



MILLS ACRAM



L'échafaudage multidirectionnel et multiniveaux...



Poudre treillis
de 5.20m

Mills vous apporte des solutions



> Le **Mills Acram** détient la **marque**
> Le garde-corps est breveté.
Made in France

MILLS Acram : multidirectionnel, multiniveaux et MDS...




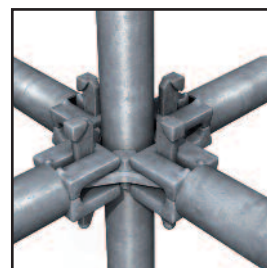
SOMMAIRE

Présentation	2
Avantages du garde-corps MDS	3
Applications	4
Echafaudage de service	
Pièces principales	8
Montage MDS	12
Montage G-C provisoire	14
Montage EPI	16
Contreventement	18
Amarrages et ancrages	19
Consoles	22
Exécution des angles	23
Franchissement	24
Doubler un poteau	26
Pare-gravats et barrière écluse	28
Porte-à-faux	29
Protection couvreur	30
Colliers	32
Bâches, filets et tôles	34
Quai de déchargement	36
Levage	38
Stockage – colisage	39
Escalier de chantier	
Présentation	40
Montage MDS	42
Montage EPI	44
Niveau intermédiaire	46
Composition	47
Descriptif des pièces	48
Recommandations	49
Escalier public	
Présentation	50
Montage	52
Technique et réglementation	53
Descriptif des pièces	54
Passerelle	56
Parapluie	
Présentation	58
Montage	61
Descriptif des pièces	62
Technique et résistance	
Résistance des pièces	64
Planchers	66
Façades	68
Façades auto-stables	72
Réglementation & normes	74
Recommandations	76

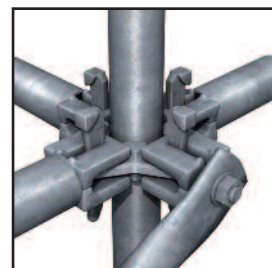
Le système d'échafaudage multidirectionnel, multiniveaux et MDS Mills Acram se caractérise par son extrême robustesse, sa polyvalence et sa simplicité d'emploi. Il convient à l'édification d'échafaudages de service pour le Bâtiment, les Monuments Historiques et l'industrie. Il permet également la réalisation de structures pour le spectacle, d'escaliers à usage chantier ou public.

Des étoiles à 4 directions sont soudées tous les 0,50 m sur les poteaux pour une grande souplesse d'utilisation.

Les lisses et les diagonales ainsi que de nombreux accessoires sont équipés d'embouts à mâchoire à clavette qui s'encastrant sur l'étoile et assurent un équerrage parfait, ce qui facilite les réglages lors du montage. 



Le nœud extrêmement compact assure encastrement et équerrage dans les 4 directions.



La diagonale assure le contreventement.



Mills est titulaire du droit d'usage de la marque **NF** pour son modèle Mills Acram.

Nomenclature NF du Mills Acram :

- Vêrin de pied : 023646-3.
- Poteaux : 023605-9 / 023601-8 / 023602-6 / 023603-4 / 023604-2.
- Diagonales : 025601-6 / 023631-5 / 023632-3 / 023633-1 / 023634-9 / 023635-6.
- Lisses : 023607-5 / 023608-3 / 023609-1 / 023610-9 / 023611-7.
- Lisse renforcée de 1m00 : 025613-1.
- Console : 023628-1.
- Poutres de franchissements : 083080-2 / 083081-0.
- Panneau indicateur des charges d'exploitations : NC0039.
- Planchers modulaires en acier galvanisé (largeur 0m295 x longueurs 1m00 / 1m50 / 2m00 / 2m50) : 023684-4 / 023680-2 / 023681-0 / 023682-8.
- Plateaux mixtes aluminium-bois à trappe (largeur 0m60x longueurs 2m00 / 2m50) : 025627-1 / 025629-7.

La marque NF certifie la conformité aux normes NF EN 12810-1 et 2, 12811-1, 2 et 3 et le référentiel NF096.

Elle suppose notamment la surveillance et le suivi de sa fabrication par AFNOR Certification (réalisation d'audits des unités de fabrication et d'essais en cours de production).

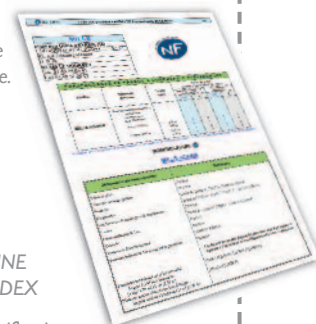
Pour se référer à la marque NF, une structure d'échafaudage montée à partir d'un modèle certifié, ne doit comporter pour les sous-ensembles soumis au marquage que ceux figurant dans la nomenclature NF du modèle.

L'AFNOR fournit annuellement une attestation d'usage de la marque NF faisant notamment référence à la nomenclature NF.

Une copie de cette attestation peut vous être transmise sur simple demande.

Organisme certificateur :
AFNOR
CERTIFICATION,
11, rue Francis
de Pressensé,
F-93571 LA PLAINE
SAINT DENIS CEDEX

Référentiel de certification :
NF Équipements de chantier (NF096)
disponible sur www.marquenf.com.

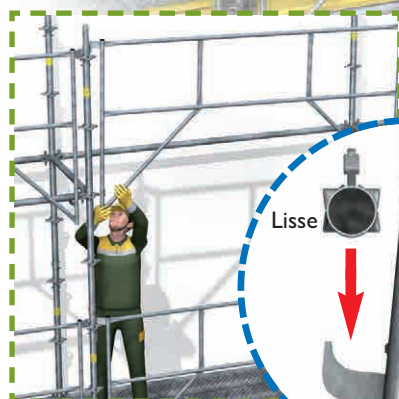
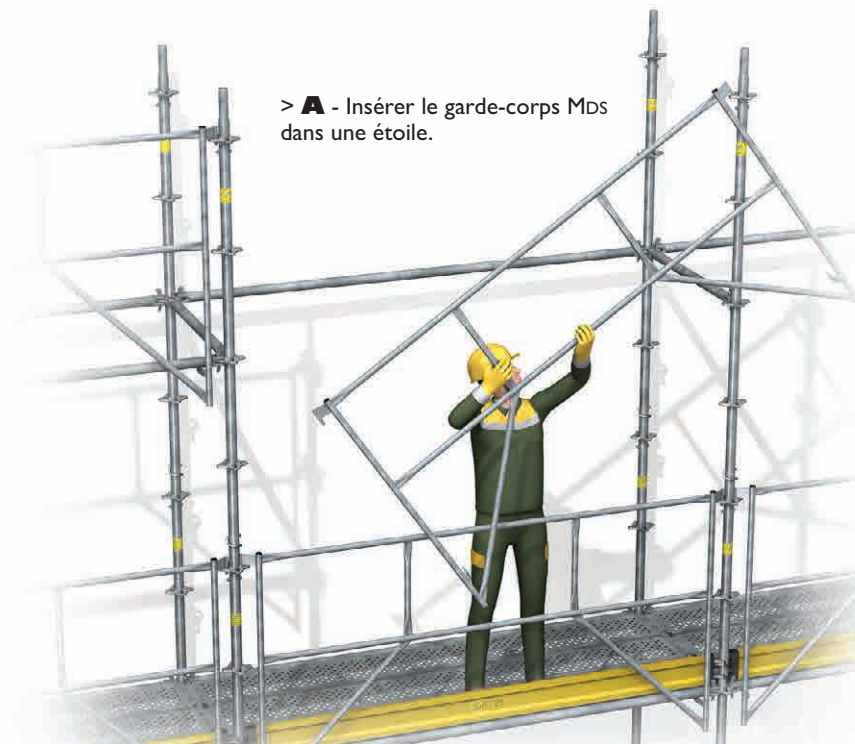


Avantages du **garde-corps MDS**...

Le garde-corps MDS peut être monté et démonté par un seul monteur.

L'échafaudage ainsi équipé est classé "MDS catégorie 2" selon les critères de l'INRS...

> **A** - Insérer le garde-corps Mds dans une étoile.



> **B** - Accompagner le garde-corps pour le suspendre.

Lisse

VERROUILLAGE DU GARDE-CORPS

Etoile

Frapper la clavette

Etoile




> **C** - Poser la lisse dans les supports bas du garde-corps Mds. Pousser la lisse et la claveter. Le garde-corps est à présent verrouillé.



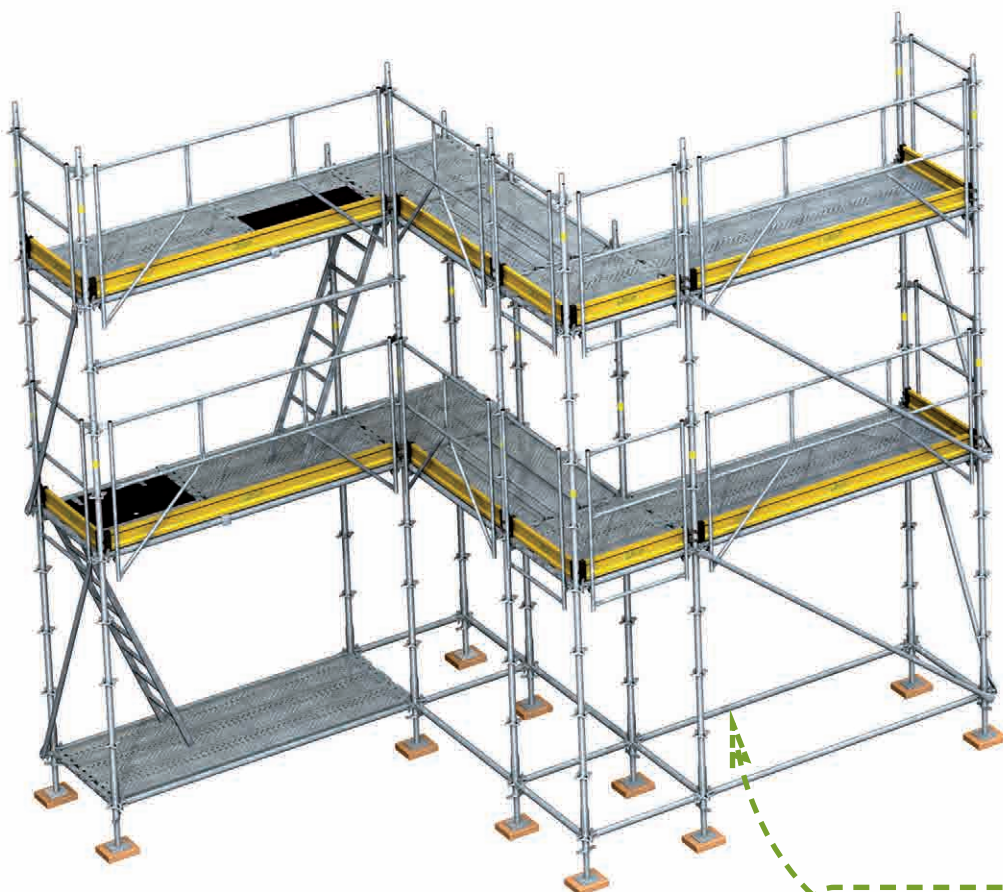
Ce code vous permet d'accéder directement à la vidéo de présentation et de montage depuis votre téléphone.

Applications...



L'adaptabilité du Mills Acram et de ses accessoires permet une multitude de réalisations : échafaudage de service, sapine fixe ou tour roulante, accès de chantier ou public. 

- > Extrême robustesse...
- > Equerrage parfait...
- > Simplicité et polyvalence...
- > Montage et démontage en sécurité des échafaudages de formes complexes grâce aux garde-corps MDS...



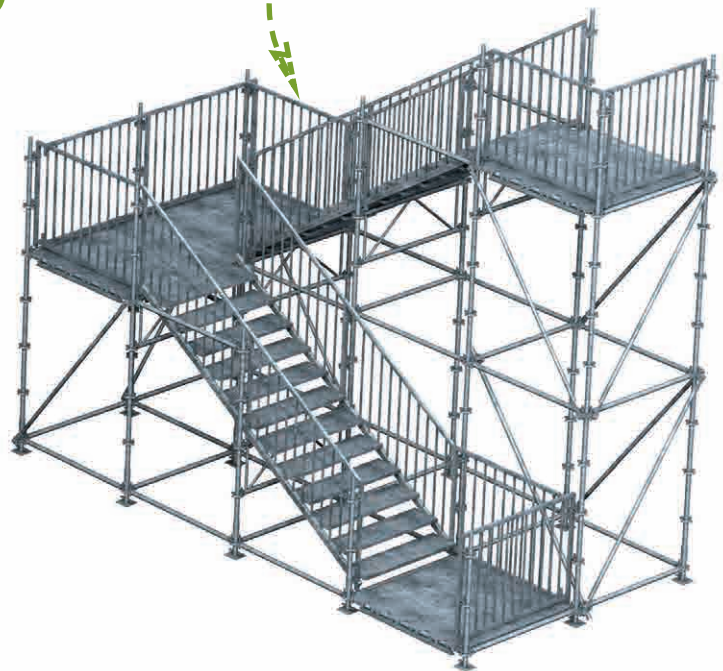
MILLS ACRAM MDS

Echafaudage multidirectionnel à montage en protection collective...

ESCALIER DE CHANTIER et passerelle.



ESCALIER PUBLIC et passerelle.



Nos équipes techniques
sont à votre service pour
vous apporter conseils et solutions...

SAPINE MDS

Tour fixe ou roulante à montage
en protection collective...

Ce code vous permet d'accéder directement à la vidéo
de présentation et de montage depuis votre téléphone.

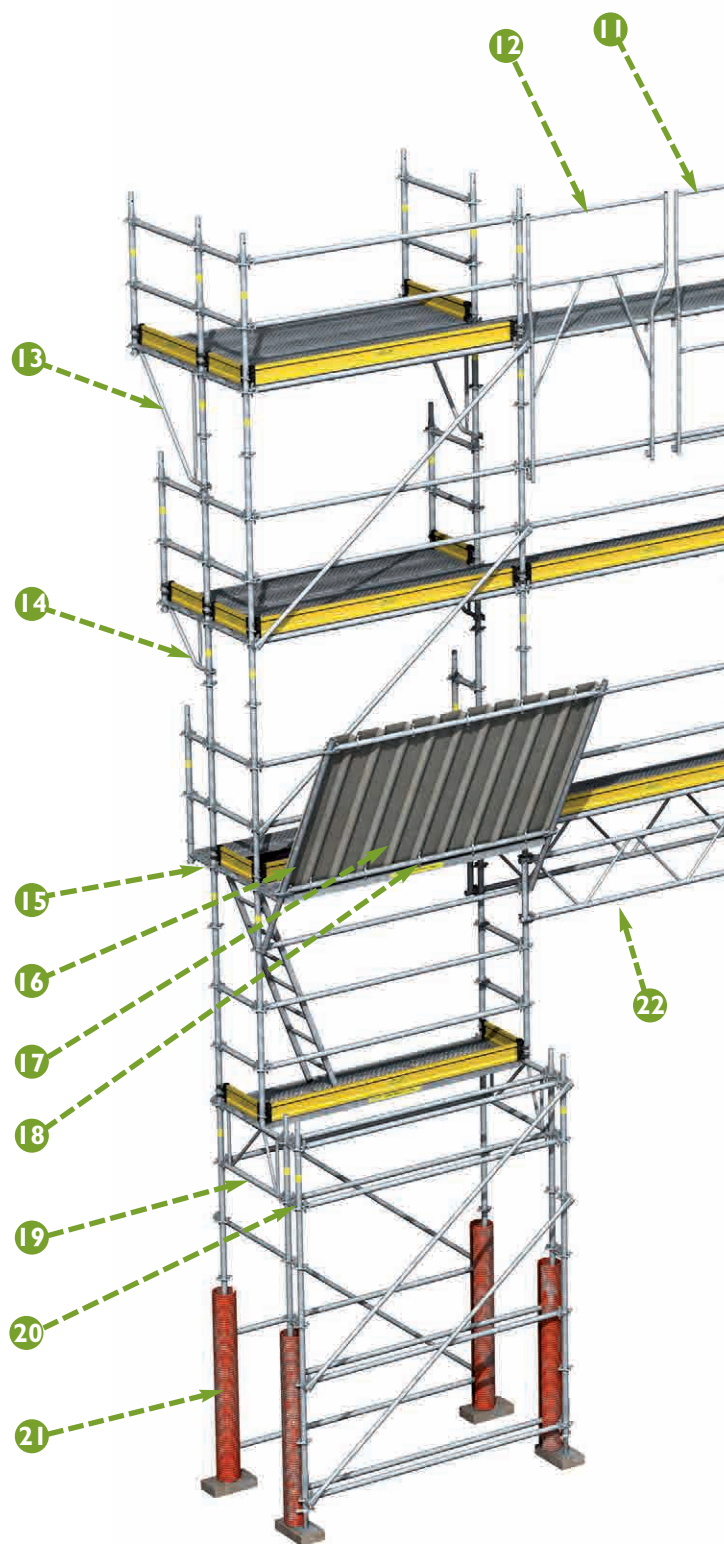
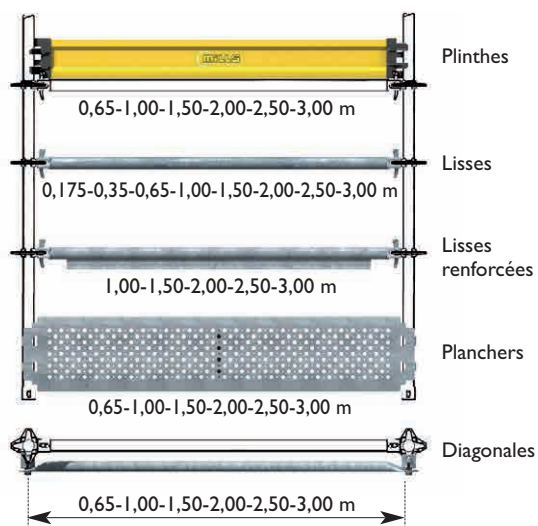


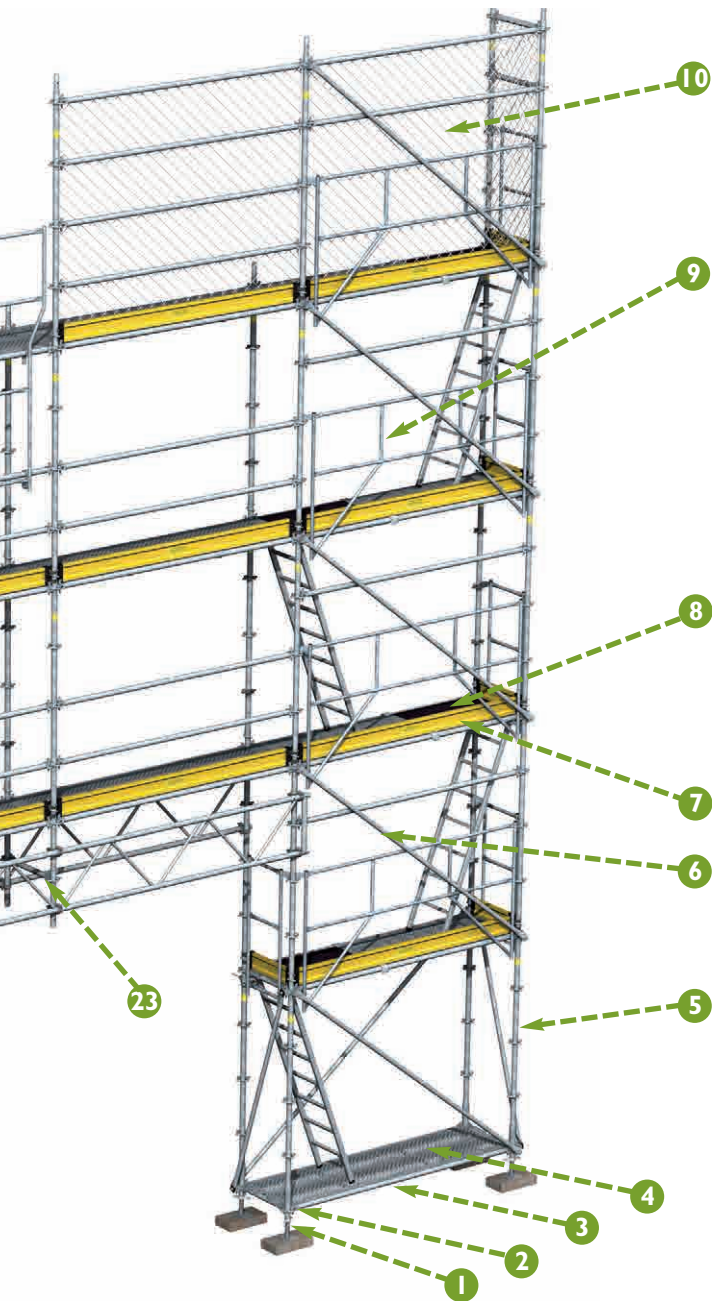
Application façade...



> Mailles disponibles :

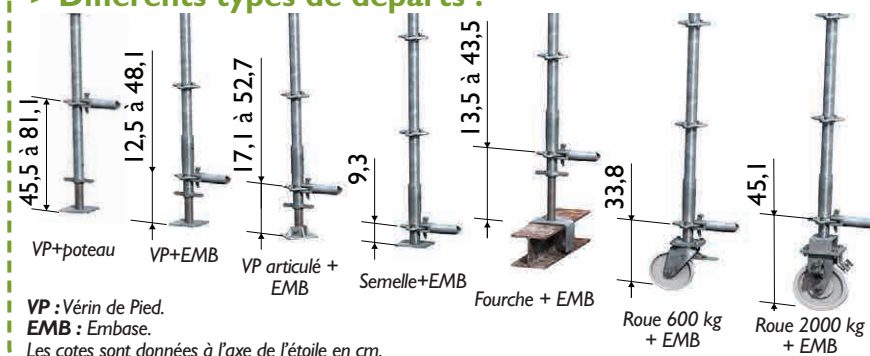
L'échafaudage Mills Acram est doté de mailles de différentes longueurs compatibles entre elles et offrant une multitude de possibilités.





- 1** - Vérin de pied.
- 2** - Embase.
- 3** - Lisse.
- 4** - Plancher.
- 5** - Poteau.
- 6** - Diagonale.
- 7** - Plinthe.
- 8** - Plancher à trappe.
- 9** - Garde-corps MDS.
- 10** - Filet.
- 11** - Garde-corps de montage provisoire 0,90 m.
- 12** - Garde-corps de montage provisoire 1,30 m.
- 13** - Console de 1,00 m.
- 14** - Console de 0,65 m.
- 15** - Console de 0,35 m.
- 16** - Bras d'auvent.
- 17** - Tôle.
- 18** - Pince à tôle.
- 19** - Chevêtre passage piétons.
- 20** - Doubleur de poteau.
- 21** - Protection piétons.
- 22** - Poutre treillis.
- 23** - Traverse d'amarrage pour la retenue latérale des poutres.

> Différents types de départs :



Pièces principales...

Toutes les dimensions sont en cm. Les poids sont en kg. Retrouver la nomenclature NF du Mills Agram p. 148.

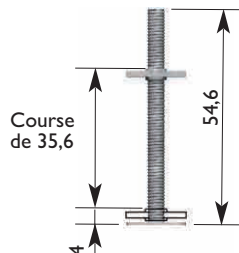
> SEMELLE DE BASE 12 X15

Désignation	Code	Poids
Semelle de base	018696-5	1,4



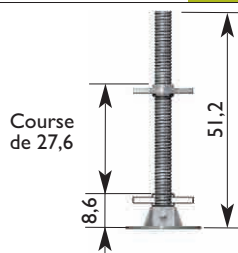
> VÉRIN DE PIED*

Désignation	Code	Poids
Vérin de pied galvanisé	023646-3	3,0



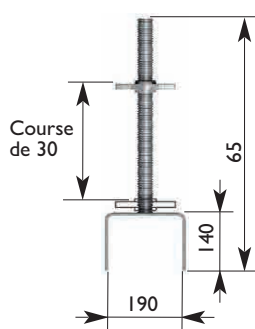
> VÉRIN DE PIED ARTICULÉ*

Désignation	Code	Poids
Vérin articulé galvanisé	023649-7	3,1



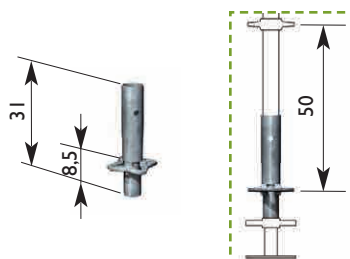
> FOURCHE À VÉRIN*

Désignation	Code	Poids
Fourche à vérin	023643-0	5,4



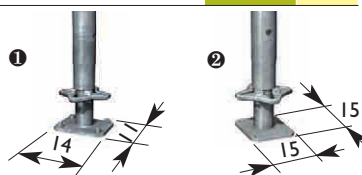
> EMBASE

Désignation	Code	Poids
Embase	023647-1	2,5



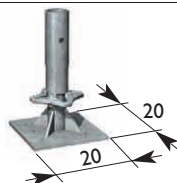
> EMBASE À PLATINE

Désignation	Code	Poids
① Embase à platine pour galet	025632-1	3,4
② Embase à platine 150x150	023645-5	3,9



> EMBASE À PLATINE À GOUSSETS

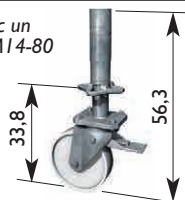
Désignation	Code	Poids
Embase à platine à goussets	023651-3	6



> GALET 600 KG AVEC EMBASE

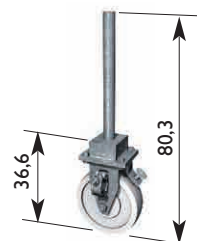
Désignation	Code	Poids
Galet Agram 200/600 (avec embase)	025631-3	7,5

Liaison avec un boulon HM14-80



> GALET DROIT 2000 KG

Désignation	Code	Poids
Galet droit 250/2000 (avec platine)	023655-4	12,5



> CHEVILLE DE LIAISON POTEAU Ø 12 (fy=235 MPa).

Désignation	Code	Poids
Cheville de liaison	021009-6	0,25



> POTEAU

Ø 48,3 x 2,9 mm (fy = 320 MPa).

Dimension	Code	Poids
0,50 m	023605-9	3,4
1,00 m	023601-8	6,0
1,50 m	023602-6	8,8
2,00 m	023603-4	11,3
3,00 m	023604-2	17,0



Les poteaux doivent être liés avec une cheville ou un boulon HM14-60



*Charge admissible des vérins : 5500 daN

> LISSE

Ø 48,3 x 2,7 mm (fy = 320 MPa).

Dimension	Code	Poids
0,35 m	025630-5	1,8
0,65 m	023607-5	2,5
1,00 m	023608-3	4,1
1,50 m	023609-1	5,8
2,00 m	023610-9	7,4
2,50 m	023611-7	9,0
3,00 m	023612-5	10,5



> LISSE RENFORCÉE

Ø 48,3 x 2,9 mm (fy = 320 MPa) + fer "T" 50x50x6mm (fy = 235 MPa).

Dimension	Code	Poids
1,00 m	025613-1	10,0
1,50 m	025603-2	10,8
2,00 m	025604-0	13,5
2,50 m	023674-5	13,7
3,00 m	023675-2	16,1



> TRAVERSE INTERMÉDIAIRE

Ø 48,3 x 2,9 mm (fy = 320 MPa).

Dimension	Code	Poids
0,65 m	023615-8	2,7
1,00 m	023616-6	3,7



> TRAVERSE INTERMÉDIAIRE RENFORCÉE

Ø 48,3 x 2,9 mm (fy = 320 MPa) + fer "T" 50x50x6mm (fy = 235 MPa).

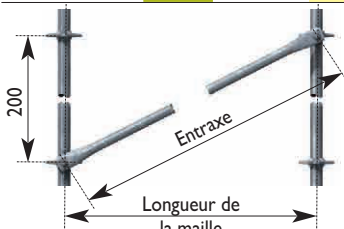
Dimension	Code	Poids
1,50 m	025610-7	10,8
2,00 m	025611-5	13,5
2,50 m	023677-8	14,0
3,00 m	023678-6	16,4



> DIAGONALE

Ø 40 x 2,5 mm (fy = 235 MPa).

Dimension	Entraxe	Code	Poids
H 2,00 x L 0,65	2,103 m	025601-6	6,8
H 2,00 x L 1,00	2,236 m	023631-5	7,2
H 2,00 x L 1,50	2,500 m	023632-3	8,0
H 2,00 x L 2,00	2,828 m	023633-1	8,6
H 2,00 x L 2,50	3,202 m	023634-9	9,5
H 2,00 x L 3,00	3,606 m	023635-6	10,1



> PLINTHE ACIER

Dimension	Code	Poids
0,65 m	023719-8	1,1
1,00 m	023720-6	1,6
1,50 m	023721-4	2,4
2,00 m	023722-2	3,7
2,50 m	023723-0	4,6
3,00 m	023724-8	5,6



> PLANCHER

Dimension	Code	Poids
0,65 x 0,25 m	023630-7	3,1
1,00 x 0,25 m	025602-4	4,7
1,50 x 0,25 m	023621-6	7,2
2,00 x 0,25 m	023624-0	9,2
2,50 x 0,25 m	023625-7	14,8
3,00 x 0,25 m	023626-5	17,0
0,65 x 0,30 m	023685-1	3,3
1,00 x 0,30 m	023684-4	5,0
1,50 x 0,30 m	023680-2	8,0
2,00 x 0,30 m	023681-0	10,5
2,50 x 0,30 m	023682-8	16,7
3,00 x 0,30 m	023683-6	19,5



> PLANCHER A TRAPPE ALU

Une échelle d'accès est incorporée.

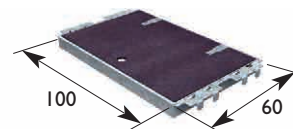
Dimension	Code	Poids
2,50 m	025629-7	26,8



Capacité 300 daN/m²

> CADRE À TRAPPE

Désignation	Code	Poids
Cadre à trappe 1x0,60 m	023688-5	15,7



> ECHELLE ACRAM 2,10 M

(pour cadre à trappe)

Désignation	Code	Poids
Echelle Agram 2,10 m	023687-7	7,1



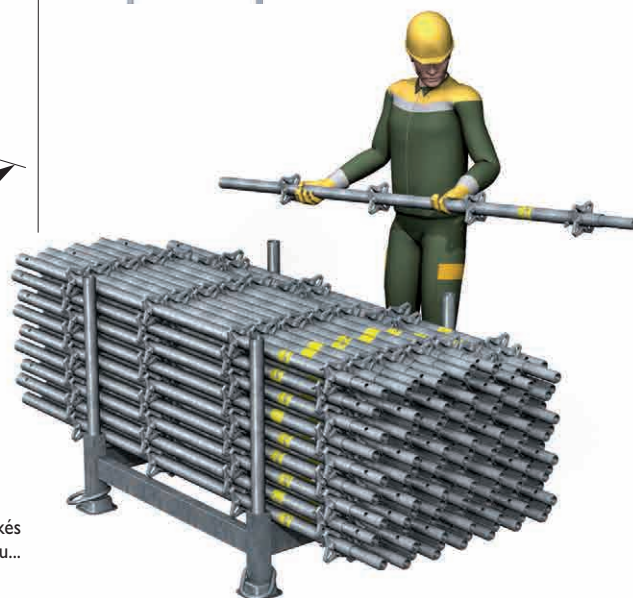
> PORTILLON A PLINTHE

Le portillon s'ouvre à l'intérieur de l'échafaudage. Il existe 2 sens d'ouverture, droit ou gauche.

Dimension	Code	Poids
Portillon à plinthe 0,65 m droit	023708-1	8,0
Portillon à plinthe 0,65 m gauche	023709-9	8,0
Portillon à plinthe 1m droit	023706-5	10,5
Portillon à plinthe 1m gauche	023707-3	10,5



Portillon droit

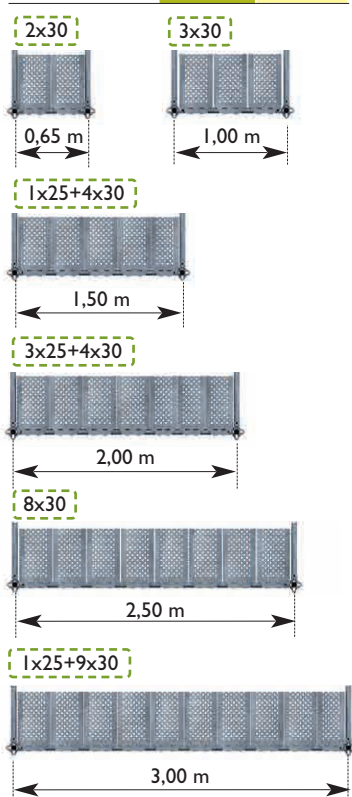


Les poteaux sont stockés dans un berceau...

Planchers...

> Répartition des planchers suivant la maille :

Largeur de la maille	Plateau 25 cm	Plateau 30cm
0,65 m	-	2
1,00 m	-	3
1,50 m	1	4
2,00 m	3	4
2,50 m	-	8
3,00 m	1	9


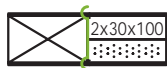

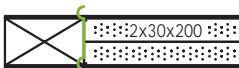
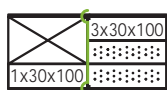
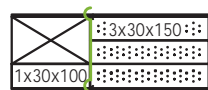
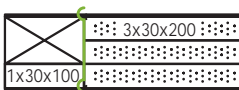
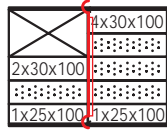
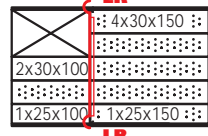
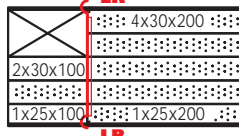
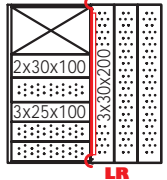
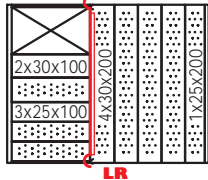
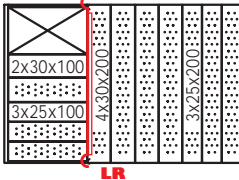
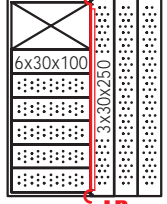
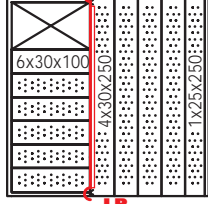
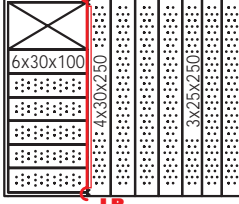


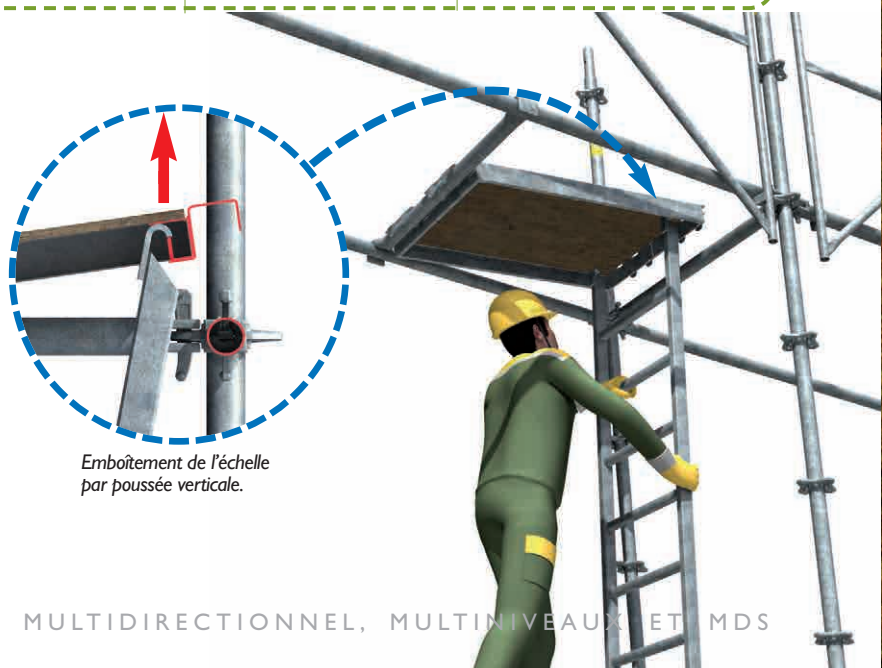
> Répartition des planchers suivant la console :

Largeur de la console	Plancher 25 cm	Plancher 30cm
0,35 m	-	1
0,65 m	-	2
1,00 m	-	3

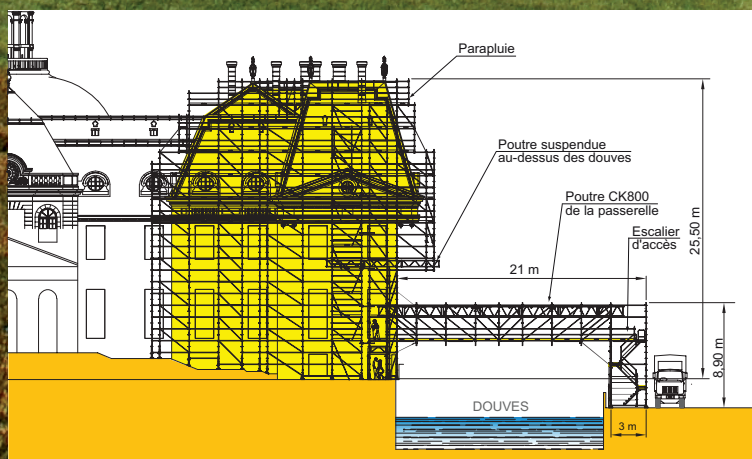


> Maille d'accès avec cadre à trappe pour une sapine isolée et pour une charge d'exploitation de 200 daN/m² :

		> Traverse intermédiaire :  normale		> Lisse renforcée : LR	
Surcharge 200daN/m ²		200	250	300	
65					
100					
150					
200					
250					



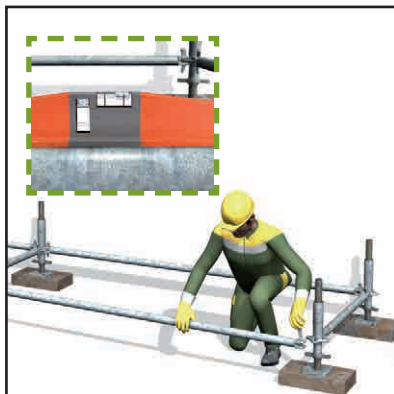
Emboîtement de l'échelle par poussée verticale.



Passerelle et parapluie suspendu pour la restauration du château de Vaux-le-Vicomte (77).



Montage et démontage avec garde-corps MDS...



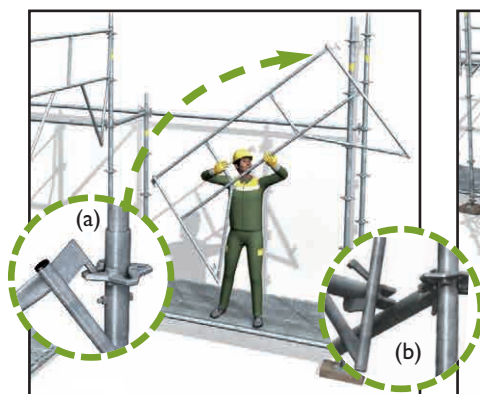
> **1** - Implantation et pose des vérins de pied sur les cales de répartition. Emboîtement des embases et mise en place des lisses. Mise à niveau.



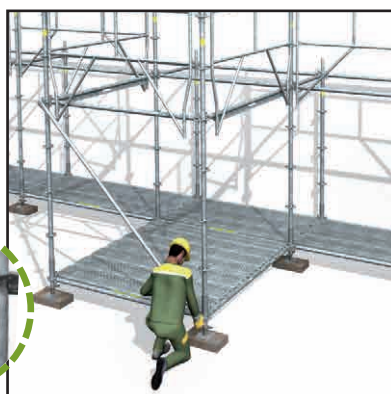
> **2** - Pose du 1^{er} plancher complet d'aide au montage. Mise en place des poteaux de 3,00 m.



> **3** - Mise en place des lisses à 2,00 m n'accueillant pas le garde-corps MDS.



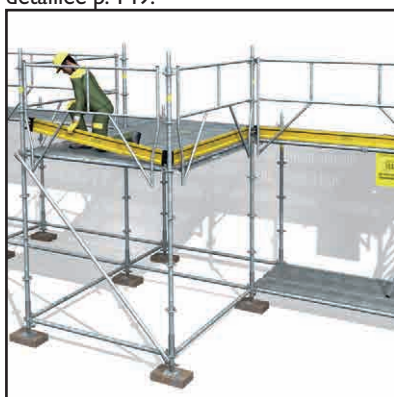
> **4** - a) Mise en place depuis le niveau inférieur des garde-corps MDS dans les étoiles. b) Pose de la lisse dans les supports bas du garde-corps MDS et clavage aux 2 extrémités. Voir cinématique détaillée p. 149.



> **5** - Mise en place des diagonales longitudinales.



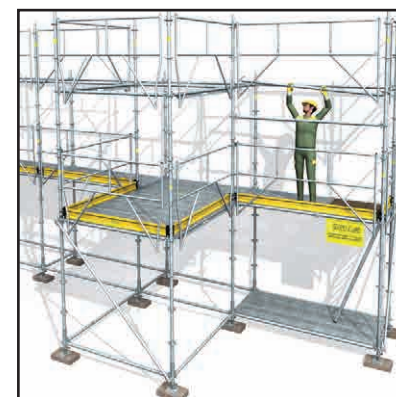
> **6** - Pose du panneau "accès interdit". Depuis le niveau inférieur, pose du plancher dans toutes les mailles du niveau supérieur.



> **7** - Mise en place des plinthes.



> **8** - Mise en place des poteaux de 2,00 m. Poursuite du montage en respectant les étapes précédentes (3 à 4).



> **9** - Pose de la lisse à 1,50 m dans la maille d'accès. Pose des ancrages à l'avancement du montage.



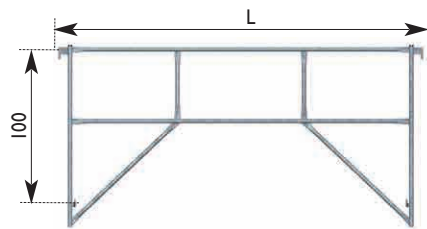
Ce flashcode vous permet d'accéder directement à la vidéo de présentation et de montage depuis votre téléphone.

Le garde-corps MDS est un garde-corps de montage et d'exploitation qui se met en place depuis le niveau inférieur par un monteur pour assurer la sécurité du niveau supérieur.

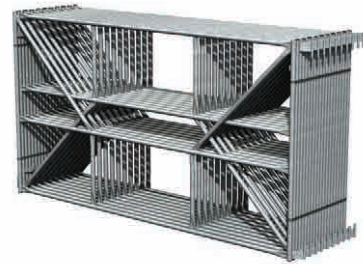
L'échafaudage ainsi équipé est classé "MDS catégorie 2" selon les critères de l'INRS. (MDS = Montage Démontage Sécurité). Son principe de pose est détaillé p.149.

> GARDE-CORPS MDS

Dimension (L)	Code	Poids
0,65 m	023734-7	5,4
1,00 m	023735-4	6,5
1,50 m	023736-2	9,6
2,00 m	023737-0	10,7
2,50 m	023738-8	12,6
3,00 m	023739-6	13,7



> **Colisage** : Les garde-corps MDS sont conditionnés et cerclés par 20, alternativement un à l'endroit et un à l'envers.

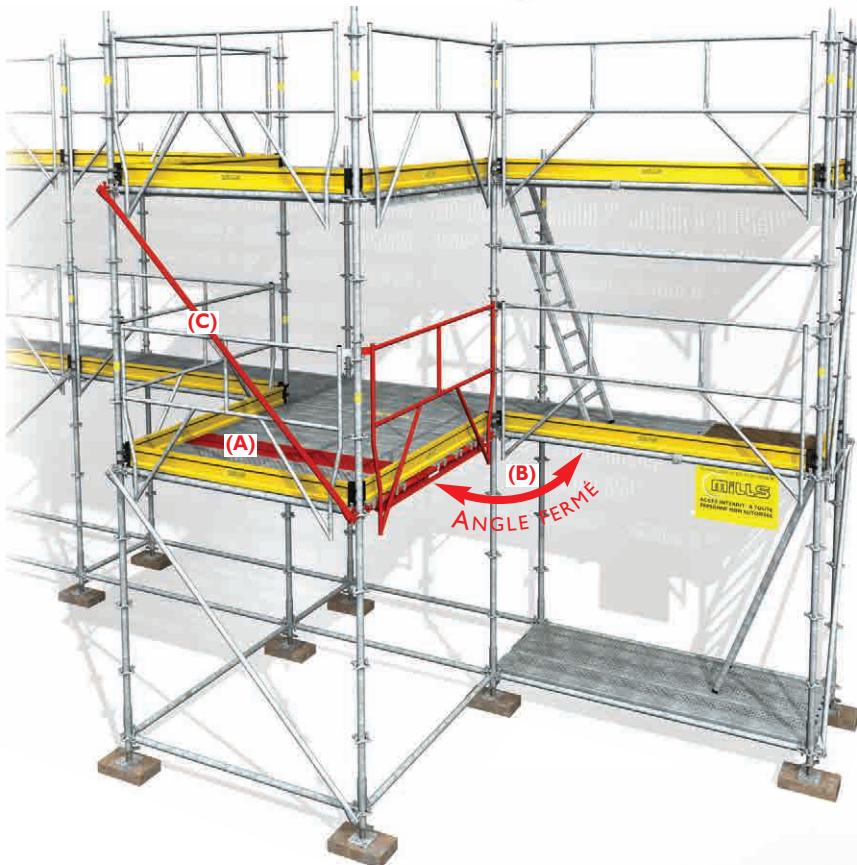


AVANTAGES DU GARDE-CORPS MDS :

- > Il permet la pose de planchers (A) perpendiculairement au garde-corps et donc la réalisation de sapines et de mailles d'extrémités.
- > Il permet la création d'angles ouverts ou fermés (B).
- > Il permet la réalisation d'un vrai contreventement (C) avec la pose de la diagonale au niveau de la lisse plancher pour une bonne triangulation.

EXIGENCES :

- > Poser le garde-corps avant le plancher du niveau N+1 depuis le niveau N.
- > Installer les amarrages et les contreventements au fur et à mesure du montage.
- > Prévoir la jonction des poteaux 1,00 m au-dessus du plancher.
- > Effectuer le démontage dans l'ordre inverse du montage.



ATTENTION :

Le garde-corps MDS ne participe pas au contreventement de l'échafaudage.



ATTENTION :

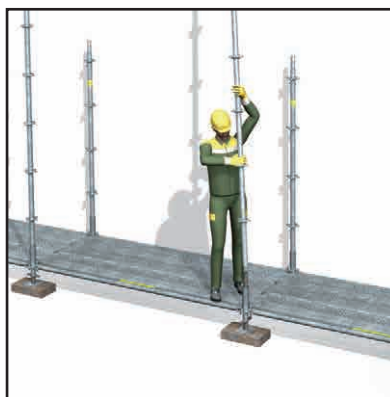
Voir les recommandations de montage et de démontage p. 144.

Montage et démontage avec garde-corps provisoire.

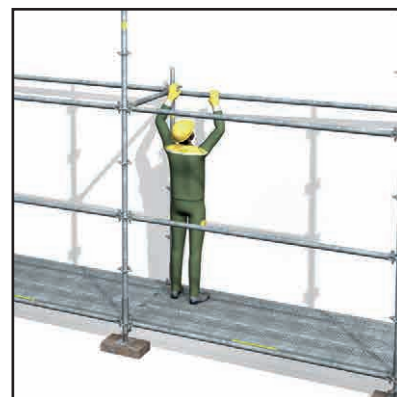
Lorsque dans certaines circonstances le garde-corps MDS ne peut être intégralement ou partiellement mis en œuvre, le garde-corps de montage provisoire est une solution alternative de protection collective. Il se monte depuis le niveau inférieur.



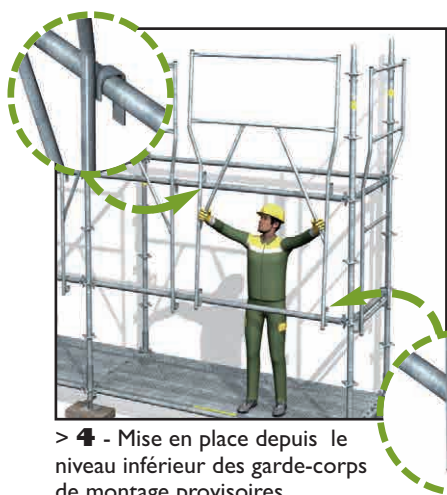
> **1** - Implantation et pose des vérins de pied sur les cales de répartition. Emboîtement des embases et mise en place des lisses. Mise à niveau.



> **2** - Pose du 1^{er} plancher complet d'aide au montage. Mise en place des poteaux de 3,00 m.



> **3** - Mise en place des lisses à 2,00 m et provisoirement des lisses à 1,00 m.



> **4** - Mise en place depuis le niveau inférieur des garde-corps de montage provisoires.



> **5** - Pose du panneau "accès interdit". Depuis le niveau inférieur, pose du plancher dans toutes les mailles du niveau supérieur.



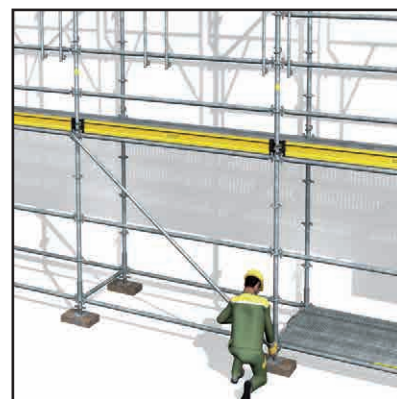
> **6** - Mise en place des moises à 0,50 m et à 1,00 m pour la réalisation du garde-corps du premier étage.



> **7** - Pose des montants de 2,00 m.



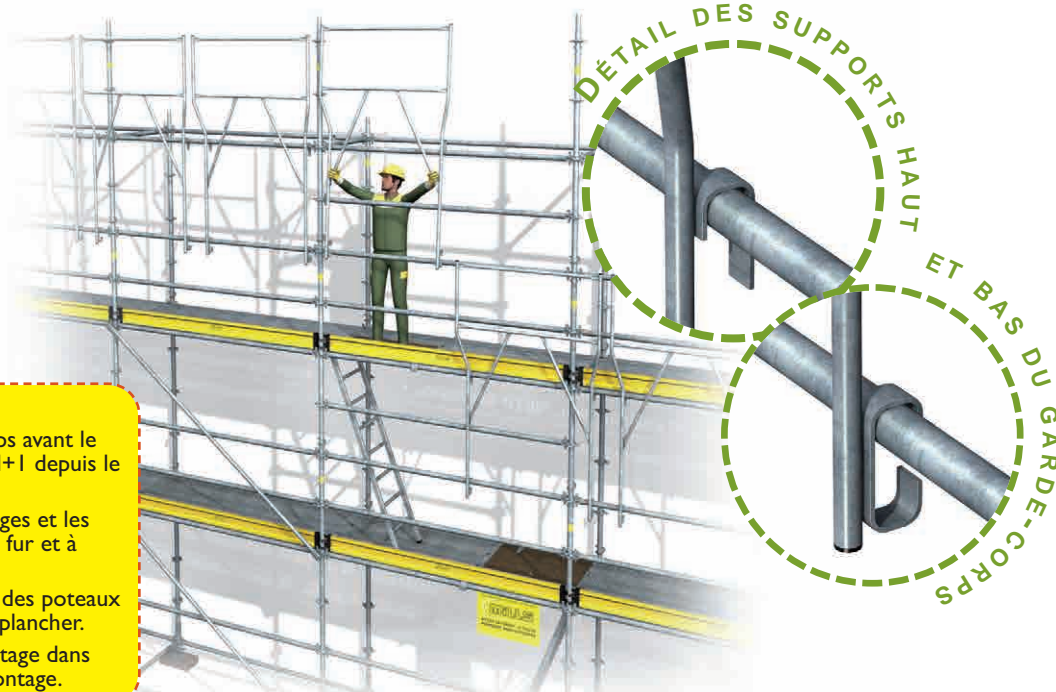
> **8** - Mise en place des lisses au niveau du plancher supérieur et de la lisse à 1,50 m dans la maille d'accès. Déplacement des garde-corps de montage provisoires à l'étage supérieur. Pose des ancrages à l'avancement du montage.



> **9** - Mise en place des plinthes et des diagonales longitudinales. Poursuite du montage en respectant les étapes précédentes (6 à 9).



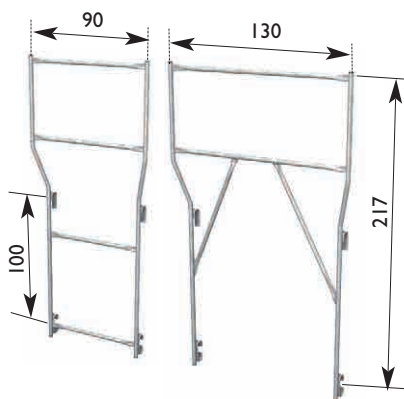
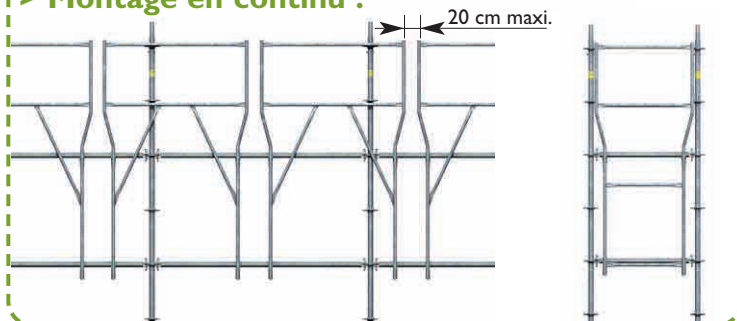
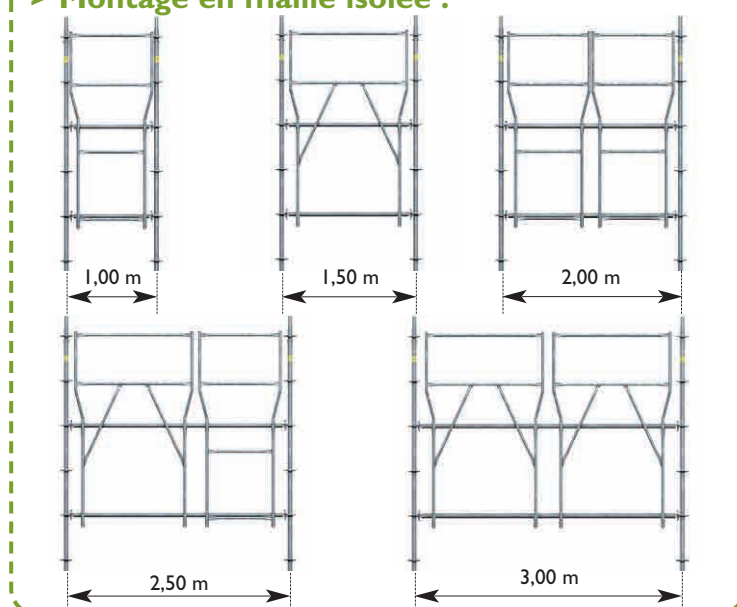
Ce flashcode vous permet d'accéder directement à la vidéo de présentation et de montage depuis votre téléphone.

**EXIGENCES :**

- > Poser le garde-corps avant le plancher du niveau N+1 depuis le niveau N.
- > Installer les amarrages et les contreventements au fur et à mesure du montage.
- > Prévoir la jonction des poteaux 1,00 m au-dessus du plancher.
- > Effectuer le démontage dans l'ordre inverse du montage.

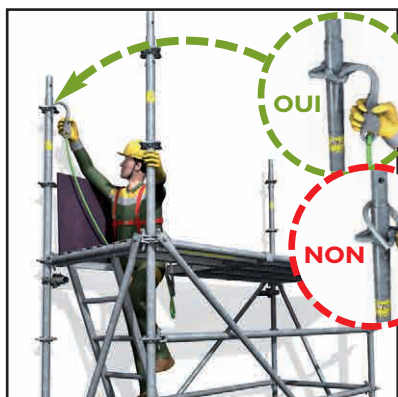
> GARDE-CORPS DE MONTAGE PROVISOIRE

Dimension	Code	Poids
0,90 m	023705-7	10,4
1,30 m	023699-2	12,7

**> Montage en continu :****> Montage en maille isolée :****ATTENTION :**

Voir les recommandations de montage et de démontage p. 144

Montage et démontage avec EPI (Équipement de Protection Individuelle)...



> **1** - Ouvrir la trappe et avant même d'accéder au plancher supérieur, s'accrocher dans l'étoile du poteau située à 1,00 m au dessus du plancher. S'assurer de la stabilité de la structure.



> **2** - Accéder au 1^{er} niveau et poser la lisse à 1,00 m.



> **3** - Accrocher la seconde longe au-tour de la lisse située à 1,00 m du plancher pour faciliter le déplacement. Décrocher la première longe.



> **4** - Continuer le montage des lisses et sous-lisses de protection.



> **5** - Poser les plinthes.



> **6** - Répéter les opérations en posant les poteaux puis installer les planchers du niveau sécurisé. Aménager l'étage suivant en répétant les opérations précédentes.

ATTENTION :
Voir les recommandations de montage et de démontage p. 144.

> Effectuer les phases de démontage dans l'ordre inverse du montage.

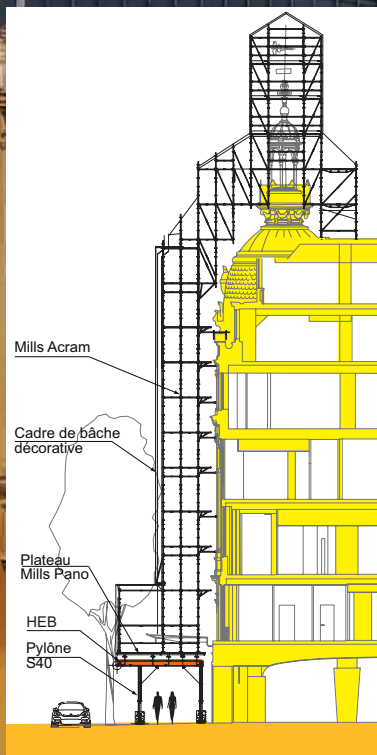


La protection collective doit impérativement être privilégiée (principe rappelé dans le cadre du décret du 1^{er} septembre 2004). Lorsque dans certaines circonstances, nos garde-corps de montage assurant la protection collective ne peuvent être intégralement ou partiellement mis en oeuvre, la protection individuelle des travailleurs est assurée au moyen d'un système d'arrêt anti-chute accroché sur l'échafaudage.

Points d'accrochage des EPI à un mètre au-dessus du plancher :

- soit au travers d'une étoile de poteau (figure 1),
- soit autour d'une lisse (figure 3).

Ces points d'accrochage ont été **testés et validés par le CEBTP** dans les conditions prévues par le cahier des charges élaboré par le Syndicat Français de l'Échafaudage et approuvé par les prescripteurs (INRS, CRAMIF, OPPBTP). Seuls ces points d'accrochage doivent être utilisés.



Restauration des Grands Magasins Printemps Haussmann à Paris.



Contreventement...

Le contreventement est un élément indispensable à la stabilité générale de l'échafaudage. Il est important de veiller à ce que le contreventement soit assuré dans les trois plans. La fréquence doit être déterminée en fonction des dispositions constructives et des efforts auxquels la structure est soumise.

> Usages courants : échafaudages de façade :

Plan longitudinal côté rue Garde-corps MDS et lisse/sous-lisse.

On doit disposer des diagonales longitudinales à raison d'une par étage toutes les 5 travées.

Les échafaudages inférieurs à 5 travées doivent obligatoirement comporter au minimum une diagonale par étage.

Plan horizontal

La stabilité dans le plan horizontal est assurée par les raideurs de l'assemblage des lisses sur les poteaux et des planchers ainsi que par les amarrages sur l'existant.

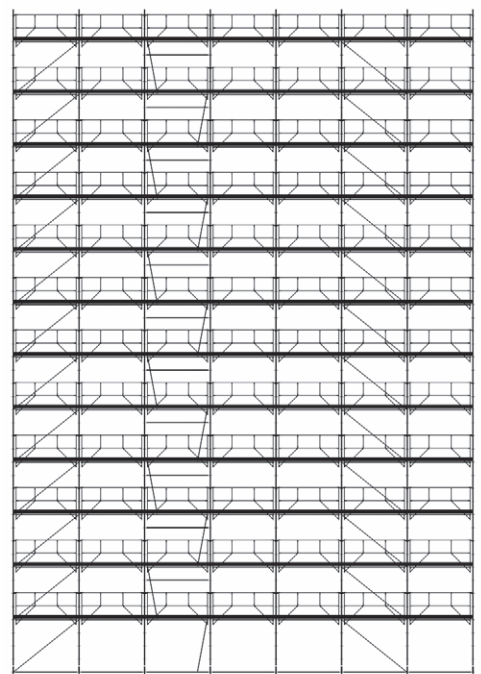
Plan transversal

La stabilité dans le plan transversal est assurée par les amarrages sur l'existant pour les flancs intermédiaires, par les diagonales et amarrages sur l'existant pour les flancs d'extrémités, et par le moilage régulier.

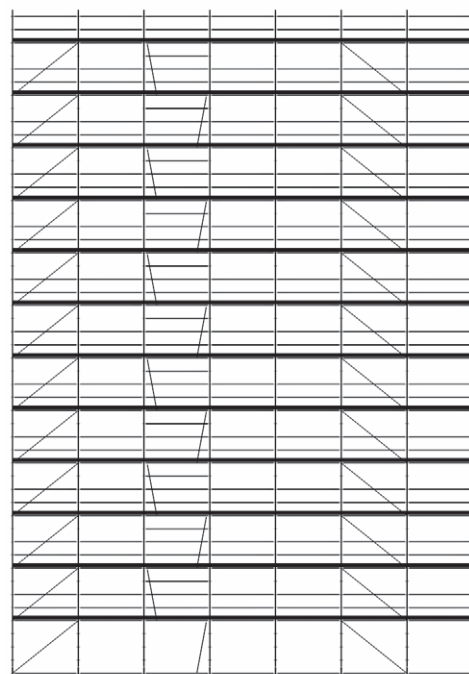


ATTENTION :

Le garde-corps MDS ne participe pas au contreventement de la structure.



Façade avec garde-corps MDS.



Façade avec lisses et sous-lisses.

> Autres usages :

Lorsque la structure d'échafaudage n'est pas amarrée à la construction (structures autos-tables ou volumiques), il y a lieu de concevoir et mettre en place un contreventement spécifique qui devra être calculé par une personne compétente, suivant les règles de l'art et la réglementation correspondante.

> Recommandations :

Un bon contreventement élimine les oscillations désagréables et augmente la stabilité en général (la mise en place de diagonales ne représentant qu'un faible supplément de matériel et de main-d'œuvre).

Privilégier le travail des diagonales en traction pour une meilleure efficacité.



ATTENTION :

Les diagonales de contreventement doivent être mises en place au fur et à mesure du montage, dès que l'étage est prêt à les recevoir.

Veillez à ce que le contreventement
soit assuré dans les trois plans...

Amarrages et ancrages...

L'amarrage est le dispositif qui permet de transmettre les efforts horizontaux et verticaux de l'échafaudage vers l'ancrage. L'ancrage est mis en place sur l'ouvrage afin de stabiliser l'échafaudage sur ce dernier.

Amarrages et ancrages forment un ensemble assurant la liaison entre l'échafaudage et l'ouvrage devant lequel il est installé.



ATTENTION :

Ils ne doivent en aucun cas être démontés durant l'utilisation de l'échafaudage.

> Amarrages :

Les amarrages sont importants pour la stabilité de l'échafaudage. Leur dimensionnement, leur répartition, ainsi que leur réalisation doivent être soignés. Ils supportent des efforts de traction et de compression et doivent toujours être installés au droit d'un noeud à l'aide de colliers d'échafaudage. La résistance d'un amarrage dépend aussi de la nature du support.

> LISSE D'AMARRAGE COMPLET

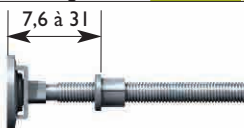
Dimension	Code	Poids
0,40 m	023031-8	1,8
1,00 m	023032-6	4,0

(1/2 lisse + piton + cheville).



> VÉRIN D'AMARRAGE

Désignation	Code	Poids
Vérin d'amarrage	018730-2	2,2



> SEMELLE DE BASE 12 X 15

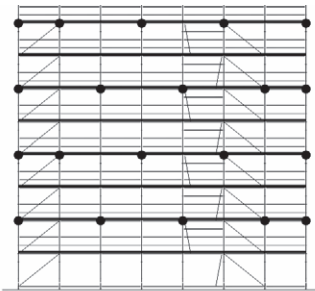
Désignation	Code	Poids
Semelle de base	018696-5	1,4



La semelle de base peut être associée à un tube percé et 2 chevilles d'ancrage.

> Nombre et disposition des amarrages :

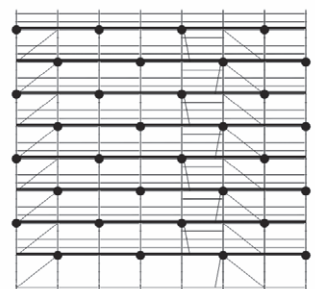
Pour les échafaudages de façade de hauteur < 24 m, les dispositions suivantes sont préconisées dans les conditions d'utilisation de la marque NF.



Échafaudage non recouvert :

Théorie : amarrage tous les 4 m minimum pour les 2 flancs extrêmes, amarrage tous les 8 m minimum pour les flancs courants, avec montage en quinconce pour avoir une meilleure répartition.

Pratique : densité des amarrages répartis sur une façade de grande dimension : au moins 1 tous les 24 m² minimum (hors flancs extrêmes).



Échafaudage recouvert (bâché ou équipé de filet) :

Théorie : amarrage tous les 4 m minimum pour tous les flancs avec montage en quinconce pour avoir une meilleure répartition.

Pratique : densité des amarrages répartis sur une façade de grande dimension : au moins 1 tous les 12 m² minimum (hors flancs extrêmes).

Les bâches ou filets doivent recouvrir entièrement l'échafaudage, y compris les retours.



ATTENTION :

Dans le cas des échafaudages recouverts, les efforts sur les amarrages peuvent être importants. Ces dispositions peuvent-être modifiées après études.

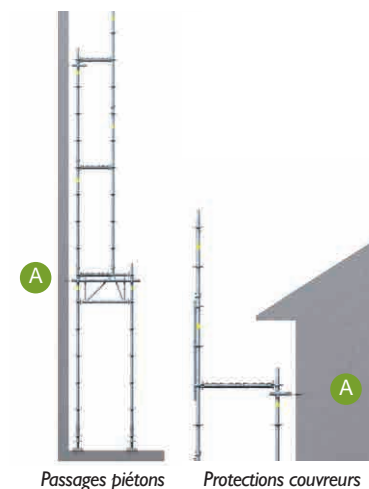
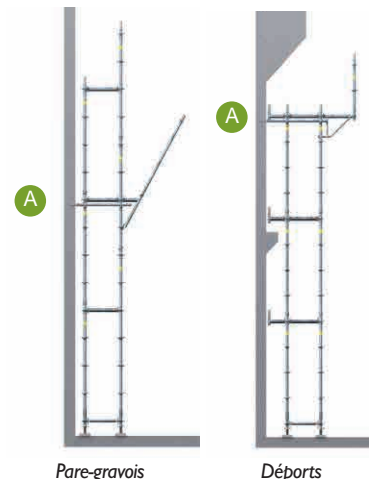
> Cas particuliers :

Il existe certaines structures pour lesquelles des ancrages supplémentaires sont obligatoires (A).

Les pare-gravois, les déports, les passages piétons et les protections couvreurs par exemple, nécessitent un ancrage sur chaque profil de l'échafaudage et à hauteur des équipements précités.

Prévoir des ancrages au droit des efforts amenés par les appareils de levage.

(A) Ancrage



Toutes les dimensions sont en cm.
Les poids sont en kg.

Amarrages et ancrages...

> Ancrages :

Pour une meilleure compréhension, les planchers ne sont pas représentés sur les images.

Il existe 4 types courants d'ancrages :

I - Chevillage :

Ce procédé est à privilégier dès lors

que la nature du support et les contraintes esthétiques l'autorisent. Il est également recommandé pour la reprise d'efforts importants (vent sur structure bâchée par exemple).

Il permet de positionner l'amarrage au plus près d'un noeud.

La bonne tenue d'un chevillage est tributaire de la nature du matériau d'accueil.

Les charges admissibles des chevilles sont précisées par leur fournisseur.



Lisse d'amarrage.



Tube équipé d'une platine et fixé avec chevilles métalliques.



ATTENTION :

Pour des ancrages susceptibles de reprendre des efforts de cisaillement, il est nécessaire d'utiliser des tubes équipés d'une platine.

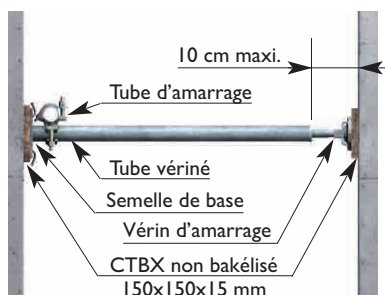
Pour un ancrage reprenant une charge importante ou lorsque le support n'est pas très résistant, un essai sur site est recommandé.

L'amarrage est primordial...

2 - Vérinage :



Le tube équipé d'un vérin est monté horizontalement ou verticalement de manière à être le plus court possible et selon la meilleure résistance de la baie.



Une plaque de contreplaqué CTBX non bakérisé de 15 mm sera placée entre le vérin (ou la semelle de base) et la maçonnerie.

Le tube sera coupé à la demande afin d'obtenir une sortie de vérin minimale et sa portée sera recoupée si sa longueur dépasse 1,50 m. Il est nécessaire de vérifier le tube en compression - flexion ainsi que la tenue au glissement des plaques de CTBX.

Le tube d'amarrage doit être le plus près possible d'une des extrémités du tube vériné.



ATTENTION :

S'assurer que les embrasures ont une largeur minimum de 15 cm et qu'elles soient suffisamment résistantes.

3 - Ceinturage :



Il est parfois possible de réaliser des blocages par clés ou ceinturages avec des tubes et des colliers autour de parties existantes de l'ouvrage échafaudé.

4 - Butonnage :



Il s'emploie en général sur des échafaudages circulaires périphériques. Les boutons doivent être disposés sur toute la périphérie et reliés par un contreventement plan afin de pouvoir reprendre les efforts ramenés par le vent dans toutes les directions.



ATTENTION :

Les amarrages prévus doivent être installés au fur et à mesure du montage de l'échafaudage et déposés au fur et à mesure de son démontage.

Avant le démontage, vérifier que tous les amarrages soient bien en place et effectifs.

Rénovation des
Grands Moulins
de Pantin (93).



Championnat du monde d'escalade de Serre Chevalier (05).



Echafaudage suspendu pour la rénovation de la corniche Kennedy
à Marseille (13).

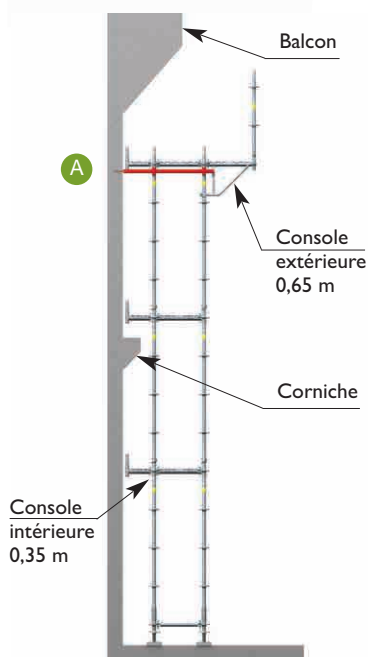
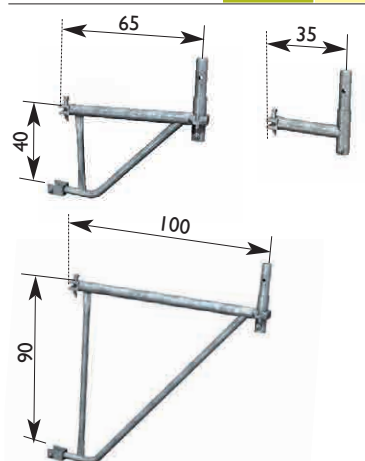
Consoles...

> Consoles :

Elles permettent l'élargissement des surfaces d'accès ou de travail au niveau désiré, ou de se rapprocher de la façade pour franchir un relief, de déporter l'échafaudage ou de combler un vide.

> CONSOLE PRÉFABRIQUÉE

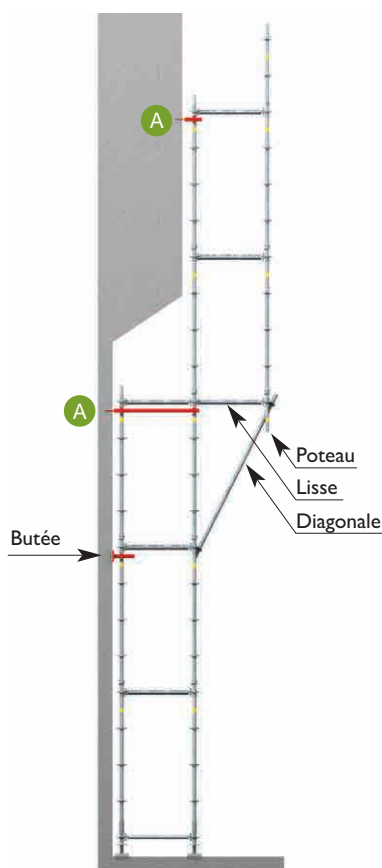
Dimension	Code	Poids
0,35 m	023627-3	2,5
0,65 m	023628-1	7,1
1,00 m	023629-9	11,0



Exemple de montage de consoles intérieures et extérieures sur une façade avec corniches et balcons.



Exemple de montage en porte-à-faux avec console



Exemple de montage de consoles extérieures renforcées sur une façade en avancée.

> Consoles renforcées et reconstituées :

Si la configuration n'est pas compatible avec la capacité du matériel (flexion dans les poteaux ou dépassement de la charge admissible de la console), ou si l'on veut réaliser un déport supérieur à 1,00 m, il est possible de créer des consoles en matériel Mills Agram. Les efforts sont ainsi transmis directement aux nœuds.



Exemple de montage en porte-à-faux



ATTENTION :

Utiliser le collier adéquat en fonction de l'effort à reprendre. Voir colliers p. 170.

Toutes les dimensions sont en cm.
Les poids sont en kg.

Exécution des angles...

> Exécution des angles :

Les exemples ci-dessous montrent quelques cas de réalisations d'échafaudages à angle droit, extérieur ou intérieur.

> PLANCHER D'ANGLE

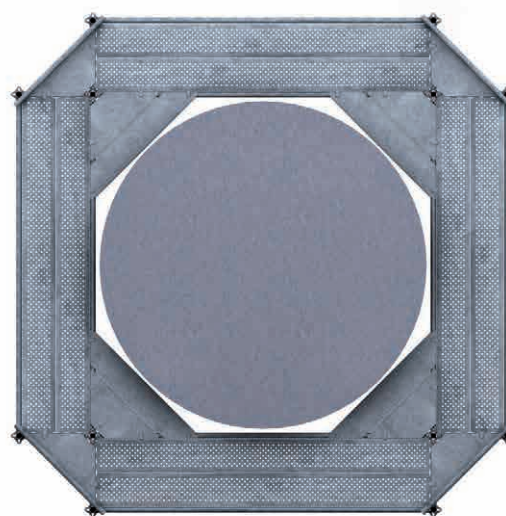
Désignation	Code	Poids
Angle de 0,65 m	023710-7	6,3
Angle complémentaire	023711-5	10,1



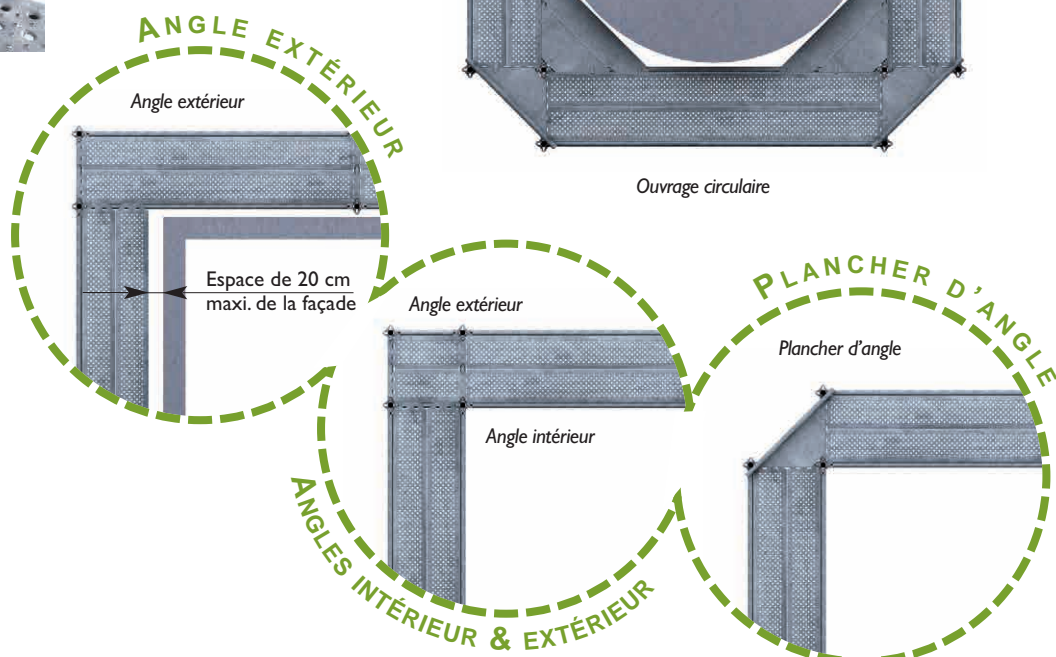
La liaison entre 2 planchers peut également être réalisée à l'aide de "planchacier".

> PLANCHACIER

Dimension	Code	Poids
1,00 x 0,20 m	110020-5	4,4
1,50 x 0,20 m	115020-0	6,3
2,00 x 0,20 m	120020-3	8,3
2,50 x 0,20 m	125020-8	10,5
Clou à gravité	105020-2	0,1



Ouvrage circulaire



Franchissement...

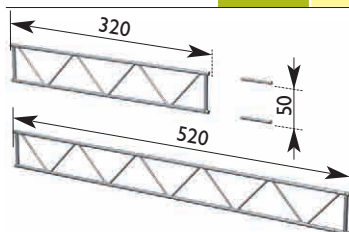
> Dégagement en pied : (Passe charretière)

Les poutres treillis en acier permettent de dégager largement le sol d'appui pour franchir un obstacle, préserver un passage plus large pour des véhicules ou dégager un magasin.

Le contreventement de l'échafaudage doit être renforcé dans les travées encadrant le franchissement.

> POUTRE TREILLIS ACIER DE 50

Dimension	Code	Poids
3,20 m	083080-2	24,8
5,20 m	083081-0	38,7
Goujon d'about Ø40x4	083082-8	1,7
4 boulons M14x60	-	-



> POUTRE ALUMINIUM

Dimension	Code	Poids
5,00 m	021154-0	23



Moment admissible : 1130 daN.m
Réaction d'appui admissible : 900 daN

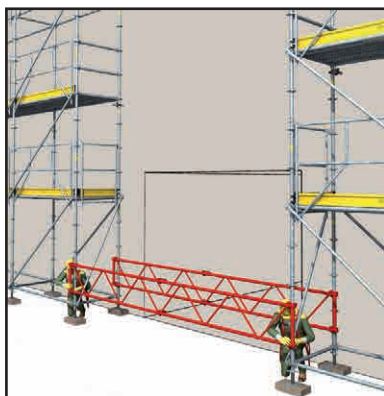


ATTENTION :

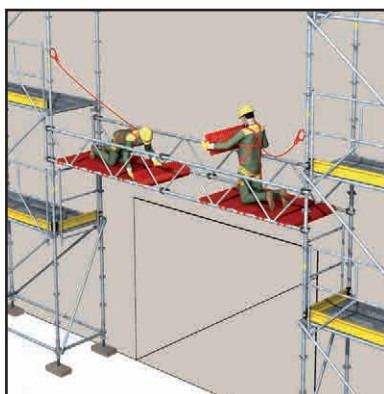
Voir les recommandations concernant le montage avec EPI p.162.

Toutes les dimensions sont en cm.
Les poids sont en kg.

> Cinématique de montage avec EPI :



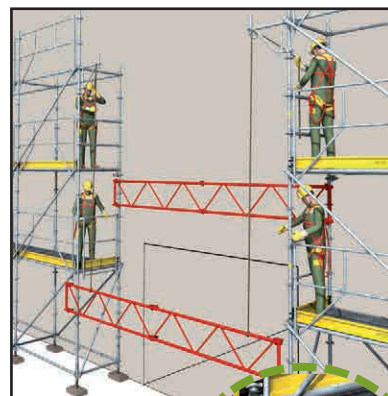
> 1 - Réglage de la position des fixations de la poutre treillis (colliers droits 49/49) en pied de l'échafaudage.



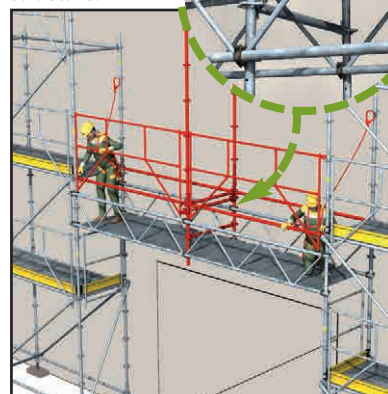
> 3 - Accrochage des longes pour l'emploi des EPI. Pose des planchers de montage sur la membrure basse des poutres.



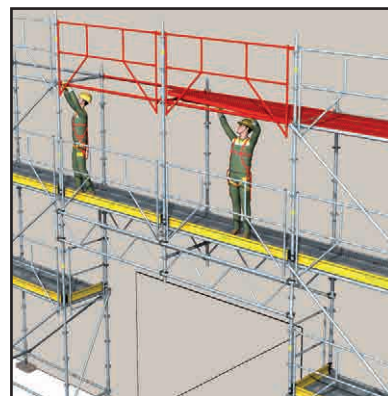
> 5 - Dépose des planchers de montage à reculons et pose des planchers définitifs. Reprise du montage en protection collective.



> 2 - Levage et assemblage des poutres sur la structure.



> 4 - Au milieu de la poutre, pose des poteaux et des garde-corps MDS (ou lisses). Pose de la traverse d'amarage ou des contreventements.



> 6 - Poursuite du montage en respectant la cinématique. Pose des poteaux de 2 m, des garde-corps MDS et des planchers depuis le niveau inférieur.

> Poutre treillis de 50 :

1 - Caractéristiques techniques :

Section : 720 mm²
 Inertie principale : 4519 cm⁴
 Membrane : Ø48,3x2,5 - $f_y = 320$ MPa
 Treillis :
 - Diagonale : Ø26,9x2 - $f_y = 280$ MPa
 - Montant : Ø48,3x2,5 - $f_y = 235$ MPa

2 - Résistance ELS :

- Moment : **2873 daN.m**
 - Effort tranchant : **1597 daN**

3 - Flambement hors plan :

Le flambement hors plan des membrures comprimées doit être vérifié. Un laçage à l'aide de tubes et colliers ou une retenue latérale comme un amarrage permet de supprimer ce phénomène.

4 - Charge ponctuelle

Les charges verticales concentrées doivent impérativement être transmises aux deux membrures.



ATTENTION :

Les poutres employées dans un autre contexte que les franchissements simples doivent faire l'objet d'études spécifiques avec notes de calculs.

Pour obtenir les valeurs de résistance à l'ELU (Etat Limite Ultime) : $\times 1,5$.

> Chevêtre de passage piétons :

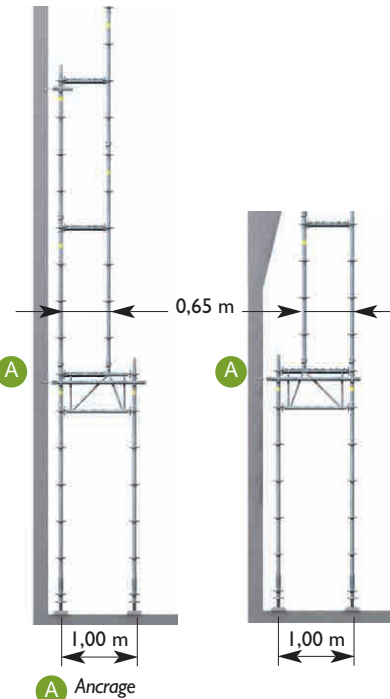
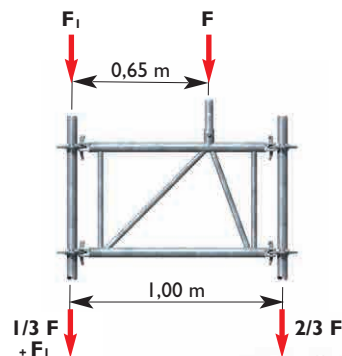
Charge utile sur un chevêtre $F = 2373$ daN

Permet d'élargir la largeur de passage libre en pied de l'échafaudage. Chaque chevêtre doit être amarré à la façade.

Par ailleurs, il est recommandé "d'habiller" les poteaux avec des gaines plastiques de protection piétons.

> CHEVÊTRE PASSAGE PIÉTONS

	Code	Poids
1,00 m	021159-9	12,5



Exemple de passage piétons.



ATTENTION :

Voir les recommandations de montage en p. 144.



Doubler un poteau...

> Doubleur de poteau :

Le doubleur de poteau permet la liaison de 2 poteaux.

Mécaniquement, il peut selon les configurations transmettre les efforts tranchants ou renforcer le poteau porteur en augmentant son inertie.

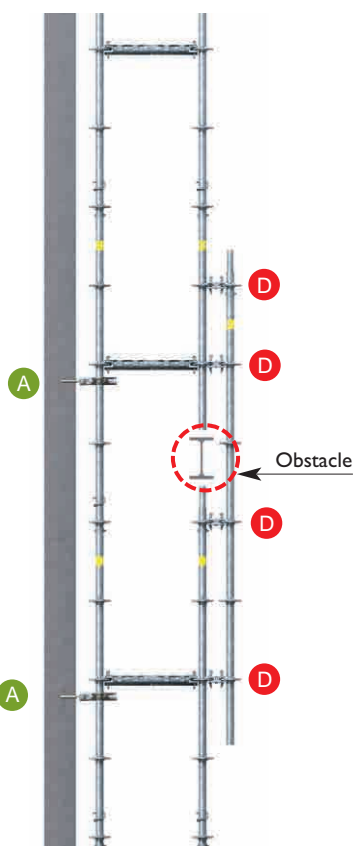
> DOUBLEUR DE POTEAU

Désignation	Code	Poids
Doubleur de poteau	023639-8	0,75

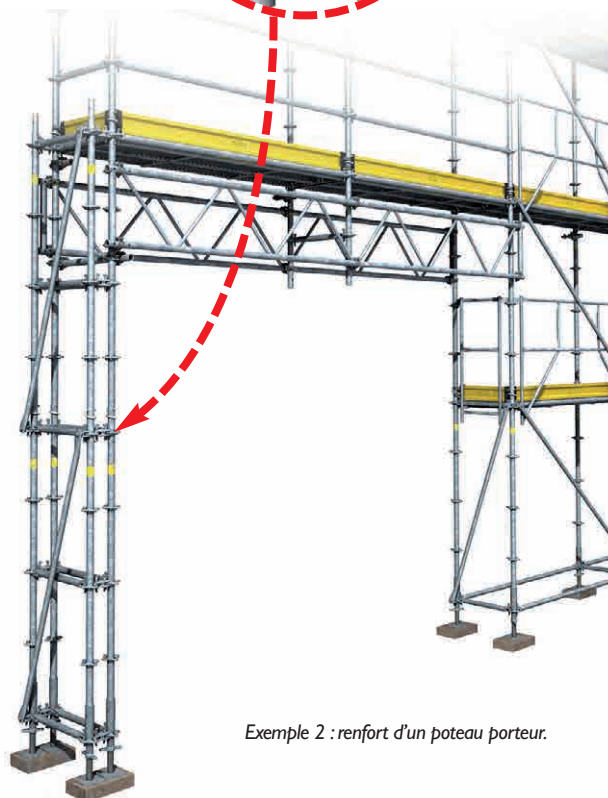
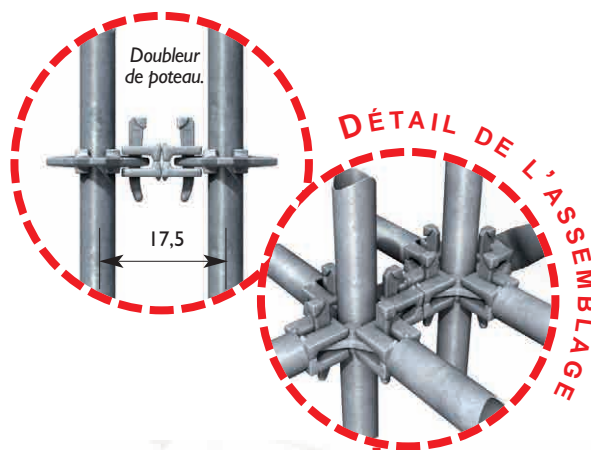


Effort tranchant admissible : **594 daN**

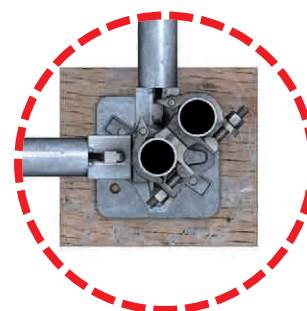
Exemple 1 : montage d'un dédoublement de poteau afin d'éviter un obstacle.



- A** Ancre
- D** Doubleur de poteau



Exemple 2 : renfort d'un poteau porteur.



Un poteau peut être également doublé avec un tube et des colliers variables disposés tous les mètres.



Bâche décorative rue de Rivoli à Paris.

Pare-gravats et barrière écluse...

> Pare-gravats :

Il assure la protection extérieure contre les chutes de gravats ou de matériaux.

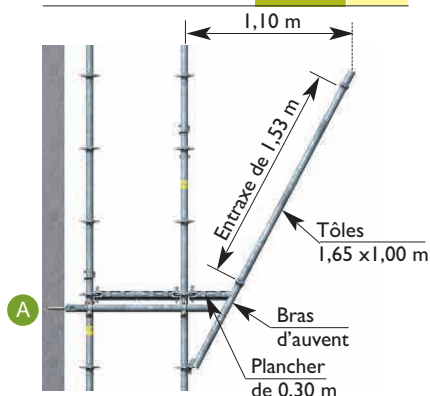
Le bras d'auvent se fixe sur les étoiles au niveau d'un plancher.

Il est complété par un plancher métallique standard de 0,30 m.

Il s'équipe de tôles fixées directement sur les lisses avec des pinces à tôle.

> BRAS D'AUVENT

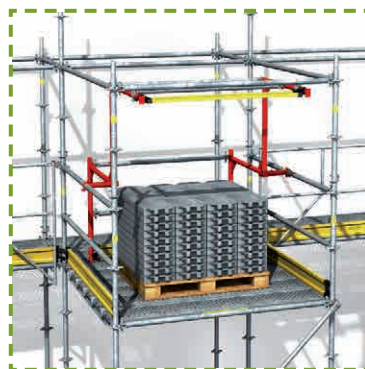
Désignation	Code	Poids
Bras d'auvent	023648-9	9,0



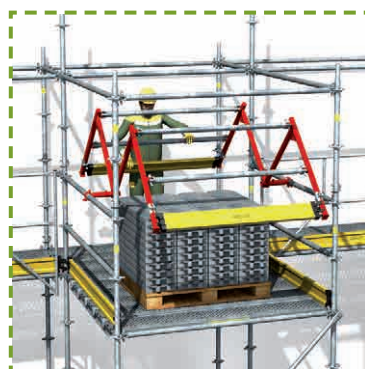
Les pinces à tôles sont disposées tous les 25 cm. L'échafaudage doit être ancré au mur à la base du bras d'auvent.

> PINCE À TÔLE

Désignation	Code	Poids
Pince à tôle	080150-6	0,2



> 1 - Position de chargement



> 2 - Basculer pour la mise en sécurité.

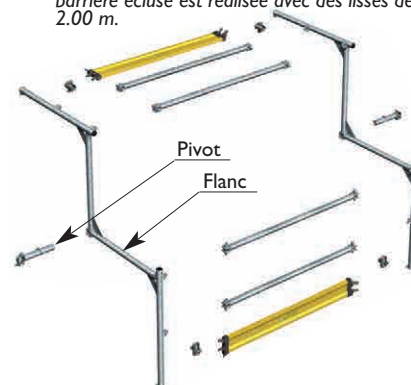
> Barrière écluse :

La barrière écluse assure la protection des ouvriers lors des opérations d'approvisionnement du chantier.

Elle est réalisée à l'aide de 2 flancs avec pivots, liés par 4 lisses* et de plinthes acier bloquées par des colliers droits.

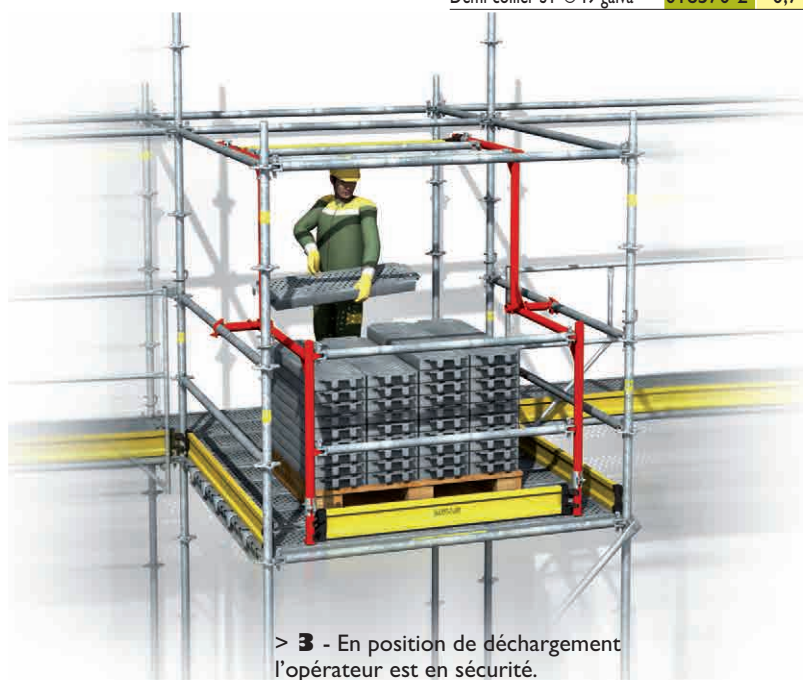
La recette à matériaux doit avoir une profondeur minimum de 2m.

* Exemple : dans une maille de 2.50m, la barrière écluse est réalisée avec des lisses de 2.00 m.



> FLANC & PIVOT

Désignation	Code	Poids
Flanc de barrière écluse	023652-1	15,9
Pivot de barrière écluse	023653-9	1,7
Demi-collier ST Ø49 galva	018570-2	0,7



> 3 - En position de déchargement l'opérateur est en sécurité.

Porte-à-faux...

> Montage avec diagonales en traction :



> **1** - Pose des 2 diagonales aux nœuds supérieurs. Lancement du porte-à-faux.



> **2** - Clavetage des lisses au niveau du plancher.



> **3** - Mise en place des planchers dans le sens de la largeur; puis des poteaux, des garde-corps et des plinthes.

> Montage avec diagonales en compression :



> **1** - Pose des 2 diagonales aux nœuds inférieurs. Lancement du porte-à-faux.



> **2** - Clavetage des lisses au niveau du plancher.



> **3** - Mise en place des planchers dans le sens de la largeur; puis des poteaux, des garde-corps et des plinthes.

> Préconisation :

Le lancement en porte-à-faux s'effectue à partir d'un échafaudage stabilisé. Depuis le plancher sécurisé, les monteurs préfabriquent un ensemble de lisses, diagonales et embases pour un montage en porte-à-faux avec diagonales travaillant soit en traction (à privilégier), soit en compression.

À noter que les pièces utilisées pour constituer un porte-à-faux doivent être soigneusement vérifiées avant montage car elles sont plus particulièrement sollicitées.



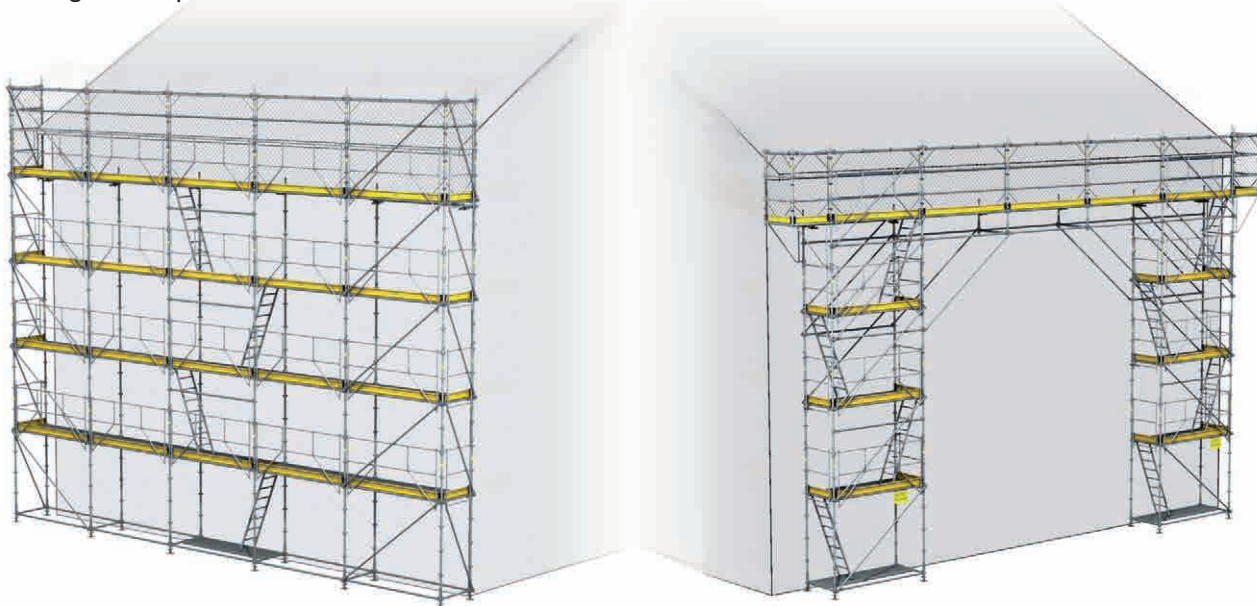
ATTENTION :

Voir les recommandations concernant le montage avec EPI p.162.

Protection **couvreur**...

Pour permettre le montage en sécurité, la vérification périodique de la conformité de la structure et de la bonne tenue des amarrages (conformément à l'arrêté du 21/12/04), nous vous recommandons d'équiper entièrement l'échafaudage de planchers et de garde-corps de montage et d'exploitation.

Quand cela s'avère nécessaire, il est possible de créer la protection couvreur à partir de sapines indépendantes reliées en partie haute par une passerelle.



> Déterminer la hauteur du garde-corps : h_{mini} .

La hauteur du garde-corps d'une protection couvreur est à déterminer suivant les dispositions constructives du référentiel de certification NF 096 de l'AFNOR.

Formule : $h_{\text{mini}} = 1,50 \text{ m} + h_1 - d$
où

h_{mini} = hauteur minimale du système de protection avec $h \geq 1,00 \text{ m}$

h_1 = distance entre le chéneau et le plancher avec $h_1 \leq 0,80 \text{ m}$

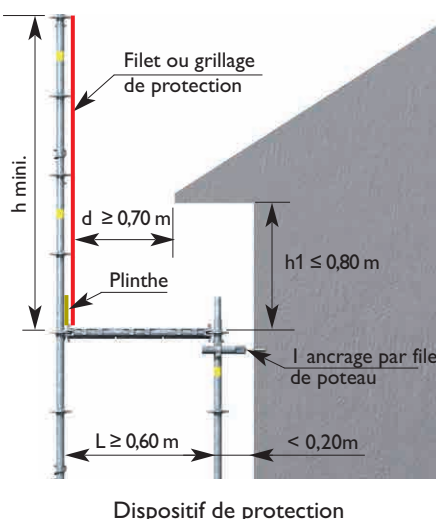
d = distance entre l'intérieur du système de protection et le chéneau avec $d \geq 0,70 \text{ m}$

Exemple de dispositif de protection de 1,50 m.

$h_1 = 0,60 \text{ m}$

$d = 0,90 \text{ m}$

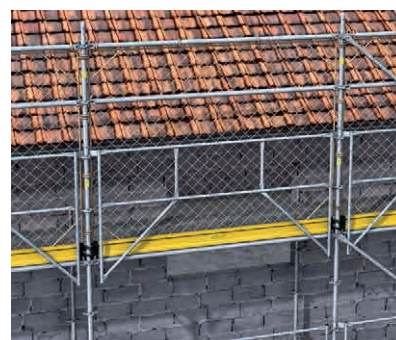
$h_{\text{mini}} = 1,50 + 0,60 - 0,90 = 1,20 \text{ m}$ soit un garde-corps de **1,50 m** pour respecter le pas des nœuds de fixation de l'échafaudage.



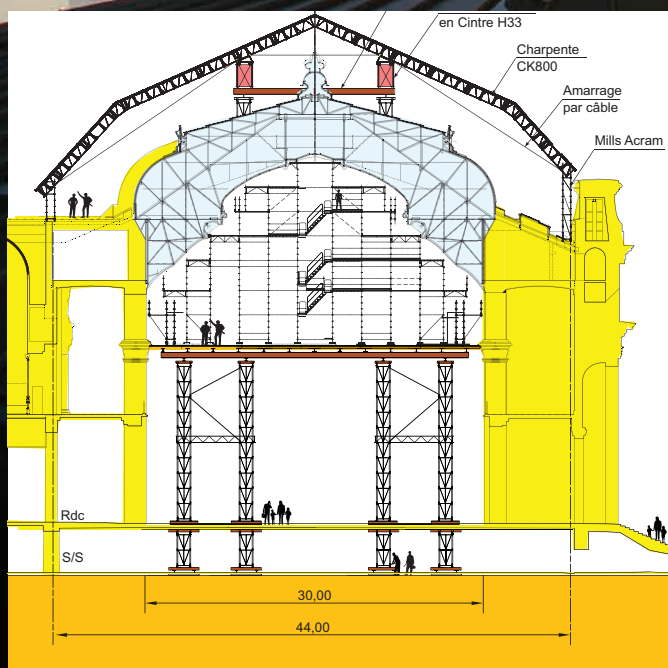
Dispositif de protection

> Filets ou grillages utilisés en protection latérale :

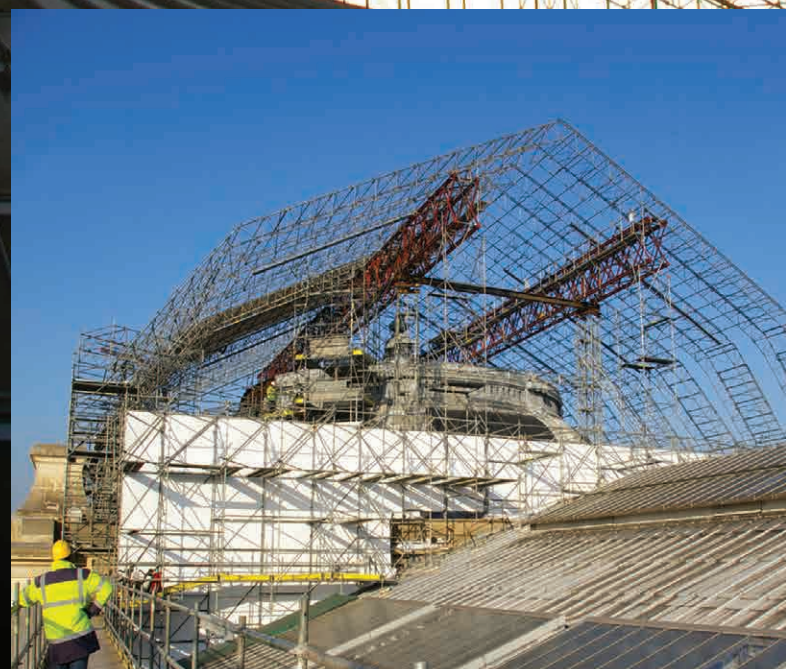
Ils doivent être capables d'interrompre la chute d'une personne en cas de glissade sur une surface en pente raide.



De type U et conformément aux normes EN13374 et EN1263, ils doivent avoir une maille maxi. de 100 x 100 mm. Il est également possible de mettre en œuvre des parois pleines de type bardage bois ou métallique. Leur importante prise au vent imposera alors une étude technique particulière.



Coupe du parapluie et de l'échafaudage intérieur.



Parapluie pour la rénovation de la rotonde du Palais de la Découverte à Paris.

Colliers...

> Tubes et colliers :

Les tubes et colliers sont des accessoires indispensables pour les liaisons, les amarrages ou des renforcements ponctuels.

> COLLIER ANGLE DROIT NOIR

Désignation	Code	Poids
Collier Angle droit noir Ø49	018511-6	1,2

Résistance au glissement :
1500 daN ELU et 900 daN ELS.



> COLLIER VARIABLE NOIR

Désignation	Code	Poids
Collier variable noir Ø49	018551-2	1,2



> COLLIER DROIT GALVA

Désignation	Code	Poids
Collier ST droit Ø49 galva	018510-8	1,2

Résistance au glissement (classe B) :
1500 daN ELU et 900 daN ELS.



> COLLIER VARIABLE GALVA

Désignation	Code	Poids
Collier ST variable Ø49 galva	018550-4	1,2

Résistance au glissement (classe A) :
850 daN ELU et 515 daN ELS.



> COLLIER D'ARRÊT NOIR

Désignation	Code	Poids
Collier d'arrêt noir Ø49	018651-0	0,7
Collier d'arrêt noir Ø49/60	019530-5	0,8

Résistance au glissement :
412 daN ELU et 275 daN ELS.



> COLLIER MIXTE DROIT

Désignation	Code	Poids
Collier droit Ø49x60 galva	019510-7	1,4
Collier droit Ø49x76 galva	017510-9	1,8



> COLLIER MIXTE VARIABLE

Désignation	Code	Poids
Collier variable Ø49/60 galva	019550-3	1,4
Collier variable Ø49/76 galva	017550-5	2,0



> DEMI-COLLIER GALVA

Désignation	Code	Poids
Demi-collier St Ø49 galva	018570-2	0,7



> COLLIER 1/4 D'ÉTOILE

Désignation	Code	Poids
Collier Ø49 - 1/4 d'étoile	021071-6	0,8

Résistance au glissement :
1000 daN ELU et 600 daN ELS.



> MANCHON D'ABOUT

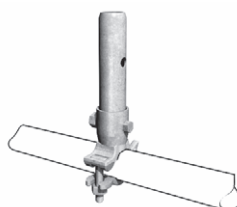
Désignation	Code	Poids
Manchon galva Ø49	018600-7	1,1



Percage Ø15 des
tubes à abouter
à 42 mm.

> COLLIER DE REPRISE

Désignation	Code	Poids
Collier de reprise	025620-6	1,5



> COLLIER EN "T"

Désignation	Code	Poids
Collier en "T"	118654-4	0,8



> RACCORD ORTHOGONAL 4 BOULONS

Désignation	Code	Poids
Raccord orthogonal 4 boulons	190049-7	1,8

Résistance au glissement (classe B) :
2500 daN ELU et 1500 daN ELS.



> RACCORD ORIENTABLE 4 BOULONS

Désignation	Code	Poids
Raccord orientable 4 boulons	190649-4	3,2

Résistance au glissement (classe B) :
2500 daN ELU et 1500 daN ELS.



Toutes les dimensions sont en cm.
Les poids sont en kg.

> Collier IPN :

> COLLIER PROFILÉ

Désignation	Code	Poids
Collier profilé*	018656-9	1,5

* S'utilise par paire.



Exemple de reprise d'un effort horizontal :
Echafaudage amarré sur une charpente métallique.



Exemple de reprise d'un effort vertical :
Echafaudage suspendu sur une charpente métallique.

> Collier KK :

Un moyen esthétique, durable et modulable pour construire des structures tubulaires.

> COLLIER KK

Désignation	Tube	Diamètre
5	20x27	26,9
6	26x34	33,7
7	33x42	42,3
8	40x49	48,3

Exemple : collier KK 10,8 signifie collier type 10 pour tube 40x49.

TYPE 10



TYPE 14



TYPE 15



TYPE 21



TYPE 25



TYPE 26



TYPE 35



TYPE 40



TYPE 45



TYPE 46



TYPE 50 Articulé simple



TYPE 51 Articulé double



TYPE 61 Embase



TYPE 77 Bouchon plastique



TYPE 99 Clé de serrage



Résistance au glissement de la vis neuve serrée à 39 Nm :
1200 daN ELU et 800 daN ELS

Pour d'autres dimensions, consulter votre agence commerciale Mills...

Bâches, filets et tôles...

Les bâches, les filets et les tôles doivent être parfaitement fixés sur l'échafaudage et en couvrir les retours. Les efforts d'arrachement dus au vent sont considérablement amplifiés quand l'étanchéité n'est pas correcte.

> PROFIL DE BÂCHE ALU

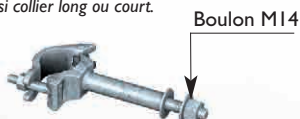
Dimension	Code	Poids
1,74 m	021736-4	2,5
2,20 m	021737-2	3,2
3,30 m	021738-0	4,8
5,50 m	021730-7	8,0
6,60 m	021735-6	9,6
ml supp.	021724-0	1,5
Cintre 156°	021731-5	3,8
Cintre 132°	-	-



> COLLIER PROFIL DE BÂCHE

Désignation	Code	Poids
Collier profil de bâche Ø49	021734-9	0,98

Préciser si collier long ou court.



Boulon M14

Bâches et filets : fixation par attaches ponctuelles :

Les bâches et les filets devront faire l'objet d'une fixation particulièrement soignée.

Il est recommandé de multiplier les points d'attache.

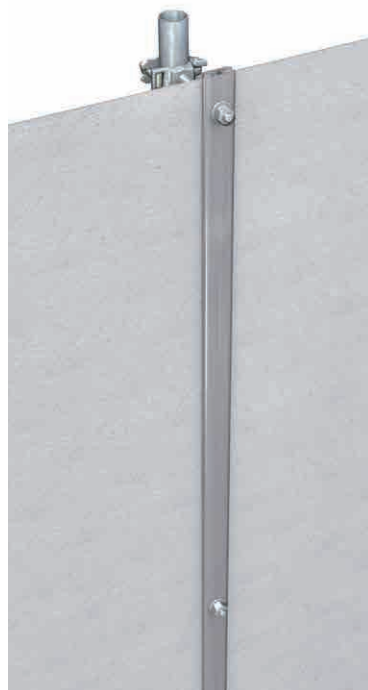
Les fréquences des attaches sont les suivantes :

- 2,5 attaches par m² de 0 à 30 m de hauteur.

- 3,7 attaches par m² de 30 à 60 m de hauteur.

Bâches, fixation par glissières :

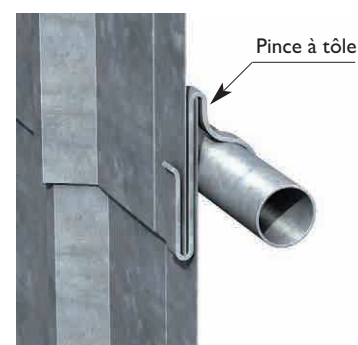
Les bâches sont équipées de joncs qui coulisent dans les profils de bâche. Ces derniers sont fixés sur l'échafaudage tous les 1,10 m avec des colliers "profil de bâche". Ce système assure une parfaite étanchéité et une fixation sûre.



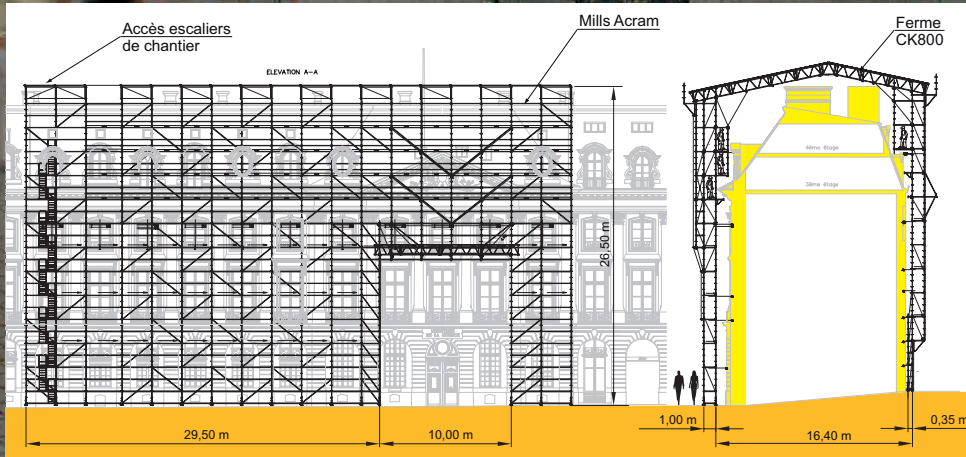
Bardage en tôles :

En utilisant des pinces à tôle, les échafaudages peuvent être bardés avec des tôles nervurées de 2,12 m x 1,00 m, pour le montage sur les lisses espacées de 2,00 m. La fixation des tôles sur l'ossature est faite avec des pinces à tôle qui se posent directement sur les lisses ou par l'intermédiaire de tubes fixés sur les poteaux par des colliers d'arrêt.

La cadence courante d'accrochage est de 4 pinces à tôle par mètre linéaire sur une ligne de panne, plus une pour le maintien de la tôle en fin de panne.



Nos bureaux d'études sont à votre écoute pour les calculs...

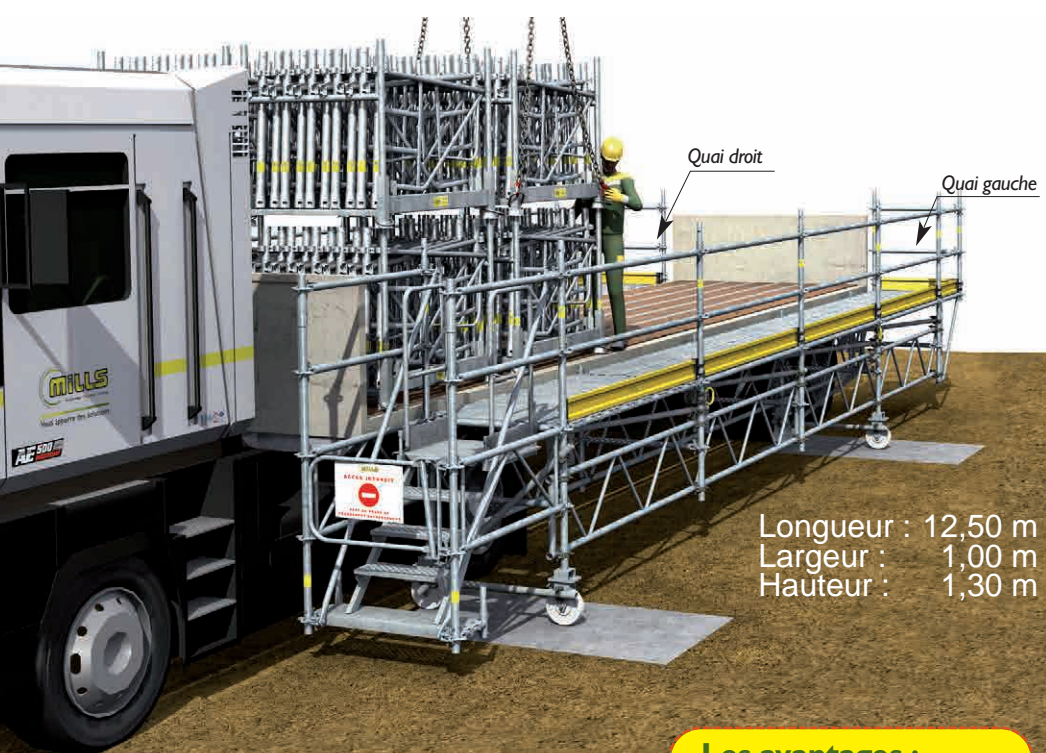


Parapluie sur le Ministère de la Justice, place Vendôme à Paris.

Quai de déchargement...

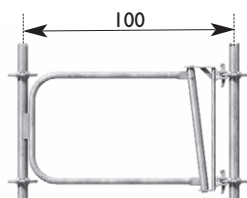
> Votre quai de déchargement livré "prêt à l'emploi" :

Mills a étudié spécialement pour vous un quai pour faciliter et sécuriser l'accès à la remorque, lors des opérations de chargement et de déchargement.



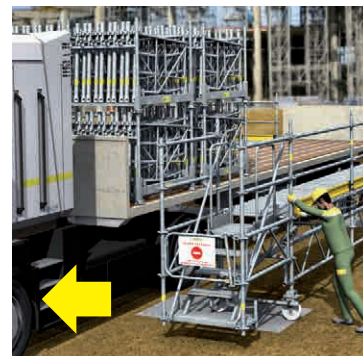
> PORTILLON AUTOMATIQUE

Désignation	Code	Poids
Portillon automatique	023701-6	8,0



Les avantages :

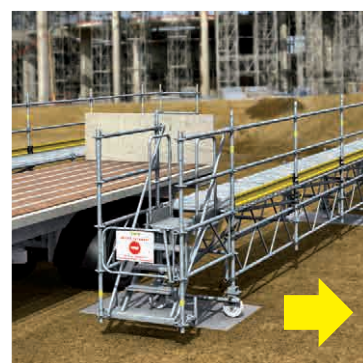
- > Sécurise le chargement du camion.
- > Facilite l'accès.
- > Possibilité de doubler le quai.
- > Evolution dimensionnelle possible suivant les besoins du chantier.
- > Variante possible de quai à 2 niveaux.



Lorsque le véhicule est stationné, déplacez le quai contre la remorque, puis serrez les freins. Seules 2 surfaces de roulement suffisent. Ces surfaces doivent être horizontales.



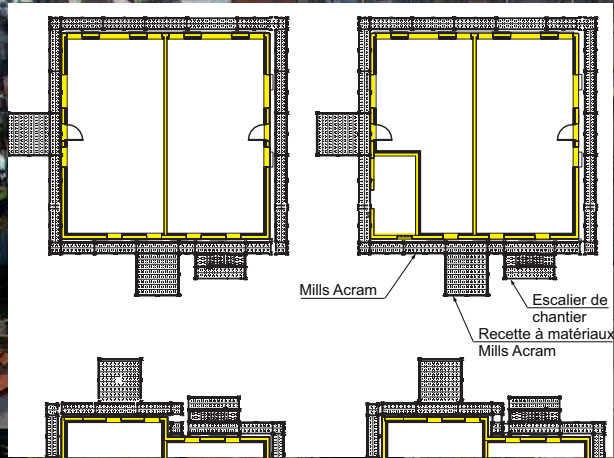
Un seul homme peut pousser le quai et accéder en toute sécurité par le portillon à fermeture automatique.



Une fois le quai écarté de la remorque et les freins serrés, le camion peut repartir.

Un quai de déchargement
pour la sécurité de vos équipes !

Toutes les dimensions sont en cm.
Les poids sont en kg.



Echafaudage en périphérie de bâtiments à Vitry-sur-Seine (94).



Levage...

> Manutention avec 4 anneaux de levage :

Pour permettre la manutention et le déplacement à la grue des échafaudages, Mills propose un "anneau de levage".

> ANNEAU DE LEVAGE

Désignation	Code	Poids
Anneau de levage pour tube 49*	023641-4	2,15

* **CMU** (Charge Maximale d'Utilisation) de l'anneau de levage = 1,8 Tonnes



> COLLIER DE VÉRIN

Désignation	Code	Poids
Collier de vérin	023640-6	0,5

CMU = 65 kg



Domaine d'application : échafaudage à 4 ou 6 pieds.

Poids maximum de l'échafaudage lors du levage 3,6 t.

Pour le levage de structures plus complexes, contactez nos bureaux d'études.

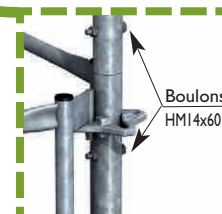


ATTENTION :

Pour ne pas comprimer les garde-corps MDS, les anneaux de levage doivent être fixés juste au-dessus de la plinthe et non pas en tête des poteaux.



Détail du positionnement de l'anneau de levage.



Double boulonnage des poteaux.



Fixation du vérin de pied avec le collier de vérin.

Les règles générales de manutention et de stabilité doivent être respectées...

Stockage - colisage...

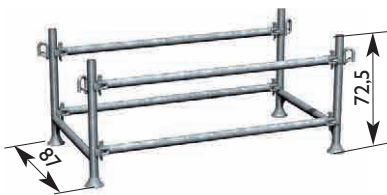
La forme étudiée de l'étoile et l'escamotage des clavettes permettent un stockage compact économisant du volume au magasin et pendant le transport.

Pour le stockage et la manutention, Mills dispose de berceaux pour les pièces tubulaires longues et de bacs pour les pièces courtes et les accessoires.

> BERCEAU DE STOCKAGE ACRAM*

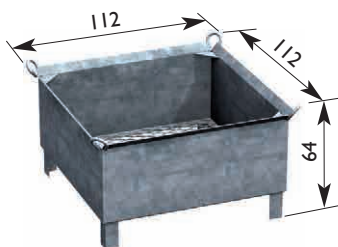
Désignation	Code	Poids	CMU
Berceau Aqram*	025605-7	8,5	2000 daN

* Pour composer un berceau Aqram complet prévoir : **2 berceaux + 4 lisses**



> BAC DE STOCKAGE EM

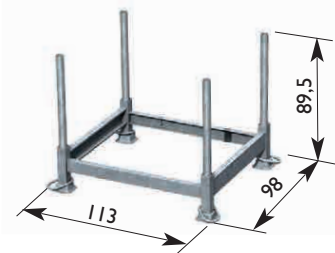
Désignation	Code	Poids	CMU
Bac de stockage EM	025634-7	76,0	1500 daN



> BERCEAU EM

Désignation	Code	Poids	CMU
Berceau EM	025633-9	50,0	2000 daN

Il est équipé de 4 tubes démontables de 0,85m afin de limiter son encombrement à vide.



Rétractable pour rangement.



Empilement pour stockage.



> Superposition des colisages :

On considère que la hauteur maximale de gerbage sur chantier est limitée par les points de levage, accessibles par un homme pieds au sol, soit :

- 3 berceaux EM,
- 3 bacs de stockage.



> Maintenance :

Avant chaque emploi, vérifier que le matériel n'a pas été endommagé : rupture, fissure, déformation permanente, manque d'accessoire...

Ne jamais effectuer de réparation par soudure, redressement à froid ou à chaud des pièces ayant subi une déformation permanente.

Pour toute éventuelle remise en état, retourner les pièces au fabricant qui jugera si elles sont réparables.



ATTENTION :

Il est formellement interdit de monter ou d'escalader les bacs et berceaux pour préhensions manuelles. Sur le chantier, la zone de stockage doit être balisée. Les répartitions sont à adapter en fonction du sol.



ATTENTION :

Le port de lunettes de protection et de gants est obligatoire lors de la découpe du feuillard. Retenir avec la main le feuillard libéré par la découpe.



ATTENTION :

> Le levage doit se faire avec 4 élingues de longueurs égales et formant un angle maxi. 30° par rapport à la verticale.
 > Les bacs et berceaux Mills doivent être uniquement utilisés pour transporter ou stocker le matériel pour lequel ils ont été conçus.
 > Le nombre maximal de bacs et de berceaux empilables doit tenir compte de la stabilité d'ensemble.
 Le poids de la pile ne doit pas dépasser 4,4 tonnes pour les bacs et 4.1 tonnes pour les berceaux.

Toutes les dimensions sont en cm.
Les poids sont en kg.

Escalier de chantier : 4 poteaux, volée en acier...

L'évolution constante des conditions de travail vers plus de confort et de sécurité a conduit Mills à privilégier l'accès aux postes de travail par de véritables escaliers.

La tour d'accès Mills est conçue à partir d'une structure Mills Acram à 4 poteaux seulement.

Installée indépendamment ou incorporée à l'échafaudage, elle

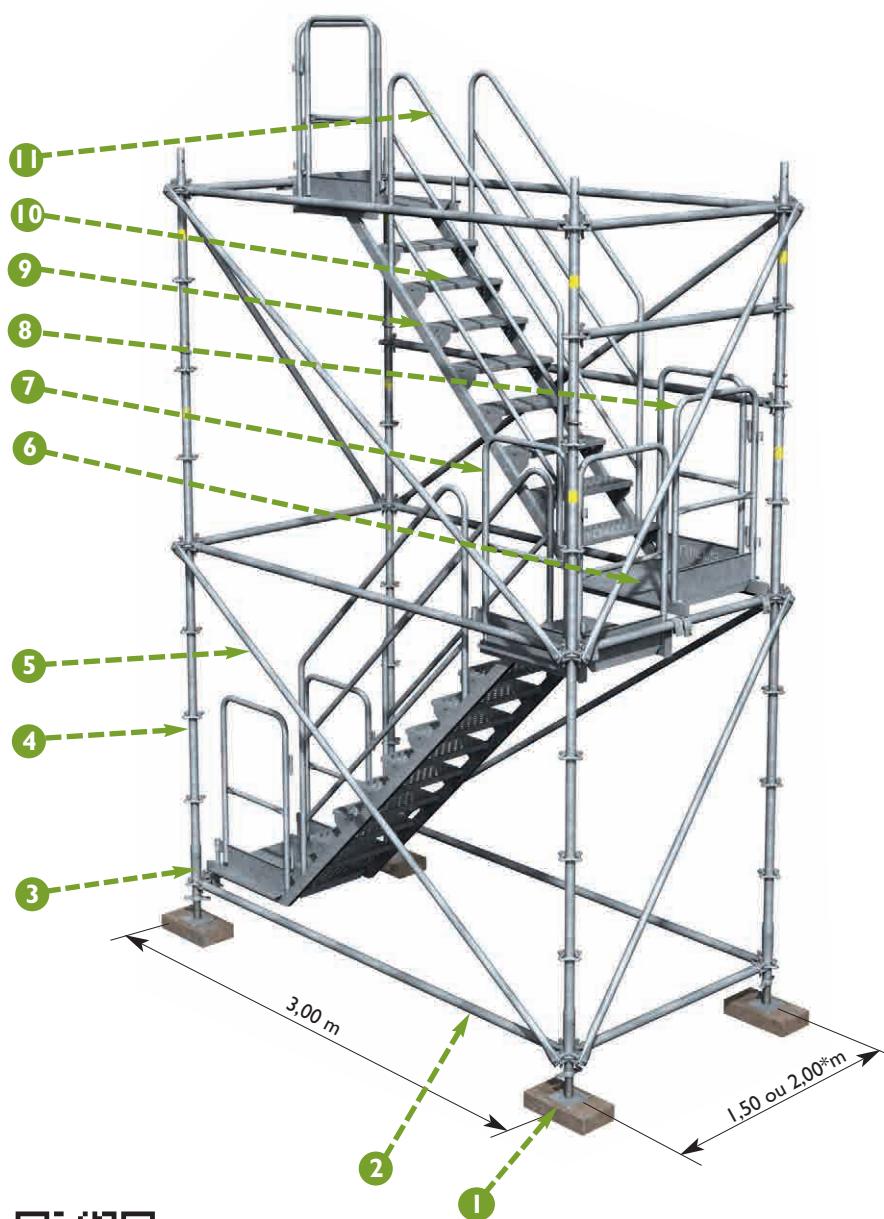
apporte une solution d'accès idéale aux attentes des utilisateurs : sécurité, efficacité et confort.

Mills réalise également des passerelles et des accès chantier conformément à la réglementation.

> **Une structure Acram à 4 poteaux seulement.**

> **Faible emprise au sol.**

> **Volées intermédiaires de 0,50 m, 1,00 m et 1,50 m de haut.**



- 1 - Vérin de pied
- 2 - Lisse
- 3 - Embase
- 4 - Poteau
- 5 - Diagonale
- 6 - Palier
- 7 - Garde-corps petit modèle
- 8 - Garde-corps grand-modèle
- 9 - Limon
- 10 - Marche
- 11 - Garde-corps intérieur



Ce code vous permet d'accéder directement à la vidéo de présentation et de montage depuis votre téléphone.

* En largeur 2,00 m prévoir des lisses renforcées pour supporter les limons.

Les volées d'escalier ne font pas partie de la nomenclature NF du modèle Mills Acram.

Escaliers et passerelles d'accès chantier à Roissy CdG.



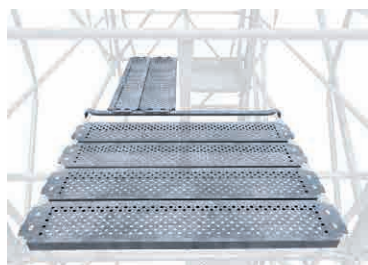
Escalier en fond de fouille pour la construction du parking de l'aéroport St-Exupéry à Lyon.



Escalier sur les piles du viaduc de Bonneville en Savoie sur l'A40.

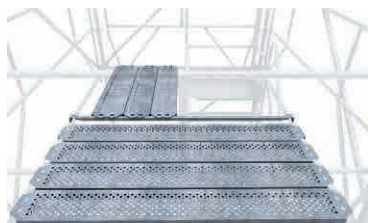
Montage et démontage avec garde-corps MDS...

> Kit de montage :



> Kit pour largeur 1,50 m.

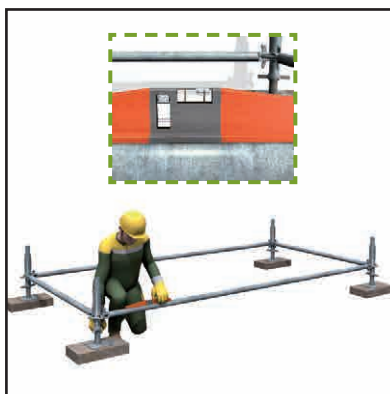
- 5 planchers de 1,50 m x 0,30 m,
- 1 plancher de 1,50 m x 0,25 m,
- 2 traverses intermédiaires de 1,50 m.



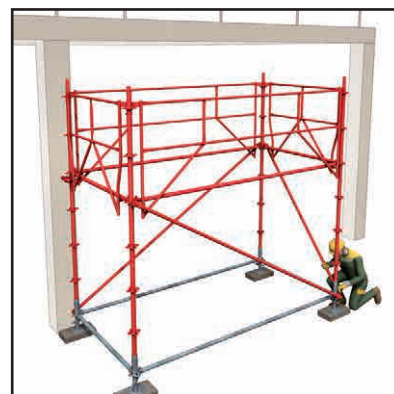
> Kit pour largeur 2,00 m.

- 4 planchers de 2,00 m x 0,30 m,
- 1 plancher de 1,50 m x 0,30 m,
- 2 planchers de 1,50 m x 0,25 m,
- 2 traverses intermédiaires de 2,00 m.

En largeur 2,00 m prévoir des lisses renforcées pour supporter les limons.



> **1** - Implantation des vérins de pied et des embases. Mise à niveau des lisses.



> **2** - Pose des 4 poteaux de 3,00 m. Suspending les garde-corps et les verrouiller par les lisses. Contreventement sur 3 flancs et amarrage à 2 m côté accès.



> **3** - Pose des 2 limons, des 2 paliers, puis pose de toutes les marches. Pose du panneau "Accès interdit".

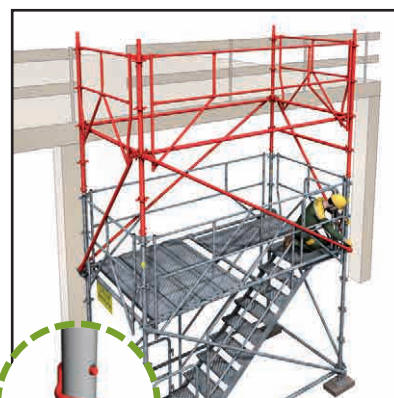


> **4** - Pose des garde-corps de palier bas et des garde-corps intérieurs.

Effectuer les phases de démontage dans l'ordre inverse du montage...



> **5** - Pose du kit de montage puis des 2 garde-corps du palier d'arrivée.

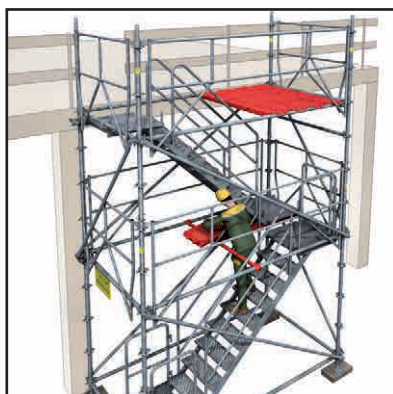


> **6** - Pose de 4 poteaux de 2,00 m et des chevilles de liaison.

Installation des garde-corps MDS et des lisses. Pour la dernière volée ne pas mettre de garde-corps du côté de la sortie de l'escalier. Contreventement des 4 flancs.



> **7** - Amarrages tous les 4 m. Répétition des opérations de montage 3 et 4.



> **8** - Déplacement du plancher de montage au niveau supérieur. Répéter les opérations de montage 6 et 7 si nécessaire.



> **9** - Pose des garde-corps des paliers bas et haut.



> **10** - L'escalier terminé, dépose du plancher de montage.

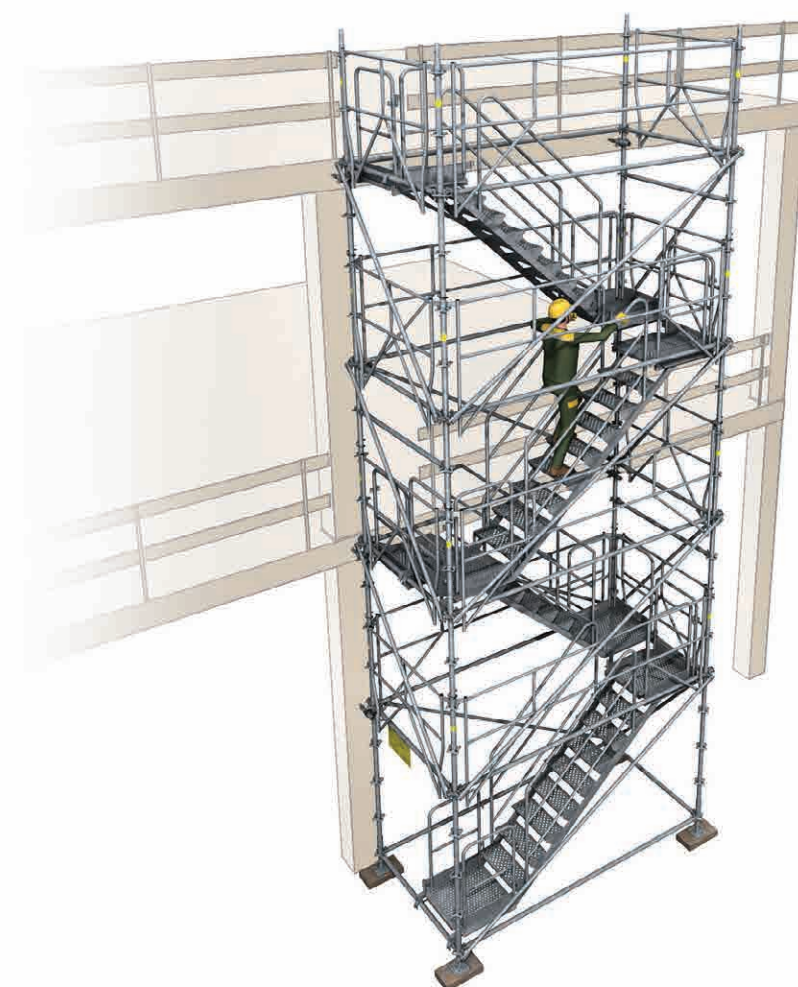
EXIGENCES :

- > Installer les amarrages et les contreventements au fur et à mesure du montage.
- > Effectuer le démontage dans l'ordre inverse du montage.



ATTENTION :

Voir les recommandations de montage et de démontage p. 144.



Montage et démontage avec EPI...

> Kit de montage :



> Kit pour largeur 1,50 m.

- 5 planchers de 1,50 m x 0,30 m,
- 1 plancher de 1,50 m x 0,25 m,
- 2 traverses intermédiaires de 1,50 m.
- 1 poteau de 1,00 m + cheville.



> Kit pour largeur 2,00 m.

- 4 planchers de 2,00 m x 0,30 m,
- 1 plancher de 1,50 m x 0,30 m,
- 2 planchers de 1,50 m x 0,25 m,
- 2 traverses intermédiaires de 2,00 m.
- 1 poteau de 1,00 m + cheville.

En largeur 2,00 m prévoir des lisses renforcées pour supporter les limons

Effectuer les phases de démontage dans l'ordre inverse du montage...



> **1** - Implantation des vérins de pied et des embases. Mise à niveau. Pose des poteaux de 3,00 m et des lisses. Contreventement sur 3 flancs et amarage à 2,00 m côté accès.



> **2** - Pose des 2 limons, des 2 paliers et de toutes les marches. Affichage du panneau "Accès interdit".



> **3** - Pose des garde-corps de palier bas et intérieur. Depuis l'escalier, fixation du crochet de la longe dans l'étoile à 1,00 m au-dessus du palier. Pose des garde-corps du palier haut.



> **4** - Pose du kit de montage. Pose des 2 poteaux de 2,00 m, des lisses de 1,50 m et des 2 diagonales. Pour l'accroche de la longe, mettre en place une lisse de 3,00 m à 1,00 m au-dessus du plancher.



> **5** - Privilégier l'accrochage de la longe à 2,00 m au-dessus du plancher. Pose des 2 autres poteaux de 2,00 m. Installation des lisses et contreventements du second niveau. Amarage tous les 4,00 m en hauteur.



> **6** - Pose des limons, des marches, des paliers et des garde-corps intérieurs.



> **7** - Déplacer le plancher de montage au niveau supérieur. Répéter les opérations 5 et 6 si nécessaire.



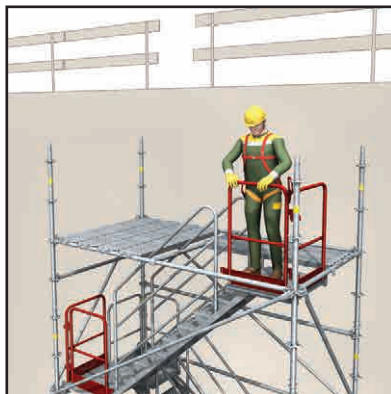
> **8** - Pose des garde-corps de palier bas. Depuis l'escalier, accrocher la longe, puis pose des garde-corps de palier haut.



> **9** - Pose d'un poteau de 2,00 m (constitué de 2 poteaux de 1,00 m chevillés) côté sortie pour permettre l'accrochage de la longe. Mise en place de 3 autres poteaux de 1,00 m, des lisses et des diagonales.



> **10** - Pose des limons, des marches, du palier bas et des garde-corps intérieurs. Depuis l'escalier accrocher la longe et poser les garde-corps de palier haut.



> **11** - L'escalier terminé, dépose du kit de montage et pose des garde-corps petit et grand modèle manquants.

EXIGENCES :

- > Installer les amarrages et les contreventements au fur et à mesure du montage.
- > Effectuer le démontage dans l'ordre inverse du montage.



ATTENTION :

Voir les recommandations concernant le montage avec EPI p.162.



ATTENTION :

Voir les recommandations de montage et de démontage p. 144



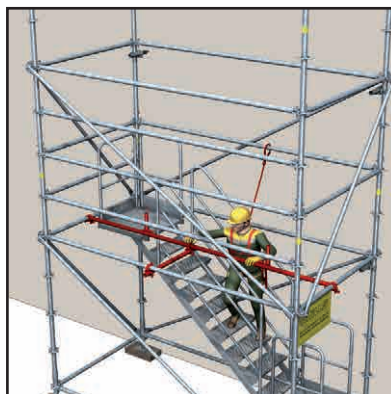
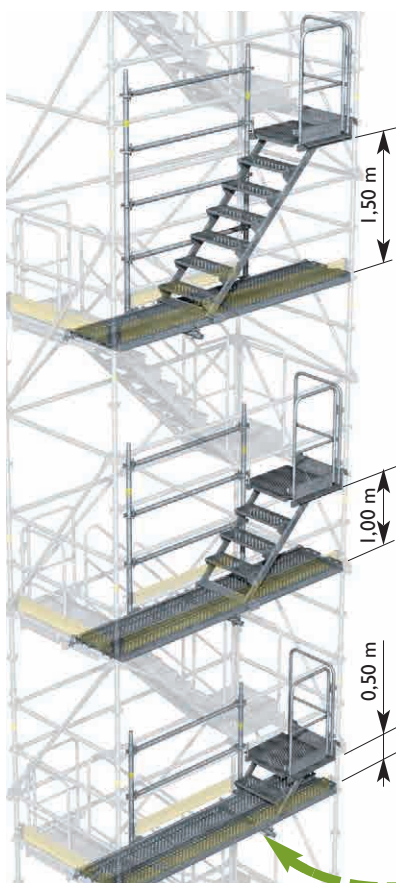
Montage d'un niveau intermédiaire...

> Niveaux intermédiaires 0,50 - 1,00 et 1,50 m :

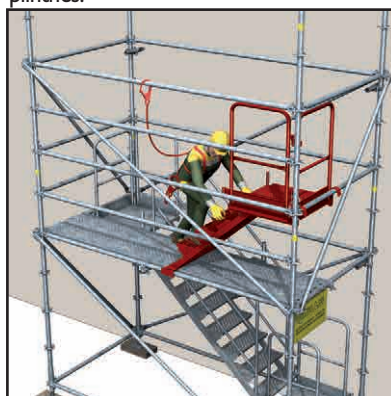
Le palier d'arrivée peut être aménagé tous les 0.50 m, d'un côté ou de l'autre de la tour.

Les limons intermédiaires peuvent être employés à la base de l'escalier, en étage courant et au dernier niveau.

ATTENTION :
Ne pas installer 2 étages successifs de limons intermédiaires afin de conserver les hauteurs de passage.



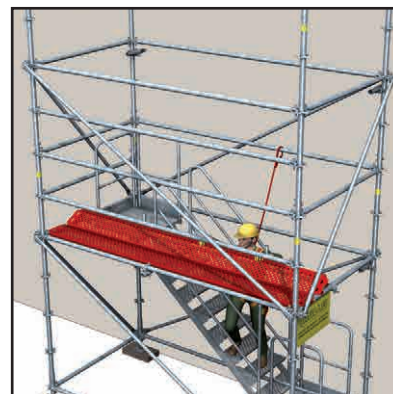
> **1** - Pose du longeron intermédiaire et du tube de renfort de plancher à l'aide de colliers droits. S'assurer que l'orientation des colliers ne gênera pas la pose des plinthes.



> **3** - Pose des limons intermédiaires sur leurs traverses (pour 3 marches et 6 marches). Mise en place des marches, paliers et garde-corps.



Renfort du plancher de 3,00 m :
- avec un tube de 0,75 m pour l'escalier de 1,50 m de large,
- avec un tube de 1,25 m pour l'escalier de 2,00 m de large, et deux colliers droits de fixation.



> **2** - Mise en place des planchers.



> **4** - Mise en place des poteaux et des lisses.



> **5** - Pose des 3 plinthes.



ATTENTION :

Voir les recommandations concernant le montage avec EPI p.162.

Composition et poids des escaliers avec GC MDS...

> Nomenclature :

(hors amarrages)

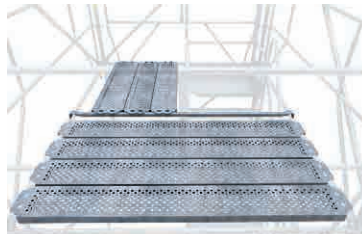
Désignation	Code	Section de 1,50 x 3,00 m		Section de 2,00 x 3,00 m	
		Base	Etage courant	Base	Etage courant
Vérin de pied	023646-3	4	-	4	-
Embase	023647-1	4	-	4	-
Poteau de 2,00 m	023603-4	-	4	-	4
Poteau de 3,00 m	023604-2	4	-	4	-
Cheville de liaison poteaux	021009-6	-	4	-	4
Lisse 1,50 m	023609-1	4	3	-	-
Lisse 2,00 m	023610-9	-	-	2	2
Lisse 3,00 m	023612-5	4	2	4	2
Lisse renforcée 2,00 m	025604-0	-	-	2	1
Diagonale 2,00 x 1,50 m	023632-3	1	2	-	-
Diagonale 2,00 x 2,00 m	023633-1	-	-	1	2
Diagonale 2,00 x 3,00 m	023635-6	2	2	2	2
Limon droit	023662-0	1	1	1	1
Limon gauche	023663-8	1	1	1	1
Garde-corps petit modèle	023666-1	3	2	3	2
Garde-corps intérieur	023978-0	2	2	2	2
Garde-corps grd modèle pour 1,50 m	023665-3	1	2	-	-
Palier pour 1,50 m	023669-5	2	2	-	-
Marche lg. 0,56 m + boulons	023670-3	8	8	-	-
Garde-corps grd modèle pour 2,00 m	023664-6	-	-	1	2
Palier pour 2,00 m	023668-7	-	-	2	2
Marche lg. 0,80 m + boulons	023671-1	-	-	8	8
Garde-corps MDS 1,50 m	023736-2	2	2	-	-
Garde-corps MDS 2,00 m	023737-0	-	-	2	2
Garde-corps MDS 3,00 m	023739-6	2	2	2	2

> Kit de montage :



> Kit pour largeur 1,50 m.

- 5 planchers de 1,50 m x 0,30 m,
- 1 plancher de 1,50 m x 0,25 m,
- 2 traverses intermédiaires de 1,50 m.



> Kit pour largeur 2,00 m.

- 4 planchers de 2,00 m x 0,30 m,
- 1 plancher de 1,50 m x 0,30 m,
- 2 planchers de 1,50 m x 0,25 m,
- 2 traverses intermédiaires de 2,00 m.

> Le logiciel "NOEMI" pour une étude simple et rapide :

Notre logiciel vous permet de réaliser rapidement le plan et la nomenclature de votre escalier.

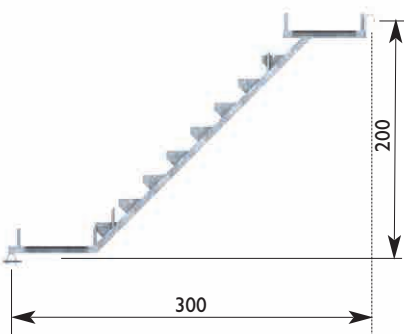


Descriptif des pièces...

Toutes les dimensions sont en cm.
Les poids sont en kg.

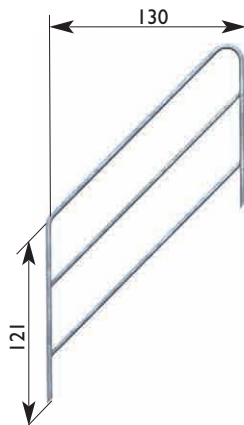
> LIMON

Désignation	Code	Poids
Limon gauche	023663-8	25,1
Limon droit	023662-0	25,1



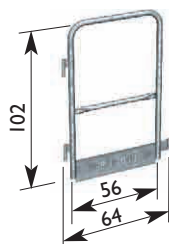
> GARDE-CORPS INTÉRIEUR

Désignation	Code	Poids
Garde-corps intérieur	023978-0	10,8



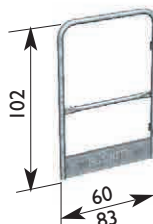
> GARDE-CORPS PETIT MODÈLE

Désignation	Code	Poids
GC petit modèle	023666-1	8,2



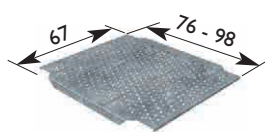
> GARDE-CORPS GRAND MODÈLE

Dimension	Dim.	Code	Poids
Largeur escalier :			
- 1,50 m	0,60	023665-3	8,6
- 2,00 m	0,83	023664-6	9,7



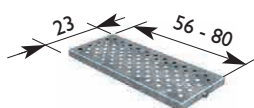
> PALIER D'ESCALIER

Dimension	Dim.	Code	Poids
Largeur escalier :			
- 1,50 m	0,76	023669-5	8,4
- 2,00 m	0,98	023668-7	10,9



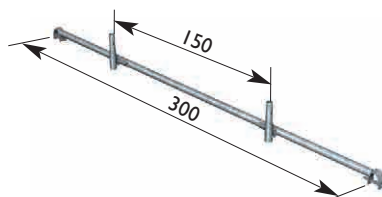
> MARCHE D'ESCALIER

Dimension	Dim.	Code	Poids
Largeur escalier :			
- 1,50 m	0,56	023670-3	2,7
- 2,00 m	0,80	023671-1	3,8



> LONGERON INTERMÉDIAIRE

Désignation	Code	Poids
Longeron d'escalier	023756-0	13,5



> TRAVERSE INTERMÉDIAIRE RENFORCÉE

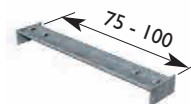
Ø 48,3 x 2,9 mm (fy = 320 MPa) + fer
"T" 50x50x6mm (fy = 235 MPa).

Dimension	Code	Poids
1,50 m	025610-7	10,8
2,00 m	025611-5	13,5



> TRAVERSE DE LIMON INTERMÉDIAIRE

Dimension	Dim.	Code	Poids
Largeur escalier :			
- 1,50 m	0,75	023757-8	3,5
- 2,00 m	1,00	023758-6	4,5



> LIMON INTERMÉDIAIRE

Désignation	Code	Poids
Limon 1 marche gauche	023754-5	9,1
Limon 1 marche droit	023755-2	9,1
Limon 3 marches gauche	023752-9	12,5
Limon 3 marches droit	023753-7	12,5
Limon 6 marches gauche	023750-3	17,0
Limon 6 marches droit	023751-1	17,0



Recommandations pour les escaliers de chantier...



> Répartition au sol - fondation :

Chaque pied doit être fondé et fixé sur une répartition déterminée selon la charge à transmettre et la nature du terrain d'appui.

> Charge maximum admissible par poteau : 2 650 daN (pour une longueur de flambement de 2,00 m).

> Contreventement :

Il est obligatoire, à chaque étage de 2,00 m, que les 4 faces comportent une diagonale arrivant aux nœuds.



ATTENTION :

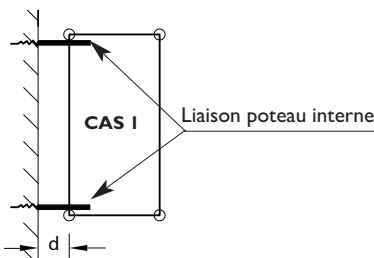
Voir les recommandations de montage et de démontage p. 144

> Amarrages :

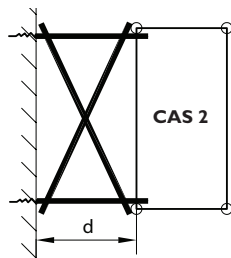
Leur fonction est primordiale. Un niveau d'amarrage est constitué de 2 traverses d'amarrage. Il faut prévoir un niveau d'amarrage tous les 4,00 m et au niveau du palier d'arrivée.

Exemple pour un escalier implanté parallèlement à la façade :

- Cas 1 : $d \leq 0,20$ m.

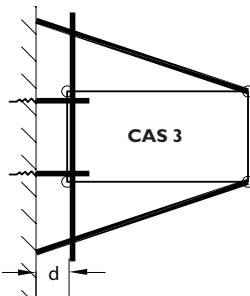


- Cas 2 : $0,20 \text{ m} < d$.



Exemple pour un escalier implanté perpendiculairement à la façade :

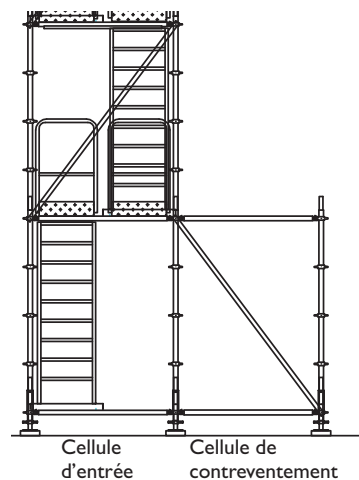
- Cas 3 : $d = 0,20$ m maximum.



> Passage libre en pied d'escalier :

Pour les escaliers placés parallèlement à la façade (Cas 1 et 2) et pour permettre le dégagement de l'entrée en supprimant la diagonale sur la petite maille (1,50 ou 2,00 m) du niveau d'entrée, il faut ajouter un niveau d'amarrage à 2,00 m côté entrée.

Dans les autres cas, il faut bâtir une cellule de contreventement extérieure.



ATTENTION :

L'amarrage peut être réalisé par chevillage mais toute possibilité de clé, de ceinturage ou d'utilisation des trous de coffrage sont à exploiter. Dans tous les cas les dispositifs d'amarrage doivent avoir été définis et consignés sur le plan de montage.

Escalier public...

Le système d'escalier public de MILLS autorise toutes sortes de configurations pour l'accès du public dans un très grand confort d'utilisation et dans le respect de la réglementation.

Son montage extrêmement facile justifie son emploi même sur des périodes courtes, pour des chantiers soucieux d'un plus grand confort compte tenu de la nature des lieux

desservis (bureaux, cantonnements, écoles...).

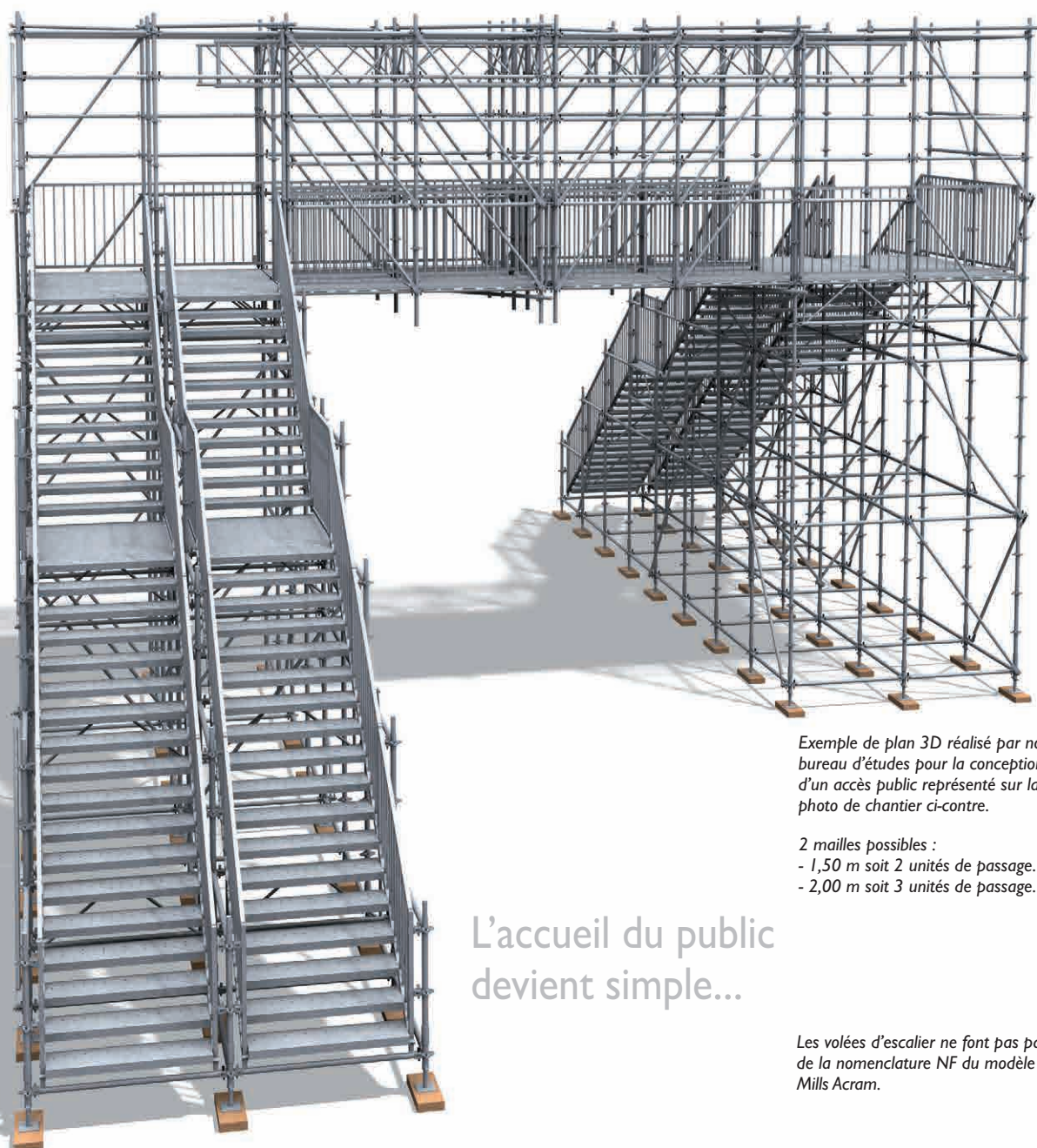
Le système s'adapte et complète toutes les réalisations d'accès ou d'accueil du public (passerelles piétons, podiums...).

L'escalier public MILLS est conforme à la norme NF P 93-523 "Escaliers provisoires métalliques destinés à un usage public" et aux réglementations relatives à l'accueil du public.

> Main courante continue.

> Pose des marches de bas en haut avec auto-verrouillage.

> Emboîtement des garde-corps au fur et à mesure du montage.



Exemple de plan 3D réalisé par notre bureau d'études pour la conception d'un accès public représenté sur la photo de chantier ci-contre.

2 mailles possibles :
 - 1,50 m soit 2 unités de passage.
 - 2,00 m soit 3 unités de passage.

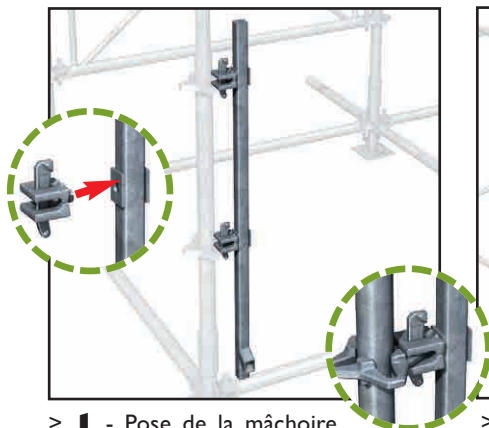
L'accueil du public devient simple...

Les volées d'escalier ne font pas partie de la nomenclature NF du modèle Mills Acram.



Passerelle publique pour l'accès des lycéens à Melun (77).

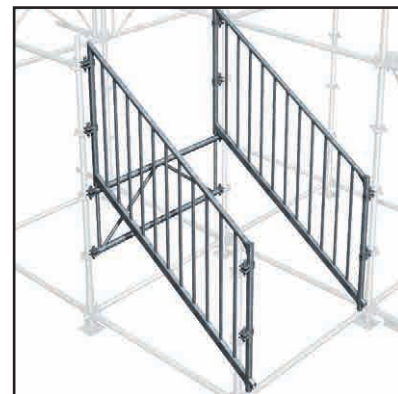
Montage escalier public...



> **1** - Pose de la mâchoire amovible sur le potelet indépendant puis pose sur l'étoile de la structure.



> **2** - Emboîter les garde-corps limon dans le potelet par un mouvement de haut en bas.



> **3** - Pour le contreventement transversal des cellules, mettre un contreventement porteur à l'arrivée des limons.



> **4** - Pour mettre en place une marche, présenter la marche légèrement inclinée et la basculer. Pose des marches depuis le bas.



> **5** - Emboîter les garde-corps limon suivants, puis les marches.



> **6** - Pose d'un oméga pour obtenir une liaison parfaite entre les planchers et la dernière marche. Verrouillage de la dernière marche à l'aide d'un boulon HM 14-60.



> **7** - Pour constituer des paliers, mettre en place les planchers*.



> **8** - Pour traiter les angles, mettre en place le garde-corps de palier en premier puis emboîter le garde-corps d'angle.

*Composition des largeurs de plancher :

- Profondeur de palier 1,50 m : $4 \times 25 + 2 \times 21$ cm.
- Profondeur de palier 2,00 m : $6 \times 25 + 2 \times 21$ cm.
- Pour garde-corps mixte : $2 \times 25 + 1 \times 21$ cm.



ATTENTION :

- > Le montage des éléments s'effectue toujours en commençant par le bas.
- > Effectuer les phases de démontage dans l'ordre inverse du montage.



ATTENTION :

Voir les recommandations de montage et de démontage p. 144.



ATTENTION :

Voir les recommandations concernant le montage avec EPI p.162.

Technique et réglementation...

> Technique :

> **S'agissant d'un matériel** destiné à un usage public, un plan et une note de calculs doivent être rédigés pour chaque escalier (ou passerelle).

> **Répartition au sol-fondation :** Chaque pied doit être fondé et fixé sur une répartition déterminée selon la charge à transmettre et la nature du terrain d'appui.

> **Charge d'exploitation** (suivant norme NF P 93-523) : Pour le calcul de la structure, la **charge forfaitaire d'exploitation** prise en compte est de **3 kN/m²** (300 kg/m²) uniformément répartie sur la totalité des surfaces projetées par niveau.

Remarque : Les éléments de circulation (volées d'escalier et dégagements horizontaux) sont dimensionnés pour supporter la charge de 6 kN/m² (600 kg/m²).

> **Les garde-corps** résistent à une poussée horizontale de 100 daN/ml appliquée à une hauteur de 1,00 m. Leurs caractéristiques dimensionnelles sont conformes à la norme NF P 010-012.

> Contreventements et amarrages :

Le plan spécifique de chaque escalier prévoit les contreventements et les amarrages nécessaires à leur stabilité.

> Rappel réglementaire :

Unités de passage et échappée

2 unités de passage
1,40 m mini.
(Dégagement au-dessus des coudes).



0,10 m maxi.

3 unités de passage

1,80 m mini.
(Dégagement au-dessus des coudes).



0,10 m maxi.

0,10 m maxi.



Passerelle publique gare
SNCF de Pantin (93).

Descriptif des pièces...

Toutes les dimensions sont en cm.
Les poids sont en kg.

> MÂCHOIRE AMOVIBLE

Désignation	Code	Poids
Mâchoire	033001-9	0,74



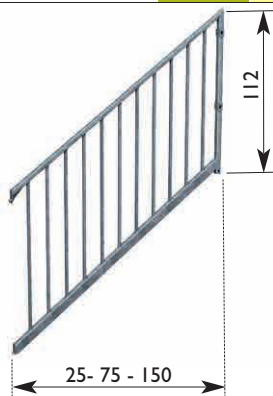
> POTELET INDÉPENDANT

Désignation	Code	Poids
Potelet	033002-7	3,3



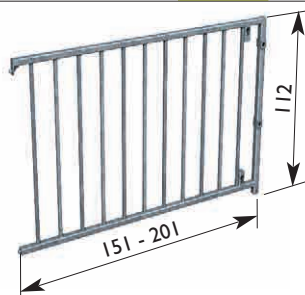
> GARDE-CORPS LIMON

Désignation	Code	Poids
1 marche 0,25	033005-0	5,4
3 marches 0,75	033004-3	12,0
6 marches 1,50	033003-5	21,0



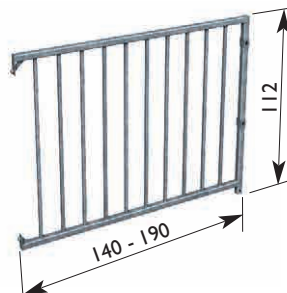
> GARDE-CORPS DE PALIER

Dimension	Code	Poids
Largueur escalier :		
- 1,50 m	033101-7	17,0
- 2,00 m	033201-5	22,3



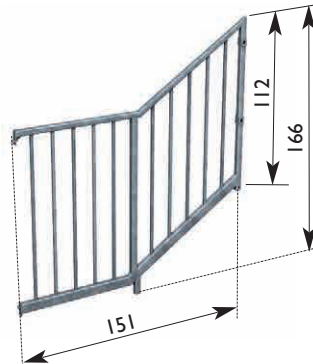
> GARDE-CORPS D'ANGLE

Dimension	Code	Poids
Largueur escalier :		
- 1,50 m	33102-5	15,7
- 2,00 m	33202-3	21,0



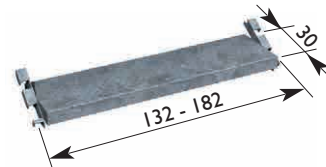
> GARDE-CORPS MIXTE

Désignation	Code	Poids
3 marches 1,50 m	033030-8	24,7



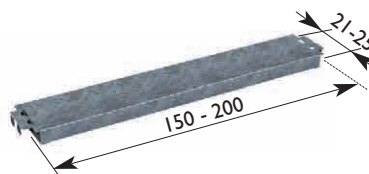
> MARCHE

Dimension	Code	Poids
Largueur escalier :		
- 1,50 m	033103-3	10,0
- 2,00 m	033203-1	12,6



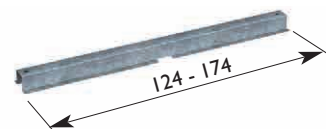
> PLANCHER

Dimension	Code	Poids
1,50 x 0,25 m	033105-8	9,0
2,00 x 0,25 m	033205-6	11,9
1,50 x 0,21 m	033106-6	8,0
2,00 x 0,21 m	033206-4	10,9



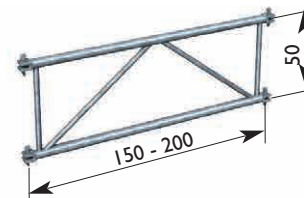
> OMEGA

Dimension	Code	Poids
Largueur escalier :		
- 1,50 m	033104-1	3,4
- 2,00 m	033204-9	4,7



> CONTREVENTEMENT PORTEUR

Dimension	Code	Poids
1,50 m	033107-4	15,0
2,00 m	033207-2	18,0



> CORNIÈRE DE POTELET

Désignation	Code	Poids
Cornière	033010-0	0,15

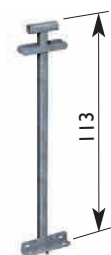
Liaison avec 2 boulons HM 12-80



> GARDE-CORPS DE LIAISON

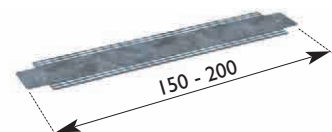
Désignation	Code	Poids
Garde-corps de liaison	033606-5	3,9

Liaison avec 2 boulons HM 12-80



> PLANCHER DE LIAISON

Dimension	Code	Poids
1,50 x 0,26 m	033607-3	5,2
2,00 x 0,26 m	033608-1	7,3



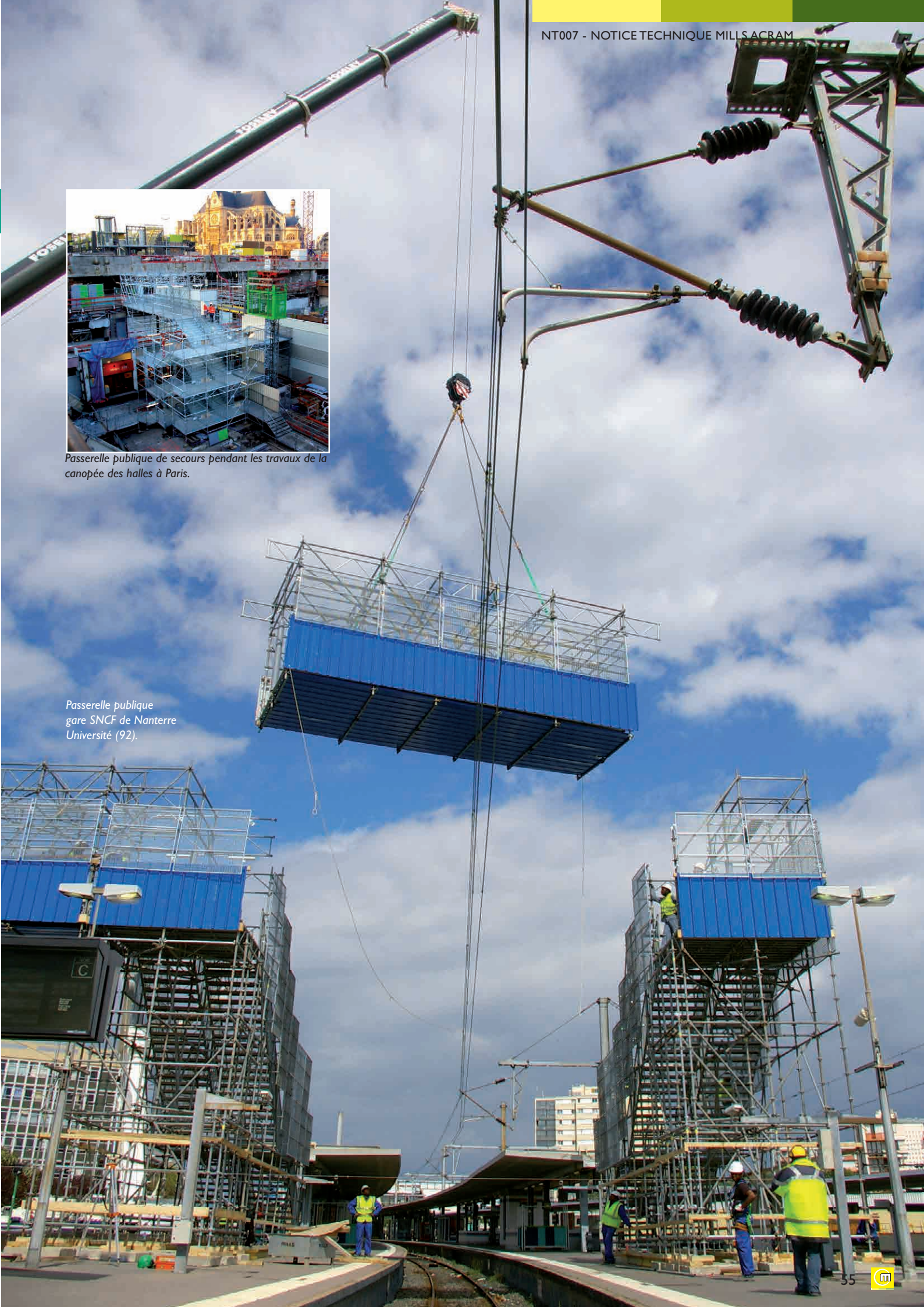
> BOUCHON

Désignation	Code	Poids
Bouchon		



Passerelle publique de secours pendant les travaux de la canopée des halles à Paris.

Passerelle publique
gare SNCF de Nanterre
Université (92).



Passerelle...



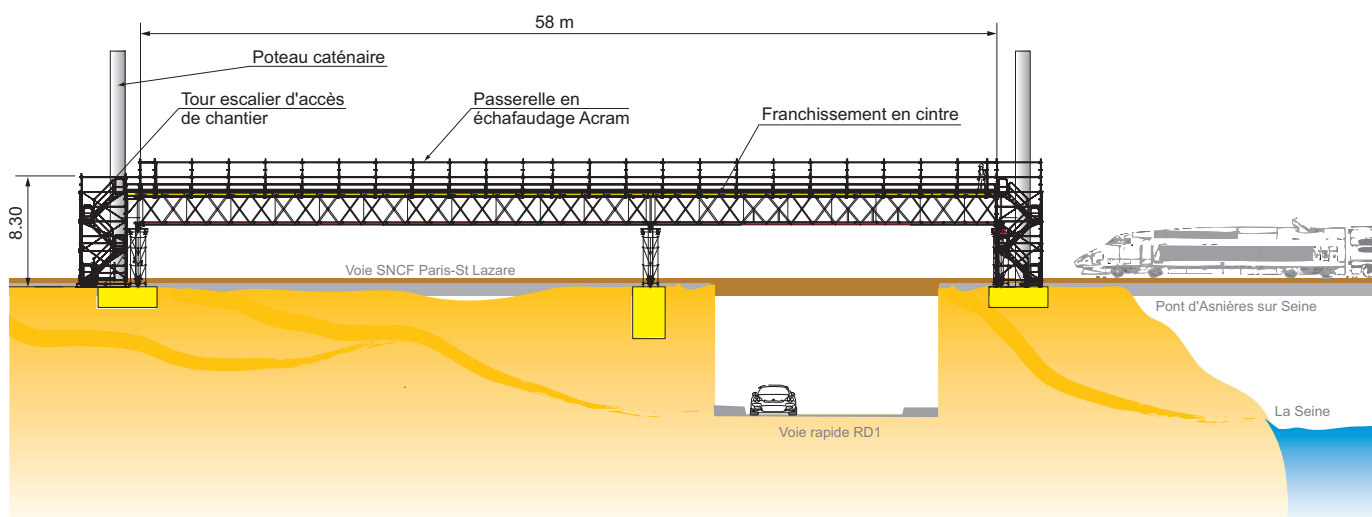
Les passerelles destinées à un usage chantier ou public peuvent être réalisées à partir de notre gamme classique Mills Acram (poteaux, lisses, diagonales...) comme observé sur les photos des pages précédentes.

Pour des cas particuliers, il est possible de mixer nos matériels d'échafaudage et d'étalement.

Nous pouvons par exemple utiliser nos profilés métalliques, nos cintres et nos tours d'étaisements.

Le chantier ci-dessous et ci-contre montre le cas de 2 passerelles de 58 et 33 mètres de longueur réalisées à partir de nos cintres (voir p. 110) habituellement utilisés pour soutenir du béton.

Elles ont été assemblées sur une aire de montage. L'ensemble a été levé et posé sur des étaitements Mills Tour, de nuit, sous coupure des trafics routiers et ferroviaires. L'accès s'effectue par des escaliers Mills Acram.



Passerelle le long des voies SNCF quais de Clichy à Levallois-Perret (92).



CK800 : couverture provisoire "parapluie"...



Le CK800 est un système de poutres treillis acier, contreventées entre elles, pour former des caissons.

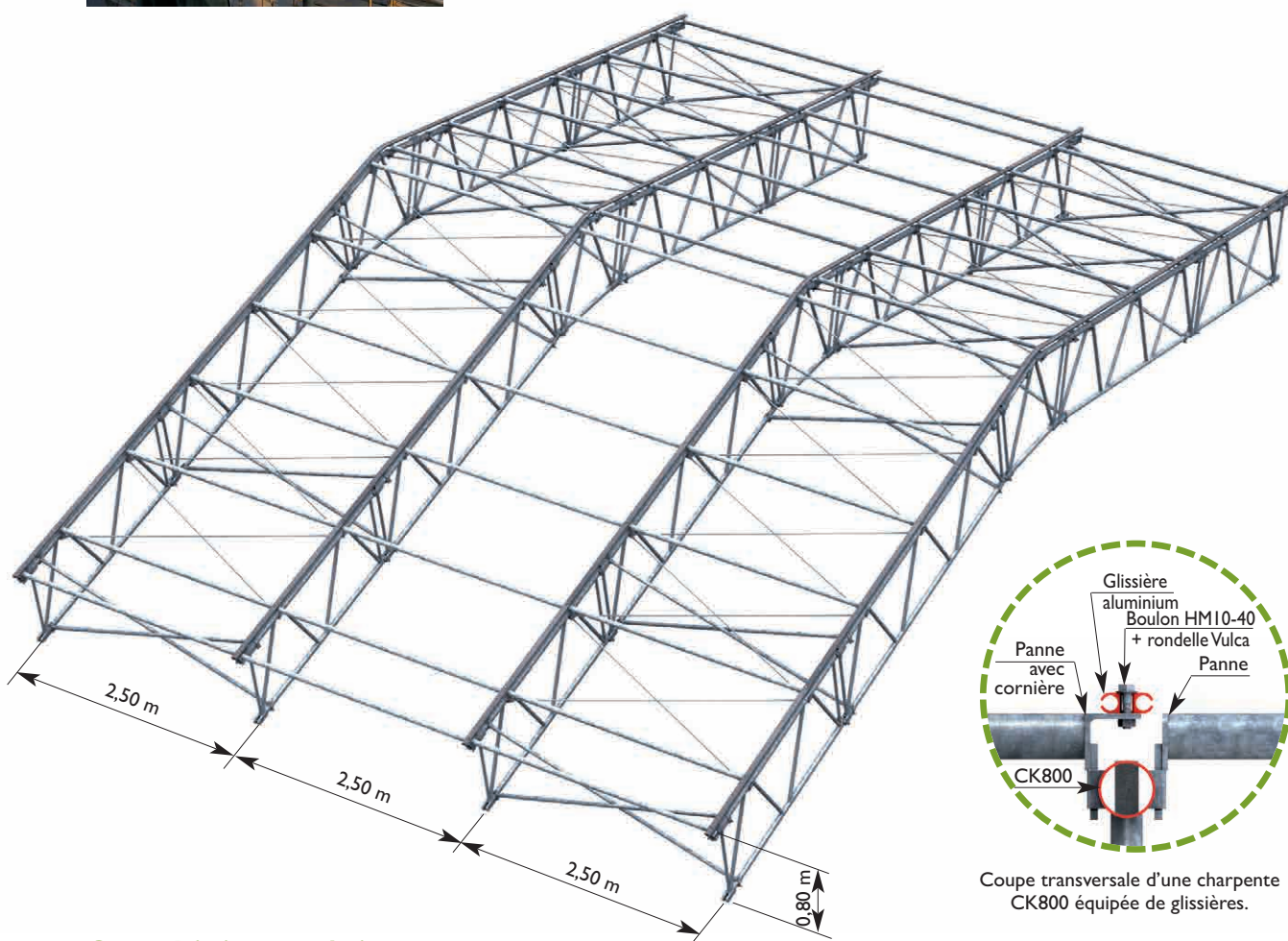
Il est destiné à la réalisation de toitures provisoires, dite "parapluies" jusqu'à 20,00 m de portée. Il peut être recouvert par des bâches ou des tôles.

Il est possible d'augmenter les portées à partir de montage d'accessoires spécifiques comme la sous-tension.

> Montage rapide.

> Matériau acier pour une plus grande résistance.

> Couverture par bâche étanche et lumineuse glissée par joncs dans des glissières aluminium.



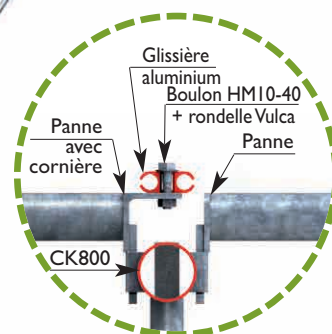
Caractéristiques techniques :

Membrane haute : Ø60,3x2,9 - $f_y=320\text{MPa}$.

Membrane basse : Ø48,3x3,2 - $f_y=235\text{MPa}$.

Montant : Ø26,9x2 - $f_y=235\text{MPa}$.

Diagonale : Ø33,7x2 - $f_y=235\text{MPa}$.

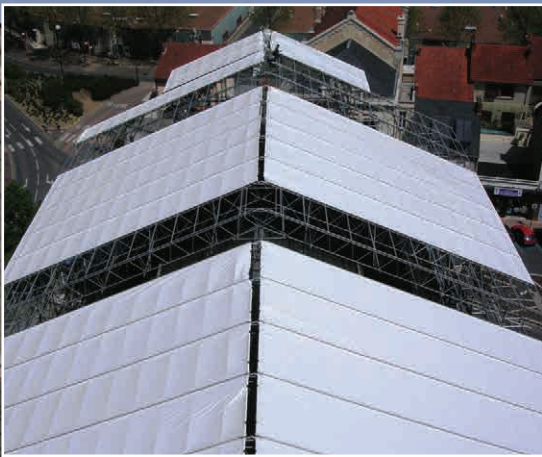


Coupe transversale d'une charpente CK800 équipée de glissières.



ATTENTION :

Voir les recommandations concernant le montage avec EPI p.162.

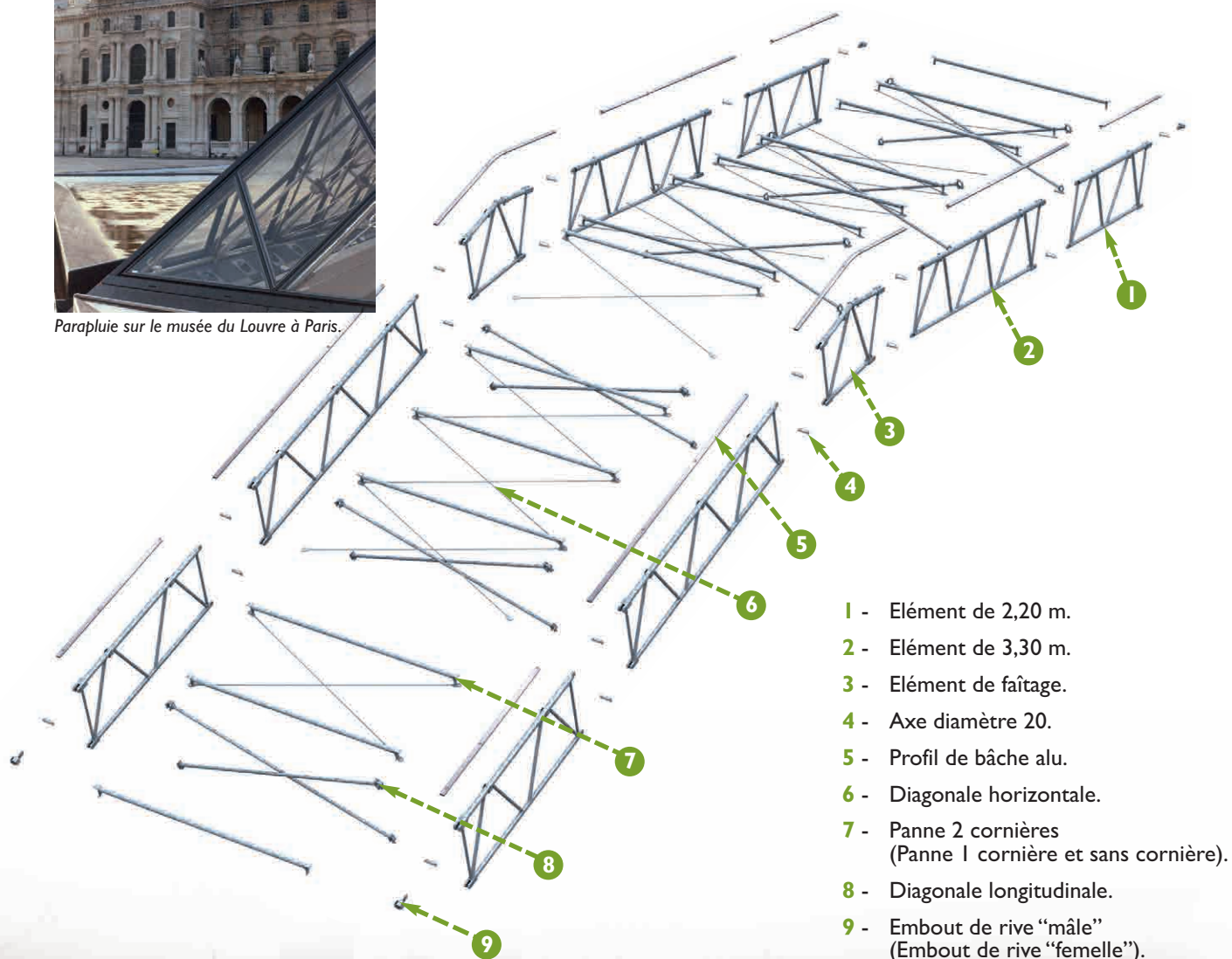


Mise en place d'un double caisson, place Vendôme à Paris.

Composition d'un caisson de charpente CK800...



Parapluie sur le musée du Louvre à Paris.



- 1 - Élément de 2,20 m.
- 2 - Élément de 3,30 m.
- 3 - Élément de faitage.
- 4 - Axe diamètre 20.
- 5 - Profil de bâche alu.
- 6 - Diagonale horizontale.
- 7 - Panne 2 cornières
(Panne 1 cornière et sans cornière).
- 8 - Diagonale longitudinale.
- 9 - Embout de rive "mâle"
(Embout de rive "femelle").



ATTENTION :

> Chaque structure "parapluie" doit faire l'objet d'un plan et d'une note de calculs.
Le montage doit être réalisé par des échafaudiers professionnels qui ont la maîtrise des montages complexes.

Montage d'un caisson...



> **1** - Positionner 2 fermes face à face. Emboîter les pannes et fixer les diagonales longitudinales et horizontales en croix.



> **2** - Présenter les fermes suivantes et les fixer à l'aide des goupilles.



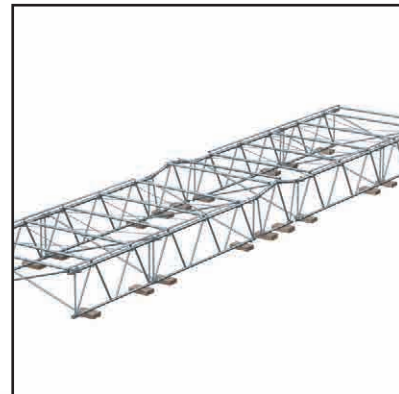
> **3** - Pose des pannes et des diagonales. Boulonner les profils de bache aluminium sur les cornières des pannes.



> **4** - Pose des éléments de faîtage, les fixer uniquement par le haut.



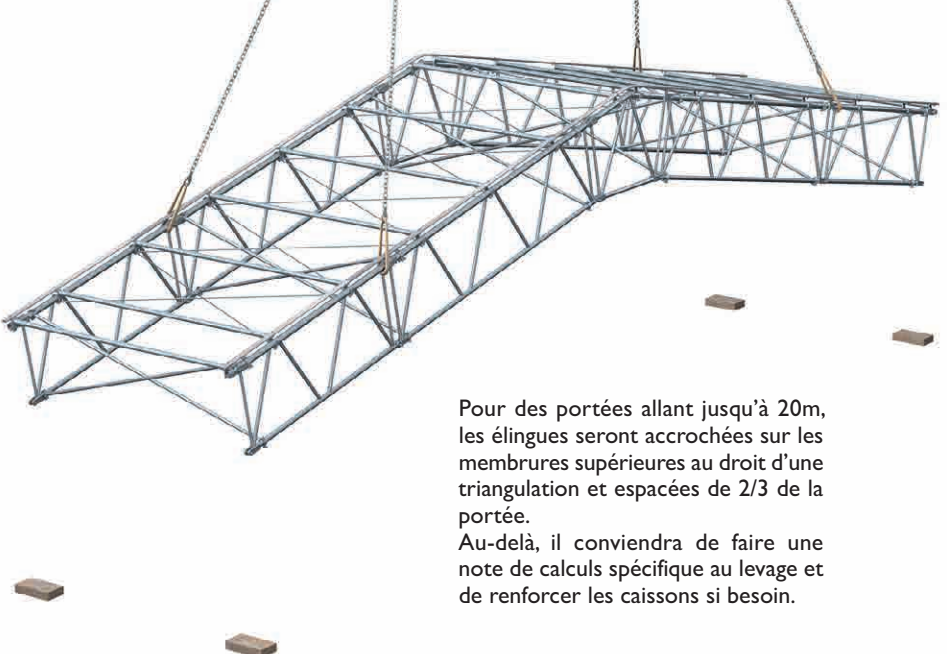
> **5** - Emboîter les pannes sur les éléments de faîtage.



> **6** - Assemblage de l'autre versant du caisson en reprenant les opérations de 1 à 3. Assemblage des 2 ensembles uniquement par le haut des éléments de faîtage.



> **7** - Grutage de l'ensemble du caisson de manière à pouvoir fixer les goupilles basses des éléments de faîtage.



Pour des portées allant jusqu'à 20m, les élingues seront accrochées sur les membrures supérieures au droit d'une triangulation et espacées de $\frac{2}{3}$ de la portée. Au-delà, il conviendra de faire une note de calculs spécifique au levage et de renforcer les caissons si besoin.

Descriptif des pièces...

Tous les poids sont en kg.

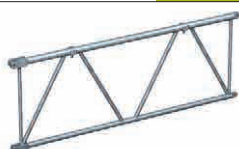
> ÉLÉMENT DE FAÎTAGE

Désignation	Code	Poids
Élément de faîtage 156°	021701-8	20,0
Élément de faîtage 132°	-	-



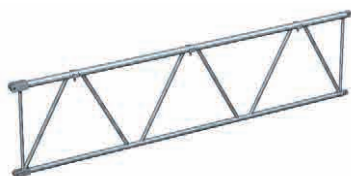
> ÉLÉMENT DE 2,20 M

Dimension	Code	Poids
2,20 m	021703-4	31,0



> ÉLÉMENT DE 3,30 M

Dimension	Code	Poids
3,30 m	021702-6	44,0



> EMBOUT DE RIVE "FEMELLE"

Désignation	Code	Poids
Embout de rive femelle	021728-1	2,7
Embout de rive femelle avec support gouttière	-	-



> EMBOUT DE RIVE "MÂLE"

Désignation	Code	Poids
Embout de rive mâle	021726-5	8,5



> AXE DIAMÈTRE 20

Désignation	Code	Poids
Axe diamètre 20	021710-9	0,3



> DIAGONALE HORIZONTALE

Dimension	Code	Poids
2,50 m	021723-2	2,9



> DIAGONALE LONGITUDINALE

Dimension	Code	Poids
2,50 m	021725-7	3,8



> SUPPORT DE PANNE

Désignation	Code	Poids
Support de panne	021733-1	0,6



> PANNE 2 CORNIÈRES

Dimension	Code	Poids
2,50 m	021719-0	9,0



> PANNE 1 CORNIÈRE

Dimension	Code	Poids
2,50 m	021721-6	8,5



> PANNE SANS CORNIÈRE

Dimension	Code	Poids
2,50 m	021720-8	8,0



> PROFIL DE BÂCHE ALU

Dimension	Code	Poids
1,74 m	021736-4	2,5
2,20 m	021737-2	3,2
3,30 m	021738-0	4,8
5,50 m	021730-7	8,0
6,60 m	021735-6	9,6
ml supp.	021724-0	1,5
Cintre 156°	021731-5	3,8
Cintre 132°	-	-



> COLLIER PROFIL DE BÂCHE

Désignation	Code	Poids
Collier profil de bâche Ø49	021734-9	0,98

Préciser si collier long ou court.



Boulon M14

> BOULONNERIE

Désignation	Code	Poids
Boulon HM10-40 + écrou	-	-
Rondelle Vulca 25,4x12,7	-	-

> ÉPINGLE POUR DIAGONALE HORIZONTALE

Désignation	Code	Poids
Épingle pour diagonale horiz.	021727-3	0,02



La luminosité
sous la bâche
est agréable
pour travailler...



Parapluie suite à l'incendie d'un immeuble à Paris.

Mills Agram : **technique** et **résistance**...



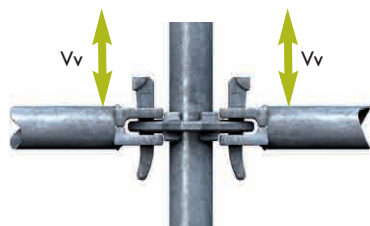
Résistance des pièces donnée à l'ELS
(État Limite de Service).
Pour obtenir les valeurs à l'ELU
(État Limite Ultime) : $\times 1,5$.

Nos équipes
techniques
sont à votre
service pour
vous apporter
conseils et
solutions...

> Résistance du noeud :

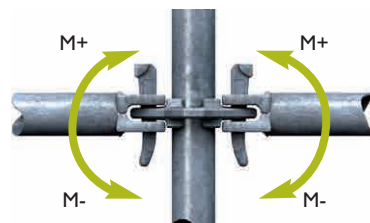
> EFFORT TRANCHANT VERTICAL

Tranchant vertical	Vv	908 daN
--------------------	----	---------



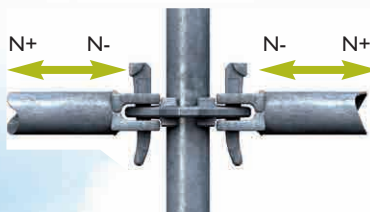
> MOMENT FLÉCHISSANT VERTICAL

Moment positif	M+	40 daN.m
Moment négatif	M-	35 daN.m
Rigidité verticale	Rv	145 daN.m/°



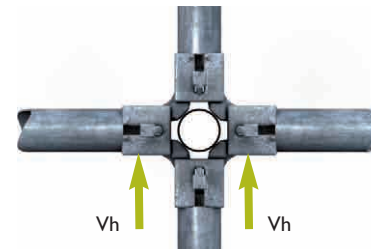
> TRACTION - COMPRESSION

Traction	N+	3085 daN
Compression	N-	6250 daN



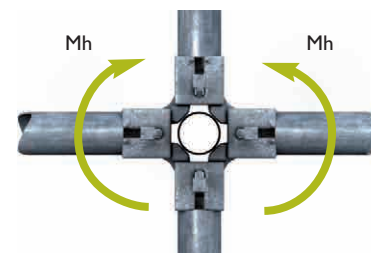
> EFFORT TRANCHANT HORIZONTAL

Tranchant horizontal positif	Vh	891 daN
------------------------------	----	---------



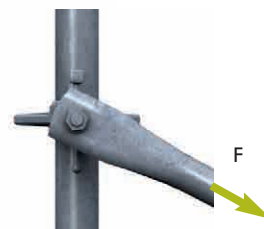
> MOMENT FLÉCHISSANT HORIZONTAL

Moment horizontal	Mh	15 daN.m
Rigidité horizontale	Rh	65,2 daN.m/°



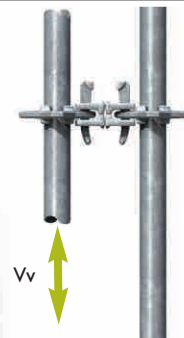
> CHARGE ADMISSIBLE DE L'ATTACHE DE LA DIAGONALE

Effort maxi. / diagonale	F	680 daN
--------------------------	---	---------



> EFFORT TRANCHANT VERTICAL DU DOUBLEUR DE POTEAU

Tranchant vertical	Vv	594 daN
--------------------	----	---------



Parapluie pour la
rénovation du
Théâtre de la
Comédie Française
à Paris.

> Charges admissibles :

> POTEAUX :

Ø48,3x2,9 - $f_y = 320$ MPa.

En compression (daN) :

Pour les échafaudages de façade ancrés en quinconce un flanc sur deux, conformément aux normes NF EN 12810 et NF EN 12811 :

- tous les 8,00 m

N = 1910 daN

- tous les 4,00 m

N = 2650 daN

Pour les autres échafaudages, les charges sont fonction des hauteurs de moilage en corrélation avec la triangulation :

Longueur de flambement 2,00m
2650 daN

Pour les autres configurations, un calcul doit être réalisé au cas par cas par un bureau d'études compétent :

En traction (daN) :

Type de liaison
Cheville Ø12 - $f_y = 235$ MPa
Boulon M14 qualité 6-8
1598
1865

> LISSES :

En compression (daN) :

Résistance de calcul de l'effort normal (compression sans flexion).

Longueur (m)	LN	LR
0,35	6250	-
0,65	6250	-
1,00	5623	6250
1,50	3765	5141
2,00	2494	3673
2,50	1731	2645
3,00	1260	1965

LN (Lisse Normale) : Ø48,3x2,7 - $f_y = 320$ MPa.
LR (Lisse Renforcée) : Ø48,3x2,9 - $f_y = 320$ MPa
+ fer 50x50x6 - $f_y = 235$ MPa.



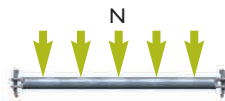
En traction : 3085 daN



En flexion avec charge répartie (daN/ml) :

Longueur (m)	LN	LR
0,35	5188	-
0,65	2500	-
1,00	1091	1816
1,50	371	1211
2,00	173	908
2,50	97	600
3,00	61	360

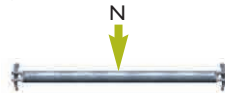
Limite de flèche L/200.



En flexion avec charge concentrée (daN)

Longueur (m)	LN	LR
0,35	1447	-
0,65	793	-
1,00	528	1816
1,50	344	1741
2,00	213	1310
2,50	149	950
3,00	111	675

Limite de flèche L/200.



> TRAVERSES INTERMÉDIAIRES :

En flexion :

Longueur (m)	Charge utile			
	Unif. répartie (daN/m)		Concentrée (daN)	
	TN	TR	TN	TR
0,65	2147	-	697	-
1,00	867	-	453	-
1,50	-	1333	-	1664
2,00	-	1000	-	1248
2,50	-	549	-	863
3,00	-	321	-	607

TN (Traverse Normale) : Ø48,3x2,7 - $f_y = 320$ MPa.
TR (Traverse Renforcée) : Ø48,3x2,9 - $f_y = 320$ MPa
+ fer 50x50x6 - $f_y = 235$ MPa.
Limite de flèche L/200.



> POUTRES TREILLIS DE 50 :

Moment admissible	2874 daN.m
Effort tranchant	1405 daN

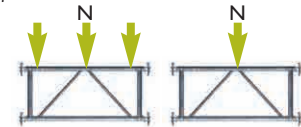
(voir p. 170).



> CADRES DE CONTREVENTEMENT :

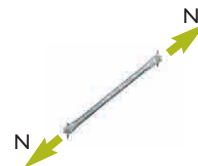
Longueur (m)	Charge utile	
	Unif. répartie (daN/m)	Concentrée (daN)
Chevêtre piéton Agram	-	2113*
1,50	1989	2594
2,00	1217	1652
2,50	1200	2807

*Sur le goujon (voir p. 170).
Limite de flèche L/200.



> DIAGONALES :

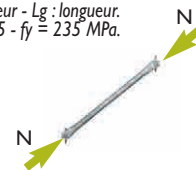
En traction : 680 daN :



En compression (daN) :

Maille Ht x Lg (m)	Longueur théorique (cm)	Charge (daN)
2,00x0,65	210	680
2,00x1,00	224	680
2,00x1,50	250	680
2,00x2,00	283	680
2,00x2,50	320	584
2,00x3,00	361	469

Ht : hauteur - Lg : longueur.
Ø40 x 2,5 - $f_y = 235$ MPa.

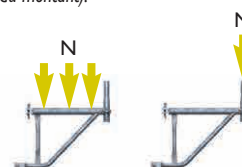


> CONSOLES :

Longueur (m)	Charge utile (daN)	
	Unif. répartie (daN/m)	Concentrée (daN)
0,35	563	76
0,65	750	244
1,00	750	375

Limite de flèche L/200.

Charge d'exploitation : 200 daN/m² (limitée par la flexion du montant).



Capacité des planchers (ELS)...

> Capacité du platelage : Disposition des planchers en continu :

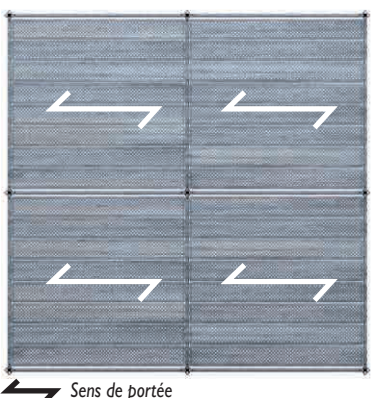
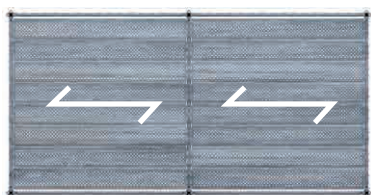
Les capacités des platelages dans les tableaux suivant (en daN/m²) sont limitées par les capacités des :

- planchers, en chargement uniformément réparti,
- lisses porteuses en flexion avec une flèche limitée au $l/200^{\text{ème}}$.

Lisse normale	Longueur de plancher (cm)					
	65	100	150	200	250	300
35	600	600	600	600	450	300
65	600	600	600	600	450	300
100	600	600	600	600	450	300
150	560	360	237	175	137	113
200	255	162	105	-	-	-
250	139	-	-	-	-	-
300	-	-	-	-	-	-

Lisse renforcée	Longueur de plancher (cm)					
	65	100	150	200	250	300
100	600	600	600	600	450	300
150	600	600	600	600	450	300
200	600	600	600	489	389	300
250	600	589	389	289	229	189
300	543	349	229	169	133	109

100 kg/m² : charge du personnel avec outillage léger.

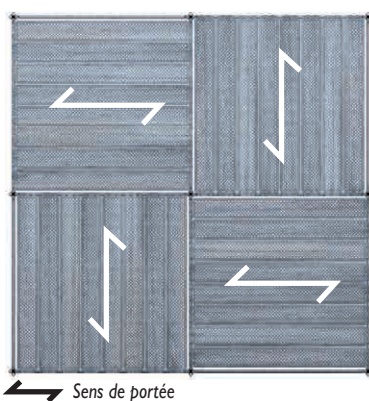
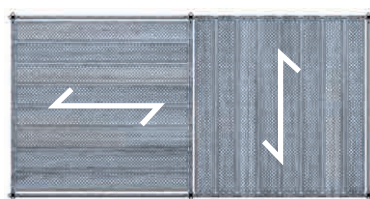


Disposition des planchers en damier :

Lisse normale	Longueur de plancher (cm)					
	65	100	150	200	250	300
35	600	600	600	600	450	300
65	600	600	600	600	450	300
100	600	600	600	600	450	300
150	600	600	484	360	286	237
200	521	335	220	162	127	105
250	287	183	119	-	-	-
300	177	111	-	-	-	-

Lisse renforcée	Longueur de plancher (cm)					
	65	100	150	200	250	300
100	600	600	600	600	450	300
150	600	600	600	600	450	300
200	600	600	600	600	450	300
250	600	600	600	589	450	300
300	600	600	469	349	277	229

100 kg/m² : charge du personnel avec outillage léger.



ATTENTION :

Vérifier la solidité et la stabilité d'ensemble de la structure porteuse sous les charges verticales et horizontales.

> Capacité des consoles :

Les capacités des consoles dans les tableaux suivants (en daN/m²) sont limitées par les capacités des :

- planchers Mills en chargement uniformément réparti,
- lisses porteuses en flexion avec une flèche limitée au $l/200^{\text{ème}}$.

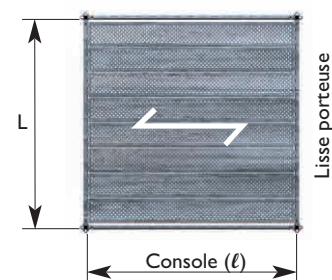
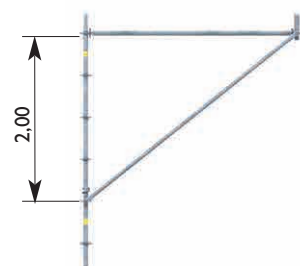
I - Planchers parallèles aux consoles.

I.1 - Console isolée avec les diagonales en compression (daN/m²) :

Lisse normale	Lisse en console (ℓ)					
	65	100	150	200	250	300
65	600	600	600	600	450	300
100	600	600	600	600	450	300
150 (L)	600	600	484	360	286	231
200	521	335	220	162	127	105
250	287	183	119	-	-	-
300	177	111	-	-	-	-

Lisse renforcée	Lisse normale en console (ℓ)					
	65	100	150	200	250	300
100	600	600	600	600	450	300
150	600	600	600	600	389	231
200 (L)	600	600	600	514	292	174
250	600	600	600	412	233	139
300	600	600	469	343	194	116

100 kg/m² : charge du personnel avec outillage léger.



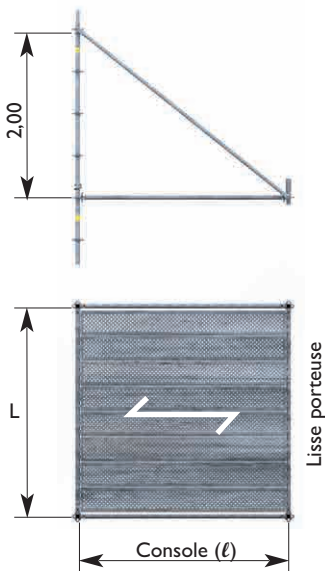
Pour obtenir les valeurs de résistance à l'ELU (Etat Limite Ultime) : $\times 1,5$

1.2 - Console isolée avec les diagonales en traction (daN/m²) :

Lisse normale	Lisse en console (ℓ)					
	65	100	150	200	250	300
65	600	600	600	600	450	300
100	600	600	600	600	450	300
150 (L)	600	600	484	360	286	237
200	521	335	220	162	127	105
250	287	183	119	-	-	-
300	177	111	-	-	-	-

Lisse renforcée	Lisse en console (ℓ)					
	65	100	150	200	250	300
100	600	600	600	600	450	300
150 (L)	600	600	600	600	450	300
200	600	600	600	600	450	300
250	600	600	600	589	450	300
300	600	600	469	349	277	229

100 kg/m² : charge du personnel avec outillage léger.



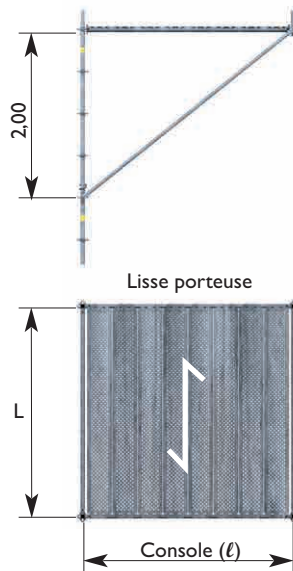
2 - Planchers perpendiculaires aux consoles.

2.1 - Console isolée avec les diagonales en compression (daN/m²) :

Lisse normale	Lisse (L)					
	65	100	150	200	250	300
65	600	600	600	600	450	300
100	600	600	600	600	450	300
150	600	600	484	360	286	231
200 (l)	521	335	220	162	127	105
250	287	183	119	-	-	-
300	177	111	-	-	-	-

Lisse renforcée	Lisse (L)					
	65	100	150	200	250	300
100	600	600	600	600	450	300
150	600	600	600	600	389	231
200 (l)	600	600	600	514	292	174
250	600	600	600	412	233	139
300	600	600	469	343	194	116

100 kg/m² : charge du personnel avec outillage léger.

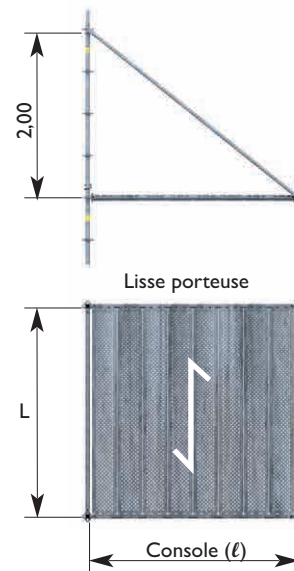


2.2 - Console isolée avec les diagonales en traction (daN/m²) :

Lisse normale	Lisse (L)					
	65	100	150	200	250	300
65	600	600	600	600	450	300
100	600	600	600	600	450	300
150	600	600	484	360	286	220
200 (l)	521	335	220	162	111	-
250	287	183	119	-	-	-
300	177	111	-	-	-	-

Lisse renforcée	Lisse (L)					
	65	100	150	200	250	300
100	600	600	600	600	450	300
150	600	600	600	600	450	300
200 (l)	600	600	600	600	450	300
250	600	600	600	450	307	213
300	600	600	400	240	154	107

100 kg/m² : charge du personnel avec outillage léger.



> Capacité individuelle des planchers :

Les planchers Mills Acram sont admis pour :

- L = 3,00 m Charge répartie : 300 daN/m².
- L = 2,50 m Charge répartie : 450 daN/m².
- L ≤ 2,00 m Charge répartie : 600 daN/m².



ATTENTION :

aux charges complémentaires ramenées sur la structure par les diagonales. Vérifier la stabilité d'ensemble de la structure porteuse sous les charges combinées verticales et horizontales.

Calculs façades...

> Classe des échafaudages de façade selon les normes



NF EN 12810-1 et 2, 12811-1, 2 et 3 et le référentiel NF096 :

Classes de charge du Mills Acram équipé de planchers en acier

Dimensions des mailles

Largeur	Longueur	Non recouvert	Recouvert
0,65 m	2,50 2,00	5 6	5 6
1,00 m	2,50 2,00	5 6	5 6

La charge concentrée admissible est de :

- 100 kg sur une surface de 10x10 cm,
- 300 kg sur une surface de 50x50 cm.

> Calculs de façades :

Hypothèses de calcul :

Les calculs ci-après sont réalisés suivant la méthode proposée dans le manuel de l'échafaudage du Syndicat Français de l'Échafaudage, du Coffrage et de l'Étalement (SFECE).

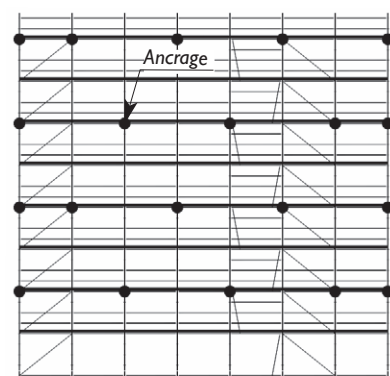
Les hypothèses considérées sont en priorité celles des règles EUROCODE et, par défaut, celles des normes NF EN 12810 et 12811.

Les normes NF EN 12810 et 12811 permettent le calcul des structures ajourées jouxtant un bâtiment.

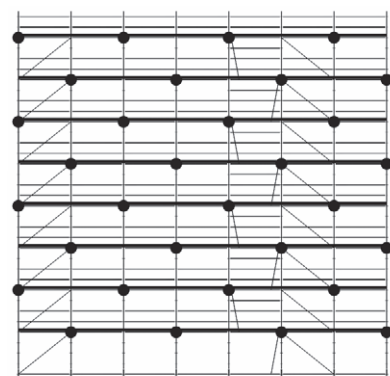
Les justifications suivantes sont valables pour les échafaudages de façade jusqu'à une hauteur de 24 m, installés contre un bâtiment fermé. Toute autre configuration devra faire l'objet d'un calcul spécifique.

Le calcul détermine la descente de charge dans le montant le plus chargé ainsi que les efforts dans les ancrages pour une configuration conforme aux normes. Les ancrages seront vérifiés en fonction du support et des notices techniques des fournisseurs.

> Répartition du contreventement et des ancrages en quinconce :



Structure non recouverte (NR)



Structure bâchée ou équipée d'un filet

Les préconisations concernant les contreventements et les ancrages sont détaillées dans les pages 164 et 165.

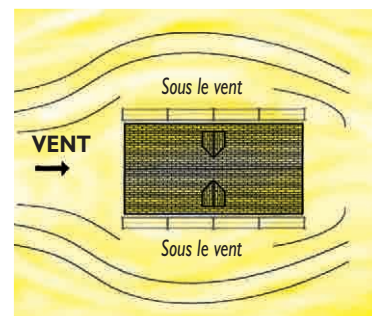
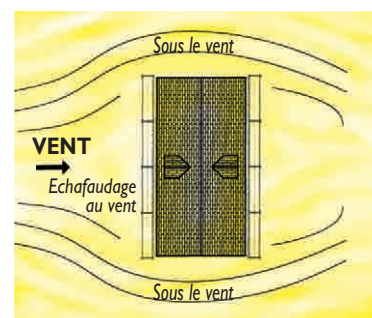
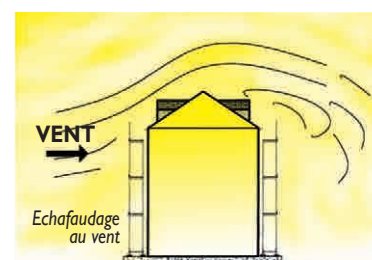
NOEMI + :

- > Note de calculs automatique pour les échafaudages de façade.
- > Définition simplifiée et rapide des caractéristiques.
- > Réception des documents par mail.
- > Note de calculs en moins de 5 minutes.
- > Service web gratuit et illimité.



> Commentaire sur la justification des efforts du vent :

Un échafaudage est considéré comme étant "au vent" ou "sous le vent" suivant son emplacement sur un bâtiment par rapport au sens du vent.



Le coefficient appliqué suivant cette orientation étant différent, il est donc nécessaire de vérifier les éléments assurant la stabilité d'ensemble (amarrages, ancrages) suivant le cas le plus défavorable pour chacun d'entre eux.



Bâche décorative pour la rénovation
d'un magasin boulevard Saint-Germain à Paris.

Calculs façades...

Afin de vérifier la tenue d'un échafaudage de façade, il faut déterminer les efforts dans les ancrages et la descente de charge dans les montants.

Les tableaux suivants présentent les valeurs des efforts pour différentes configurations d'échafaudages de façades, exposés ou non au vent. Une attention toute particulière doit être portée à l'interaction entre les efforts horizontaux et verticaux.

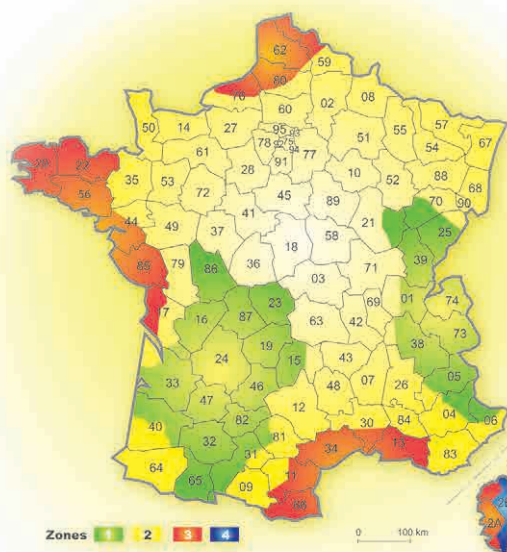
> Hypothèse de calcul des échafaudages de façade d'une hauteur de 24 m :

I - Vitesse de base :

(suivant NF EN 1991-1-4- tableau 4,3 (NA).

	Vitesse de base : Vb,0
Région 1	22
Région 2	24
Région 3	26
Région 4	28

Carte des zones de vent



2 - Pression dynamique de pointe :

(suivant NF EN 1991-1-4- tableau 4,5(AN))

daN/m ²	qp (z=24m)	
	Cat. II	Cat. IV
Région 1	87	52,7
Région 2	103,6	62,7
Région 3	121,6	73,5
Région 4	141	85,3

Catégories de terrain considérées :

Exemple :

- Cat II : Rase campagne.
- Cat. IV : Centre-ville.

Choix des coefficients pour le calcul de qp :

- Direction : Cdir = 1
- Saison : Cseason = 1
- Probabilité : Cprob = 1
- Structuraux : CsCd = 1

3 - Pression s'exerçant sur l'échafaudage :

(suivant NF EN 12811-1-§A, I & NF EN 1991-4 §7,2)

Structure	w=qp x Cs x Cf x φ en daN/m ²							
	NR*		Filet		Bâche sous le vent		Bâche au vent	
Type de vent	Cat.II	Cat.IV	Cat.II	Cat.IV	Cat.II	Cat.IV	Cat.II	Cat.IV
Région 1	23	14	41	25	70	42	96	58
Région 2	28	17	48	29	83	50	114	69
Région 3	33	20	57	34	97	59	134	81
Région 4	38	23	66	40	113	68	155	94

*Echafaudage non recouvert.

Avec :

Coefficient d'emplacement Cs :

(suivant NF EN 12811-1-§A-4)

Bâtiment	NR*	Filet	Bâche
Ouvert	1	1,0	1,0
Fermé**	0,8	0,8	1,0

*Echafaudage non recouvert.

**Cs=0,8 correspond à un échafaudage devant un bâtiment fermé (φ B >= 30%). Pour la suite des calculs, nous considérons le bâtiment fermé.

Coefficient de force aérodynamique Cf :

(suivant NF EN 12811-1-§A-4 et φ : taux de plénitude)

	Cf x φ		
	NR*	Filet**	Bâche***
Sous le vent	0,336	0,585	0,8
Au vent			1,1

*On considère un échafaudage de façade équipé de garde-corps type MDS uniquement sur la face extérieure : φ E = 0,2.

** Bâtiment fermé avec φ E = 0,2 φ Filet = 0,25 et Cf = 1,3 (suivant NF EN 12811-1-§A-2).

*** Cpe,10 des zones D et B suivant NF EN 1991-4 §7,2,2 - tableau 7,1). La valeur de Cpe dépend aussi des dimensions du bâtiment. Sous le vent, la pression est négative.

4 - Charge d'exploitation :

(suivant NF EN 12811-1)

Les échafaudages peuvent être chargés différemment selon leur utilité. La charge appliquée sur les surfaces de travail varie suivant la classe à laquelle doit correspondre l'échafaudage (voir p. 143). Cette charge est appliquée dans sa totalité sur la surface de travail au niveau du plancher le plus défavorable.

Lorsqu'un échafaudage de service comporte plusieurs niveaux, toute surface de travail en porte-à-faux ou sur console doit pouvoir reprendre la même charge de service que le plancher principal (NF EN 12811-1 art. 6.2.2.5).

Principe de calcul de la charge d'exploitation :

Planchers et consoles :

- 1 niveau chargé à 100 %.
- 1 niveau chargé à 50 %.

(niveau directement supérieur ou inférieur)

> Echafaudage de façade standard en maille de 2,00 m :

Effort Fw non pondéré dans les ancrages :

	NR	Filet	Bâche	
			Sous le vent	Au vent
S_a (m ²)	16	8	8	8

S_a : surface d'influence de l'ancrage.

Fw = w x S_a en daN								
Structure	NR (bât. fermé)		Filet (bât. fermé)		Bâche sous le vent		Bâche au vent	
Type de vent	Cat II	Cat IV	Cat II	Cat IV	Cat II	Cat IV	Cat II	Cat IV
Région 1	374	226	326	196	557	337	766	463
Région 2	446	269	388	234	662	401	911	552
Région 3	523	316	455	275	778	470	1070	647
Région 4	607	366	528	319	902	546	1240	751

Charge maximum non pondérée sur les poteaux :

		Largeur de 0,65 m		Largeur de 1,00 m	
NR		Sans console	Console de 0,35 m	Sans console	Console de 0,35 m
	Filet ou Bâche	PP (daN)	Q (daN)	F=PP+Q	Charge d'exploitation
		749	580	824	654
		585	405	900	510
		1334	985	1724	1164
		Classe 6	200 daN/m ²	Classe 6	200 daN/m ²

> Echafaudage de façade standard en maille de 2,50 m :

Effort Fw dans les ancrages :

	NR	Filet	Bâche	
			Face sous le vent	Face au vent
S_a (m ²)	20	10	10	10

S_a : surface d'influence de l'ancrage.

Fw = w x S_a en daN								
Structure	NR (bât. fermé)		Filet (bât. fermé)		Bâche sous le vent		Bâche au vent	
Type de vent	Cat II	Cat IV	Cat II	Cat IV	Cat II	Cat IV	Cat II	Cat IV
Région 1	467	283	408	246	697	421	957	579
Région 2	557	337	485	293	829	502	1140	689
Région 3	654	395	569	344	972	588	1338	808
Région 4	757	458	659	399	1128	682	1551	938

Charge maximum non pondérée sur les poteaux :

		Largeur de 0,65 m		Largeur de 1,00 m	
NR		Sans console	Console de 0,35 m	Sans console	Console de 0,35 m
	Filet ou Bâche	PP (daN)	Q (daN)	F=PP+Q	Charge d'exploitation
		838	706	948	816
		547	507	844	663
		1385	1213	1792	1479
		Classe 5	200 daN/m ²	Classe 5	200 daN/m ²
		838	706	948	816
		547	507	844	663
		1385	1213	1792	1479
		Classe 5	200 daN/m ²	Classe 5	200 daN/m ²

> Echafaudage de façade standard en maille de 3,00 m :

Effort Fw non pondéré dans les ancrages :

	NR	Filet	Bâche	
			Sous le vent	Au vent
S_a (m ²)	24	12	12	12

S_a : surface d'influence de l'ancrage.

Fw = w x S_a en daN								
Structure	NR (bât. fermé)		Filet (bât. fermé)		Bâche sous le vent		Bâche au vent	
Type de vent	Cat II	Cat IV	Cat II	Cat IV	Cat II	Cat IV	Cat II	Cat IV
Région 1	561	340	489	296	836	506	1148	695
Région 2	668	404	582	352	995	602	1367	827
Région 3	784	474	683	413	1167	705	1604	971
Région 4	909	549	792	479	1353	818	1861	1126

Charge maximum non pondérée sur les poteaux :

		Largeur de 0,65 m		Largeur de 1,00 m	
NR		Sans console	Console de 0,30 m	Sans console	Console de 0,30 m
	Filet ou Bâche	PP (daN)	Q (daN)	F=PP+Q	Charge d'exploitation
		991	815	1140	965
		441	606	675	765
		1432	1421	1815	1730
		300 daN/m ²	200 daN/m ²	300 daN/m ²	200 daN/m ²
		991	815	1140	965
		441	606	675	765
		1432	1421	1815	1730
		300 daN/m ²	300 daN/m ²	300 daN/m ²	200 daN/m ²

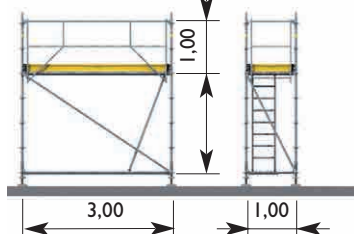


Calculs façades autostables...

> Modules simples :

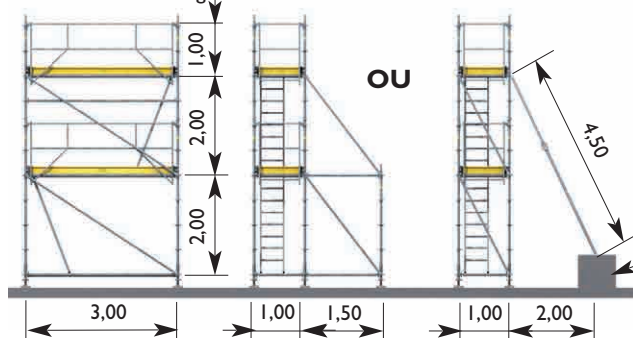
Module hauteur 2,00 m :

Poids à vide : 330 kg



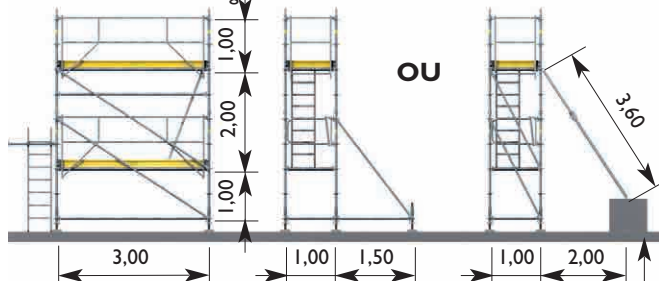
Module hauteur 4,00 m :

Poids à vide : 680 kg



Module hauteur 3,00 m :

Poids à vide : 560 kg



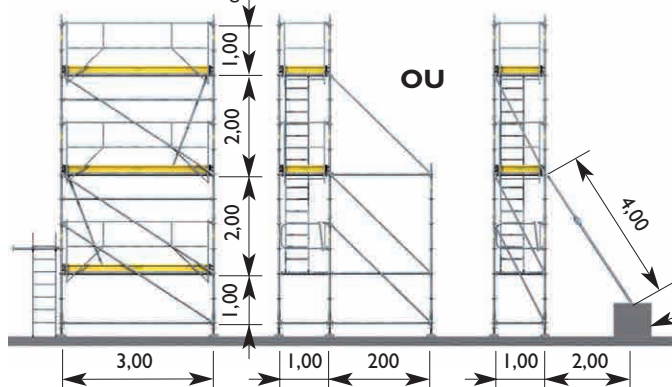
OU

1 étau par flanc de rive
Effort : 45 kg/Etai
Lest : 100 kg/Etai

1 étau par flanc de rive
Effort : 55 kg/Etai
Lest : 100 kg/Etai

Module hauteur 5,00 m :

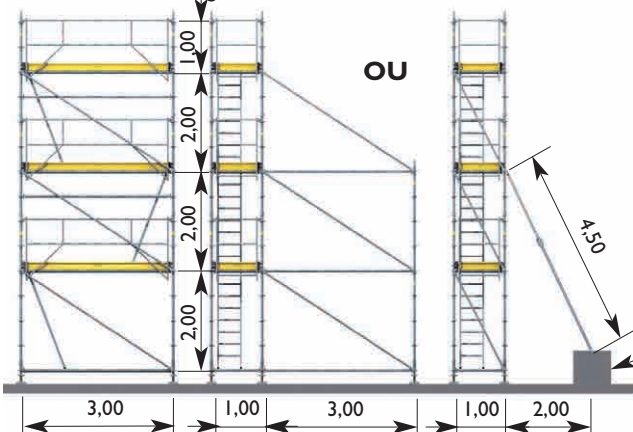
Poids à vide : 870 kg



1 étau par flanc de rive
Effort : 100 kg/Etai
Lest : 200 kg/Etai

Module hauteur 6,00 m :

Poids à vide : 1020 kg

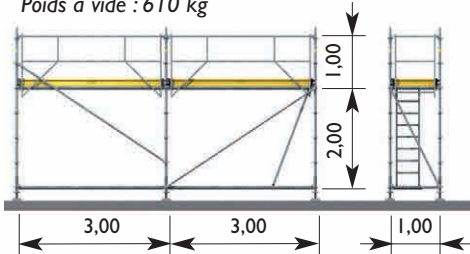
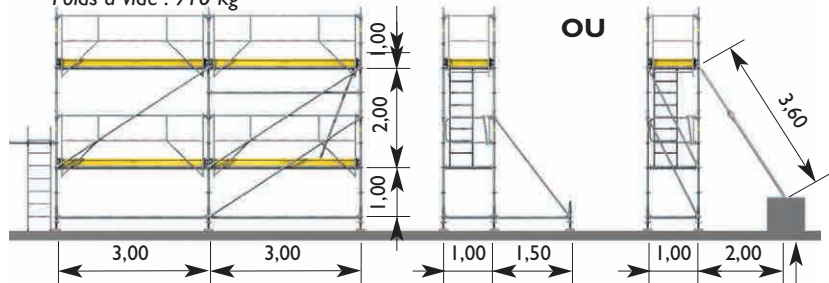
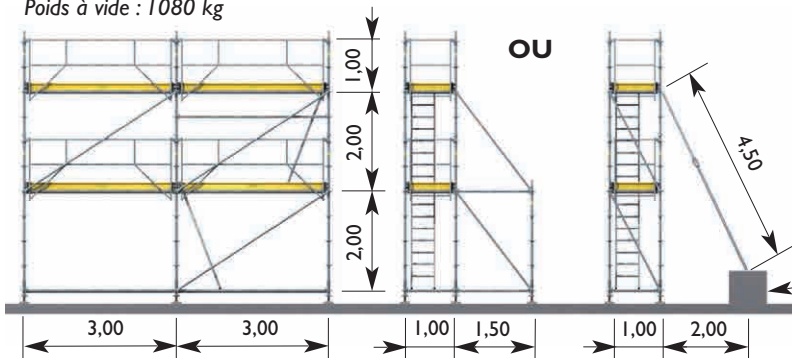


1 étau par flanc de rive
Effort : 105 kg/Etai
Lest : 200 kg/Etai

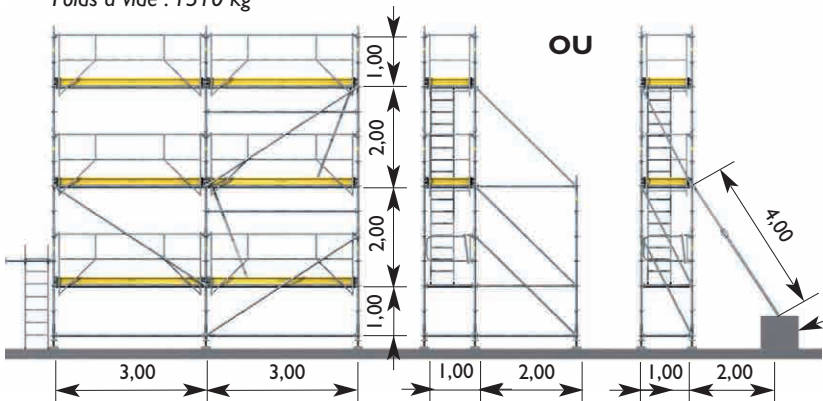
Pour les modules de hauteur 3,00 m ou 5,00 m, l'accès peut être intérieur ou extérieur en fonction des niveaux de planchers désirés.

Afin que les échafaudages soient grutables, les montants doivent être boulonnés et les vérins de pied solidarisés avec des colliers à vérin (voir p. 184).

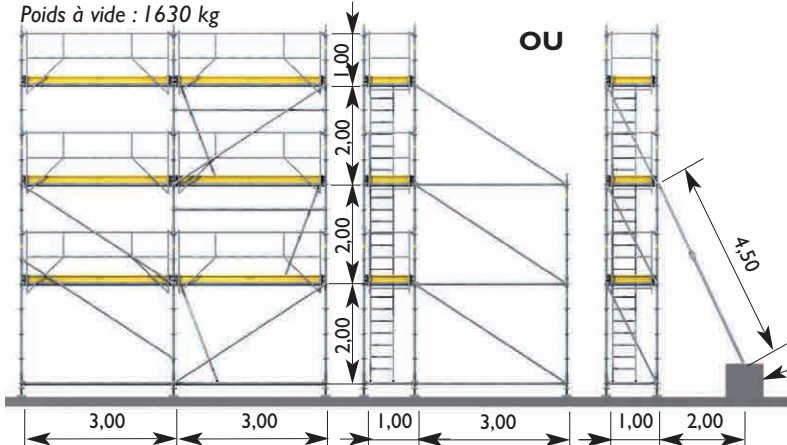
Toutes les dimensions sont en cm.
Les poids sont en kg.

> Modules doubles :**Module hauteur 2,00 m :**
Poids à vide : 610 kg**Module hauteur 3,00 m :**
Poids à vide : 910 kg**Module hauteur 4,00 m :**
Poids à vide : 1080 kg

1 étau par flanc de rive
Effort : 70 kg/Etau
Lest : 150 kg/Etau

Module hauteur 5,00 m :
Poids à vide : 1510 kg

1 étau par flanc de rive
Effort : 150 kg/Etau
Lest : 300 kg/Etau


Module hauteur 6,00 m :
Poids à vide : 1630 kg

1 étau par flanc de rive
Effort : 170 kg/Etau
Lest : 300 kg/Etau

ATTENTION :
Le dimensionnement des empattements et la détermination du lest sont définis pour un vent limité à 65 km/h (vent de service selon la NF EN 12811-1) et une adhérence au sol de 50%.
Pour un vent plus fort, les structures devront être amarrées.

ATTENTION :
Les étais présentés dans cette page sont des éléments d'amarrage fixés au moyen de raccords à la structure principale et non un élément de la structure en elle-même. Ces étais ainsi que les raccords de fixation doivent donc être choisis en fonction de leur capacité à reprendre les efforts définis dans cette notice.
La conformité des raccords à NF EN 74-1 s'ils ne sont pas fournis par MILLS doit être vérifiée.

Réglementation et normes relatives aux échafaudages...

La présente notice technique traite prioritairement les différents cas d'échafaudages de façade avec une répartition de planchers tous les 2,00 m. Néanmoins, de nombreux principes techniques décrits s'appliquent également aux structures complexes. Pour ces dernières, une étude complète sera systématiquement établie par du personnel compétent. Nos bureaux d'études peuvent vous conseiller ou réaliser vos études quelle que soit leur complexité. 

La formulation et les références précises de ces exigences sont disponibles sur notre site www.mills.fr.

La réglementation actuelle suit trois directions fondamentales en matière d'échafaudage : **la formation de tous les intervenants, la justification par plan et note de calculs de toutes les réalisations, la responsabilité du chef de l'entreprise utilisatrice.**

Trois documents émanant du Ministère du Travail et une recommandation de la CNAMTS définissent le cadre réglementaire relatif aux échafaudages.

De ces textes, il faut retenir principalement :

> LE DÉCRET DU 1^{ER} SEPTEMBRE 2004 ET LA CIRCULAIRE DU 27 JUIN 2005 :

Toute personne amenée à concevoir, monter, modifier, démonter, vérifier et utiliser un échafaudage doit avoir reçu une formation adaptée (**Cf. art. R4323-69**).

Tout échafaudage doit faire l'objet d'un plan et d'une justification par calcul, à moins qu'il ne soit précisément décrit dans la notice du fabricant (**Cf. art. R4323-71**).

La mixité de matériels d'origines différentes dans des conditions pour lesquelles ils n'ont pas été testés est interdite (**Cf. art. R4323-72**).

Une protection appropriée contre le risque de chute de hauteur doit être assurée avant l'accès à tout niveau d'un échafaudage (**Cf. art. R4323-71**).

> LA RECOMMANDATION R408 DU 10 JUIN 2005 ÉTABLIE PAR LA CNAMTS :

Elle préconise notamment, tout comme le décret ci-dessus, l'utilisation de garde-corps de montage et d'exploitation mis en place à partir du niveau inférieur déjà exécuté et protégé (**Cf. art. 5.3**).

> L'ARRÊTÉ DU 21 DÉCEMBRE 2004 :

Le chef de l'entreprise utilisatrice est responsable des vérifications quotidiennes et trimestrielles de l'échafaudage.

> TEXTES NORMATIFS :

En France, les normes sont d'application volontaire. Elles ne sont donc pas à caractère obligatoire. Toutefois, la CNAM recommande l'emploi d'échafaudages conformes aux normes en vigueur (**R408 du 10/06/2004**).

L'échafaudage Mills Agram est conforme aux normes **NF EN 12810** et **NF EN 12811**, ce qui est attesté par le droit d'usage de la marque NF détenu par la majorité des produits de la gamme Mills.

L'ensemble des normes relatives à tous les produits d'échafaudage est détaillé dans le Guide Professionnel du Syndicat Français de l'Échafaudage, du Coffrage et de l'Étalement (SFECE).



> CLASSE DES ÉCHAFAUDAGES DE FAÇADE SELON LES NORMES NF EN 12810-1 ET 2, 12811-1, 2 ET 3 ET LE RÉFÉRENTIEL NF096 :

Il faut que la structure d'échafaudage soit vérifiée suivant la charge de service sur les surfaces de travail.

Utilisation des classes d'échafaudage :

- **La classe 1** (75 daN/m²) avec planchers classe 2 est prévue pour le contrôle et les travaux avec outils légers et sans stockage de matériaux.

- **La classe 2** (150 daN/m²) et la **classe 3** (200 daN/m²) sont prévues pour des travaux d'inspection et des opérations qui n'impliquent pas de stockage de matériaux, sauf ceux immédiatement nécessaires, par exemple des travaux de peinture, de ravalement, d'étanchéité, de plâtre...

- **La classe 4** (300 daN/m²) et la **classe 5** (450 daN/m²) sont prévues pour des travaux tels que briquetage, bétonnage ...

- **La classe 6** (600 daN/m²) est prévue pour des travaux de maçonnerie lourde et pour des gros stockages de matériaux.

> LA MARQUE NF :

La marque NF, gérée par l'AFNOR, a pour objet d'attester la conformité des échafaudages aux normes françaises et l'existence d'un contrôle qualité en usine pendant leur fabrication, suivi par un laboratoire extérieur, le CEBTP.



AFNOR Certification émet annuellement une attestation de droit d'usage de la marque NF - équipements de chantier. Cette attestation fait notamment référence à la nomenclature NF pour chaque modèle. Une copie de cette attestation peut vous être transmise sur simple demande.

Elle ne s'applique qu'aux échafaudages de service préfabriqués et amarrés pour les façades, comme précisé dans les normes NF EN 12810-1 et 2, 12811-1, 2 et 3 et le référentiel NF096.

Les échafaudages répondant à ce document d'harmonisation peuvent être montés sans justification spécifique jusqu'à une hauteur de 24 mètres, dans les conditions

de chargement spécifiées et suivant la configuration des essais auxquels ils ont satisfait.

Pour se référer à la marque NF, une structure d'échafaudage montée à partir d'un modèle certifié, ne doit comporter pour les sous-ensembles soumis au marquage que ceux figurant dans la nomenclature NF du modèle.

Exemple de marquage :

MILLS NF 01 S0 A P 20 XXXXX

- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
- ① N° Mills à la marque NF.
 - ② Usine de production.
 - ③ Modèle du produit.
 - ④ Référence norme NF EN 12810-1.
 - ⑤ Année de production.
 - ⑥ N° du lot.



Recommandations pour le montage...

> INSPECTION DU MATÉRIEL :

Avant tout début de montage :

- Contrôler le bon état du matériel.
- Éliminer tout matériel dans un état douteux (éléments tordus, écrasés, dessoudés ...).
- Refuser toutes les pièces ne provenant pas d'échafaudages Mills. Le mélange de pièces d'origines différentes sur un échafaudage est interdit.

> RECOMMANDATIONS :

Les échafaudages fixes devront être moisés et contreventés de manière à supporter les charges auxquelles ils sont soumis et à résister aux efforts de poussée au vent.

En fin de montage ou après une modification, la vérification doit faire l'objet d'un procès-verbal. Il doit être affiché sur l'échafaudage pour en permettre son utilisation.

Ils seront solidement amarrés ou ancrés au gros oeuvre ou à tout autre point présentant une résistance suffisante, au fur et à mesure du montage pour assurer leur stabilité, et pour maintenir l'opérateur accroché en cas de chute.

L'accès des échafaudages en cours de montage, de démontage ou de modification sera réservé uniquement aux travailleurs chargés de ces opérations et formés pour cela.

Les planches, bastaings, madriers ou plateaux préfabriqués constituant le plancher d'un échafaudage, doivent être placés les uns contre les autres et avoir une portée en rapport avec leur résistance et les charges supportées.

S'assurer de la mise en place du système anti-soulèvement des planchers.

Avant d'installer des appareils de levage sur les échafaudages, prendre toutes précautions utiles pour assurer la résistance et la stabilité de ces structures.

L'échafaudage fera l'objet d'une vérification complète avant sa mise en service.

Les charges seront réparties le plus uniformément possible et les niveaux de travail seront régulièrement débarrassés de tous gravats et décombres.

Nos techniciens sont à votre disposition pour vous communiquer tous les renseignements complémentaires souhaités.

Avant de démonter l'échafaudage, il est important de vérifier la quantité et la qualité des amarrages et remettre en place ceux qui auraient été enlevés. L'échafaudage doit être remis en conformité.

> MISE À LA TERRE DES ÉCHAFAUDAGES :

Le problème de la mise à la terre des échafaudages est régulièrement posé sur les chantiers, dans un souci de protection des salariés. L'OPPBTP a étudié cette problématique et a conclu que la mise à la terre d'un échafaudage de pied n'est pas une mesure de protection préconisée vis-à-vis du risque électrique.

En effet, il préconise plutôt :

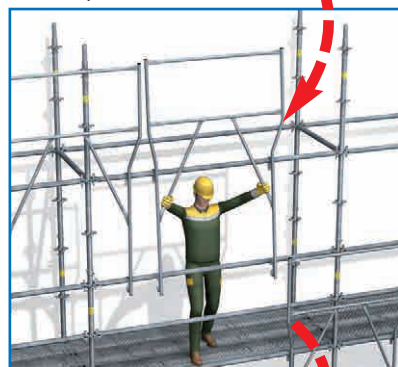
- l'évacuation de l'échafaudage en cas d'orage contre le risque de foudre,
- l'utilisation d'un disjoncteur différentiel haute sensibilité (DDHS 30 mA) pour les appareils électriques employés par les ouvriers.

> PRIVILÉGIER LA PROTECTION COLLECTIVE DÉFINITIVE :

Lors de la conception, du montage et du démontage, la protection collective doit être privilégiée.



Garde-corps MDS.



Garde-corps de montage provisoire.



Utilisation d'un système d'arrêt de chute.

Lorsque dans certaines circonstances, nos garde-corps de montage assurant la protection collective ne peuvent être intégralement ou partiellement mis en œuvre, la protection individuelle des travailleurs est assurée au moyen d'un système d'arrêt antichute accroché sur l'échafaudage (voir p.162).

Soigner l'implantation avant de démarrer le chantier...

> RÉPARTITION AU SOL :

La répartition au sol a pour but de répartir la charge amenée par chaque montant en tenant compte de la capacité de résistance du terrain d'appui. Il faut prévoir systématiquement un calage de répartition (sauf éventuellement sur béton ou acier). En cas d'appui sur terrain naturel, celui-ci doit être nivelé et compacté.

Vérification :

Il est important de vérifier que

$$F < p \times S$$

F = charge sur le poteau.

p = pression admissible au sol

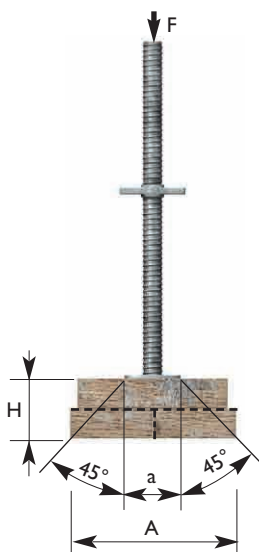
S = surface de la répartition au sol.

Si ce n'est pas le cas, il faut augmenter la surface d'appui par une pièce intermédiaire multipliant la surface de répartition.

Dans la pratique, les répartitions sont souvent en bois (bastaings ou madriers).

Pour le calcul, il faut alors respecter la règle de diffusion de la charge suivant un cône de répartition ayant un angle au sommet de 90° .

Si la pression "p" exercée sur le sol n'est pas acceptable, il est possible de réaliser un calage de plus d'une épaisseur (appelé "camarteau").



a = largeur de la platine

$$A = 2 H + a$$

$$S = A^2$$



Empilage excessif de cales.

Vérin trop développé.

Appui sur un vide.

Appui sur un corps creux.



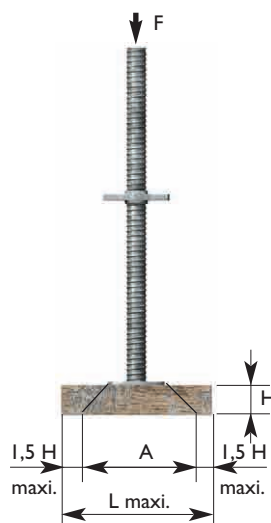
ATTENTION : Eviter absolument les appuis sur les plaques d'égout, sur les couvertures de canalisation ou sur des sols dont on ignore tout de la tenue.

Dans ces cas particuliers : soit modifier l'implantation de l'échafaudage, soit renforcer les semelles de répartition après avis autorisé.

Bien souvent le calage n'est pas aux dimensions du cône de répartition.

Si dans une direction la longueur du calage est plus grande que la dimension A , on peut néanmoins considérer L pour le calcul de la surface de répartition, dans la limite suivante :

$$L_{\text{maxi.}} \leq A + 3 H$$



Solidariser les cales entre elles et les vérins avec des clous.

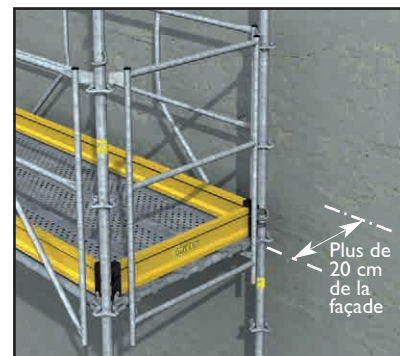
> RECOMMANDATION :

Toujours interposer entre le poteau et la répartition, un socle réglable ou une semelle.

> PROTECTION

INTÉRIEURE (CÔTÉ FAÇADE) :

Elle est obligatoire si l'échafaudage est situé à plus de 20 cm de la façade.



Le **CK800** : couverture provisoire pour protéger des intempéries (page 204).

Le **Tiroir** Mills : recette à matériaux rétractable (page 247).

La **Touréchelle** : économique (page 71).

La **Tourétai** : simplicité et rapidité (page 107).

L'**Escalib Hexagonal** : pour les chantiers sans grue. (page 291).

Le **Mills Acram** : échafaudage MDS catégorie 2 (page 147).

Le **Quai de déchargement** (page 182).

Le **Mills Plato** MDS : échafaudage catégorie I (avec planchers alu-bois) (page 221)

L'Escalib Mills MDS :
escalier de chantier en
colimaçon à sortie latérale
(page 253)

Le Mills Pano :
facilite le coffrage
(page 130).

La Touréchaf :
nouvelle génération de
tour à sécurité intégrée
(page 33).

Le Mills Tour :
la référence (page 83).

**L'Escalier de
chantier :**
pour circuler en
sécurité (page 186).

L'Escalier public :
pour aménager de nouveaux
axes de circulation (page 196).



Vous apporte des solutions

Made in France 

Bordeaux - ZA des Cantines - 486, allée des Cantines - 33127 SAINT-JEAN-D'ILLAC - T. 05 56 68 85 85 - F. 05 56 68 85 86
Lens - Parc d'activités des Oiseaux - 2, rue des Colibris - 62218 LOISON SOUS LENS - T. 03 28 24 24 10
Le Havre - ZI de Port Jérôme - Route de Seine - 76170 LILLEBONNE - T. 02 35 39 02 45 - F. 02 35 39 03 99
Lyon - 161, avenue Gabriel Péri - 69120 VAULX-EN-VELIN - T. 04 78 80 88 25 - F. 04 72 04 56 63
Marseille - ZI des Estroublans - 22, avenue de Rome - 13127 VITROLLES - T. 04 42 89 68 00 - F. 04 42 89 59 00
Metz - 14 rue des Serruriers - 57070 Metz Actipole - T. 03 87 75 14 74 - F. 03 87 75 51 12
Nantes - ZI de la Croix Rouge - 11, rue Jean Monnet - 44260 MALVILLE - T. 02 28 02 11 11 - F. 02 28 02 10 58
Paris - 82, rue Edouard Vaillant - BP 119 - 93351 LE BOURGET CEDEX - T. 01 48 35 65 65 - F. 01 48 37 20 52
Toulouse - Imp. du Petit Paradis - Cne de Bruguères - BP 60220 - 31152 FENOUILLET CEDEX - T. 05 61 70 22 93 - F. 05 61 70 41 70
Export - EMI : 165 boulevard Valmy - 92707 COLOMBES CEDEX - T. 01 57 60 94 05 - F. 01 57 60 94 10

MILLS COMMUNICATION - 1310120 - Rev.05 - PY

www.mills.fr

SIÈGE SOCIAL : 82, RUE EDOUARD VAILLANT - BP 119 - 93351 LE BOURGET CEDEX