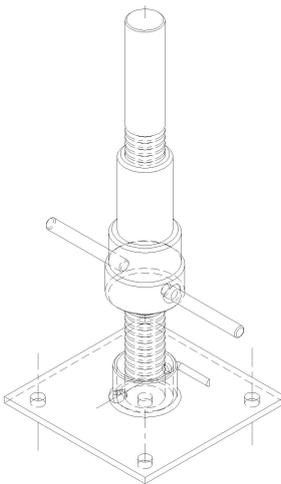
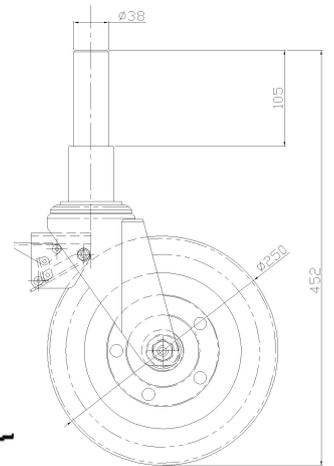
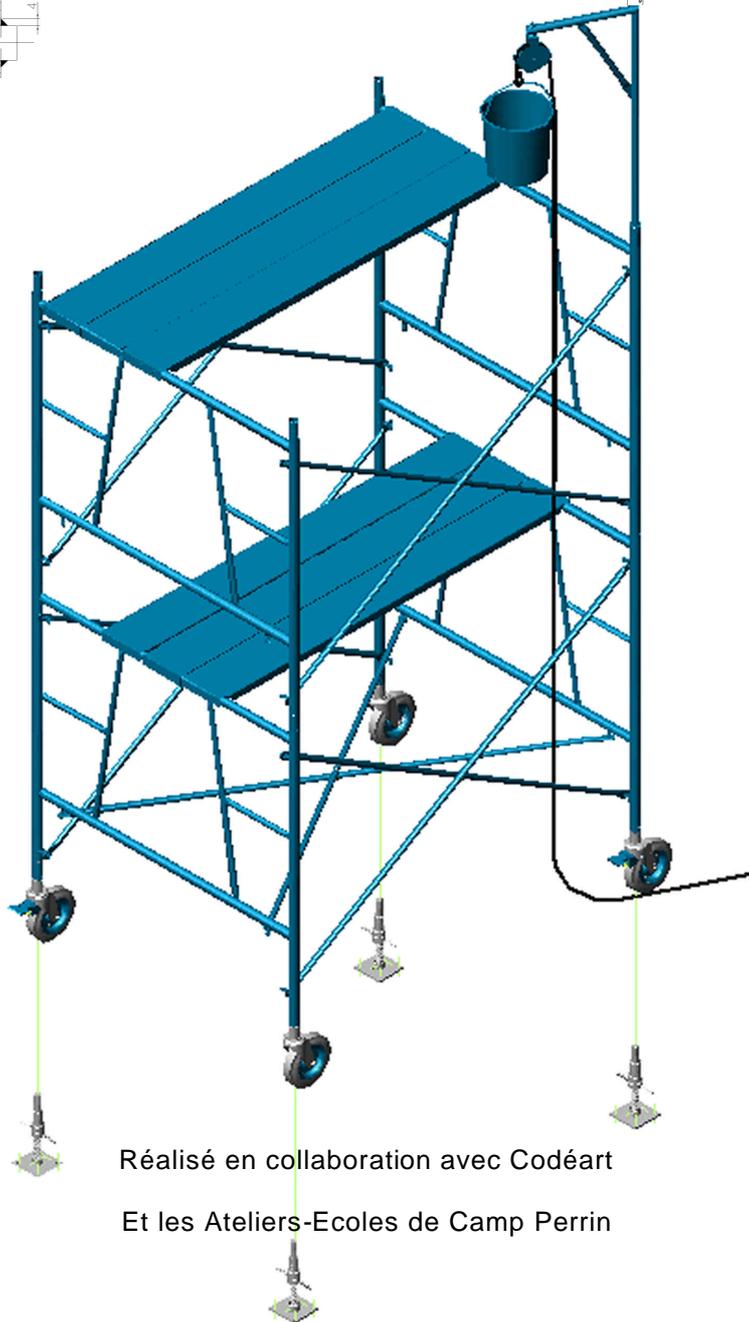
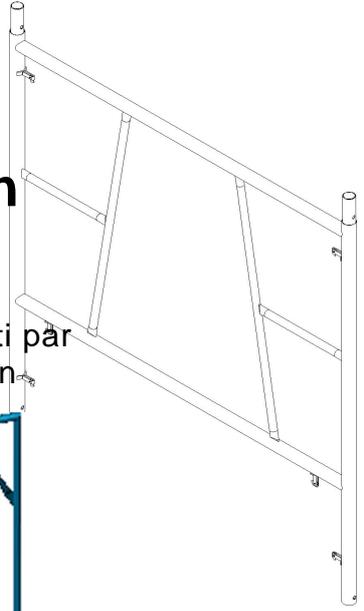
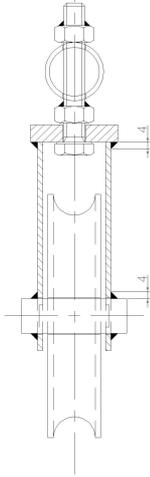


Ingénieurs Assistance Internationale –  
Ingénieurs sans Frontières

# Guide de fabrication d'un échafaudage

Equipement conçu et fabriqué en Haïti par  
les Ateliers-Ecoles de Camp Perrin



Réalisé en collaboration avec Codéart  
Et les Ateliers-Ecoles de Camp Perrin



**Philippe Godts**

# **Guide de fabrication d'un échafaudage**

Équipement conçu et fabriqué en Haïti par  
les Ateliers-Ecoles de Camp Perrin

**Collection « Manuels Techniques »**

Manuel réalisé par ISF avec le soutien de la *Direction Générale de la Coopération au Développement (DGCD)*

©Ingénieurs Assistance Internationale – Ingénieurs sans Frontières 2004  
<http://www.isf-iai.be>  
[mail@isf-iai.be](mailto:mail@isf-iai.be)  
Avenue du Marly, 48, 1120 Bruxelles - Belgique

Nous remercions toutes les personnes sans qui cet ouvrage n'aurait pu voir le jour, et en particulier : les membres des *Ateliers-Ecoles de Camp-Perrin* dont Franco Gatigo et Jean Sprumont ; Roger Loozen, Jacques Kyalumba et Georges Paque de *Codéart* ; et Michel Taquet du *Gret*

## Table des matières

1	Fiche technique de l'échafaudage .....	5
2	Introduction.....	5
3	Liste du matériel.....	6
3.1	Pièces fabriquées.....	6
3.2	Pièces normalisées.....	7
3.3	Liste des matériaux. ....	8
3.4	Liste des outils utilisés.....	8
4	Fabrication.....	9
4.1	Identification des différents ensembles .....	9
4.2	Le cadre (Rep.01, voir Annexe 1, plan 01-000).....	10
4.3	La paire de diagonales (Rep.02, voir Annexe 1, plan 02-000).....	10
4.4	L'attache paire de diagonale (Rep.03, voir Annexe 1, plan 03-000).....	11
4.5	Le pied de réglage (Rep.04, voir Annexe 1, plan 04-000).....	11
4.6	La roue (Rep.05, voir Annexe 1, plan 05-000) .....	12
4.7	L'élément de plancher (Rep.06, voir Annexe 1, plan 06-000).....	13
4.8	Le monte-charge (Rep.07, voir Annexe 1, plan 07-000) .....	13
4.9	La goupille de sécurité.....	14
5	Les différents types d'échafaudage.....	14
5.1	La tour échafaudage fixe ou roulante.....	14
5.2	L'échafaudage de façade .....	18
6	Nomenclature.....	19
7	Le montage.....	19
8	Règles de sécurité .....	19



## 1 Fiche technique de l'échafaudage :

Application :	construction, entretien, et/ou réparation en bâtiments de taille petite à moyenne (maximum 6,50m)
Type :	-tour échafaudage fixe ou roulante -échafaudage de façade
Charge maximale admissible :	-sur roue, 650 kg ou 2160 N/m <sup>2</sup> -sur pied de réglage, 900kg ou 3000 N/m <sup>2</sup>
Hauteur de plancher maximale :	4,50m

## 2 Introduction

Ce guide de fabrication est destiné à tous les ateliers qui voudraient mettre en place la production d'un échafaudage facile à fabriquer avec un minimum de pièces importées.

Cet échafaudage est produit avec succès en Haïti par les *Ateliers-Ecoles de Camp Perrin*<sup>1</sup> (A.E.C.P.). Cette particularité lui assure d'être bien adapté aux contraintes des pays dont l'environnement technique est limité, tant en ce qui concerne sa fabrication que son utilisation.

De nombreux arguments plaident en faveur d'une production locale. En cas d'usure ou de rupture de pièce, remplacement et réparation peuvent être réalisés facilement et peuvent donc s'effectuer dans des délais raisonnables. La fabrication de l'échafaudage fournit de la main-d'œuvre locale et les coûts de production sont suffisamment restreints pour que sa diffusion soit large et donc profitable à l'ensemble de la communauté. Enfin, un transfert de techniques préindustrielles est réalisé, marquant le premier pas vers les fabrications en série.

Dans de nombreux pays (dont Haïti), il est économiquement avantageux d'importer les pièces dont la fabrication est plus difficile. A titre informatif, ce manuel reprend les coordonnées des fournisseurs de chacune de ces pièces pour l'atelier de *Camp Perrin*. Cependant, dans certains pays difficile d'accès, une pièce comme le pied de réglage est peut-être moins chère si elle est fabriquée localement. Pour tout renseignement à caractère technique ou aide pour l'achat de pièces, vous pouvez contacter Ingénieurs sans Frontières<sup>2</sup>, ou l'A.S.B.L. belge Codéart<sup>3</sup>

Ce manuel comprend les plans détaillés de chacune des pièces de l'échafaudage mais également ceux des outillages spécifiques utiles à leur fabrication tels que les gabarits de pliage, de soudage et de perçage. Les outillages présentés sont ceux qui sont utilisés aux *Ateliers-Ecoles de Camp Perrin* mais ils peuvent être adaptés suivant le parc machine ou suivant les matériaux à disposition dans l'atelier.

---

<sup>1</sup> Atelier-Ecoles de Camp Perrin B.P. 183 Les Cayes – Haïti  
Adresse E-mail : [info@aecp-haiti.org](mailto:info@aecp-haiti.org)

<sup>2</sup> Ingénieurs sans Frontières, Avenue du Marly, 48 1120 Bruxelles  
Adresse E-mail : [mail@isf-iai.be](mailto:mail@isf-iai.be)

<sup>3</sup> Codéart A.S.B.L. – Chevémont, 15 – 4852 Hombourg – Belgique  
Tél : +32 (0)87 78 59 59 – Fax : +32 (0)87 78 79 17  
Adresse E-mail : [info@codeart.org](mailto:info@codeart.org)  
Site Web : [www.codeart.org](http://www.codeart.org)

La facilité de fabrication, la robustesse des composants, et la facilité d'utilisation sont les principaux critères qui ont mené à l'élaboration de l'échafaudage fabriqué aux *Ateliers-Ecoles de Camp Perrin*. Cet échafaudage est inspiré d'un modèle produit en Europe occidentale et est reconnu pour sa robustesse, sa simplicité de fabrication et de montage ainsi que pour sa stabilité.

### 3 Liste du matériel

#### 3.1 Pièces fabriquées.

a. Pour la fabrication d'un échafaudage complet (hauteur de plancher : 1,50m), il faut les quantités suivantes d'ensembles :

Qté	Numéro	Désignation	Matière	Norme
2	01-000	cadre		
3	02-000	paire de diagonales		
3	03-000	attache paire de diagonales		
4	04-000	ped de réglage*		
4	05-000	roue*		
4	06-000	élément de plancher		
1	07-000	monte-charge		
0		goupille à tuyau diam. 8, arbre diam. 45~50	acier	DIN 17233

\* ped de réglage et roue ne se combinent pas  
soit 4 roues dont deux sans frein  
soit 4 pieds de réglage

b. Le tableau suivant indique les quantités de pièces fabriquées par ensemble :

Qté	Numéro	Désignation	Matière	Norme
<b>1</b>	<b>01-000</b>	<b>cadre</b>		
2	01-001	montant, tube diam.48,3x2,9xL1500	acier	St37
2	01-002	traverse, tube diam.42,4x2,65xL1477	acier	St37
2	01-003	renfort oblique, tube diam.26x3xL989	acier	St37
2	01-004	renfort horizontal, tube diam.26x3xL371	acier	St37
2	01-005	raccord, tube diam.42,4x2,65xL200	acier	St37
<b>1</b>	<b>02-000</b>	<b>paire de diagonales</b>		
2	02-001	diagonale, tube diam.26x3xL2332	acier	St37
1	02-002	goujon, rond diam.8x60	acier	St37
<b>1</b>	<b>03-000</b>	<b>attache paire de diagonales</b>		
1	03-001	support de patte, fer plat 1/8"x1/2"xL130	acier	St37
1	03-002	patte, fer plat 1/8"x1/2"xL25	acier	St37
1	03-003	axe, rond diam.3x14	acier	St37
<b>1</b>	<b>04-000</b>	<b>ped de réglage ( fabrication locale)*</b>		
1	04-001	vis de réglage, rond diam.30x350	acier	St37
1	04-002	guide, rond diam.55x100	acier	St37
1	04-003	écrou, rond diam.60x30, filet ISO Tr30x6	acier	St37
2	04-004	manette, rond diam.10x80	acier	St37
1	04-005	semelle, tôle 150x150x6	acier	St37
1	04-006	embout, tube diam.42,4x2,65xL30	acier	St37
<b>1</b>	<b>04-100</b>	<b>ped de réglage (modèle Travhydro)*</b>		
1	04-101	vis de réglage, tube diam.38xL350	acier	St37
1	04-102	écrou à manette	fonte	FGL 250
1	04-103	socle	acier	St37

<b>1</b>	<b>05-000</b>	<b>roue**</b>		
1		téton diam.38	acier	
1		étrier	acier	
2		flasque	acier	
1		pneu	caoutchouc	
1		frein	acier	
1		levier de frein	acier	
<b>1</b>	<b>06-000</b>	<b>élément de plancher</b>		
1	06-001	planche, tôle 2,5x295xL2136	acier	St37
4	06-002	nervure, fer plat 2,5x30xL225	acier	St37
<b>1</b>	<b>07-000</b>	<b>monte-charge</b>		
1	07-001	montant, tube diam.33,7x2,6xL1717	acier	St37
1	07-002	bras, tube diam.33,7x2,6xL442	acier	St37
1	07-003	renfort oblique, tube diam.26x3xL509	acier	St37
1	07-004	butée, anneau diam.ext.50xdiam.int.34x4	acier	St37
1	07-005	support de pattes, fer plat 10x50xL40	acier	St37
2	07-006	patte , fer plat 4x40xL120	acier	St37
2	07-007	dispositif anti-dégorgement, fer plat 1/8"x1/2"xL154	acier	St37
1	07-008	réa, disque diam.140x30	acier	St37
1	07-009	axe, rond diam.20x60	acier	St37

\* soit pied de réglage de fabrication locale  
 soit pied de réglage commercial (modèle Travhydro)

\*\*roues et pieds de réglage ne se combinent pas.

### 3.2 Pièces normalisées.

Le tableau suivant indique les quantités de pièces normalisées par ensemble :

Qté	Numéro	Désignation	Matière	Norme
<b>1</b>	<b>02-000</b>	<b>paire de diagonales</b>		
3		rondelle plate, M10	acier	DIN 125-1A
<b>1</b>	<b>04-000</b>	<b>pied de réglage</b>		
1		goupille cylindrique fendue diam.6,3x80	acier	DIN 94
<b>1</b>	<b>07-000</b>	<b>monte-charge</b>		
1		boulon M12x80	acier 8.8	DIN 933
2		écrou hexagonal M12	acier 8	DIN 934
<b>0</b>		<b>goupille à tuyau diam. 8, arbre diam. 45-50</b>	acier	DIN 17233

### 3.3 Liste des matériaux.

Pour la fabrication d'un échafaudage complet (hauteur de plancher : 1,50m), il faut les quantités suivantes de matériaux :

- 6 100mm de tube diam.48,3x2,9
- 7 000mm de tube diam.42,4x2,65
- 2 200mm de tube diam.33,7x2,6
- 20 000mm de tube diam.26x3
- 130mm de fer rond diam.60
- 410mm de fer rond diam.55
- 4mm de fer rond diam.50
- 1 410mm de fer rond diam.30
- 70mm de fer rond diam.20
- 830mm de fer rond diam.10
- 170mm de fer rond diam.3
- 40mm de fer plat 50x10
- 250mm de fer plat 40x4
- 2 200mm de fer plat 1/2"x1/8"
- 3 610mm de fer plat 30x2,5
- 4 tôle 150x150x6
- 4 tôle 2136x295x2,5

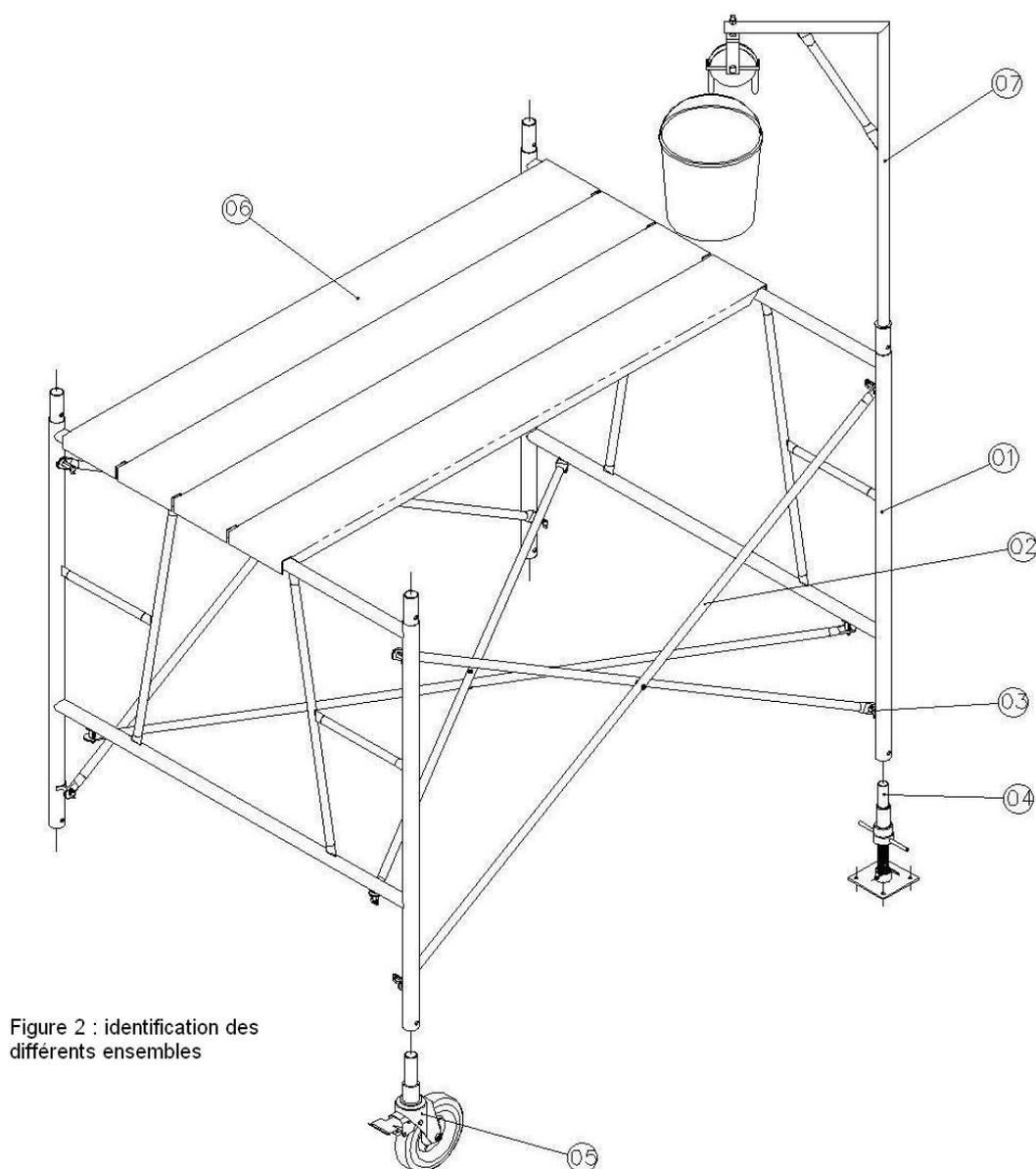
### 3.4 Liste des outils utilisés.

L'atelier qui voudrait se lancer dans la fabrication de l'échafaudage doit posséder le matériel suivant :

- une fraiseuse
- un tour à métaux
- une plieuse (capacité : 2,5mm x 2 200mm)
- un poste à souder à l'arc électrique
- un coupe tuyau
- une cisaille à tôle (capacité : 6mm)
- une perceuse
- une scie à métaux à main
- un marteau de +/- 1500g et une enclume de +/- 100kg
- les gabarits détaillés en annexe

## 4 Fabrication

### 4.1 Identification des différents ensembles



Rep.	Qté	Numéro	Désignation	Matière	Norme
0 1	2	01-000	cadre		
0 2	3	02-000	paire de diagonales		
0 3	3	03-000	attache paire de diagonales		
0 4	4	04-000	pied de réglage*		
0 5	4	05-000	roue*		
0 6	4	06-000	élément de plancher		
0 7	1	07-000	monte-charge		

\* pied de réglage et roue ne se combinent pas  
soit 4 roues dont deux sans frein  
soit 4 pieds de réglage

#### 4.2 Le cadre (Rep.01, voir Annexe 1, plan 01-000)

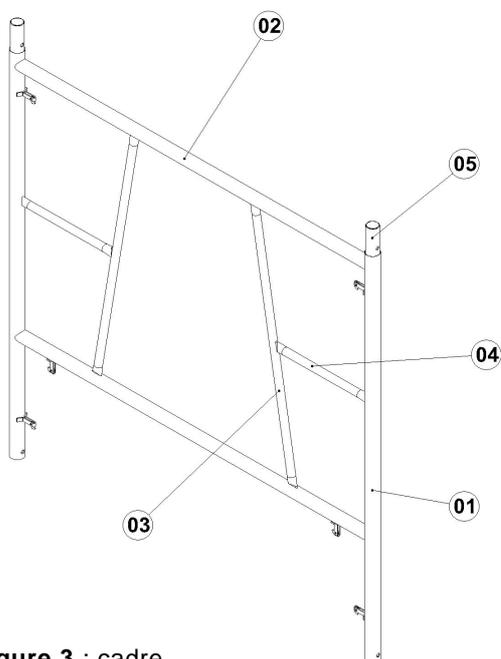


Figure 3 : cadre

Le cadre, qui s'inscrit dans un carré d'un mètre cinquante de côté, est composé de cinq types de tubes assemblés entre eux par soudage. Les plans du gabarit de soudage se trouvent en annexe 2, plan A1-000. Les *montants* (Figure 3, rep.01), au nombre de deux, sont les éléments verticaux de l'échafaudage (tube diam.48,3 ép.2,9). Lors de leur fabrication, il faut veiller à les munir d'un chanfrein interne sur leurs parties supérieures, ceci afin de ménager l'espace nécessaire à la soudure les reliant aux raccords. Les deux *traverses* (Figure 3, rep.02) (tube diam.42,4 ép.2,65), taillées à leurs extrémités, sont soudées perpendiculairement aux montants du cadre et supporteront les plançons. Les *renforts obliques* (Figure 3, rep.03) peuvent être peu épais (tube diam.26 ép.3) grâce à la présence de *renforts horizontaux* (Figure 3, rep.04) qui jouent également le rôle d'échelons. Ces échelons ont les mêmes diamètre et épaisseur que les renforts obliques. Ces renforts, dont les extrémités sont aplaties au marteau et à

l'enclume, apportent la rigidité indispensable au cadre. Les opérations de taille et d'aplatissement sont destinées à faciliter les travaux de soudure. Enfin, les *raccords* (Figure 3, rep.05) (tube diam.42,4 ép.2,65) pourvus d'un chanfrein externe sont soudés à mi-longueur sur l'extrémité supérieure des montants et permettent l'installation d'un étage supérieur.

#### 4.3 La paire de diagonales (Rep.02, voir Annexe 1, plan 02-000)

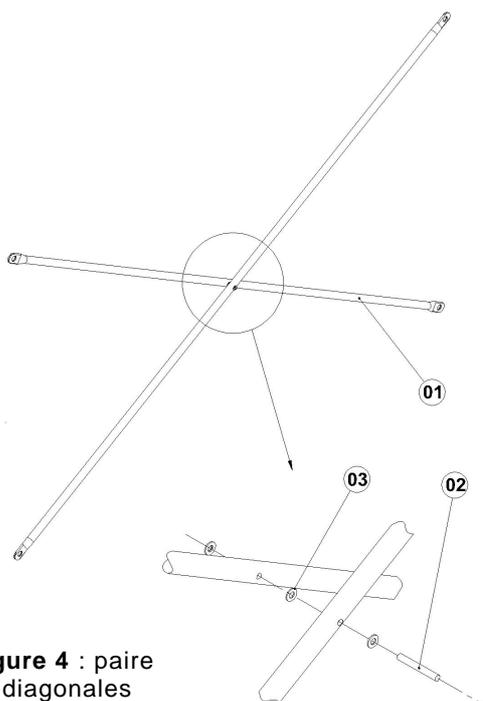


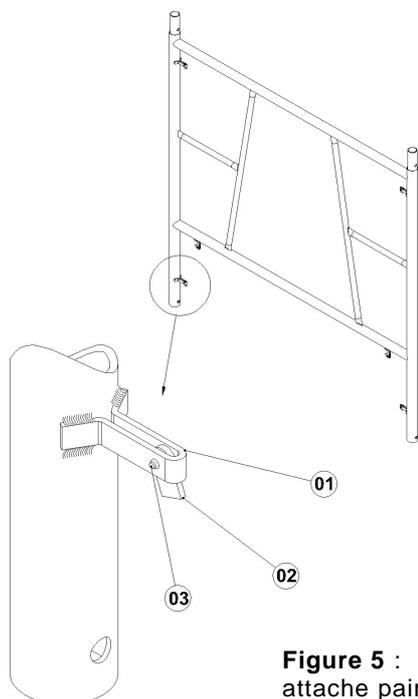
Figure 4 : paire de diagonales

La paire de diagonales consiste en un ensemble composé de deux *diagonales*, tubes identiques (Figure 4, rep.01) (tube diam.26 ép.3) reliés en leurs milieux par un *axe* (Figure 4, rep.02). Cet axe est maintenu en position grâce à deux *rondelles* (Figure 4, rep.03) soudées sur ses bouts. Une troisième rondelle s'intercale sur l'axe entre les deux tubes évitant qu'ils ne frottent l'un contre l'autre. Les extrémités de ces tubes sont aplaties au marteau et à l'enclume, opération renforçant l'extrémité des tubes et réduisant leurs encombrements à l'endroit de « l'attache paire de diagonales ». Ces extrémités sont percées d'un trou permettant leurs fixations sur les cadres de l'échafaudage. Les plans du gabarit de perçage se trouvent en annexe 2, plan A2-000.

Il faut deux paires de diagonales situées dans un plan vertical pour relier deux cadres. Elles jouent un rôle de contreventement empêchant les deux cadres de se rapprocher ou s'éloigner l'un de l'autre. Cependant, en fonction de la hauteur totale de l'échafaudage et de l'usage

qui en est fait, une paire de diagonales doit être installée dans un plan horizontal afin d'apporter davantage de rigidité et donc de stabilité à l'échafaudage.

#### 4.4 L'attache paire de diagonale (Rep.03, voir Annexe 1, plan 03-000)



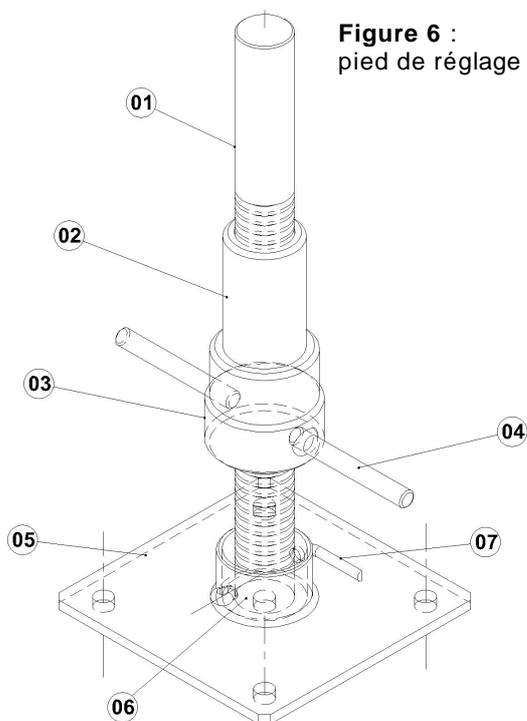
**Figure 5 :**  
attache paire de diagonales

correctement les cadres et donc d'en diminuer l'encombrement lorsqu'il s'agit de les transporter ou de les stocker.

Au nombre de six par cadre, l'attache paire de diagonales est un système permettant de fixer les paires de diagonales aux montants et traverses des cadres. Le système est composé d'un fer plat plié en U dont les extrémités sont écartées de manière à former un angle de 120°. Ecartement permettant de souder le système sur les tubes des cadres. Les plans du gabarit de pliage se trouvent en annexe 2, plan A3-000. Ce fer plat appelé *support de patte* (Figure 5, rep.01), est percé transversalement d'un trou afin de recevoir un axe (Figure 5, rep.03) retenant une pièce appelée *patte* (Figure 5, rep.02) et pouvant partiellement pivoter autour de cet axe. Lorsque l'extrémité trouée d'une diagonale est mise en place sur le support de patte, la patte mobile bloque la diagonale en retombant par gravité.

Les attaches paires de diagonales sont toutes orientées dans le plan du cadre, ce qui diminue les risques d'accrochage lors de l'utilisation de l'échafaudage ou lors de son montage. De même, cela permet aussi d'empiler

#### 4.5 Le pied de réglage (Rep.04, voir Annexe 1, plan 04-000)



**Figure 6 :**  
pied de réglage

Dans de nombreux pays (dont Haïti), il est économiquement avantageux d'importer les pièces dont la fabrication est plus difficile. C'est le cas pour le pied de réglage. Le modèle commercial proposé dans ce guide provient de la firme belge Travhydro sa<sup>3</sup>, qui fabrique et vend des échafaudages. Le numéro de référence de ce produit est le 281277 (voir Annexe 1, plan 04-100). Cependant, dans certains pays difficiles d'accès, le pied de réglage peut être moins cher si il est fabriqué localement. C'est pourquoi est également décrit dans ce guide, un modèle à fabriquer localement (Figure 6).

Le pied de réglage est constitué d'une *semelle* en tôle de 150mm de côté et d'épaisseur 5mm (Figure 6, rep.05), sur laquelle est soudé un *embout* (Figure 6, rep.06) (tube diam.42,4 ép.2,65) percé transversalement d'un trou à goupille. Ces deux pièces forment le socle dont le rôle est de correctement transmettre les charges de l'échafaudage au sol.

<sup>3</sup> TRAVHYDRO ECHAFAUDAGE SA – Kouterveldstraat , 6– 1831 Diegem – Belgique  
Tél : +32 (0)2 720 91 57 – Fax : +32 (0)2 725 16 71  
Site Web : www.travhydro.com

La *vis de réglage* (Figure 6, rep.01) (fer rond diam.30 à filetage trapézoïdal) percée d'un trou sur sa partie inférieure, se fixe sur le socle au moyen d'une *goupille cylindrique fendue* (Figure 6, rep.07). Le diamètre de la goupille étant inférieur à celui du trou de la vis, le socle peut, de ce fait, légèrement pivoter autour de l'axe du trou, et donc d'autant mieux épouser le sol si celui-ci n'est pas tout à fait horizontal. L'*écrou* (Figure 6, rep.03) muni de *manettes* (Figure 6, rep.04) se visse sur la vis de réglage et permet d'affiner la mise à niveau de l'échafaudage. Le *guide* (Figure 6, rep.02) se glisse sur la vis de réglage au-dessus de l'écrou à manettes. Il a pour but de rattraper les écarts entre le diamètre de la vis de réglage (diam.30mm) et le diamètre intérieur des montants de cadre (diam.42,5 mm) dans lesquels viennent se loger les pieds de réglages. La vis de réglage n'est pas filetée sur sa partie supérieure, ceci afin d'éviter que l'écrou ne remonte trop haut sur la vis et ne se déboîte, entraînant l'échafaudage dans sa chute. La hauteur de réglage du pied est de 190mm.

Malgré la présence d'un socle, il est toutefois nécessaire de placer des bois de répartition (planche en bon état) sous les pieds de réglage, afin d'augmenter la surface d'appui. Pour éviter tout glissement de la semelle, il faut la clouer sur ces bois de répartition, raison pour laquelle elle est munie de 4 trous. Un cinquième trou situé au centre de la semelle empêche l'accumulation d'eau dans l'embout.

#### 4.6 La roue (Rep.05, voir Annexe 1, plan 05-000)

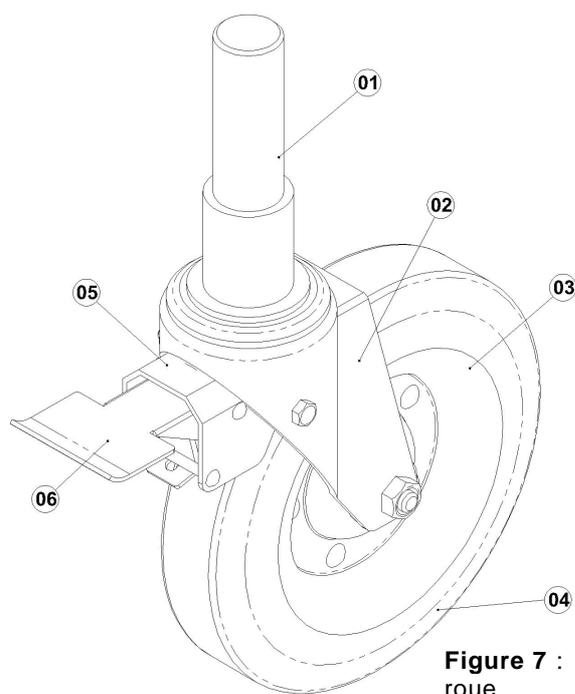


Figure 7 :  
roue

La roue est l'ensemble destiné à rendre une tour échafaudage mobile. Etant donné que cet ensemble est de fabrication relativement complexe, le choix s'est porté sur un modèle de roue provenant du commerce. Le modèle décrit dans ce guide provient de la firme belge Travhydro sa<sup>3</sup>, qui fabrique et vend des échafaudages. Le numéro de référence de ce produit est le 285222. Charge maximale admissible : 250kg/roue.

La roue est composée d'un *étrier* (Figure 7, rep.02) sur lequel est fixé un *téton* (diam. 38mm.) (Figure 7, rep.01) par l'intermédiaire d'une cage à roulement à billes. La présence d'un roulement à billes diminue la résistance au frottement et donc facilite l'orientation de la roue lors du déplacement de l'échafaudage. Deux *flasques* (Figure 7, rep.03) en tôles embouties et maintenus ensemble par cinq rivets retiennent le *pneu* (Figure 7, rep.04), bandage de caoutchouc plein. Ces flasques sont reliés à l'étrier par un axe.

Il faut quatre roues pour réaliser une tour échafaudage roulante. Cependant, afin d'immobiliser la tour échafaudage roulante lorsqu'elle est utilisée, deux roues au moins doivent posséder un *frein* (Figure 7, rep.05) par ailleurs démontable, seul un boulon avec écrou le rattachant à l'étrier. Le freinage s'actionne grâce au *levier de frein* (Figure 7, rep.06). Il est conseillé de placer les roues à frein le plus éloigné possible l'une de l'autre et de les orienter dans des directions différentes avant de les bloquer.

#### 4.7 L'élément de plancher (Rep.06, voir Annexe 1, plan 06-000)

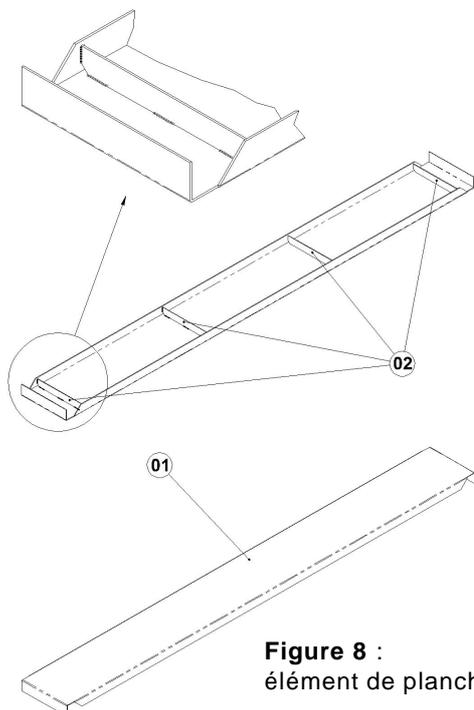


Figure 8 :  
élément de plancher

L'élément de plancher est constitué d'une *planche* (Figure 8, rep.01) rectangulaire en tôle d'acier d'épaisseur 2,5mm, dont les quatre bords sont pliés à angle droit. Avec une plieuse, on effectue en premier lieu les deux plis longitudinaux, puis les deux plis transversaux. Les deux premiers plis ont pour effet d'augmenter la résistance de la planche à la flexion. Quatre *nervures* (fer plat ép.3mm) (Figure 8, rep.02) sont soudées sur le dessous de planche et empêchent le voilage des côtés longitudinaux, tout en apportant la rigidité transversale. Les deux plis transversaux empêchent les éléments de plancher de glisser en les maintenant dans leur position sur les traverses de cadre d'échafaudage.

Un élément de plancher fait 230mm de largeur et deux éléments de plancher au minimum sont nécessaires pour circuler sur l'échafaudage. Si le plancher est également utilisé pour y déposer des matériaux, quatre éléments de plancher sont nécessaires pour y travailler en toute sécurité.

#### 4.8 Le monte-charge (Rep.07, voir Annexe 1, plan 07-000)

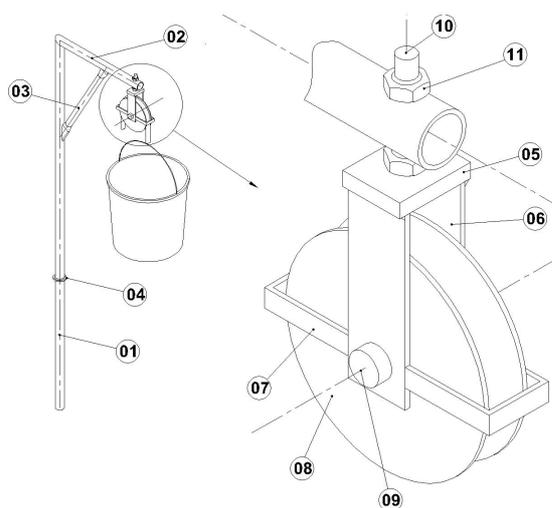


Figure 9 :  
monte-charge

Le monte-charge manuel est destiné à lever l'équivalent d'un seau de ciment (pour un volume de 20 litres de mortier, le poids est de 34 kg). Dans le cas où l'échafaudage fait plus d'un étage, le monte-charge est également utilisé pour lever les différents constituants des étages supérieurs, au fur et à mesure de leur installation. Il est conseillé, afin d'éviter tout risque de basculement de l'échafaudage lorsque le monte-charge est en utilisation, d'orienter son bras du côté intérieur de l'échafaudage ou le plus proche possible de ses parois.

Le monte-charge, qui s'emboîte sur l'un des montants de cadre d'échafaudage, est constitué d'une potence et d'une poulie.

La potence est faite de trois tubes assemblés par soudage :

- le *montant* (Figure 9, rep.01) (tube diam.33,7 ép.2,6mm), partie verticale, dont l'extrémité supérieure est coupée à 45 degrés. Il est muni d'une bague soudée qui fait office de *butée* (Figure 9, rep.04).

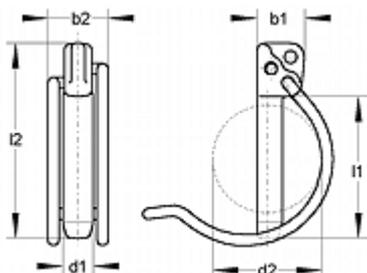
- le *bras* (Figure 9, rep.02) (tube diam.33,7 ép.2,6mm), partie horizontale, dont une des extrémités est également coupée à 45 degrés.

- le *renfort oblique* (Figure 9, rep.03) (tube diam.26 ép.3mm) dont les extrémités ont été aplaties au marteau et à l'enclume afin de faciliter les soudures ultérieures.

La poulie est constituée d'un étrier fait d'un *support* (Figure 9, rep.05) sur lequel sont soudées deux *pattes* (Figure 9, rep.06), d'un *axe* (Figure 9, rep.09), d'un *réa* (Figure 9, rep.08), d'un *dispositif anti-dégorgement* (Figure 9, rep.07), et de deux *écrous* (Figure 9, rep.11) soudés sur un *boulon* (Figure 9, rep.10). Afin de permettre à l'étrier de la poulie de

s'orienter librement, un léger jeu doit subsister entre lui et l'écrou intermédiaire, raison pour laquelle ce dernier ne peut être soudé en position serrée.

#### 4.9 La goupille de sécurité



**Figure 10 :**  
goupille de sécurité

La goupille de sécurité est une goupille à tuyau qui n'est utilisée que lorsque l'échafaudage fait plus d'un étage. Au nombre de quatre par étage supplémentaire, elles empêchent le soulèvement de l'étage supérieur. Cette goupille en acier est munie d'un clip à effet ressort l'empêchant de sortir de son trou. Ce modèle de goupille se trouve dans le commerce. Elle peut-être fournie avec une chaînette de retenue, afin de ne pas la perdre.

$$\begin{aligned}d_1 &= 10\text{mm} \\d_2 &= 50\text{mm} \\l_1 &= 55\text{mm}\end{aligned}$$

## 5 Les différents types d'échafaudage

### 5.1 La tour échafaudage fixe ou roulante

Le modèle de tour échafaudage roulante décrit dans ce guide supporte une charge maximale admissible de 2160 N/m<sup>2</sup>, ce qui la rend adaptée aux travaux d'inspection, peinture, ravalement, et étanchéité, sans stockage autre que les matériaux directement utilisés. Généralement utilisée pour des travaux dont la durée est limitée dans le temps, la tour échafaudage roulante présente l'avantage d'être aisément déplaçable d'un point à un autre d'un chantier, et donc une économie sur le temps de travail peut être réalisée, puisqu'il ne faut plus la démonter pour la déplacer. L'inconvénient majeur de la tour échafaudage roulante est qu'elle ne peut être utilisée que sur un sol plan, et parfaitement horizontal.

Si l'on ne dispose pas de roues, il est évidemment possible de réaliser une tour échafaudage fixe. Elle ne présente dans ce cas plus les avantages offerts par la tour roulante ; en revanche, sur pieds de réglage, la charge maximale admissible est sensiblement plus importante du fait que les pieds de réglage ont une résistance à la compression plus élevée que la roue. Ce qui la rend dès lors adaptée aux travaux de briquetage, bétonnage, plâtrage. Charge maximale admissible d'une tour échafaudage fixe : 3000 N/m<sup>2</sup>. Elle peut être montée sur sol inégal, les pieds de réglage pouvant rattraper les éventuels dénivelés de sol.

Que la tour échafaudage soit fixe ou roulante, elle peut avoir trois hauteurs différentes : 1,50m, 3,00m, ou 4,50m.

Hauteur de travail 3,50m →

Hauteur de plancher 1,50m →

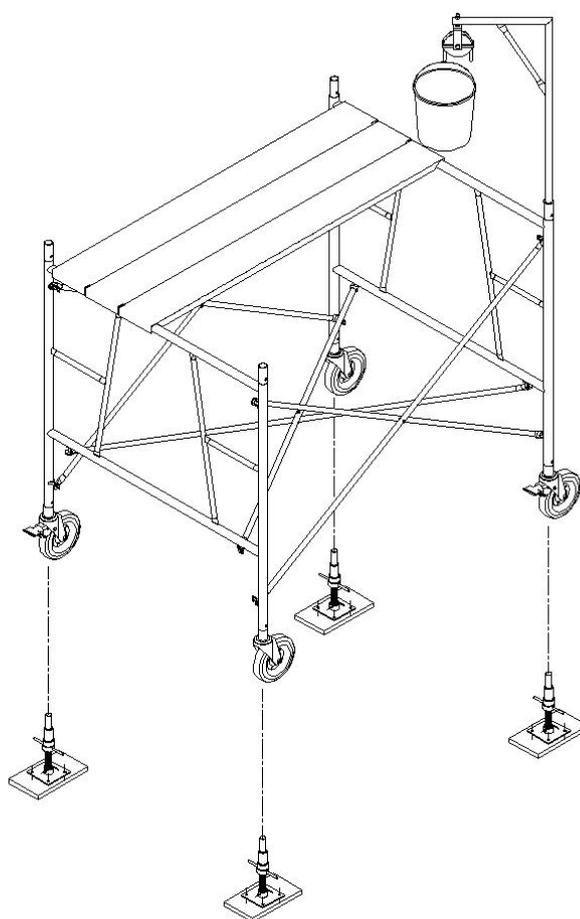
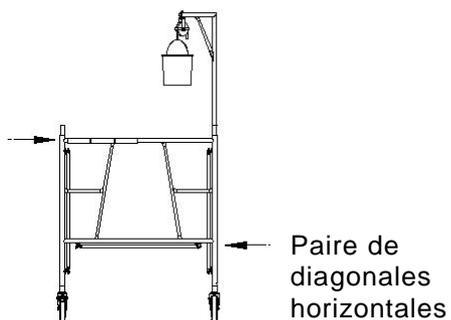
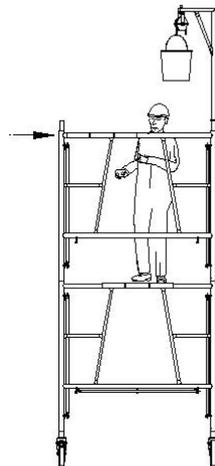


Figure 11 : tour 1,50m

Hauteur de travail 5,00m

Hauteur de plancher 3,00m



Paire de diagonales horizontales

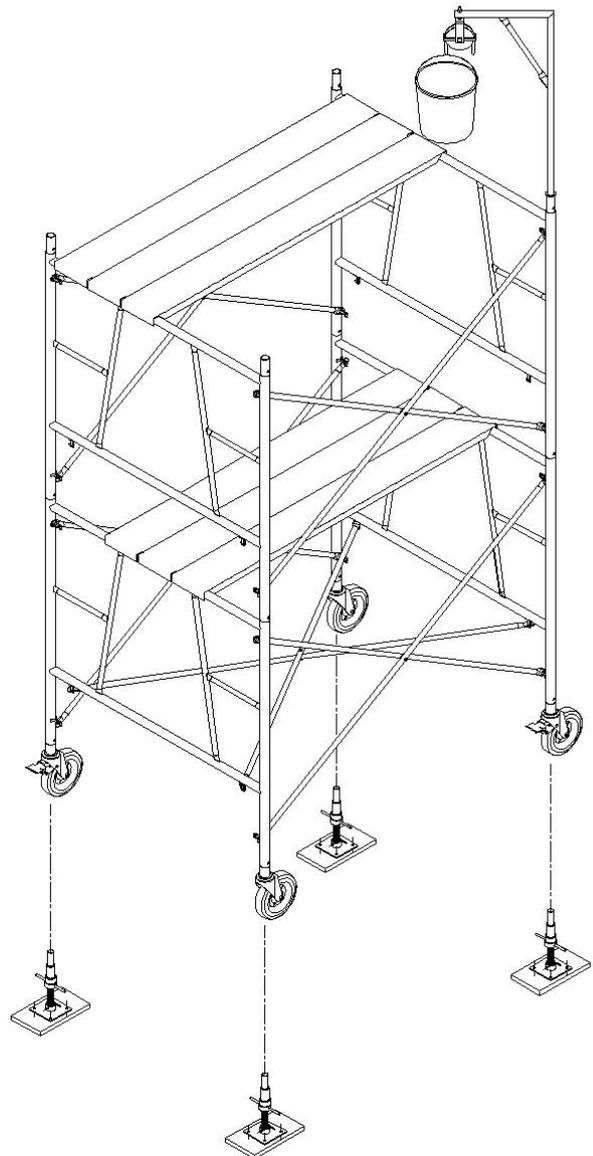


Figure 12 : tour 3,00m

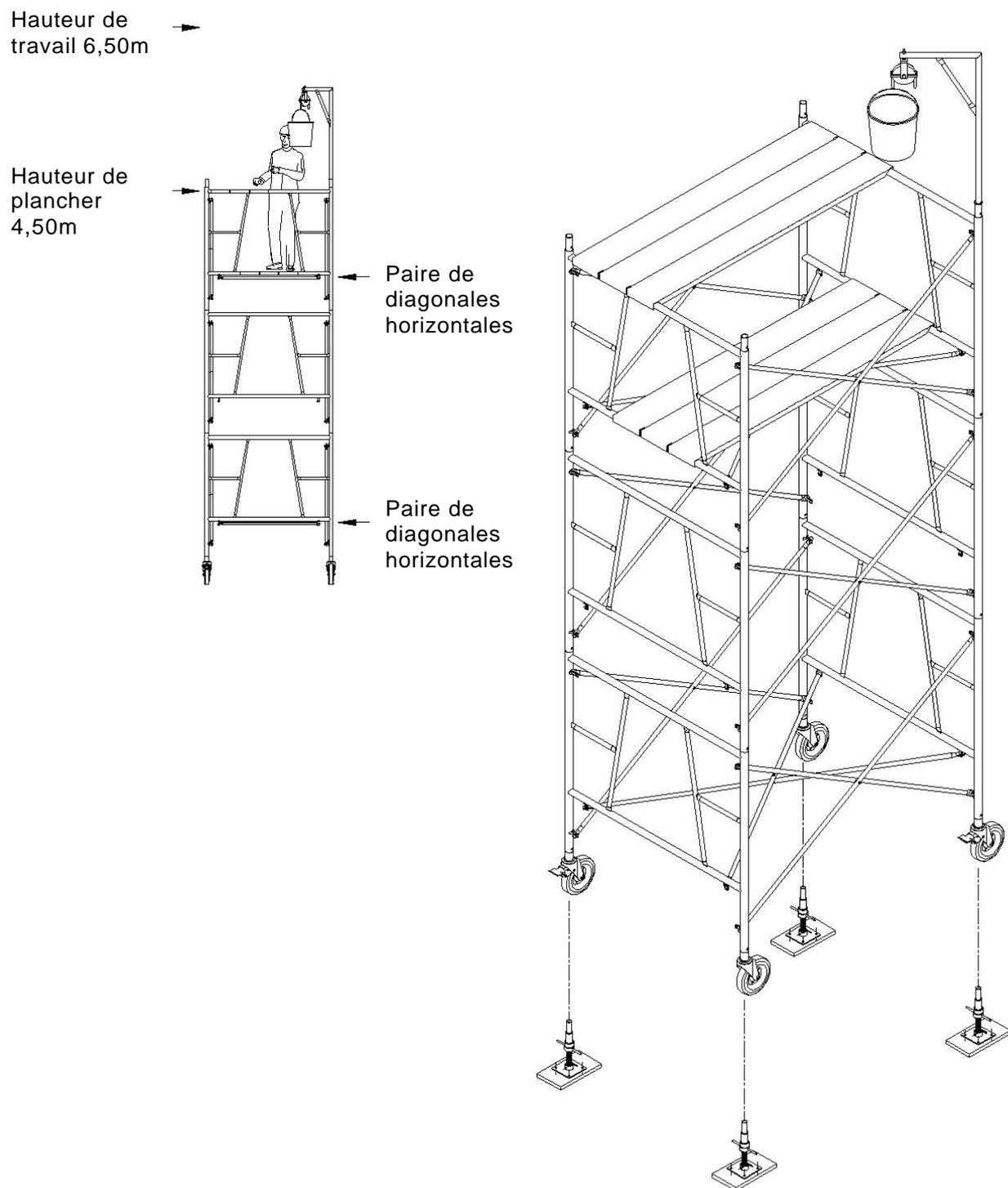


Figure 13 : tour 4,50m

## 5.2 L'échafaudage de façade

L'échafaudage de façade a les mêmes caractéristiques que la tour échafaudage fixe mais peut être assemblée en série de manière à créer un mur d'échafaudage parallèle à la construction à ériger, rénover ou démolir et sans aucune limite dans le sens de la longueur. Il peut atteindre les trois hauteurs suivantes : 1,50m, 3,00m, ou 4,50m.

Les éléments de plancher en acier tels que décrits dans ce guide ne permettent pas de réaliser un plancher continu. C'est pourquoi, il est préférable d'utiliser des madriers en bois aux dimensions suivantes : 225mm x 50mm x 2300mm. Il faut pour circuler sur l'échafaudage au minimum deux madriers jointifs par travée. Si le plancher est également utilisé pour y déposer des matériaux, quatre madriers jointifs sont nécessaires pour y travailler en toute sécurité. Il faut également veiller, lors de leur pose, à ce qu'ils se superposent sur une longueur de 300mm au droit des traverses de cadre sur lesquelles ils reposent.

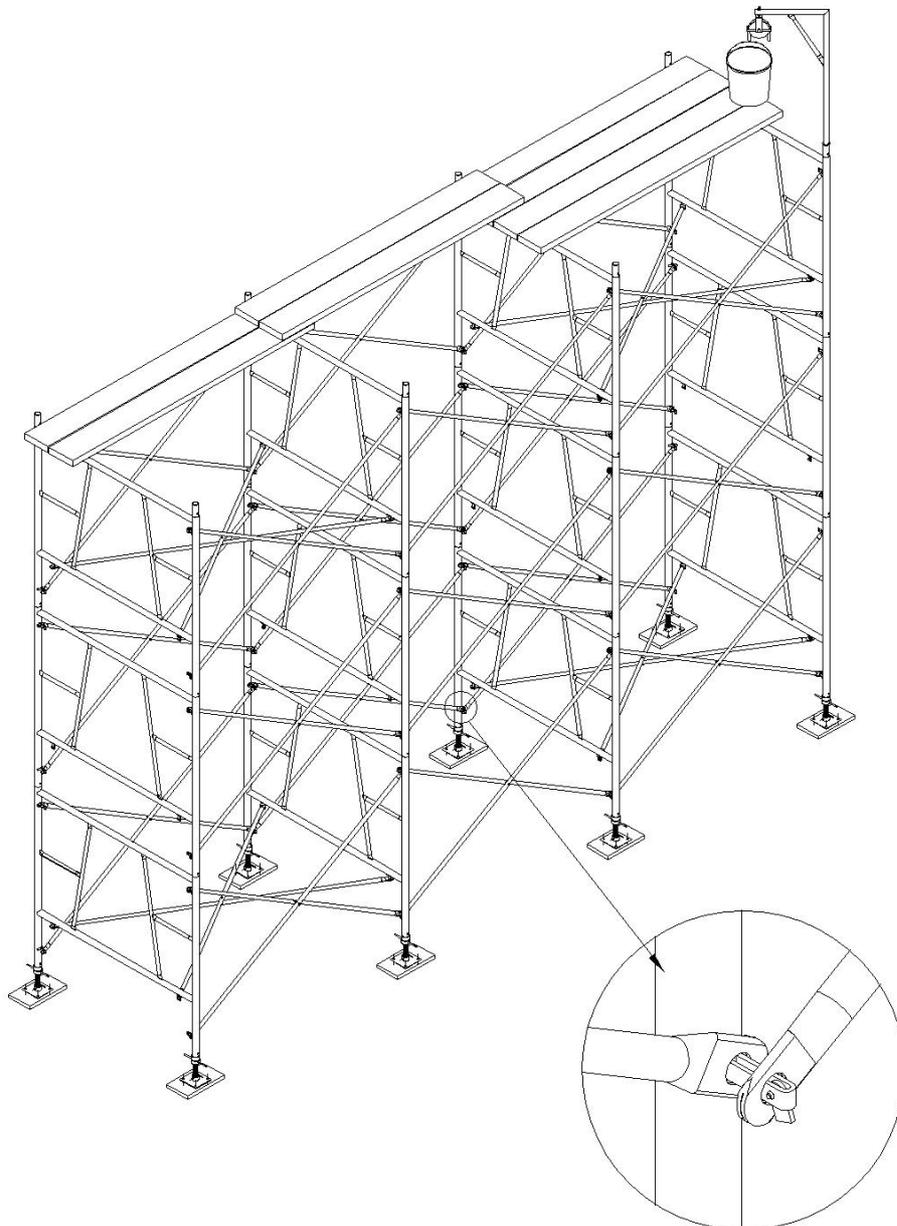


Figure 14 : échafaudage de façade, h=4,50m

## 6 Nomenclature

Le matériel nécessaire pour réaliser une tour ou un échafaudage de façade est le suivant :

	hauteur echafaudage		
	1,5m	3m	4,5m
<b>nomenclature pour une tour échafaudage</b>			
cadre	2	4	6
paire de diagonales verticale	2	4	6
paire de diagonales horizontale	1	1	2
ped de réglage *	4	4	4
roue *	4	4	4
élément de plancher (quantité minimale)	2	2	2
goupille de sécurité	0	4	8

\* pied de réglage et roue ne se combinent pas

soit 4 roues dont deux sans frein

soit 4 pieds de réglage

<b>nomenclature pour un échafaudage de façade par travée supplémentaire</b>			
cadre	1	2	3
paire de diagonales verticale	2	4	6
paire de diagonales horizontale	1	1	2
ped de réglage	2	2	2
madrier en bois (quantité minimale)	2	2	2
goupille de sécurité	0	2	4

## 7 Le montage

Avant tout montage d'un échafaudage, il faut effectuer un examen des lieux. Vérifier la qualité et l'état du sol, la hauteur disponible, la présence de lignes électriques ou d'obstacles et l'ordre et la propreté du chantier. Il faut également veiller à ce que les éléments d'échafaudage soient exempts de saleté. Le montage se fait dans l'ordre logique suivant :

- placer les bois de répartition au sol (une ou trois cales) et ensuite les pieds de réglages
- placer les deux premiers cadres (à deux personnes) écartés l'un de l'autre de 2,00m.
- placer d'un côté une paire de diagonales dans un plan vertical, placer de l'autre côté une deuxième paire de diagonales dans un plan vertical.
- vérifier la verticalité des cadres et au besoin effectuer le réglage des pieds.
- placer une paire de diagonales dans un plan horizontal.
- placer les éléments de plancher sur les traverses de cadre.
- procéder de la même manière pour les étages supérieurs en n'oubliant pas de fixer les goupilles de sécurité aux endroits prévus à cet effet.

Le démontage se fait en sens strictement inverse et il est interdit de jeter le matériel d'échafaudage à terre sous peine de le rendre inutilisable. La descente du matériel se fait au moyen du monte-charge.

## 8 Règles de sécurité

a. Afin d'assurer la sécurité des personnes utilisant un échafaudage, il est essentiel de respecter quelques règles de base :

- il est interdit de courir, sauter sur les planchers d'échafaudage, ni soulever ou jeter des objets lourds.

- toujours monter sur l'échafaudage en empruntant les cadres depuis l'intérieur de l'échafaudage, ceci afin d'éviter tout déport de charge pouvant déstabiliser l'échafaudage.
- le vide entre les planchers et la construction ne doit pas excéder les 300mm.
- les éléments de plancher doivent être lisses et jointifs.
- la largeur du plancher doit être appropriée à la nature du travail exécuté. Minimum 400mm de largeur si les planchers servent uniquement à supporter des personnes. Minimum 900mm de largeur si ils supportent des matériaux.
- Les planchers ne doivent pas être surchargés, et les charges doivent être uniformément réparties et le plus près possible des cadres.

b. Les règles de sécurité spécifiques à la tour échafaudage roulante :

- il est interdit de déplacer une tour échafaudage roulante avec une personne sur l'un des planchers.
- ne pas oublier de resserrer les freins des roues après déplacement de l'échafaudage.
- il n'est pas autorisé d'établir un pont entre l'échafaudage roulant et un bâtiment.

# Guide de fabrication d'un échafaudage



*Ce manuel de fabrication est destiné à tous les ateliers du Sud qui voudraient mettre en place la production d'échafaudages à la fois simples, robustes et bon marché. En effet, l'échafaudage décrit dans ce guide a été développé en Haïti par les Ateliers-Ecoles de Camp Perrin, ce qui lui assure d'être adapté aux contraintes de la plupart des pays dont l'environnement technique est limité, tant en ce qui concerne sa fabrication que son utilisation. Avant d'aboutir à ce modèle, de nombreux essais ont été effectués sur différents types d'échafaudages et de nombreuses solutions techniques ont été envisagées : ce manuel permettra à d'autres ateliers d'éviter de*

*suivre le même parcours et de reproduire les mêmes erreurs.*

## **Déjà parus dans la même série :**

- Guide de fabrication d'une pompe à godets
- Guide de fabrication d'une charrue à traction animale
- Guide de fabrication d'un moulin à maïs manuel
- Guide de fabrication d'un décortiqueur à riz
- Guide de fabrication d'une brouette de chantier

## **Bientôt disponible dans la même série :**

- Guide de fabrication d'une charrette à traction animale

---

*Ingénieurs Assistance Internationale – Ingénieurs sans Frontières asbl est une ONG belge offrant ses services aux ONG du Nord et du Sud qui rencontrent des problèmes techniques dans leurs projets de développement.*

*Isf regroupe quelques centaines de volontaires, ingénieurs de tous horizons et étudiants désireux de mettre leurs compétences à profit dans le cadre de projets de développement. Grâce à de nombreux relais dans le monde professionnel et associatif, Isf peut interroger des ingénieurs et techniciens sur des problèmes spécifiques relevant de tous les secteurs de la technologie.*

---

Ce manuel a été réalisé par ISF  
avec le soutien de la *Direction Générale de la Coopération au Développement*(DGCD)

---

© Ingénieurs Assistance Internationale – Ingénieurs sans Frontières 2004

<http://www.isf-iai.be>

[mail@isf-iai.be](mailto:mail@isf-iai.be)

Avenue du Marly, 48, 1120 Bruxelles – Belgique