NOTICE TECHNIQUE

Échafaudage multidirectionnel galvanisé
Multi RETO-Multi SYSTEM



PRESENTATION

L'ordonnancement rigoureux des chantiers modernes à créer des exigences spécifiques dans la mise en œuvre des échafaudages pour diminuer les temps de montage et de démontage, tout en préservant l'emploi d'un personnel non qualifié. Les structures en « tubes et colliers » furent remplacées par les « échafaudages préfabriqués », aujourd'hui largement utilisés. D'abord sous forme de portiques à cadres reliés par des croisillons pour répondre à l'importante demande créée par André Malraux lors de la réfection de tous les monuments de Paris : puis sous forme de structure universelle avec des poteaux indépendants comportant des rosaces soudées tous les 50cm en hauteur, pouvant recevoir des moises horizontales à clavetage rapide dans toutes les directions. Un moise parallèle à la façade de travail s'appelle une « lisse », un moise perpendiculaire à la façade et recevant les planchers se nomme une « traverse ».

La norme générale NF HD 1000 concernant les échafaudages de service en éléments préfabriqués, appelés communément « échafaudages de pieds » est donc abrogée, et remplacée par les normes Européennes EN 12810 et 12811 spécifiant les méthodes d'essais et les procédures de calculs, qui ont été officialisées en Août 2004.

Les tubes utilisés pour les échafaudages préfabriqués sont en Ø 48.3mm, d'une épaisseur minimum nominale de 2.7 mm à tolérance négative de -0.2mm avec un acier à 315 N/rnm^2 de limite élastique minimale ; ou de 2.9 mm et au-dessus avec un acier à 235 N/mm^2.

Pour les structures en « tubes et colliers », le tube doit être également en Ø 48.3, mais en épaisseur de 3.2 mm (norme NF EN 74 et 1039).

La NF HD 1000 avait instauré une classification, de 1 à 6, basée sur la résistance des planchers préfabriqués en fonction de la charge d'utilisation (75, 150, 200, 300, 450 et 600kg au m2), les nouvelles normes y ajoutent des classes dimensionnelles de largeur de platelage (600 mm minimum), et de passage libre entre niveaux (1.90m mini).

Le décret Français du 8 Janvier 65 est remplacé par le Décret 2004-924 du 1er Septembre 2004 de la sous-section 6 du Code du Travail, qui est très superficiel, notamment pour l'utilisation des planches en platelage (d'épaisseur 4 cm minimum, portée maxi 1.50m, recouvrement mini de 20 cm, pente inférieure à 15%).

L'éloignement par rapport à la face de travail de 20 cm maxi est impératif, et doit être mesuré du bord du platelage à la façade. Si ce vide est supérieur à 20cm, sa protection doit être identique au côté extérieur. Il faut donc un garde-corps avec une lisse à 1m ou 1.10m, une sous-lisse à mi-hauteur réduisant à 47cm maxi les espaces vides, et une plinthe de 10 à 15cm selon la hauteur de la lisse supérieure. La pose de ce garde-corps doit s'effectuer depuis le niveau inférieur déjà protégé, avant même la pose du plancher supérieur dont l'accès sera automatiquement, donc obligatoirement, sécurisé.

La recommandation de la CNAMTS impose aussi la justification de la résistance et de la stabilité de tout échafaudage d'une hauteur supérieure fixée à 24 m, par une note de calculs et un plan, qui doivent être conservés sur le chantier. Cette procédure est aussi obligatoire pour toute utilisation non prévue par la notice technique du fabricant. Pour déterminer les valeurs maximales des descentes de charges, on considère la somme : d'un niveau complet chargé à 100% + un niveau complet chargé à 50% (de la charge d'utilisation indiquée par la classe de l'échafaudage) + le vent. La charge admissible devra être visiblement indiquée sur l'échafaudage ainsi que sur chacun de ses planchers. Une note de calculs devrait être également réalisée si l'échafaudage est bâché. Si on choisit un calcul simplifié non pondéré en utilisant que les résistances d'utilisation, il faut savoir que la structure à été conçue avec, au minimum, un coefficient de sécurité de 1.65 (1.5 sur les actions x 1.1 sur la matière) selon l'Eurocode 3.

Les risques de ruine des échafaudages de services sont dus essentiellement à une mauvaise analyse des amarrages ou des ancrages, qui ne doivent pas dépasser, généralement, la retenue de 24 m2 de façade lorsque l'échafaudage n'est pas recouvert d'un filet ou d'une bâche. Chaque ancrage doit résister à un effort de 300 daN au minimum, en privilégiant les amarrages par chevilles. Pour les échafaudages recouverts, le nombre et la résistance des ancrages doivent être calculés en fonction des efforts du vent, généralement 1 pour 10 m^2(attention, si un filet de protection à un coefficient de perméabilité inférieur à 21 %, il doit être considéré comme une bâche, et sa pose au-delà d'un vent de 55 km/h est interdite). Il est également nécessaire de s'assurer de la qualité du sol avant de déterminer la surface de calage (la pression admissible du socle métallique sur le bois est de 20 daN/cm2, et elle est de 2 daN/cm2 sur du bitume).

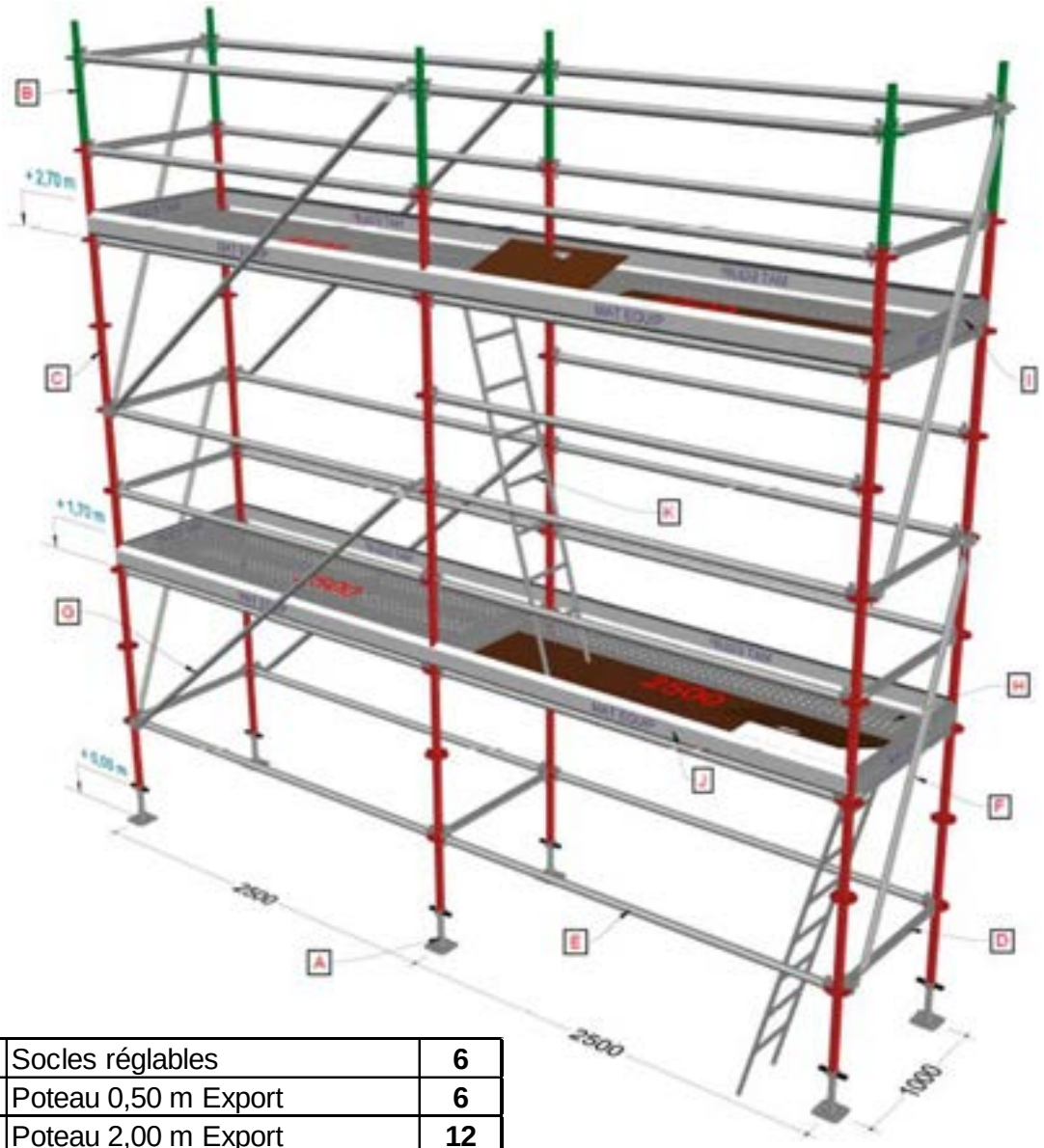
La CNAMTS recommande également une zone d'accès tous les 20m, indépendante de la surface de travail.

Désormais, selon la directive Européenne, officialisé par le Décret Français 2004-924, les échafaudages ne peuvent être montés, démontés ou modifiés que sous la direction d'une personne compétente qui a reçu une formation adéquate et spécifique. A tous les autres intervenants, le chef d'entreprise doit délivrer, selon la CNAMTS, une attestation de compétence individuelle, avant de leur confier le montage, le démontage ou l'exploitation des échafaudages.

En ce qui concerne la vérification des échafaudages, un arrêté du 21 Décembre 2004 du Ministère du Travail fixe les conditions et modalités des procédures à respecter, notamment l'obligation au Chef d'Entreprise de mettre à disposition de son personnel tous les documents nécessaires aux examens d'adéquation (le matériel doit être approprié aux travaux à réaliser), de montage et d'installation, de l'état de conservation, de vérification trimestrielle, et de remise en service après démontage ou d'une interruption d'utilisation sur site de plus d'un mois.

De plus en plus, à la demande notamment des groupements d'entreprises, il existe un lot « échafaudages » dans les appels d'offres. Ce matériel en location commune, dénommé « échafaudage de pied à utilisation partagée », étant alors utilisé par les différents corps de métiers, présente l'avantage d'offrir une sécurité optimale pour tous, avec du matériel récent et bien entretenu.

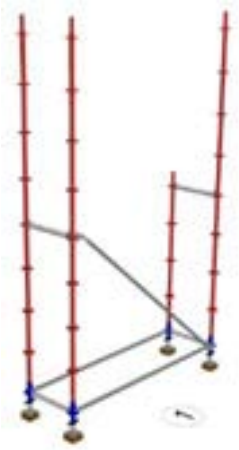
ECHAFAUDAGE « MULTI RETO »



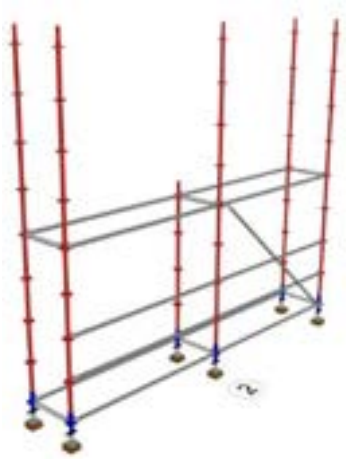
A	Socles réglables	**6**
B	Poteau 0,50 m Export	**6**
C	Poteau 2,00 m Export	**12**
D	Traverse 1,00 m	**17**
E	Lisse 2,50 m	**30**
F	Diago 1,00x2,00m	**4**
G	Diago 2,50x2,00m	**4**
H	Plateau 0,30x2,50m	**8**
I	Plinthe 1,00m	**4**
J	Plinthe 2,50m	**8**
K	Plancher trappe echalle 2,50m	**2**

MONTAGE EN SECURITE

➢ Avec lisses de garde-corps



1/ Introduction des poteaux de départ dans les socles réglables. Clouer les socles sur les cales bois. Mise en place des lisses et traverses, puis mise à niveau.



2/ Pose de la deuxième maille avec lisses. Mise à niveau.



3/ Mise en place des planchers de départ.



4/ Platelage du premier niveau. Pose des poteaux standards, lisses et traverses.



5/ Mise en place de la sécurité du niveau supérieur.

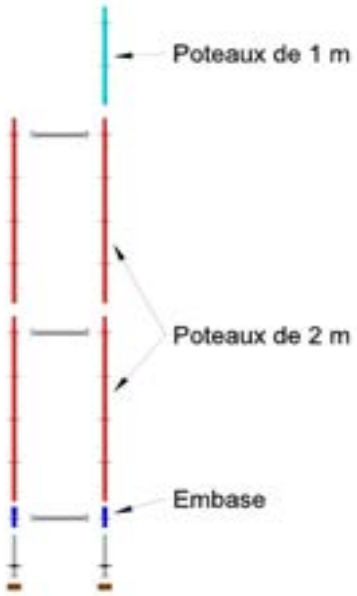


6/ Platelage deuxième niveau. Mise en place des lisses définitives, des diagonales et plinthes.

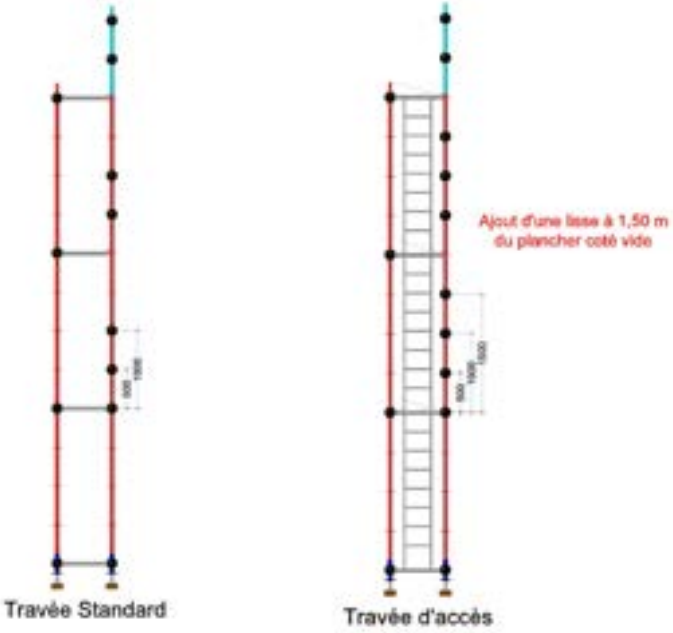
REGLES DE MONTAGE

➢ Départ des poteaux

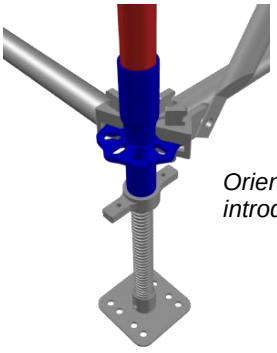
Avec embase de 2m



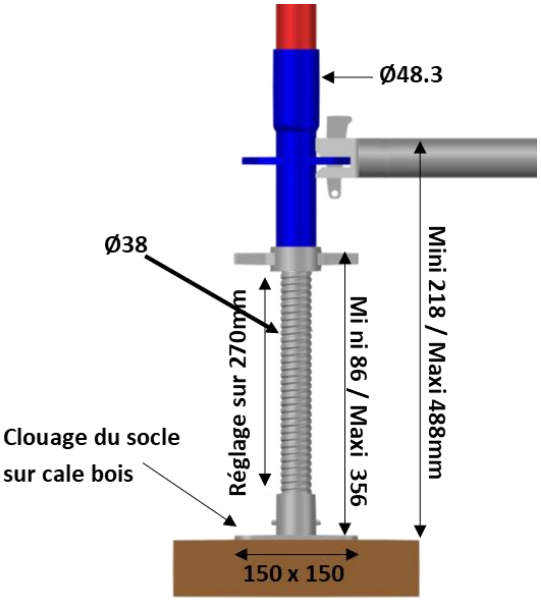
Positionnement des lisses

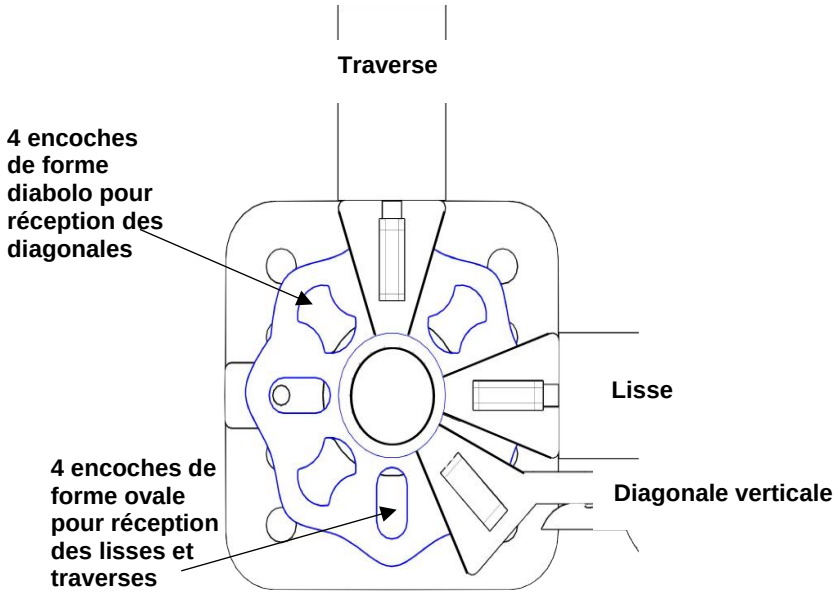


LES SOCLES



Orientation de l'embase après introduction du socle réglable

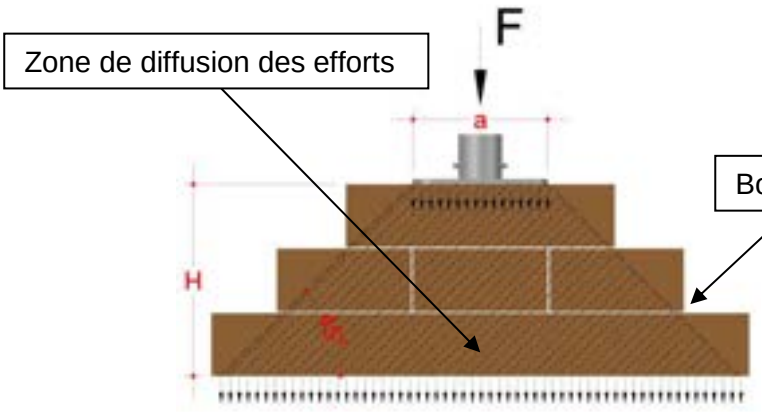




LE CALAGE

➢ Hauteur et surface de calage

F = descente de charge sur le poteau
a = côté de la plaque d'appui
A = côté de la surface utile de calage
H = hauteur de calage
p = pression sous la surface utile de calage



p = F / S

p en daN/cm2
F en daN
S en cm2 S = surface utile de calage = A x A

La valeur de **p** obtenue doit être inférieure à la capacité portante du sol : **p** adm en daN/cm2

➢ Pressions admissibles

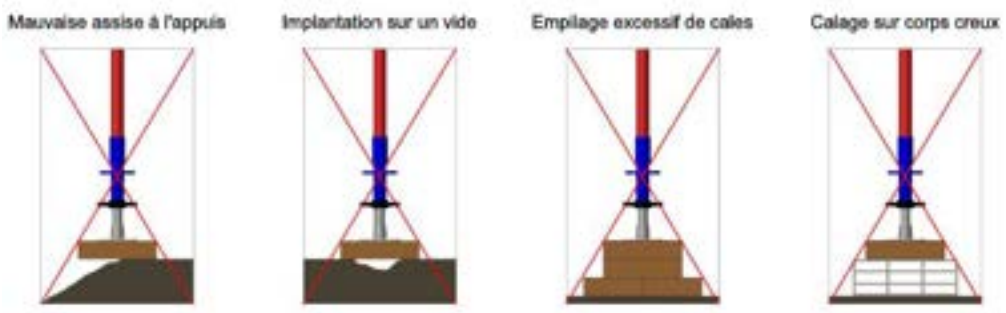
Sur sols

	Nature du sol	Pression admissible
Sol pulvérulent	Sable fin (grain < 1mm)	0,5 à 2 daN/cm2
	Sable grossier (grain 1 à 3 mm)	2 à 3 daN/cm2
	Sable et gravier	3 à 4 daN/cm2
Sol cohérent (sec)	Marne ou argile molle	0,4 à 0,8 daN/cm2
	Marne ou argile mi-dure	1,5 à 3 daN(cm2
	Marne ou argile dure	3 à 4 daN/cm2
	Roche peu fissurée	10 à 30 daN/cm2
	Non désagrégée	

Sur bitume et maçonnerie

Matériau	Pression admissible
Bitume	0,5 daN/cm2
Moellons ordinaire	6 daN/cm2
Briques pleines	12 daN/cm2
Pierre	15 daN/cm2
Béton armé	45 daN/cm2

➢ Les dispositions à proscrire



PLATELAGE

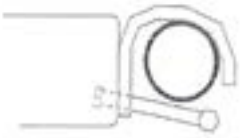
➢ Classe de charges des planchers

Classe de charge	Charge uniformément repartie
1	75 daN/m2
2	150 daN/m2
3	200 daN/m2
4	300 daN/m2
5	450 daN/m2
6	600 daN/m2

➢ Mise en place en sécurité des planchers



Suite à la mise en place du plancher, il faut pousser l'axe anti-soulèvement. Le plancher est monté et il est sécurisé.

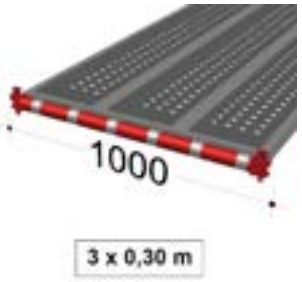


➢ Répartition des planchers

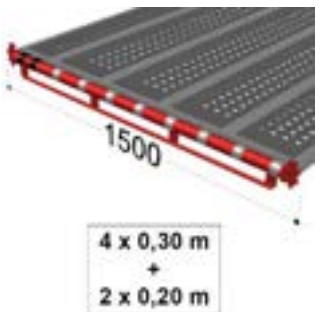
Avec plancher à trappe

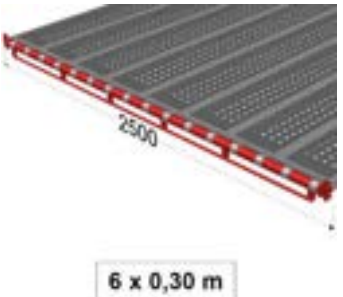






Avec plancher à trappe

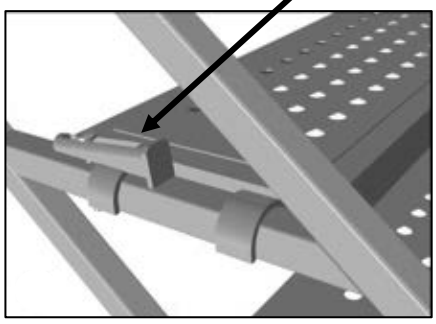




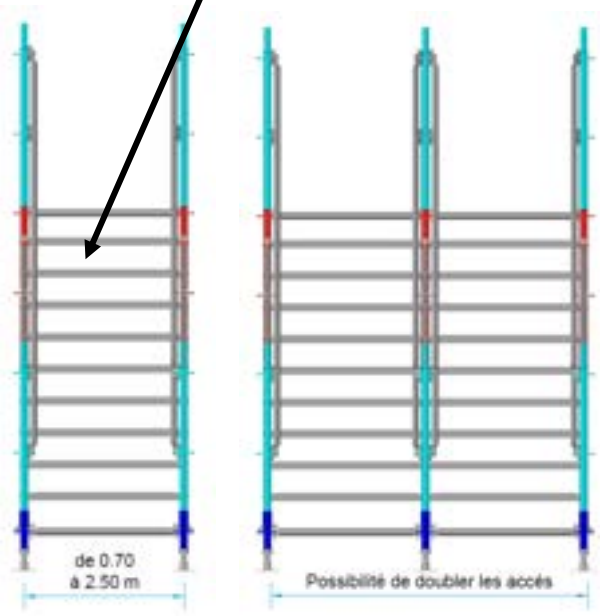
LIMONS POUR ESCALIER DE CHANTIER

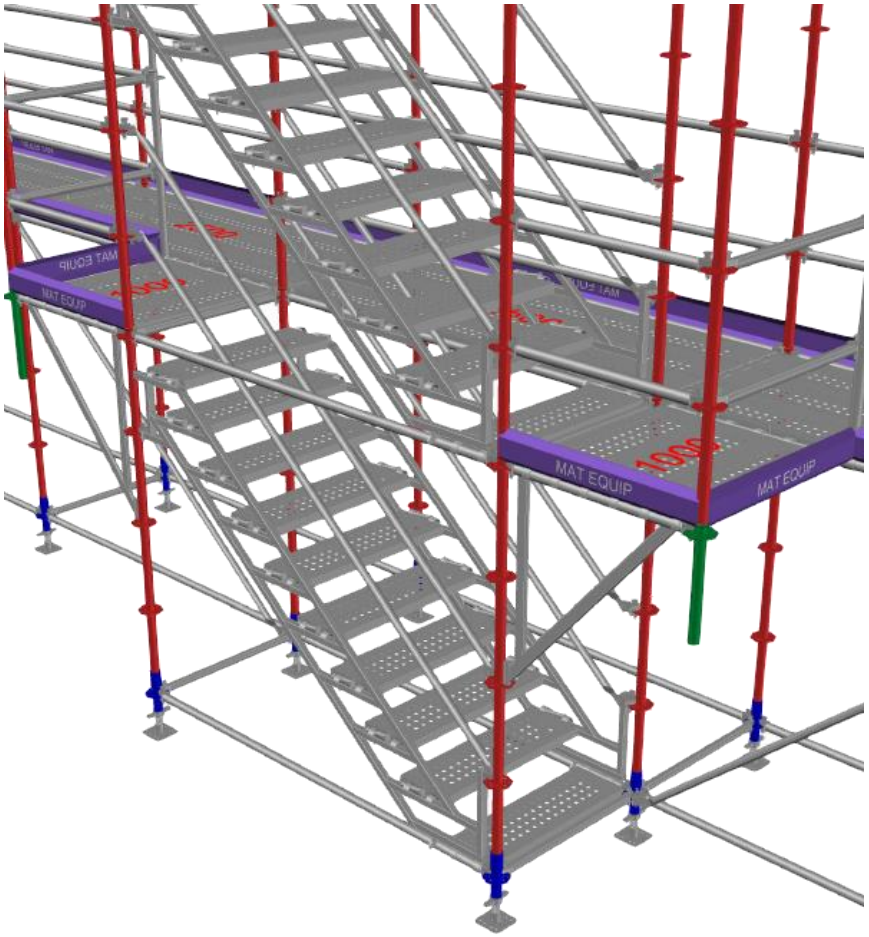
➢ Spécificité des limons

Blocage des plateaux en translation et au soulèvement avec un système de serrage par clavette



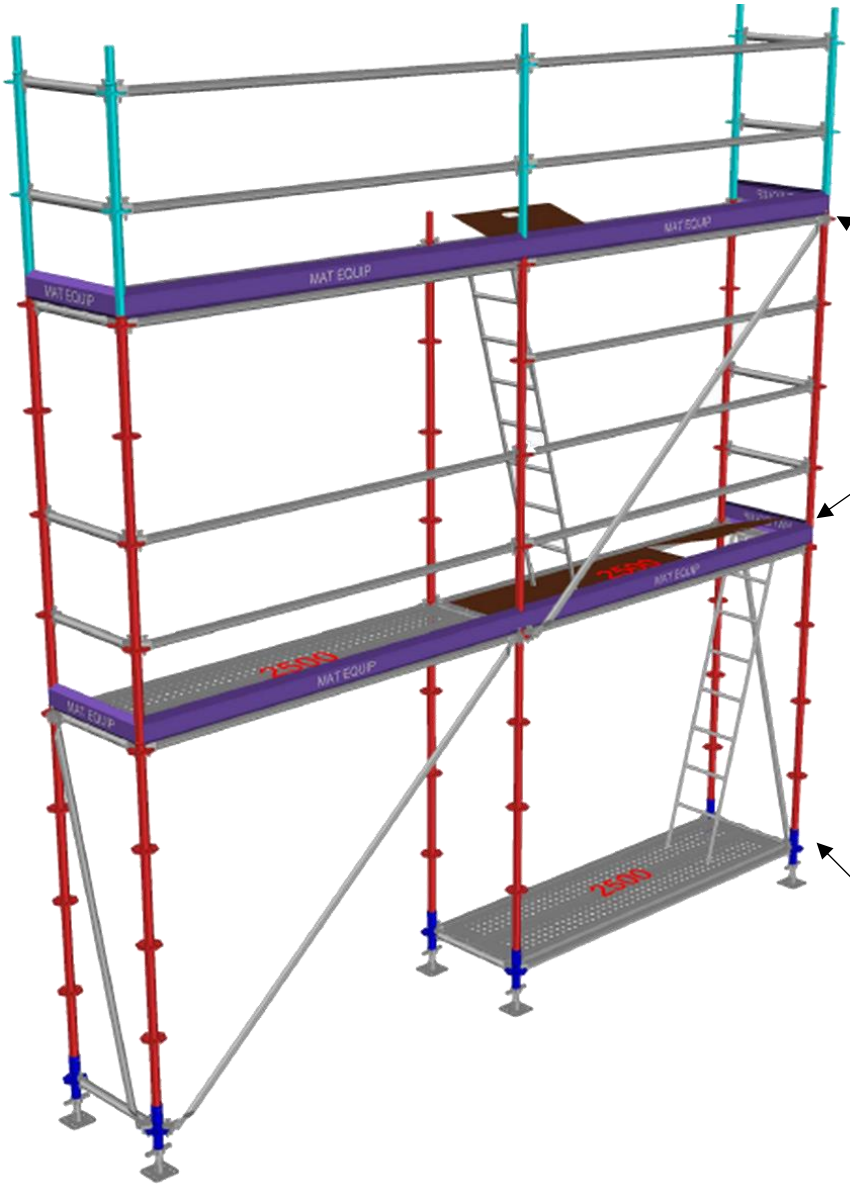
Utilisation des plateaux acier d'échafaudage





LE MULTI SYSTEM

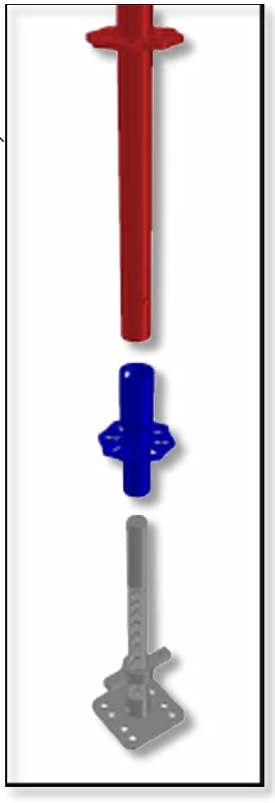
➢ Départ avec embase et jonction des poteaux par goupillage



Jonction des poteaux avec goupilles S ø8 ou boulon poteau

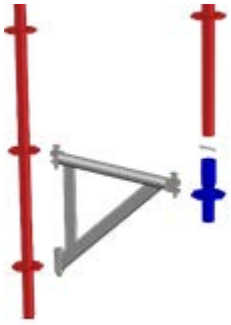


Départ avec socle réglables Embase – Poteau MS

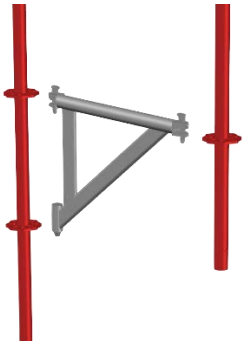


➢ Montage consoles

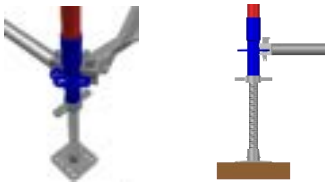
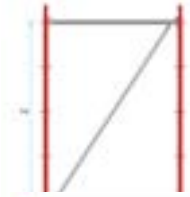
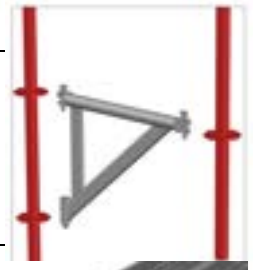
Avec Embase-Goupille-Poteau



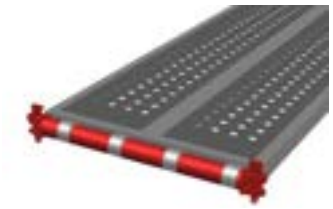
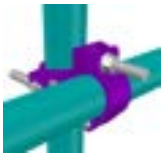
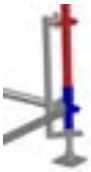
Avec poteau uniquement



NOMENCLATURE

PRODUITS	CARACTERISTIQUES	POIDS en Kg
	**Socle :** - Réglable - Orientable	 3.3 4.10
	**Poteau :** - 0.50m EXPORT - 1.00m EXPORT - 2.00m EXPORT	 2.6 4.8 9.1
	**Les lisses :** - 1.50m - 2.50m **Les lisses renforcées :** - 1.50m - 2.50m **Les traverses :** - 0.70m - 1.00m	 5.3 9 7.9 13.1 2.7 3.7
	**Les diagonales verticales :** - 0.70x2.00m - 1.00x2.00m - 1.50x2.00m - 2.50X2.00m	 5.6 5.8 6.3 7.6
	**Les consoles :** - 0.30m - 0.30m AVEC PIQUAGE - 0.70m - 1.00m	 2.9 3 4.6 7.4
	**Les plateaux :** - 0.30x0.70M - 0.30x1.00M - 0.30x1.50M - 0.30x2.50M	 7.5 9.5 13.1 20.3

NOMENCLATURE

PRODUITS	CARACTERISTIQUES	POIDS en Kg
	**Les plateaux compléments :** - 0.20x7.00m - 0.20x1.00m - 0.20x1.50m - 0.20x2.50m	 6.90 8.3 11 16.3
	**Les planchers trappe échelle :** - 2.50m - 1.50m - 1.00m	 25.1 19.9 18.5
	**Les plinthes :** - 0.70m - 1.00m - 1.50m - 2.50m	 1.1 1.6 2.4 4.1
 1  2	**Collier :** 1. Orthogonal ø 49 (Norme NF EN 74-1) 2. Orientable ø 49 (Norme NF EN 74-1)	 1.02 1.03
	**Chape double**	0.70
	**Support de socle réglable**	1.50
	**Limon en travée d'une lg 2.50m :** - Hauteur 1m - Hauteur 1.50m - Hauteur 2m	 15.50 19.00 25.80