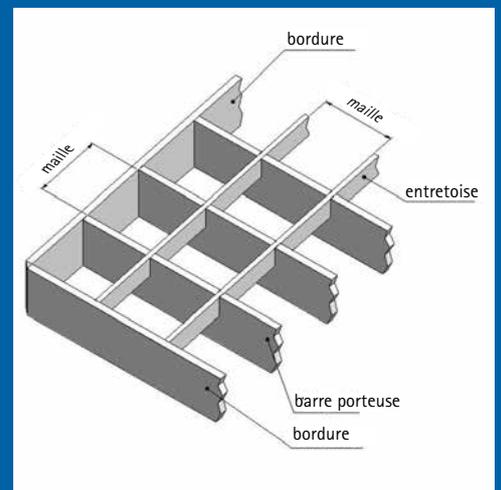


Fig. 5 : mailles sur un caillebotis pressé (ouverture libre)

## En Allemagne ...

### Ouvertures pour les caillebotis sur les voies de circulation

En Allemagne, les caillebotis devant être posés sur des voies de circulation publiques (par exemple devant des entrées de bâtiments ouverts au public ou devant des vitrines de magasins) doivent présenter des mailles de petite taille. Sont nécessaires alors des caillebotis dont les mailles ne dépassent pas une largeur ouverte de 10 mm dans un sens, afin de réduire le risque de trébucher résultant de talons de chaussures se prenant dans les mailles.

### Ouvertures pour les caillebotis destinés par exemple à des matières en vrac

Les caillebotis permettant aussi bien le passage de matières en vrac que la circulation piétonne doivent être tels que les mailles ou ouvertures, dans le cas d'une forme carrée, ne dépassent pas 60 x 60 mm, dans le cas d'une forme rectangulaire 120 x 40 mm.

### Ouvertures pour les caillebotis sur des plateformes de travail

Les caillebotis sur des plateformes de travail – et au niveau des accès à celles-ci – ne doivent pas dépasser les mesures d'entraxes de 34 x 50 mm pour les caillebotis électroforjés ou 33 x 55 mm pour les caillebotis pressés, si aucunes des conditions du paragraphe précédent ne sont valables.

## 2.2 Charges supposées

La capacité de surcharge d'un caillebotis est influencée pour une grande part par divers facteurs. Le caillebotis doit pouvoir transmettre de manière sûre à la charpente la charge envisageable.

La détermination de la hauteur du caillebotis et de l'entraxe à l'étude et à la construction décide de la faculté du caillebotis à faire face aux sollicitations ; la sélection et l'utilisation de matériaux de base à haute résistance modifient la capacité de surcharge des caillebotis.

Pour le calcul de la capacité de surcharge, la charge supposée est un élément important.

Dès la phase de planification de la capacité de surcharge, les types de sollicitations respectivement à attendre doivent être pris en considération. Il faut tenir compte – outre de la charge normale – le cas échéant également de sollicitations plus importantes pouvant survenir à court terme, par exemple de charges de freinage ou de sollicitations dynamiques.

Dans le cas de certains modèles de caillebotis, il peut aussi y avoir une diminution de la capacité de surcharge (voir également le paragraphe 2.3).

Dans le cas de caillebotis dont les barres porteuses présentent, au niveau de la surface de passage piétonnière, des estampages ou évidements devant augmenter l'effet antidérapant, la réduction de la section et du moment de résistance résultant de ces évidements doit être prise en compte quant à la capacité de surcharge.

**!** Règle générale :  
Plus la hauteur de la barre porteuse est importante et plus l'entraxe est petit, plus la capacité de surcharge est importante.

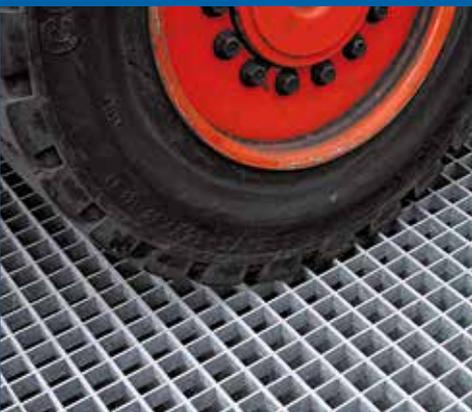


Fig. 6 : Types de charges et de sollicitations

## 2.3 Types de charges et de sollicitations

Il est important de tenir compte de la capacité de surcharge des caillebotis (voir également le paragraphe 2.2).

En général, il faudra prendre en considération l'un des types de sollicitations suivants :

- charge utile uniformément répartie,
- charges concentrées fixes, en mouvement ou roulantes.

Les sollicitations peuvent être statiques ou dynamiques !

Pour le calcul des charges de freinage, les charges de roue doivent être multipliées le cas échéant par le facteur  $\varphi = 1,4$  ou  $2,0$ .

Les découpes dans les caillebotis, par exemple pour le passage de tuyaux, entraînent une réduction locale de la capacité de surcharge. Celle-ci doit être compensée par des mesures appropriées.



Le chapitre 4.5 fournit d'autres informations utiles à ce sujet ...

## 2.4 Statique/dimensionnement

Le dimensionnement des caillebotis électroforjés, pressés et à montage mécanique, en acier, inox et/ou aluminium a lieu en général conformément aux instructions de l'Assurance de qualité pour les caillebotis RAL-GZ 638.

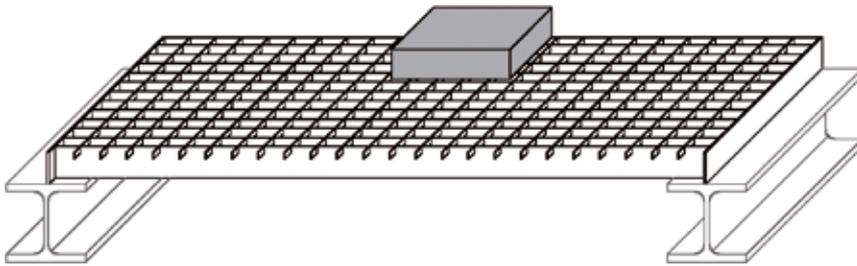


Fig. 7 : Système statique

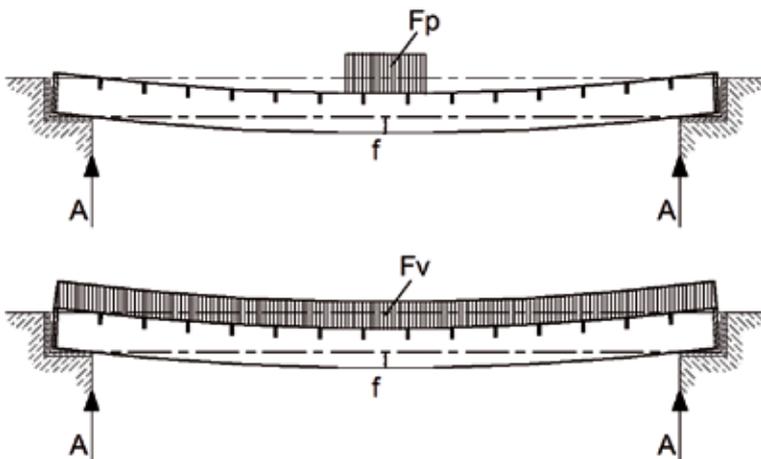


Fig. 8 : Système statique

Légende de la figure 8 :

- A = appui
- $F_p$  = charge ponctuelle [kN]
- $F_v$  = charge répartie [kN/m<sup>2</sup>]
- f = flèche [mm]



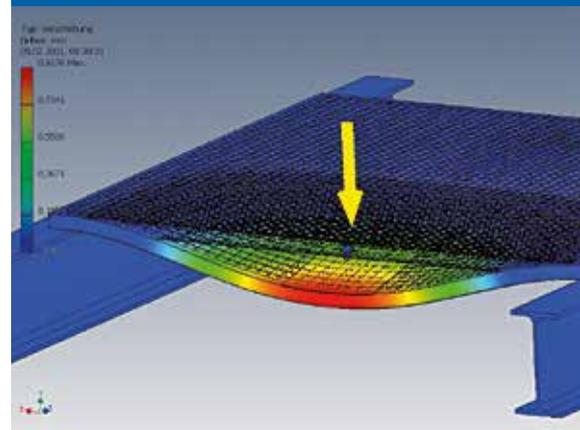
Connaissez-vous la norme RAL-GZ 638 « Assurance de qualité pour les caillebotis » ? Vous trouverez ici les bases de calcul pour des produits de qualité ! Consultez aussi [www.gitterroste-online.de](http://www.gitterroste-online.de) ...



L'usage auquel est destiné un caillebotis détermine les charges supposées devant être prises en compte – et inversement.



Outre les barres porteuses situées directement sous la surface de portée de la charge, d'autres barres porteuses sont soumises elles aussi à des sollicitations par suite de la répartition de la charge par les entretoises. Pour les valeurs correspondantes, consulter la norme RAL-GZ 638.



Ce faisant, deux valeurs de calcul doivent toujours être examinées :

- capacité de surcharge ou état limite de la capacité de surcharge,
- aptitude à l'emploi

### Capacité de surcharge

Au niveau de la capacité de surcharge, la défaillance du caillebotis doit être contrôlée. La valeur de calcul de la sollicitation doit être inférieure ou au maximum égale à la valeur de calcul de la résistance à la portée.

### Aptitude à l'emploi

En ce qui concerne l'aptitude à l'emploi, la déformation élastique maximale sous une charge définie doit être contrôlée.

La norme RAL-GZ 638 décrit à l'aide de plusieurs exemples cette méthodologie de calcul. Pour le dimensionnement de caillebotis, plusieurs facteurs d'incidence sont pertinents. Les facteurs d'incidence

- matériau (2.4.1)
- barre porteuse (2.4.2)
- entraxe (2.4.3)
- portée (2.4.4)
- scénario de sollicitation (2.4.5)
- flèche (2.4.6)

sont décrits dans les chapitres suivants.

► [Statique et dimensionnement dans le détail ...](#)

## 2.4.1 Matériau

La sélection du matériau approprié dépend fortement du scénario d'application concerné (scénario de sollicitation). Il faut toujours tenir compte à la planification (donc à l'avance) des exigences à remplir quant au scénario de sollicitation.

Résultent du matériau choisi – pour les calculs – la tension admissible  $\sigma$  et le module d'élasticité  $E$ .

En général, pour des raisons d'ordre économique, est utilisé la plupart du temps un acier pouvant être galvanisé.

## 2.4.2 Barre porteuse

Sont pertinents pour le dimensionnement de caillebotis le nombre  $n$ , la hauteur  $h$  et l'épaisseur  $b$  des barres porteuses soumises à la sollicitation et supportant la charge.

! La valeur de calcul de la sollicitation doit être inférieure ou au maximum égale à la valeur de calcul de la résistance à la portée.

La valeur de calcul de la déformation maximale doit être inférieure ou au maximum égale à la déformation admissible.

! Les caillebotis en aciers haute résistance atteignent des capacités de surcharge élevées, mais présentent aussi des flèches plus importantes.

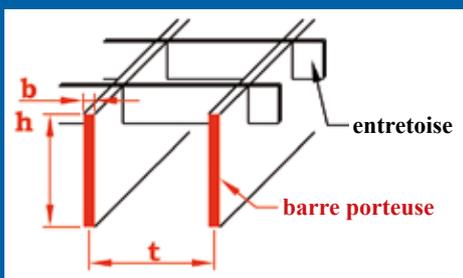


Fig. 9 : Dimensionnement barre porteuse – barres porteuses sous un cube de charge

### 2.4.3 Entraxe

Est appelé entraxe l'écart  $t$  entre deux barres porteuses, mesuré du milieu de l'axe de la barre au milieu de l'axe de la barre. L'entraxe a une incidence sur le nombre  $n$  des barres porteuses soumises à la charge.

Pour les mailles de caillebotis, des limitations dimensionnelles résultent de l'utilisation prévue. L'important est de tenir compte, pour la planification, des facteurs suivants

- passage sûr pour des personnes à pied,
- passage sûr de véhicules,
- tailles des objets ne devant pouvoir passer au travers des mailles,
- passage de la lumière, de l'air, de liquides, de saletés, de précipitations météorologiques, mais aussi
- effet psychologique dans le cas d'une mise en œuvre dans des zones de travail élevées (par exemple regard vers le bas à travers le caillebotis).

► Le chapitre 2.1 fournit d'autres informations utiles à ce sujet ...

### 2.4.4 Bearing span

La portée  $L$  est la distance de vide que le caillebotis doit enjamber sans support (sans possibilité de transmission de la charge à la charpente).

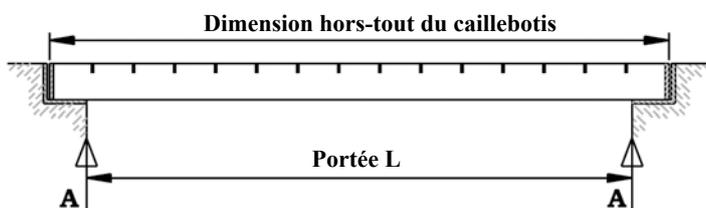


Fig. 10 : Portée

► Le chapitre 4.1 fournit d'autres informations utiles à ce sujet ...

### 2.4.5 Scénario de sollicitation

On distingue entre les charges concentrées et les charges réparties. Le cas échéant, des sollicitations dynamiques particulières, par exemple par des roulements, des vibrations ou des chocs, doivent être prises en compte. Pour ce faire, il faut partir d'une charge de calcul plus élevée (par exemple, coefficient de choc = 1,4).

► Le chapitre 2.2 fournit d'autres informations utiles à ce sujet ...

#### 2.4.5.1 Impact

Est appelée impact la surface sur laquelle agit une charge définie, par exemple, dans le cas de caillebotis permettant le passage de véhicules, la surface d'impact d'une roue.

Dans le cas d'impacts rectangulaires, il faut mettre en évidence la position de charge dans le cas le plus défavorable.

! *Le poids propre étant relativement faible par rapport à la charge utile ou à la charge mobile, on utilise à titre de base pour le calcul des caillebotis uniquement la charge mobile. Le poids propre des caillebotis est alors en général négligé.*

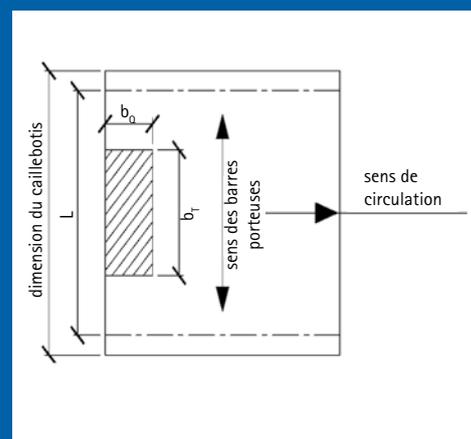


Fig. 11 : Type de charge 1

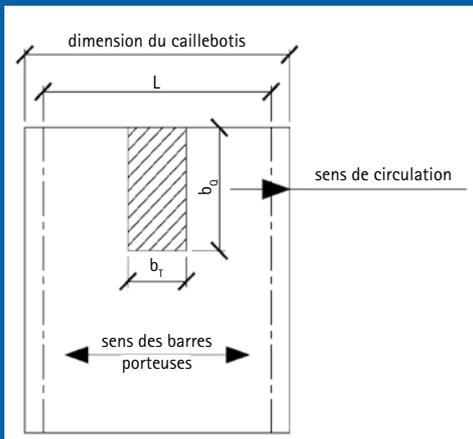


Fig. 12 : Type de charge 2

Légende des figures 11 et 12

$b_1$  = largeur de la charge dans le sens des barres porteuses

$b_0$  = largeur de la charge dans le sens des entretoises

$L$  = portée hors tout

## 2.4.5.2 Evaluation de l'utilisation

Les sollicitations devant servir de base de calcul sont décrites dans les règlements pertinents. Le tableau suivant donne une vue d'ensemble des valeurs à appliquer :

**Tableau 2 : Caillebotis permettant le passage à pied, évaluation de l'utilisation**

Charge supposée	Norme	Charge [kN]	Impact [mm]
Surfaces de plate-formes de travail	DIN EN ISO 14122-2	$F_p = 1,5$ ( $F_v = 2 \frac{kM}{m^2}$ )	200 x 200
Marches en caillebotis Largeur $\leq 1200$ mm	DIN EN ISO 14122-3	$F_p = 1,5$	100 x 100 <sup>b</sup>
Marches en caillebotis Largeur $> 1200$ mm	DIN EN ISO 14122-2	$F_p = 1,5^a$	100 x 100 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> plusieurs points de sollicitation à un écart de 600 mm

<sup>b</sup> agissant au niveau du nez

**Tableau 3 : Caillebotis permettant le passage de véhicules**

Charge supposée	Norme	Charge [kN]	Impact [mm]
permettant le passage d'un véhicule	DIN EN 1991-1-1/NA	10	200 x 200
permettant le passage d'un véhicule (catégorie F)	DIN EN 1991-1-1	10 - 20	100 x 100
Apermettant le passage d'un poids lourd PTAC 3 <sup>c</sup>	DIN 1072*	10	200 x 200
permettant le passage d'un poids lourd PTAC 6	DIN 1072*	20	200 x 200
permettant le passage d'un poids lourd PTAC 9	DIN 1072*	30	200 x 260
permettant le passage d'un poids lourd PTAC 12	DIN 1072*	40	200 x 300
permettant le passage d'un poids lourd PTAC 16	DIN 1072*	50	200 x 400
<i>permettant le passage d'un poids lourd PTAC 24<sup>d</sup></i>		<i>40<sup>d</sup></i>	<i>200 x 300<sup>d</sup></i>
permettant le passage d'un poids lourd PTAC 30	DIN 1072*	50	200 x 400
<i>permettant le passage d'un poids lourd PTAC 45<sup>d</sup></i>		<i>75<sup>d</sup></i>	<i>200 x 500<sup>d</sup></i>
permettant le passage d'un poids lourd PTAC 60	DIN 1072*	100	200 x 600

<sup>c</sup> PTAC 3 = poids lourd d'un poids total en charge autorisé de 3 t

<sup>d</sup> Ces valeurs ne sont plus usuelles aujourd'hui.

\* Avis: les principes de la norme DIN 1072 sont jusqu'ici ceux appliqués dans la pratique pour le calcul statique de grilles. Pour les calculs selon la norme EN 1991, les bases doivent être fixées en commun avec le fabricant au cas par cas.

**Tableau 4 : Caillebotis permettant le passage de véhicules – chariot élévateur à fourche**

Catégorie/classe [charge supposée]	Norme	Charge de roue [kN] (* 1/2 charge par essieu $Q_k$ )	Impact [mm]
FL1 (2,1+1) <sup>f</sup>	DIN EN 1991-1-1	13*	200 x 200
FL2 (3,1+1,5)	DIN EN 1991-1-1	20*	200 x 200
FL3 (4,4+2,5)	DIN EN 1991-1-1	31,5*	200 x 200
FL4 (6,0+4,0)	DIN EN 1991-1-1	45*	200 x 200
FL5 (9,0+6,0)	DIN EN 1991-1-1	70*	200 x 200
FL6 (11,0+8,0)	DIN EN 1991-1-1	85*	200 x 200

<sup>e</sup> Les valeurs entre parenthèses sont le poids total en charge autorisé du chariot élévateur à fourche en t

<sup>f</sup> Poids propre (net) + charge levée (conf. DIN EN 1991-1-1)

Le facteur d'agrandissement  $\varphi$  pour les chariots élévateurs à fourche tient compte des effets d'inertie résultant de l'accélération et du freinage des charges transportées, et devrait avoir des valeurs de

$\varphi = 1,40$  pour les pneus à air

$\varphi = 2,00$  pour les roues à bandage plein

### 2.4.5.3 Surcharges de neige et de glace

Les surcharges de neige et de glace (conf. EN 1991-1-3) doivent être prises en compte dans leur totalité dans le calcul – sans perte –.

### 2.4.6 Flèche

Est appelée flèche la déformation élastique des caillebotis survenant sous l'effet de la charge.

N'étant plus soumis à la charge, le caillebotis doit reprendre sa forme d'origine.

Dans le cas de caillebotis permettant le passage de personnes à pied, la flèche maximale est de  $1/200e$  de la portée, au plus cependant de 4 mm, afin d'éviter les risques de trébuchement. La flèche admissible  $f$  pour les marches en caillebotis est de  $1/300e$  de la portée, au plus cependant de 6 mm.



La portée augmentant, c'est dans la plupart des cas la flèche admissible qui est déterminante pour le dimensionnement.

La flèche est fonction du module d'élasticité, celui-ci est identique pour tous les aciers.

## 2.5 Crantage

En général, les caillebotis sont suffisamment antidérapants pour un usage normal en milieu extérieur.

Cependant, pour les endroits présentant un risque de glissement important, et donc dans certains cas un risque d'accident, de par la manipulation de substances correspondantes (par exemple saletés, huiles, graisses, eau, produits alimentaire etc.), les exigences adressées aux caillebotis quant au crantage sont plus élevées.

Les barres porteuses et les entretoises sont soumises à des usinages divers – selon la classe de sécurisation –, comme le montrent les exemples suivants.

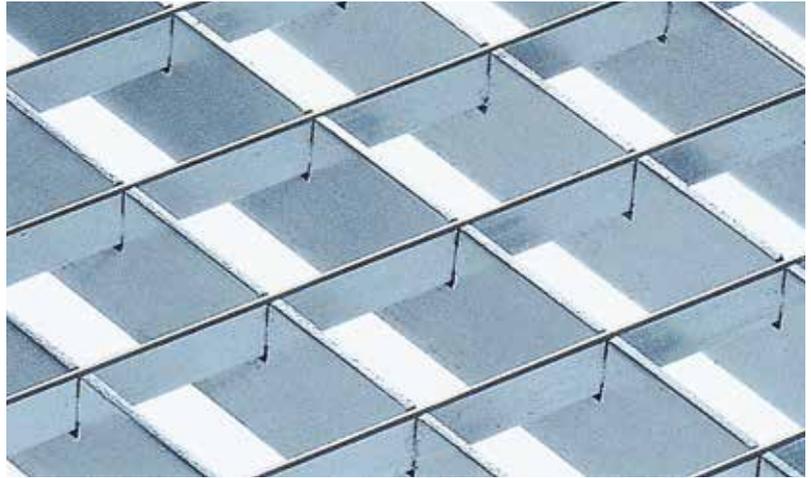


Fig. 13 : caillebotis sans évidements

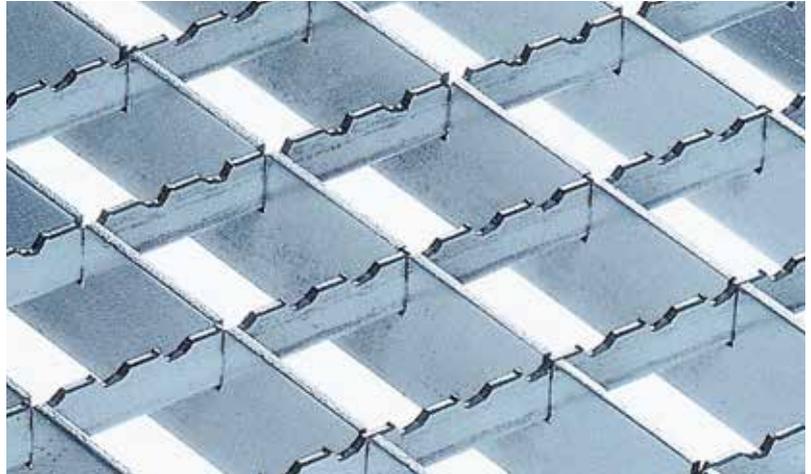


Fig. 14 : caillebotis présentant des évidements dans les entretoises

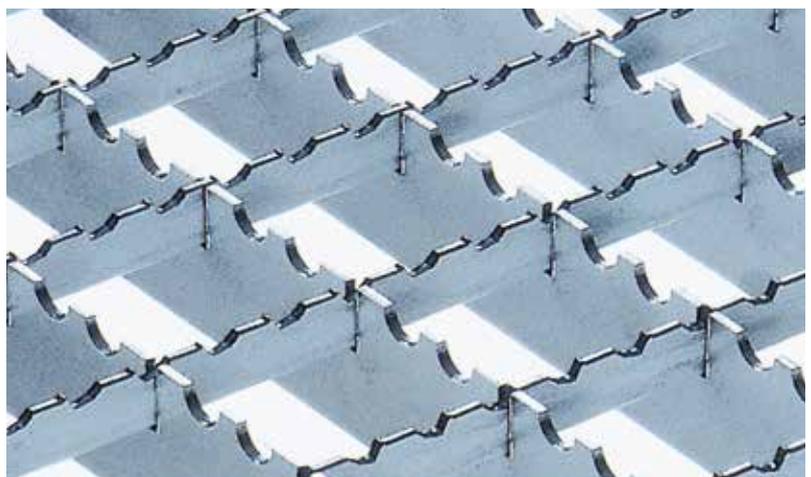


Fig. 15 : caillebotis présentant des évidements dans les barres porteuses et les entretoises

### 2.5.1 Angle d'acceptance

Pour contrôler les propriétés antidérapantes de caillebotis, on a recours à des normes (DIN 51130).

Dans ce procédé, une personne marche, debout, sur le revêtement de sol devant faire objet de l'essai, et avance et recule. Le plan, partant d'une position parfaitement horizontale, est incliné de plus en plus, jusqu'à l'angle d'acceptance. L'angle d'acceptance moyen obtenu sert à évaluer le degré de crantage.

Les incidences subjectives sur l'angle d'acceptance sont limitées par une procédure d'étalonnage.

### 2.5.2 Classes de crantage

Diverses classifications sont associées à l'angle total d'acceptance, comme le montre le tableau suivant.

Tableau 5 : Classes de crantage – angle d'acceptance

Angle total d'acceptance	Classe de qualité de crantage (groupe d'évaluation)
$> 6^\circ \leq 10^\circ$	R 9
$> 10^\circ \leq 19^\circ$	R 10
$> 19^\circ \leq 27^\circ$	R 11
$> 27^\circ \leq 35^\circ$	R 12
$> 35^\circ$	R 13

Voir également Règlement DGUV 108-003, édition 10-2003, Tableau 1

### 2.5.3 Déplacement

Outre la classe de crantage, est également mesuré, lors de l'essai décrit ci-dessus, le déplacement (V 4 à V 10), c'est-à-dire la capacité du revêtement de sol à faire écouler des liquides vers le bas.

De par leur construction, les caillebotis parviennent dans tous les cas à la classe de déplacement la plus élevée, V 10.

Les classes de crantage et de déplacement sont définies en fonction du lieu de mise en œuvre.



Voir également Règlement DGUV 108-003, édition 10-2003, Tableau 2 « Attribution de la désignation du déplacement aux volumes minimaux »

Des exemples de classes de crantage à sélectionner sont données dans la Règlement DGUV 108-003.

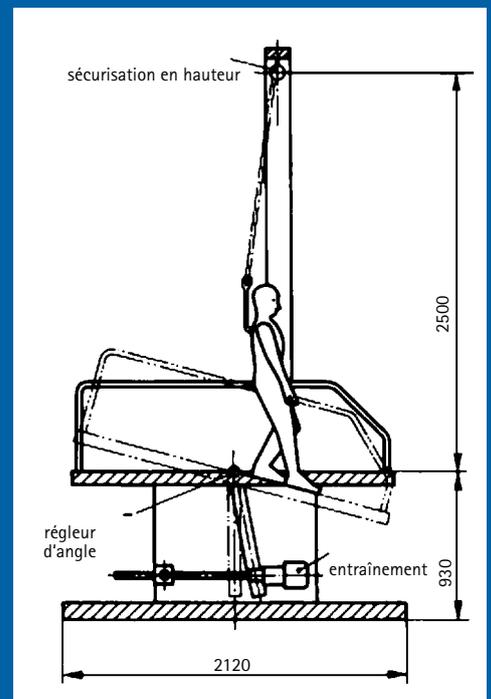


Fig. 16 : dispositif d'essai pour la détermination du crantage



*L'angle d'acceptance n'est pas identique à l'angle d'inclinaison.*



*Les caillebotis sont particulièrement appropriés lorsque des substances favorisant le glissement sont à prévoir (par exemple huiles et liquides).*



Les caillebotis retirés par exemple pour les travaux de nettoyage doivent être remis en place dans le bon sens. Ce n'est qu'ainsi que l'effet de crantage des caillebotis peut être assuré !

**Tableau 6: Groupes d'évaluation et déplacement (extrait)**

N°	Locaux et endroits de travail et voies d'accès dans l'entreprise	Groupe d'évaluation du risque de glissement (groupe R)	Déplacement avec indice de volume minimal
0	Locaux et endroits de travail généraux		
0.1	Zones d'entrée, intérieur	R 9	
0.2	Zones d'entrée, intérieur	R 11 ou R 10	V 4
0.3	Escaliers, intérieur	R 9	
0.4	Escaliers extérieurs	R 11 ou R 10	V 4
0.5	Locaux sanitaires (par exemple toilettes, vestiaires ou lavabos)	R 10	
	Zones de détente (par exemple salle de repos, cantines)	R 9	
	Sanitaires	R 9	
1	Production de margarine, graisse alimentaire, huile alimentaire		
1.1	Fonte de graisse	R 13	V 6
(...)			



Voir également Règlement DGUV 108-003, édition 10-2003, annexe 1. On peut y consulter le tableau complet.



Les résultats de mesure de la méthode d'essai pour la détermination du crantage de revêtements de sol à l'état d'utilisation selon la norme DIN 51131 (coefficient de frottement au glissement) ne peuvent être comparés directement aux résultats de mesure de l'essai selon la norme DIN 51130 (angle d'inclinaison sur un plan incliné). Le coefficient de frottement au glissement ne peut donc être utilisé pour la classification dans un groupe R.

Des groupes d'évaluation plus élevés (par exemple R 11 à R 13) sont obtenus sur des caillebotis par aménagement d'évidements au niveau des barres porteuses et/ou des entretoises.

Les fabricants ont à disposition, pour chaque scénario d'utilisation, des caillebotis certifiés correspondants.

## 2.5.4 Angle d'inclinaison d'une rampe

Les passerelles inclinées (par exemple les rampes au niveau d'installations d'acheminement ou autres installations industrielles comparables) présentant un angle d'inclinaison de jusqu'à 6° peuvent être équipées de caillebotis standard. Les passerelles inclinées de 6° à 10° devraient être équipées de caillebotis crantés.

A un angle d'inclinaison de 10° à 20°, des caillebotis à profilés antidérapants sur toute la largeur utile sont obligatoire (par exemple U 20/20/20/2,0). A un angle d'inclinaison de plus de 20°, il faut pallier à l'inclinaison par des marches.

L'écart entre les profilés ou la dimension des marches doit être adapté au pas. La formule de pas  $600 \leq g + 2h \leq 660$  ( $g$ =marche,  $h$ = inclinaison) utilisée pour l'installation des escaliers est applicable ici.

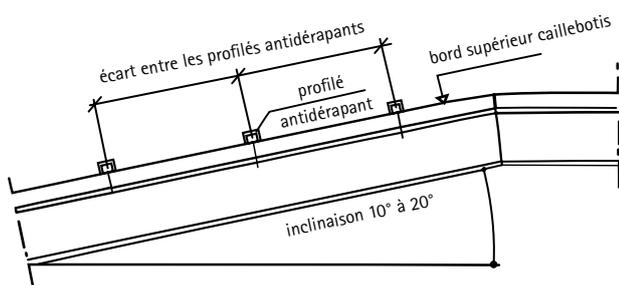


Fig. 17 : angle d'inclinaison d'une rampe

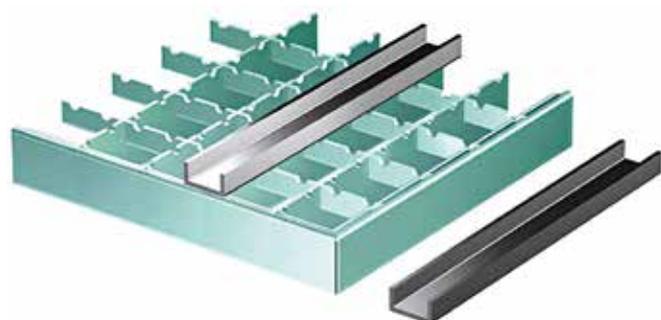


Fig. 18 : profilé antidérapant

## 2.6 Particularités d'exécution

Pour adapter un caillebotis à la situation sur place, les modèles et versions suivantes sont entre autres possibles :

### Équerre d'accrochage

L'équerre d'accrochage (cornière d'appui ou cornière en Z) est une équerre soudée aux extrémités des barres porteuses, servant à accrocher les caillebotis.

### Découpes

Les découpes pratiquées sur des caillebotis peuvent être des découpes biaisées, des coupes ou des encoches, dont les arêtes sont munies plus tard d'une bordure. Ces découpes peuvent avoir lieu tant sur le côté extérieur qu'à l'intérieur des contours du caillebotis.

► Tenez compte également des autres informations relatives aux découpes, au chapitre 4.5 ...



Fig. 22 : découpes biaisées sur un caillebotis

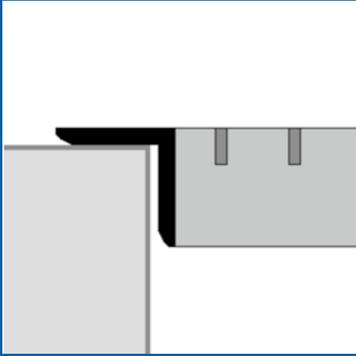


Fig. 19 : équerre d'accrochage (cornière d'appui)

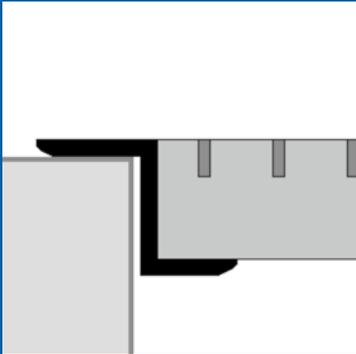


Fig. 20 : équerre d'accrochage (cornière en Z)

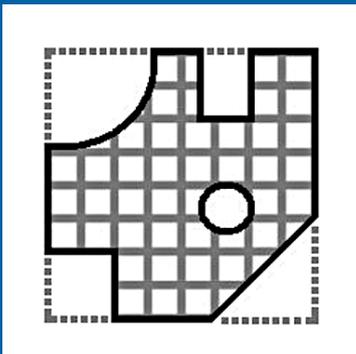


Fig. 21 : exemples de découpes diverses

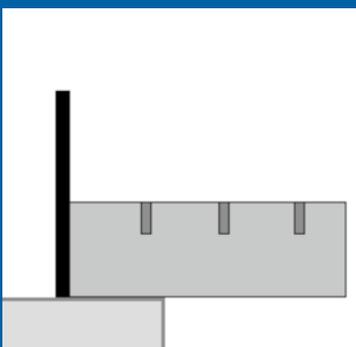


Fig. 23 : exemple de garde-pieds

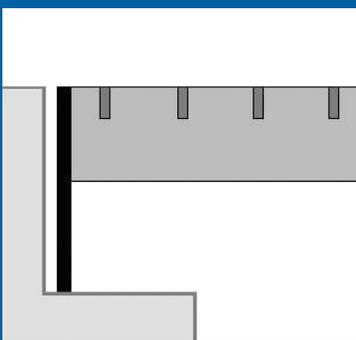


Fig. 24 : exemple de rehausse

## Garde-pieds

Le garde-pieds empêche que des objets ne glissent ou ne tombent. En général, une bordure dépassant vers le haut de 100 mm est soudée pour cela au caillebotis.



Vous trouverez également aux chapitres 4.1 et 4.4 d'autres informations à ce sujet ...

## Réhausse

Dans le cas d'une réhausse, une bordure dépassant vers le bas est soudée au caillebotis. Ceci permet un ajustement de niveau.

## Platine perforée / attache

Des platines perforées ou attaches soudées au caillebotis servent à fixer directement le caillebotis à un élément de construction (liaison mécanique solide).

## Grugeage

Le grugeage sert à un ajustement de niveau lorsque la surface support ne présente pas une hauteur de construction suffisante. De tels scénarios doivent faire l'objet d'une vérification statique ; les fabricants de caillebotis proposent dans de tels cas des aides correspondantes.

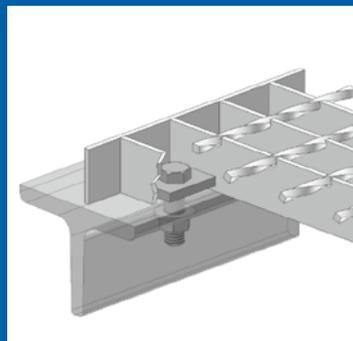


Fig. 25 : platine perforée (placée horizontalement dans le caillebotis)

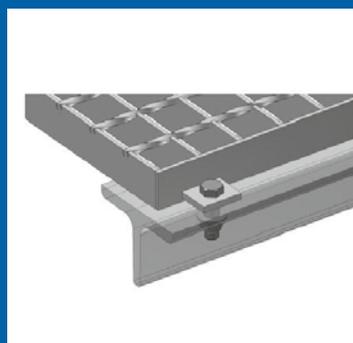


Fig. 26 : attache

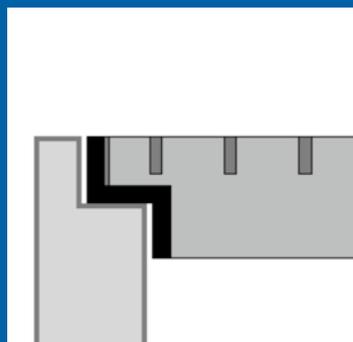


Fig. 27 : grugeage



## CHAPITRE 3

### Exigences adressées aux marches en caillebotis



### 3. Exigences adressées aux marches en caillebotis

#### 3.1 Bases

Les marches en caillebotis – conf. DIN 24531-1 – se composent de

- un nez de sécurité dont la surface (plat) satisfait au moins au crantage du groupe d'évaluation R10 conf. Règlement DGUV 108-003. Ce faisant, l'arête inférieure doit – par exemple par un repli – être réalisée de telle sorte que les risques de blessures soient minimisés. Le nez de sécurité peut être perforé.
- une surface en caillebotis, électroforjés (SP) ou pressés (P) ;



Fig. 28 : une marche d'escalier (vue isométrique)

- goussets, permettant un vissage à une construction existante. Ils sont réalisés dans un matériau plat et disposent d'orifices préparés conf. fig. 29, et de mesures de construction selon le tableau suivant :

**Tableau 7 Profondeurs de marches et valeur n correspondante**

Profondeur de marches en caillebotis [mm]	n [mm]
240	120
270	150
305	180

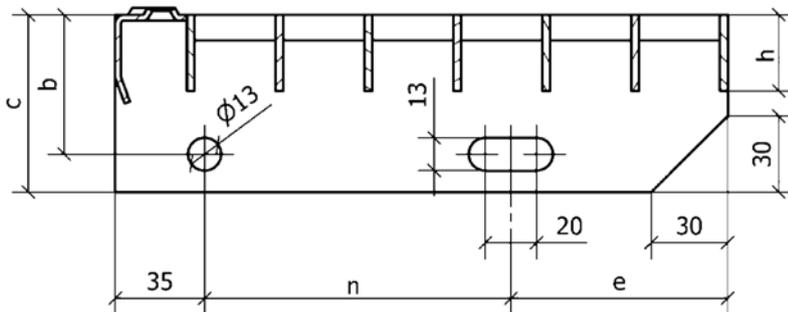


Fig. 29 : marche d'escalier avec les détails du gousset (croquis en coupe)

Dans le cas de marches en caillebotis divergeant des profondeurs de marches ci-dessus, la valeur n est adaptée.

La largeur des marches en caillebotis est fonction du type d'exploitation du bâtiment et du nombre de personnes utilisant l'escalier. Conformément à la norme DIN 24531-1, des largeurs de 600 mm, 800 mm, 1000 mm et 1200 mm sont standard (normatives). D'autres largeurs et dimensions divergentes sont possibles.



### 3.2 Réalisation

La réalisation de marches en caillebotis n'est pas traitée plus avant ici. Les normes DIN EN ISO 14122, DIN 18065, Règlement DGUV 108-003 ou Information DGUV 208-007 donnent des informations à ce sujet.

### 3.3 Fixation

Les marches doivent être fixées de manière durable.

Lors du montage, il faut veiller à ce que les tolérances entre les limons d'escalier et les goussets des marches soient compensées par des rondelles appropriées. Ceci permet d'éviter un endommagement des marches – lors du montage et de l'utilisation ultérieure –.

### 3.4 Sollicitation admissible

Les marches en caillebotis destinées aux machines et / ou installations industrielles doivent satisfaire aux exigences de la norme DIN EN ISO 14122-3.

Des sollicitations divergentes doivent faire l'objet d'une convention lors de la commande des marches en caillebotis correspondantes.

La sollicitation étant définie, la flèche admissible selon la norme DIN EN ISO 14122-3 ne doit pas être dépassée.

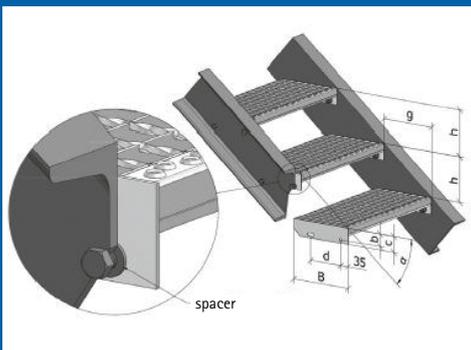


Fig. 30 : marche fixée de manière durable



Fig. 31: Test arrangement prior to the application of a load

Le renforcement horizontal des marches n'est pas pris en compte pour le calcul de la construction de l'escalier.

Sur la base des séries d'essais réalisées, les marches en caillebotis courantes des entreprises membres de la Fédération satisfont aux exigences des normes DIN EN 1991-1-1.

### 3.5 Crantage des marches en caillebotis

Les surfaces des marches doivent être crantées.

L'évaluation et la classification des revêtements de sol a lieu conf.

Règlement DGUV 108-003 « Locaux de travail et endroits de travail avec un danger de glissement ».

! Après des modifications de construction ou en cas de modification ultérieure par l'exploitant, les sollicitations admissibles doivent être vérifiées.

▶ Le chapitre 2.5 fournit des informations de base utiles concernant le crantage ...

A l'intérieur de bâtiments, la surface de la marche devrait présenter au moins un crantage de classe R 9. Dans les domaines où il faut s'attendre, de par le travail effectué, à la présence de substances favorisant le glissement (par exemple huiles, graisses, humidité, poussières, déchets), des classes plus élevées (R 10 à R 13) sont nécessaires en fonction du type et de la quantité de ces substances.

Dans le cas d'escaliers extérieurs, des mesures de construction supplémentaires peuvent être nécessaires le cas échéant pour empêcher une surface glissante de par les intempéries (par exemple pluie, feuilles d'arbres, verglas et neige). Ces mesures de construction peuvent être par exemple une toiture suffisamment grande ou un abri.

### 3.6 Particularités d'exécution

#### Les escaliers en moyens d'accès permanents aux machines.

Les escaliers menant à des machines et installations sont souvent utilisés à titre d'accès à des plateformes de travail, des paliers, passerelles et autres dispositifs en hauteur. Les matériaux utilisés alors sont par exemple l'acier, l'inox, l'aluminium, ou encore de plastique.

Lors du choix des matériaux, il faut veiller à ce que :

- il soit exclu ou évité que la solidité soit remise en cause par la corrosion ou d'autres incidences de l'environnement ambiant ;
- les marches présentent un crantage suffisant ;
- le calcul de la structure portante corresponde aux charges à attendre.



Tenez compte également des autres informations relatives aux découpes, chapitres 2.5 et 5 ...

#### Utilisation et entretien des escaliers

Les bords de marche usés ou endommagés, ou les surfaces de marche non planes rendent nécessaires des mesures de mise en état permettant de rétablir un état sans risques au niveau de la sécurité.



*Les marches endommagées doivent être remplacées sans délai.*

# CHAPITRE 4

## Pose/montage



## 4. Pose/montage

### 4.1 Charpente/mise en appui

Lors de la planification de la charpente, une longueur d'appui L d'au moins 30 mm doit être prise en compte.

A l'état monté, la longueur d'appui doit être d'au moins 25 mm.

Des exceptions ne sont admissibles que si un glissement de sur la charpente est rendu impossible par des mesures techniques correspondantes.

Pour ce faire, les mesures techniques suivantes sont utiles :

- la mise en place de caillebotis dans des cornières sur tout leur pourtour
- des arrêts soudés

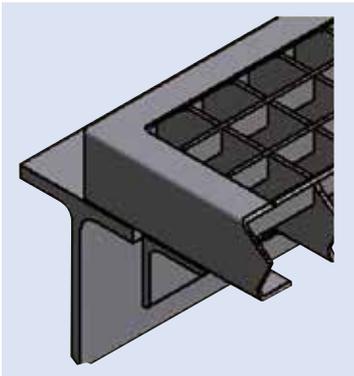


Fig. 34 : arrêt soudé

### Garde-pieds



Fig. 35 :  
garde-pieds sur la construction

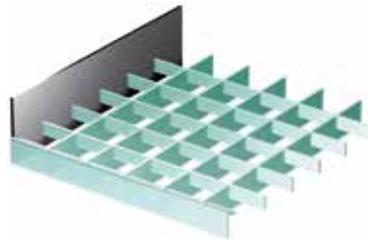


Fig. 36 :  
garde-pieds sur le caillebotis

Pour pouvoir transmettre les sollicitations du caillebotis indiquées par le fabricant, il est nécessaire que l'ensemble des extrémités des barres porteuses soient soutenues. En cas d'interruption de la construction servant de support, des mesures appropriées doivent être prévues, par exemple des renforcements des bordures.

La charpente doit être de dimensions suffisantes pour prévenir un flambement par torsion-flexion. Il n'y a pas de renforcement de la charpente par les caillebotis déposés et fixés sur celle-ci.

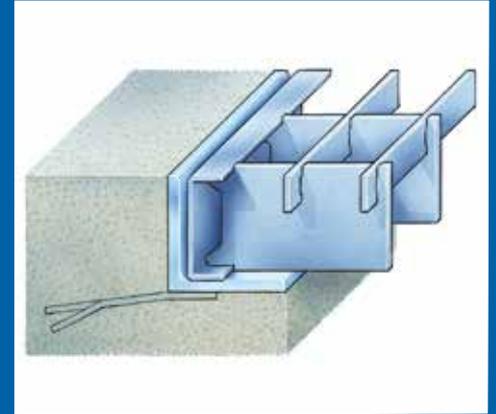


Fig. 32 : représentation d'un caillebotis posé dans une cornière

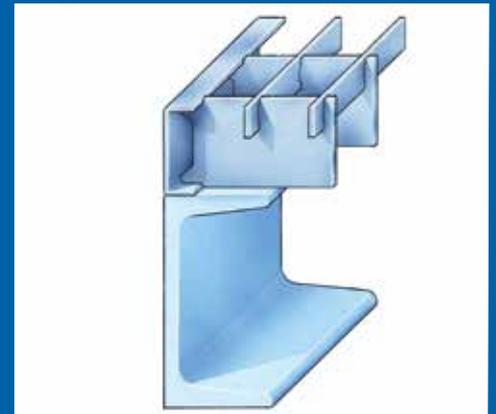


Fig. 33 : représentation d'un caillebotis monté

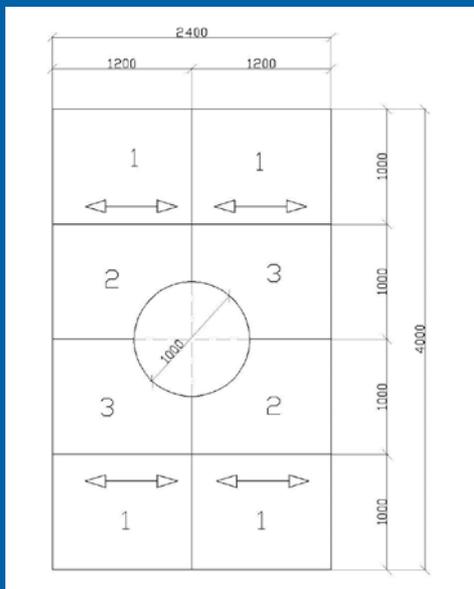


Fig. 37 : calepinage

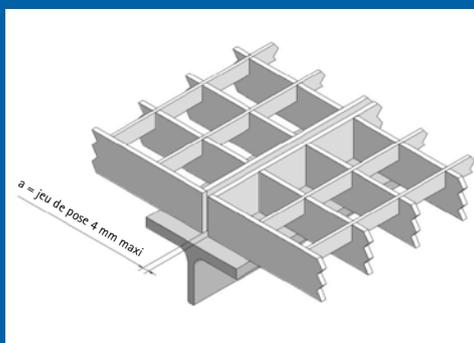


Fig. 38 : jeu entre deux caillebotis pressés

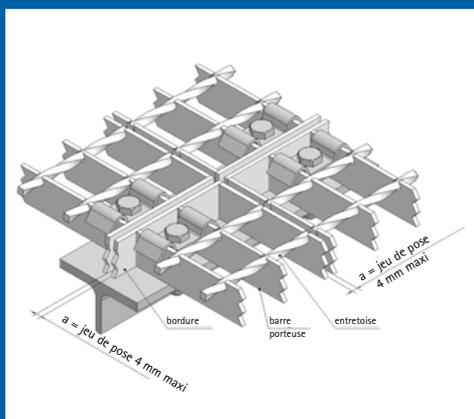


Fig. 39 : jeu entre quatre caillebotis électroforgés

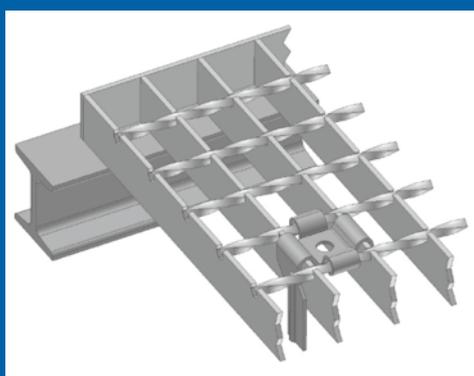


Fig. 40 : exemple de mesure technique (à réaliser ultérieurement) empêchant la pose erronée d'un caillebotis carré.

## 4.2 Plan de calepinage / jeu à la pose

La pose de caillebotis sur une surface importante doit avoir lieu en fonction d'un plan de calepinage établi au préalable. En général, ces plans sont réalisés par le fabricant des caillebotis.

### Informations de base

Pour ce faire, les informations suivantes doivent être données au fabricant :

- la situation du support (charpente),
- la finition des bordures extérieures,
- les contraintes statiques et
- les particularités éventuelles.

### Plans techniques

Peuvent servir de base des croquis ou esquisses faites à la main, devant comporter les principales informations.

Dans le cas de plans réalisés sur ordinateur (par exemple par l'intermédiaire de logiciels CAO), il doit être convenu au préalable avec le fabricant respectif des formats de fichiers à utiliser.

### Informations ressortant du calepinage

Le calepinage renseigne sur les contours, les numéros de position, le sens des barres porteuses et les détails d'exécution.

### Jeu à la pose

Le jeu à la pose entre les caillebotis ne devrait pas dépasser 4 mm (à l'état monté).

Sur le calepinage, dans la plupart des cas, ce jeu n'est pas représenté.

### Caillebotis carrés individuels isolés

Les caillebotis carrés individuels isolés doivent être évités de manière générale, afin d'éviter une confusion au niveau du sens des barres porteuses lors de la pose !

Des exceptions ne sont admissibles que lorsque les caillebotis carrés individuels isolés sont supportés sur tous les côtés, ou si une pose erronée est exclue par des mesures techniques.

## 4.3 Systèmes de fixation

De manière générale, les caillebotis doivent être bloqués contre les déplacements. Dans les domaines impliquant un risque de chute (différence de niveau > 1000 mm), les caillebotis doivent être fixés de manière solidaire – au moins aux quatre angles – afin qu'ils ne puissent ni se déplacer ni se soulever.

Les caillebotis doivent être fixés immédiatement après la pose. Il doit être contrôlé régulièrement que les fixations des caillebotis sont bien efficaces. Dans la pratique, il arrive souvent que des caillebotis isolés soient retirés à court terme d'une surface de caillebotis uniforme, par exemple pour permettre un passage. Les caillebotis se trouvant autour de l'emplacement de la partie retirée doivent alors être bloqués de telle sorte qu'ils ne puissent bouger.

Sans un blocage correspondant, des forces horizontales (exercées par le passage de personnes ou de véhicules) peuvent entraîner un déplacement des caillebotis. Ceci augmente le risque d'accidents !

Les fabricants de caillebotis mettent à disposition, pour la fixation, les éléments les plus divers.

Les plus courants d'entre eux sont décrits ci-après.

### 4.3.1 Fixation standard

La fixation standard offre uniquement un blocage empêchant que le caillebotis ne se soulève. Il ne s'agit pas d'une fixation de sécurité !

Elle se compose d'un cavalier ou d'une rondelle pour la partie supérieure, d'un crapaud correspondant et d'une vis M8 pour la partie inférieure.

Si c'est cette méthode de fixation qui est utilisée, le blocage empêchant un déplacement, et donc pertinent au niveau de la sécurité – doit être réalisé par l'intermédiaire d'autres mesures de construction.

Dans le cas d'entraxes de 33 x 33 mm (et plus), cette fixation peut être montée du haut à travers la maille. Elle devrait être serrée à la main avec un couple d'environ 5 - 8 Nm.

Les crapauds sont en général conçus pour des épaisseurs d'attaches de jusqu'à 15 mm. Dans le cas d'attaches plus épaisses, des crapauds modifiés en conséquence sont nécessaires. Les fabricants de caillebotis mettent ceux-ci à disposition.

### 4.3.2 Fixations de sécurité

Les fixations de sécurité offrent un blocage empêchant que les caillebotis ne se soulèvent et ne se déplacent. Elles se composent d'un cavalier spécial présentant un arrêt traversant vers le bas, d'un crapaud à trou et d'un vissage M8.

Dans le cas d'entraxes > 33 x 33 mm, celles-ci peuvent, tout comme les fixations standard, être montées du haut à travers la maille. Il faut veiller à ce que les cavaliers adhèrent parfaitement au caillebotis.

Ce faisant, dans le cas de caillebotis pressés, l'une des deux bandes de jonction dépassant vers le bas est pliée autour de la barre porteuse.

Dans le cas de caillebotis électroforgés, les deux pièces couvrant les entretoises sont repliées de telle sorte que la partie supérieure soit solidement reliée au caillebotis.

Ces deux fixations reposent sur le fait que, si les fixations se desserrent, le cavalier reste solidement relié au caillebotis. Si le caillebotis se déplace alors dans le sens des barres porteuses par suite des forces horizontales exercées, l'arrêt dépassant vers le bas empêche que le caillebotis ne tombe du support. Les crapauds sont en général conçus pour des épaisseurs d'attaches de jusqu'à 15 mm. Dans le cas d'attaches plus épaisses, des crapauds modifiés en conséquence sont nécessaires. Les fabricants de caillebotis mettent ceux-ci à disposition.



*Les fixations doivent faire l'objet de contrôles réguliers.*

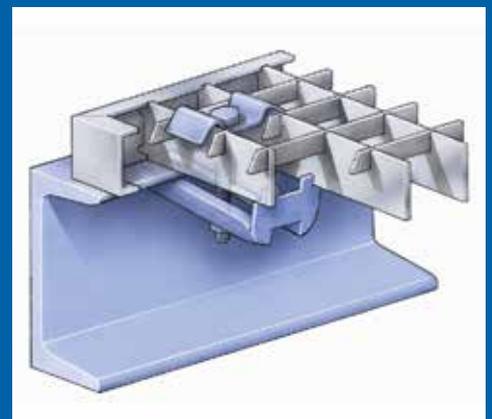


Fig. 41 : fixation standard – blocage contre les soulèvements

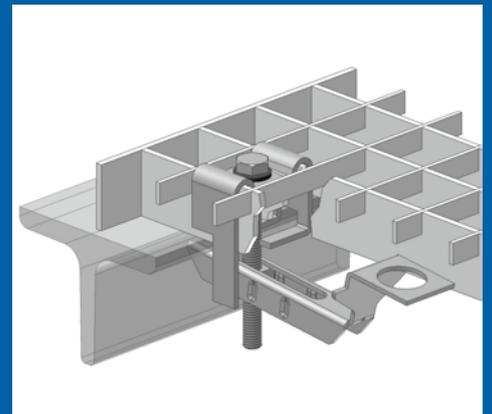


Fig. 42 : exemple de fixation de sécurité sur un caillebotis pressé

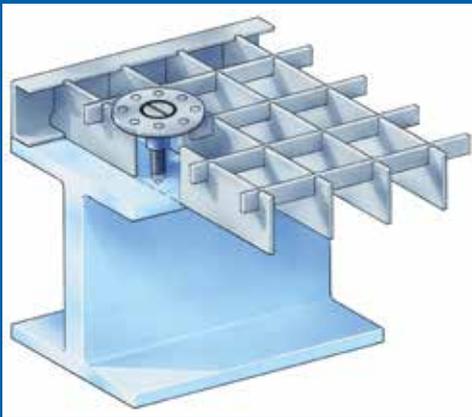


Fig. 43 : fixation par clou

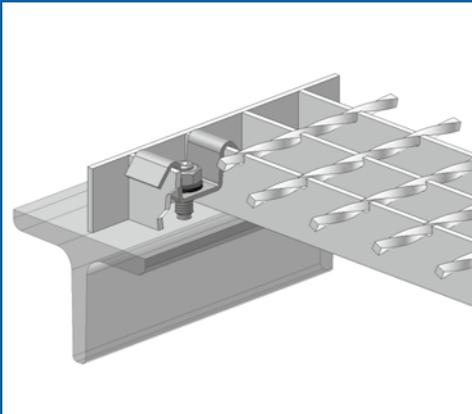


Fig. 44 : fixations par cheville de soudage

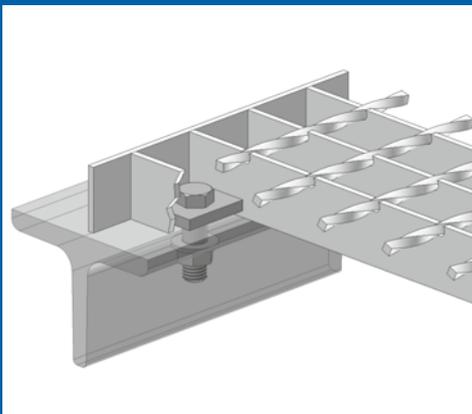


Fig. 45 : platines perforées soudées

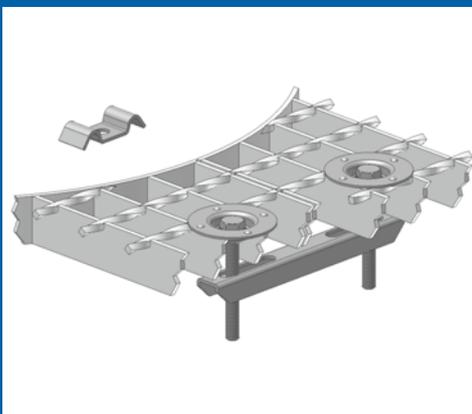


Fig. 46 : fixations à attache double

### 4.3.3 Fixations par clou

La fixation par clou offre un blocage empêchant que les caillebotis ne se soulèvent et ne se déplacent. Ce faisant, une tige filetée est enfoncée dans la charpente d'acier. Une partie supérieure correspondante peut alors être vissée sur l'extrémité du filetage de la tige.

Avant d'utiliser des fixations par clou, il faut tenir compte des informations des fabricants de ces systèmes, en particulier quant aux consignes de sécurité, par exemple de Consigne DGUV 56 (jusqu'ici VBG BGV D 9) et de la norme DIN EN 15895.

Doit être contrôlé en particulier si la charpente est appropriée pour l'utilisation de ces systèmes, par exemple en ce qui concerne la solidité, l'épaisseur et les écarts aux bordures. La valeur indicative fixée est une épaisseur minimale de charpente de 6 mm.

Ces fixations peuvent être mises en place du haut à travers la maille dès une maille de > 18 mm.

### 4.3.4 Fixations par cheville de soudage

La fixation par cheville de soudage offre un blocage empêchant que les caillebotis ne se soulèvent et ne se déplacent.

Ce faisant, une cheville M8 est tout d'abord soudée à la charpente.

Ensuite, un cavalier peut être passé dessus. Un écrou de blocage M8 vient compléter le système. Cette fixation est surtout adaptée pour les cas d'utilisation dans lesquels des sollicitations dynamiques sont à prévoir (par exemple des vibrations).

### 4.3.5 Platines perforées soudées

Cette fixation, qui utilise une platine perforée et un vissage, offre un blocage empêchant que les caillebotis ne se soulèvent et ne se déplacent. Dès la fabrication des caillebotis, une platine perforée est soudée horizontalement – en fonction de l'entraxe –, dans ce qui sera les points de fixation. Il est ensuite possible plus tard, lors du montage, de procéder à un vissage direct à la charpente.

Cette fixation est particulièrement adaptée pour les zones où circulent des véhicules. Un système de fixation de ce type permet de dériver dans la charpente les forces horizontales apparaissant alors.

Ce système de fixation est également particulièrement adapté dans le cas de caillebotis utilisés à la verticale (par exemple en habillage mural).

### 4.3.6 Fixations à attache double

Une fixation à attache double sert à relier deux caillebotis juxtaposés.

Elle ne permet ni d'empêcher un soulèvement, ni un déplacement !

Souvent, les caillebotis devant être posés présentent des découpes.

Ces découpes engendrent en général une diminution locale de la capacité de surcharge.

Les fixations à attache double permettent d'éviter au niveau des domaines non supportés des rebords (de plus de 4 mm) impliquant un risque de trébucher.

Elles se composent de cavaliers ou de rondelles pour la partie supérieure, d'un rail crapaud et de vissages M8.

Leur utilisation n'est appropriée cependant que dans certaines configurations limites. Il est judicieux de consulter ici le fabricant au cas par cas.

► Pour les découpes, tenez compte également du chapitre 4.5 sur ce sujet ...

### 4.3.7 Vis autotaraudeuse / autoforeuse

Cette fixation offre un blocage empêchant que les caillebotis ne se soulèvent et ne se déplacent.

En cas d'utilisation de vis autoforeuses ou autotaraudeuses, il faut tenir compte de l'épaisseur du matériau de la charpente.

Se conformer également aux instructions du fabricant des vis !

### 4.4 Ecarts par rapport aux éléments de construction

Pour empêcher que des objets ne puissent tomber entre les bords ou les bords des découpes du caillebotis d'une part et les éléments de construction adjacents ou les éléments de construction passant par les dites découpes (par exemple tuyaux, réservoirs ou appuis) d'autre part, des garde-pieds sont nécessaires si l'écart entre le caillebotis et l'élément de construction est de plus de 20 mm.

**Tableau 8 : écarts par rapport à des éléments de construction – mesures de protection**

Écart entre le bord du caillebotis et l'élément de construction adjacent [mm]	Mesure de protection à choisir (exemple)
$0 \leq 20$	pas de mesure (obligatoirement nécessaire)
$> 20 \leq 120$	garde-pieds
$> 120$	garde-corps



Vous trouverez également au chapitre 2.4.3 et dans le chapitre suivant d'autres informations à ce sujet ...

### 4.5 Recommandations dans le cas de découpes

Les découpes ménagées dans les caillebotis, pour permettre par exemple le passage de tuyaux, entraînent une diminution locale de la capacité de surcharge. Pour y remédier, il est nécessaire de reborder les arêtes de coupe. De plus, des mesures supplémentaires doivent être réalisées :

- outiens des caillebotis par des sous-constructs supplémentaires au niveau de la construction,
- bordures renforcées au niveau des découpes, par exemple par des garde-pieds soudés,
- profilés soudés ou vissés sous les caillebotis,
- connexions aux caillebotis adjacents par des fixations joints vissables ou des attaches double.

Des exemples de découpes – pour des caillebotis permettant un passage à pied – sont représentées aux figures suivantes.

L'ensemble des exemples et recommandations sont basés sur les conditions supposées suivantes :

- le / les caillebotis est/sont bloqué(s) à ses/leur quatre angles de telle sorte qu'il(s) ne puisse(nt) ni se déplacer ni se soulever
- type de caillebotis : caillebotis pressé
- dimensions : entraxe 33 x 33 mm, barre porteuse 30 x 2 mm
- matériau : S235JR
- surface : galvanisée à chaud

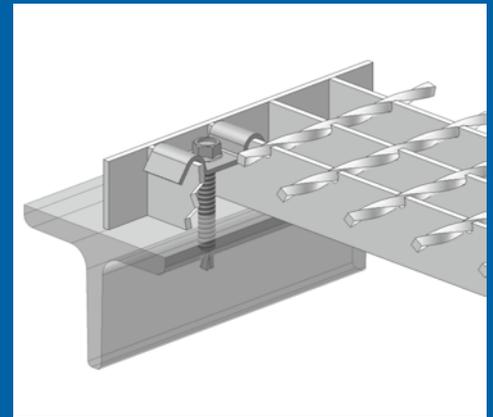


Fig. 47 : vis autoforeuses

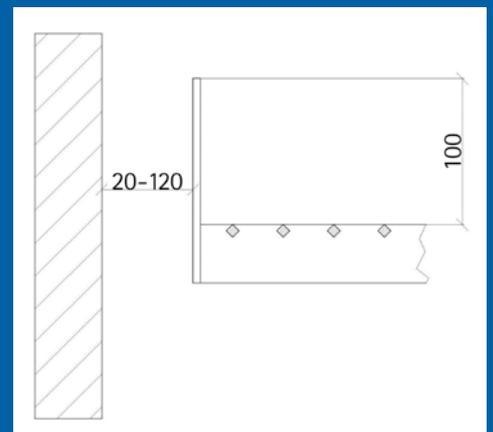


Fig. 48 : mesure de protection supplémentaire (garde-pieds) dans le cas d'un écart aux éléments de construction adjacents  $> 20 \leq 120$  mm.



*Les écarts doivent être contrôlés à nouveau par exemple après des modifications de la construction.*

## Découpe en U dans un caillebotis ou entre deux caillebotis

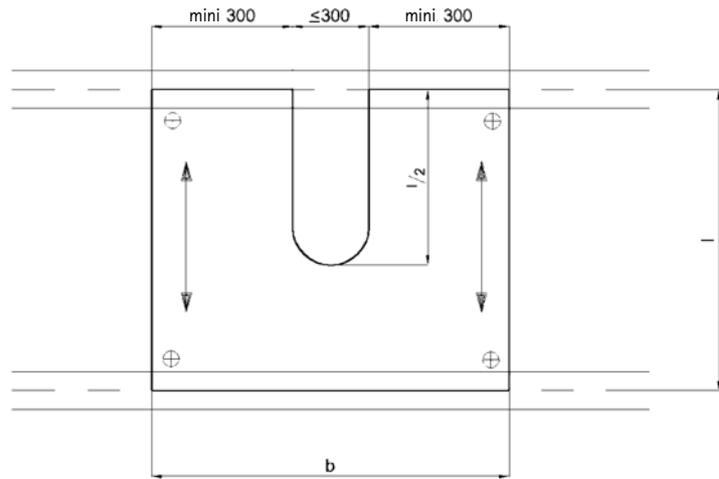


Fig. 49 : découpe en U dans un caillebotis (sans séparation du caillebotis)

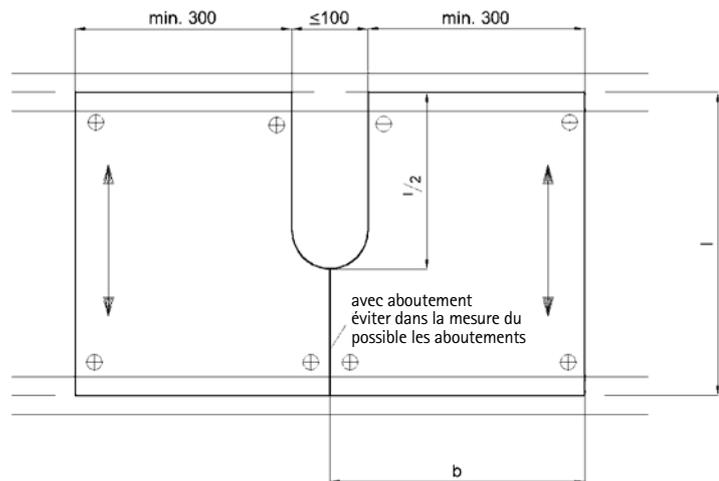


Fig. 50 : découpe en U ( $\leq 100$  mm) entre deux caillebotis (avec séparation des caillebotis)

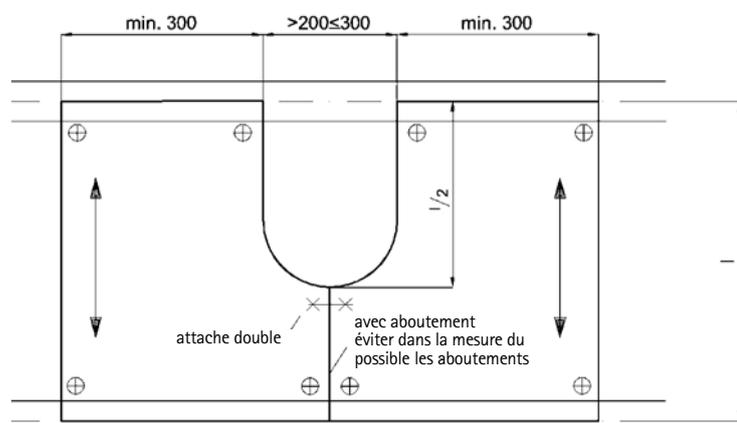


Fig. 51 : découpe en U ( $> 200$  mm  $\leq 300$  mm) entre deux caillebotis avec fixation par attache double (avec séparation des caillebotis)



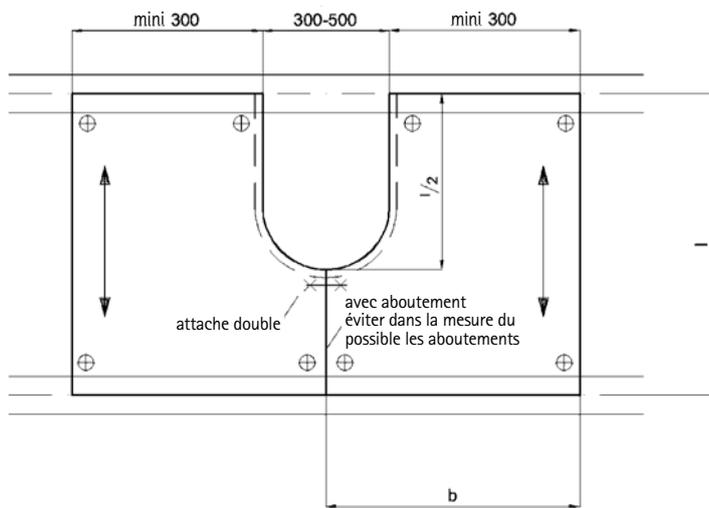


Fig. 52 : découpe en U ( $> 300 \text{ mm} \leq 500 \text{ mm}$ ) entre deux caillebotis avec fixation par attache double (avec séparation des caillebotis)

### Découpes circulaires entre deux caillebotis

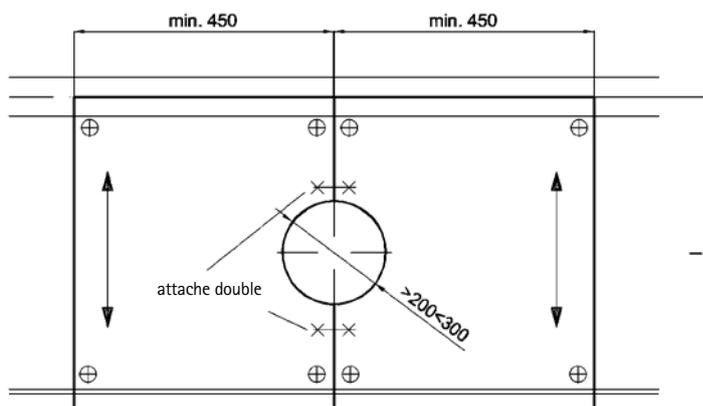


Fig. 53 : découpe circulaire ( $> 200 \text{ mm} < 300 \text{ mm}$ ) entre deux caillebotis (position symétrique) avec fixation par attache double (position centrée)

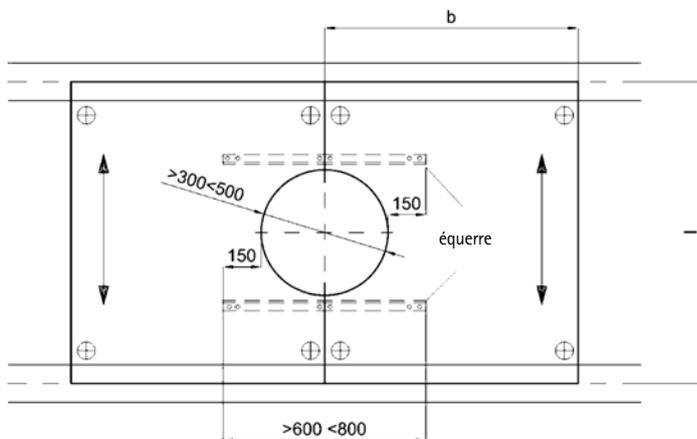


Fig. 54 : découpe circulaire ( $> 300 \text{ mm} < 500 \text{ mm}$ ) entre deux caillebotis (position symétrique) avec connexion par équerre des caillebotis (position centrée)



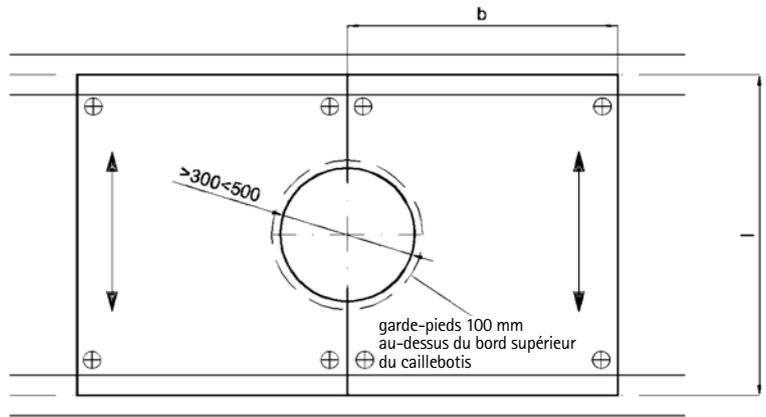


Fig. 55 : découpe circulaire ( $> 300 \text{ mm} < 500 \text{ mm}$ ) entre deux caillebotis (position symétrique) avec garde-pieds (position centrée)

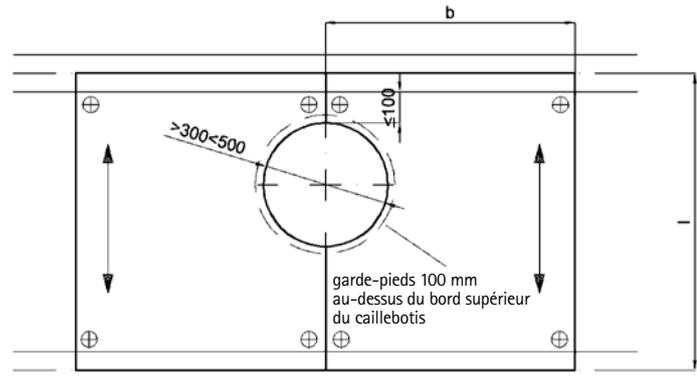


Fig. 56 : découpe circulaire ( $> 300 \text{ mm} < 500 \text{ mm}$ ) entre deux caillebotis (position asymétrique) avec garde-pieds (position proche du soutien)

### Découpes rectangulaires entre deux caillebotis

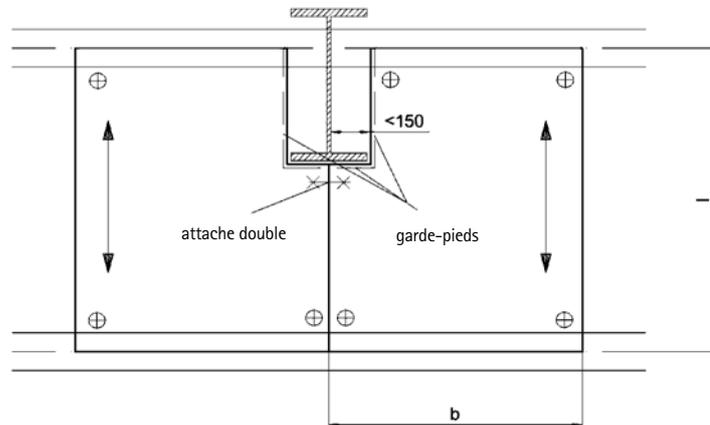
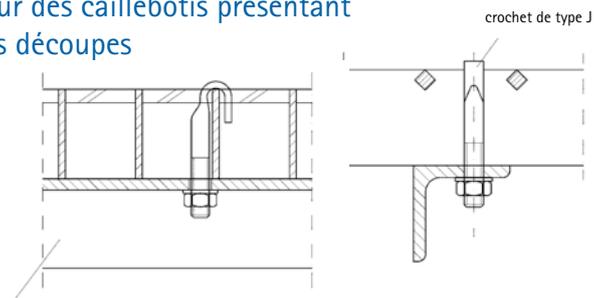


Fig. 57 : découpe entre deux caillebotis (par exemple à cause d'une poutre en I) avec garde-pieds et sans soutien au niveau de l'aboutement (découpe de caillebotis avec garde-pieds)

### Exemple de renforcement vissé sous caillebotis pour des caillebotis présentant des découpes



équerre

Fig. 58 et 59 : crochet de type J



## CHAPITRE 5

# Protection anticorrosion par galvanisation à chaud



## 5 Protection anticorrosion par galvanisation à chaud

### 5.1 Procédé

La galvanisation à chaud produit la couche de zinc assurant la protection anticorrosion la plus durable.

Galvaniser à chaud signifie produire à la surface de l'acier, préalablement traité en conséquence, un alliage et le recouvrir de zinc, par immersion dans un bain de zinc fondu (point de fusion 419 °C).

### 5.2 Epaisseurs de couches

L'épaisseur du film de zinc est définie de manière primaire par l'épaisseur de la couche, et est mesurée et indiquée en  $\mu\text{m}$  ( $1 \mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$ ).

La norme DIN EN ISO 1461 fixe entre autres les épaisseurs minimales de couches de zinc à fournir, en fonction de l'épaisseur du matériau, lors de la galvanisation par pièce.

Dans la pratique cependant, les couches de zinc réalisées ont des épaisseurs supérieures aux exigences minimales de la norme.

Tableau 9 Epaisseurs de couches

Acier et épaisseur (mm)	Epaisseur locale de la couche (valeur minimale) en $\mu\text{m}$	Epaisseur moyenne de la couche (valeur minimale) en $\mu\text{m}$
$\leq 1,5$	35	45
$> 1,5 \leq 3$	45	55
$> 3 \leq 6$	55	70
$> 6$	70	85

D'après des études récentes, la vitesse de corrosion moyenne (résistance à la corrosion) du zinc en Allemagne n'est plus que de  $1 \mu\text{m}$  par an.

Ceci signifie que la durée de protection réelle d'une couche de zinc est en général nettement plus longue que l'épaisseur de couche théorique déterminée par la norme.

### 5.3 Reprise

La réparation d'un endroit endommagé doit avoir lieu par projection de zinc à chaud, ou par une application de poudre de zinc appropriée.

Dans tous les cas, l'épaisseur appliquée devra être d'au moins  $30 \mu\text{m}$  supérieure à l'épaisseur minimale exigée.

## 5.4 Rouille blanche ou givrage

La formation de rouille blanche (produits de corrosion blanchâtres ou foncés) peut être causée par un stockage dans des conditions humides, ou une humidité de l'air importante après la galvanisation à chaud.

On entend par « rouille blanche » les produits de corrosion blancs, la plupart du temps volumineux du zinc (oxydes de zinc), qui peuvent apparaître en général de manière plus ou moins marquée selon le type d'exposition à la corrosion.

On entend par « givrage » les altérations gris-blanches de la surface du zinc ou de l'alliage de zinc, c'est-à-dire un léger changement d'aspect sans caractère volumineux. Ces modifications sont difficiles à éliminer, mais elles ne remettent pas en cause la protection anticorrosion.

La formation de rouille blanche n'a rien à voir avec le processus de galvanisation et ne constitue pas d'indice quant à la qualité de la galvanisation.

## 5.5 Corrosion par contact – acier galvanisé à chaud en relation avec d'autres métaux

L'acier galvanisé à chaud est mis en œuvre la plupart du temps en raison de sa grande durée de vie, de sa robustesse et de son optique métallique, et est souvent associé à d'autres matériaux. Si sont utilisés alors des métaux de types différents, il peut se produire une corrosion.

Au contact d'autres métaux en effet, certains métaux peuvent, de par leurs propriétés électrochimiques et en fonction des conditions ambiantes, avoir une réaction d'« intolérance ».

### 5.5.1 Contexte

Les divers métaux ont des propriétés physiques et chimiques différentes. En fait partie par exemple leur potentiel électrochimique en référence à l'électrode standard à hydrogène.

Le classement des potentiels électrochimiques des métaux permet de représenter ces rapports.

La tension entre les métaux est d'autant plus grande que ceux-ci sont éloignés dans la théorie et la pratique électrochimique.

Le zinc est un métal relativement peu noble, protégeant, en cas d'exposition à la corrosion, le métal de rang électrochimique plus noble, l'acier.

On parle alors d'un effet de protection cathodique de la couche de zinc.

Par la formation de couches de recouvrement en carbonate basique de zinc, la couche de zinc est à peine attaquée dans ce cas. Cet effet est voulu et utile (par exemple en cas de rayures ou d'éraflures de la protection anticorrosion).

Dans la construction métallique cependant, d'autres associations de métaux sont courantes, auxquelles il faut accorder une attention particulière ; par exemple le zinc et le cuivre, le zinc et l'aluminium ou le zinc et l'acier inox.

L'association de ces métaux peut être sans problème, ou bien elle peut entraîner une corrosion, dite corrosion par contact. Au niveau de la corrosion par contact, les conditions ambiantes jouent également un rôle important. Alors que la corrosion par contact est négligeable dans des pièces intérieures sèches, le type de corrosion, pour les éléments extérieurs soumis aux intempéries, est fonction de la durée d'exposition à l'humidité. Les conditions les plus défavorables sont données si une exposition intensive à l'humidité est alliée à des électrolytes hautement conducteurs, par exemple en cas d'exposition à un air marin salin ou à l'eau de mer.



Fig. 60 : rouille blanche



Fig. 61 : givrage

**!** L'apparition de rouille blanche et/ou d'u givrage ne saurait donner lieu à une réclamation.

Métal/cation	$\epsilon_0$ [V]
Lithium Li <sup>+</sup>	-3,01
Magnésium Mg <sup>2+</sup>	-2,38
Aluminium Al <sup>3+</sup>	-1,66
Titane Ti <sup>2+</sup>	-1,63
Chrome Cr <sup>2+</sup>	-0,91
Zinc Zn <sup>2+</sup>	-0,76
Fer Fe <sup>2+</sup>	-0,44
Nickel Ni <sup>2+</sup>	-0,23
Etain Sn <sup>2+</sup>	-0,14
Plomb Pb <sup>2+</sup>	-0,13
Hydrogène H <sup>+</sup>	0
Cuivre Cu <sup>2+</sup>	+0,34
Argent Ag <sup>+</sup>	+0,8
Or Au <sup>3+</sup>	1,42

de moins en moins noble

de plus en plus noble

Fig. 62 : classement des potentiels électrochimiques des métaux « nobles » et « non nobles »

Le rapport entre les surfaces de deux métaux en contact l'un avec l'autre a également une grande incidence. Le rapport entre la surface du métal à potentiel anodique (positif) et le métal à potentiel cathodique (négatif) devrait être élevé. Pour la pratique, ceci signifie qu'une grande surface galvanisée à chaud en contact avec une petite surface d'un métal plus noble est plus favorable qu'un rapport de surface inverse. Ceci signifie aussi qu'un caillebotis en acier galvanisé à chaud peut être combiné sans problèmes à des vis en inox.

L'illustration suivante montre les couples de métaux et leurs réactions électrochimiques pouvant survenir au contact du zinc ou d'acier galvanisé à chaud.

S = forte corrosion du matériau observé

M = corrosion moyenne du matériau observé (dans une atmosphère très humide)

G = corrosion faible ou pas de corrosion du matériau observé

Matériau observé quant à la corrosion par contact	Rapport de surface	alliage de magnésium	zinc	acier galvanisé à chaud	alliage d'aluminium	couche de cadmium	acier de construction	acier bas-allié	fonte d'acier	acier au chrome	plomb	étain	cuivre	inox
alliage de magnésium	petit grand		S M	S M	S M	S M	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S
zinc	petit grand	M G		G G	M G	M G	S G	S G	S G	S G	S G	S G	S G	S G
acier galvanisé à chaud	petit grand	M G	G G		M G	M G	S G	S G	S G	S G	S G	S G	S G	S G
alliage d'aluminium	petit grand	M G	G M	G M		G G	M G	G	S M	M	S S	S	S S	S M
couche de cadmium	petit grand	G M	G G	G M	G G		S G	S G	S G	S G	S G	S G	S G	S G
acier de construction	petit grand	G G	G G	G G	G G	G G		M G	S G	S G	S G	S G	S G	S G
acier bas-allié	petit grand	G G	G G	G G	G G	G G	G G		G G	S G	S G	S G	S G	S G
fonte d'acier	petit grand	G G	G G	G G	G G	G G	G G	M G		S G	S G	S G	S	S
acier au chrome	petit grand	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G			M G	M G	S	S G
plomb	petit grand	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G M	G G		G G	G	G
étain	petit grand	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G	G M	v G			
cuivre	petit grand	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G	M	M G	S M		G
inox	petit grand	G G	G G	G M	G G	G G	G	G G	G G	M	G M	G M	G	

Fig. 63 : corrosion avec des couples de matériaux différents

## 5.5.2 Couples de matériaux

Acier galvanisé à chaud en contact avec

- aluminium : le risque d'une corrosion par contact entre ces deux métaux est faible, à l'exception au plus d'habillages d'aluminium de grande surface dans un environnement humide, montés en relation avec une charpente de petite surface en acier galvanisé à chaud.
- cuivre : en raison de la grande différence de potentiel entre le zinc et le cuivre, un contact direct entre ces deux métaux devrait être évité.
- inox : la relation la plus fréquente entre l'inox et le zinc et la galvanisation est l'utilisation de vis et d'écrous en inox dans des constructions en acier galvanisé.  
Dans des conditions atmosphériques normales, ce couple de métaux ne pose pas de problème.  
Dans les eaux très conductrices, tout au plus, une isolation des métaux doit être prévue (par exemple par des rondelles en plastique et un film plastique entre les deux surfaces métalliques).

### En résumé ...

La mise en contact de métaux différents est courante dans la technique de construction et ne pose pas de problème dans la plupart des cas. La corrosion par contact peut cependant jouer un rôle si les métaux mis en œuvre ont une grande différence de potentiel l'un par rapport à l'autre et sont utilisés dans un milieu électrolytique hautement conducteur (humidité / eau). Le rapport de surface des métaux observés devrait dans tous les cas être au profit du zinc ou de la galvanisation. Dans des cas exceptionnels, s'il y a risque de corrosion par contact, les métaux devraient être isolés électriquement les uns des autres, par exemple par des films plastique.

## 5.6 Rouille d'origine externe

On entend par rouille d'origine externe les dépôts de particules susceptibles de corrosion sur des surfaces galvanisées à chaud, pouvant se produire de par des opérations produisant des copeaux (sciage, perçage ou meulage, etc.) à proximité immédiate du domaine de travail – ou encore provenant d'un environnement plus éloigné -. Sous l'effet d'une humidité correspondante, il peut y avoir dans la zone de ces particules formation de rouille, favorisant la corrosion et remettant en cause l'aspect de la surface par une coloration cuivrée.

Des copeaux ou résidus relevant d'activités de sciage, perçage ou autres (par exemple poussières de meulage) peuvent être éliminés relativement facilement à la brosse. Les particules de fer très chaudes projetées lors du tronçonnage à la meule s'incruster dans la surface, peuvent détruire la couche anticorrosion et ne peuvent être éliminées facilement.

Dans ce cas, la protection anticorrosion doit être renouvelée.

Des mesures de protection simples, par exemple un recouvrement approprié ou l'élimination immédiate des particules de la surface galvanisée à chaud permettent d'empêcher la formation de rouille d'origine externe.



# CHAPITRE 6

## Terminologie et liste des normes



## 6. Terminologie et liste des normes

### 6.1 Liste des normes et règlements techniques

- RAL-GZ 638  
Assurance de qualité pour les caillebotis RAL-GZ 638  
(édition : septembre 2008)
- Information DGUV 208-007 (anciennement BGI/GUV-I 588-1)  
Grilles – sélection et utilisation  
(édition: janvier 1996, version actuelle: Mai 2013)
- Règlement DGUV 108-003 (anciennement BGR 181)  
Sols dans des locaux professionnels et zones de travail impliquant un risque de dérapage – (édition : avril 1994, version actuelle octobre 2003)
- Consigne DGUV 56 D 9 (anciennement BGV D 9)  
Consigne de prévention des accidents, utilisation des outils à charge propulsive (édition : avril 1990, version actuelle janvier 1997)
- DIN 1072 addendum  
« Ponts, charges supposées, explications » (édition : mai 1988)
- DIN 18065  
« Escaliers de bâtiments – terminologie, règles de mesure, dimensions principales » (édition : mars 2015)
- DIN 24531-1  
« Grilles comme revêtement de marches – Partie 1 : caillebotis en matériaux métalliques » (édition : avril 2006)
- DIN 24537-1  
« Grilles comme revêtement de sol – Partie 1 : caillebotis en matériaux métalliques » (édition : avril 2006)
- DIN 51130  
« Essai de revêtements de sol, détermination des propriétés antidérapantes, locaux et zones de travail à risque accru de glissade, méthode d'essai – plan incliné » (édition : février 2014)
- DIN 51131  
« Essai de revêtements de sol, détermination de la résistance au glissement – Méthode pour mesurage du coefficient de friction au glissement » (édition : février 2014)
- DIN EN 1991-1-1  
Eurocode 1 – « Actions sur les structures Partie 1-1 : actions générales – poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments »  
(édition : 2002 + AC:2009 et décembre 2010)
- DIN EN 1991-1-1/NA  
Annexe nationale – paramètres fixés au plan national – Eurocode 1 – « Actions sur les structures Partie 1-1 : actions générales – poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments »  
(édition : décembre 2010)
- DIN EN 15895  
« Outils portatifs à charge propulsive. Exigences de sécurité. Outils de scellement et de marquage » (édition : août 2018)

- DIN EN ISO 1461  
« Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai » (édition : octobre 2009)
- DIN EN ISO 14122-1  
« Sécurité des machines, moyens d'accès permanents aux machines.  
Partie 1 : Choix d'un moyen d'accès fixe entre deux niveaux »  
(édition : version allemande octobre 2016)
- DIN EN ISO 14122-2  
« Sécurité des machines, moyens d'accès permanents aux machines.  
Partie 2 : Plateformes de travail et passerelles »  
(édition : version allemande octobre 2016)
- DIN EN ISO 14122-3  
« Sécurité des machines, moyens d'accès permanents aux machines.  
Partie 3 : Escaliers, échelles à marches et garde-corps »  
(édition : version allemande octobre 2016)

## 6.2 Terminologie / glossaire

### A

- Aluminium p. 8, 9, 13, 27, 40, 41, 42
- Angle d'acceptance p. 19
- Angle d'inclinaison p. 8, 19, 20, 21
- Appuis, supports p. 13, 29, 31
- Aptitude à l'emploi p. 14

### B

- Barre porteuse p. 11, 12, 14, 15, 16, 22, 29, 30, 31, 33
- Bordure p. 8, 22, 23, 29, 33

### C

- Caillebotis à montage mécanique p. 8, 13
- Caillebotis électroforgé p. 8, 11, 12, 25, 30, 31
- Caillebotis individuels isolés p. 30
- Caillebotis permettant le passage de personnes à pied p. 16, 33
- Caillebotis permettant le passage de véhicules p. 16, 17
- Caillebotis pressé p. 8, 11, 12, 25, 30, 31, 33
- Capacité de surcharge p. 4, 12, 13, 14, 32, 33
- Charge concentrée p. 13
- Charge de roue p. 13, 17
- Charge p. 12, 13, 14, 15, 16, 17
- Charge ponctuelle p. 13
- Charge répartie p. 13, 15
- Charge utile p. 13
- Charges de freinage p. 12, 13
- Charges supposées p. 12, 13
- Charpente p. 12, 15, 29, 30, 32, 33, 42
- Classes de crantage/groupes d'évaluation p. 19, 20, 26
- Coefficient de choc p. 15
- Coefficient partiel de sécurité p. 14
- Consignes de sécurité p. 32
- Corrosion par contact p. 40, 41, 42
- Coupes (découpes) p. 13, 22, 32, 33, 34, 35, 36
- Crantage p. 12, 18, 19, 20, 25, 26, 27
- Cuivre p. 40, 41, 42

### D

- Découpes p. 13, 22, 32, 33, 34, 35, 36
- Déplacement p. 19, 20
- Déplacement p. 31, 33
- Détermination à l'étude p. 12
- Dimensionnement p. 13, 14, 17

### E

- Ecart par rapport aux éléments de construction p. 33
- Entraxe p. 11, 12, 14, 15, 31, 32, 33
- Entretoises p. 8, 13, 18, 20, 31
- Epaisseurs de couche p. 39
- Equerre d'accrochage p. 22
- Etat limite de la capacité de surcharge p. 14
- Evaluation de l'utilisation p. 16
- Evaluation des risques p. 11
- Exigences de qualité p. 4
- Extérieur p. 18

## F

- Fixation p. 7, 23, 26, 31, 32, 33, 34, 35, 36
- Fixation standard p. 31
- Fixations de sécurité p. 31
- Fixations par cheville de soudage p. 32
- Fixations par clou p. 32
- Flèche p. 13, 14, 17, 26
- Forces horizontales p. 31, 32

## G

- Galvanisation à chaud p. 38, 39
- Garde-pieds p. 22, 23, 29, 33, 36
- Grugeages p. 23

## H

- Hauteur de caillebotis p. 12
- Impact p. 13, 15
- Inox p. 41, 42

## M

- Mailles p. 4, 11, 12, 15, 32
- Matériau p. 9, 11, 12, 14, 25, 27, 31, 33, 39, 40, 41, 42
- Matières en vrac p. 12
- Module d'élasticité p. 14, 17
- Montage p. 26, 28, 29, 32

## O

- Ouvertures des caillebotis p. 11, 12

## P

- Passage p. 31
- Passerelle p. 4, 11, 21, 27
- Plan de calepinage / jeu à la pose p. 30
- Planification p. 7, 11, 12, 14, 29
- Plateformes de travail p. 11, 12, 27
- Platine perforée/attache p. 23, 32
- Platines perforées soudées p. 32
- Portée p. 14, 15, 16, 17
- Pose p. 28, 29, 30
- Possibilités d'utilisation p. 4
- Profilés antidérapants p. 21
- Profondeurs de marches p. 25
- Protection anticorrosion p. 38, 39, 40, 42

## R

- RAL-GZ 638 p. 4, 13, 14
- Résistance à la portée p. 14
- Risque de chute p. 31
- Rouille blanche ou givrage p. 40
- Rouille d'origine externe p. 42

## S

- Scénario de sollicitation p. 14, 15
- Sollicitation admissible p. 26
- Sollicitation dynamique p. 12
- Sollicitations p. 12, 13, 15, 16, 26, 29, 32
- Statique p. 13, 14
- Support p. 22, 23
- Surcharges de neige et de glace p. 17
- Surface de marche p. 26
- Surface p. 4, 8, 9, 26, 33, 39, 40, 42

## T

### ■ Tableau de conversion

kg = kilogramme

t = tonne

kp = kilopond (obsolète)

N = Newton

daN= décanewton

kN = kilonewton

Tableau de conversion

1 kg	~ 1 daN	= 10 N	= 1 kp
100 kg	~ 1 kN	= 100 daN	= 1000 N
1 ton	~ 10 kN	= 1000 daN	= 10000 N

■ Transmission de la charge

p. 15

■ Types de sollicitation

p. 12, 13

## U

■ Usinage

p. 18

## V

■ Valeur de calcul

p. 14

■ Voies de circulation

p. 11, 12

## Z

■ Zone de travail

p. 11, 15, 26, 42

### EDITEUR:

**Industrieverband Gitterroste e.V.**

Neumarktstraße 2 b

58095 Hagen

Tél.: +49 2331 2008-0

Fax: +49 2331 2008-40

[info@gitterroste-online.de](mailto:info@gitterroste-online.de)

[www.gitterroste-online.de](http://www.gitterroste-online.de)

### TEXTE / RÉDACTION:

Arbeitskreis Technik IGI

## Contenu technique

Les informations sur lesquelles reposent la présente publication ont fait l'objet d'une recherche et d'une rédaction effectuées avec le plus grand soin. Les solutions techniques présentées dans cette fiche n'en excluent pas d'autres, au moins aussi sûres, consignées par exemple dans les règlements techniques d'autres pays membres de l'Union Européenne ou d'autres Etats ayant signé l'Accord sur l'Espace économique européen. Toute garantie ou responsabilité est cependant exclue.

## Droits d'auteurs et sur la propriété intellectuelle

Tous droits réservés par la Industrieverband Gitterroste e.V. (IGI) (La Fédération industrielle allemande Caillebotis) pour tous les textes, photographies, représentations techniques et images. Une utilisation sous toute forme que ce soit doit faire l'objet de l'accord express écrit de la Industrieverband Gitterroste e.V. (IGI) (La Fédération industrielle allemande Caillebotis).





**Industrieverband  
Gitterroste**

**Industrieverband Gitterroste e.V.**  
Neumarktstraße 2 b  
58095 Hagen

Tél.: +49 2331 2008-0  
Fax: +49 2331 2008-40

[info@gitterroste-online.de](mailto:info@gitterroste-online.de)  
[www.gitterroste-online.de](http://www.gitterroste-online.de)

Guide Caillebotis  
2e édition juin 2020

