

Des machines pour
nourrir les Hommes



CODEART

asbl

CODEART asbl
15, Chevémont

B-4852 HOMBORG

Tél.: 0032(0)87 78 59 59

Fax: 0032(0)87 78 79 17

info@codeart.org

www.codeart.org

Ce document est mis gratuitement à disposition en ligne sur le site internet de www.codeart.org.

Il est destiné à être diffusé et reproduit largement.

CODEART développe des projets visant à résoudre des problèmes techniques récurrents dans les pays du Sud et en lien direct avec la production et la transformation des productions vivrières par les producteurs locaux eux-mêmes et les artisans locaux qui offrent leur service aux paysans.

CODEART complète son appui technique par l'offre de toute information susceptible d'aider les partenaires dans la maîtrise de technologies nécessaires au développement du pays.

Les productions, plans et savoir-faire développés sont mis à la disposition de l'ensemble des acteurs du secteur du développement tant au Nord qu'au Sud.

Dans les cas justifiés, une version papier peut vous être envoyée sur simple demande à info@codeart.org.

Si vous avez des questions, si vous constatez des imperfections ou si vous avez des expériences similaires à partager, nous vous remercions de nous contacter.

GUIDE DE FABRICATION D'UNE POMPE ELEVATRICE A GODETS

Classification : **document technique**

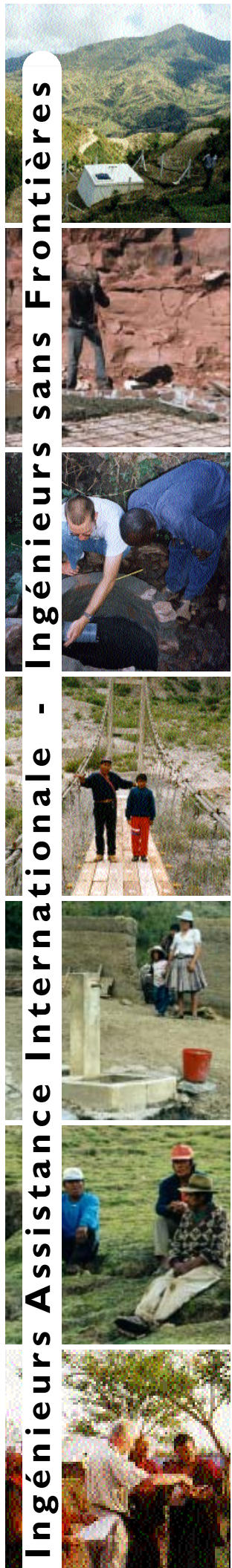
Fiabilité : **F1 – Haute fiabilité car testé ou utilisé depuis plusieurs années par un partenaire**

Nom de l'auteur du document : **CARLIER Philippe (collaboration CODEART/ISF /AECF-HAITI)**

Date de conception : **2002 – révisé par Codeart en avril 2006**

Date de mise en ligne : **2005**

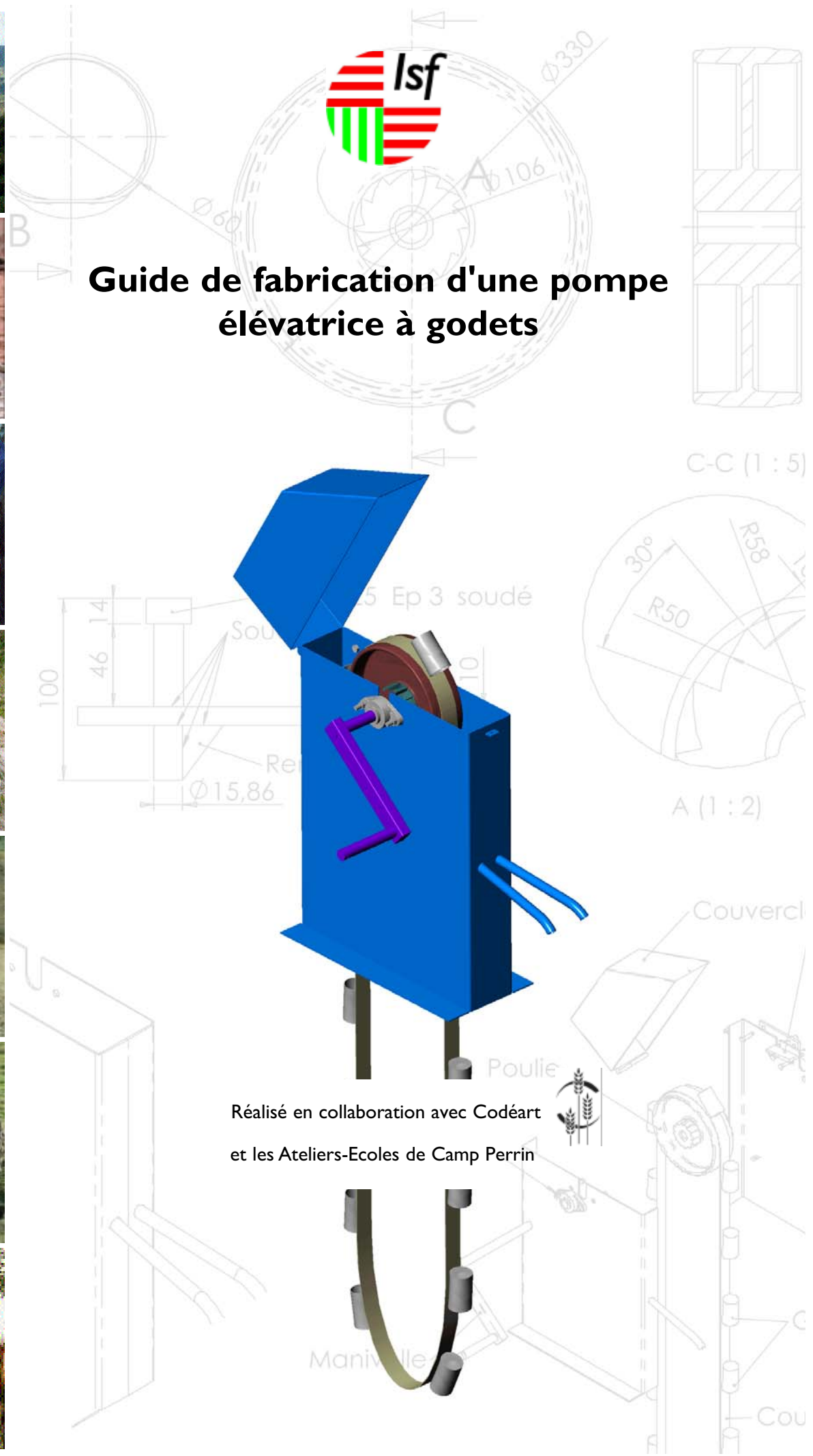
Référence interne : **B-1712**



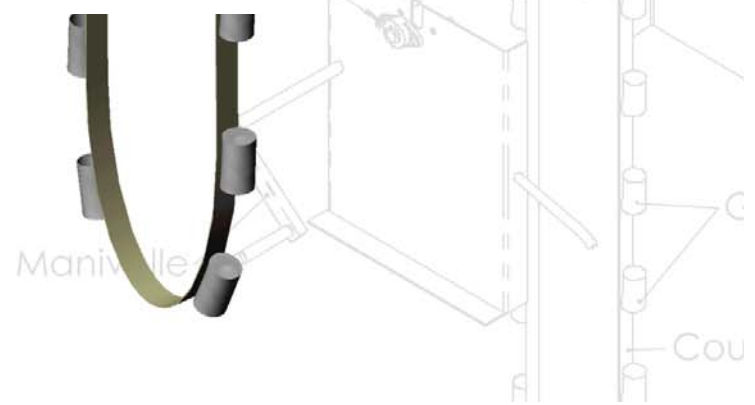
Ingénieurs sans Frontières
Ingénieurs Internationales - Assistance Internationale
Ingénieurs Internationales - Assistance Internationale
Ingénieurs Internationales - Assistance Internationale



Guide de fabrication d'une pompe élévatrice à godets



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



Philippe Carlier

Ir. de projet ISF

Guide de fabrication d'une pompe élevatrice à godets

Collection "Manuels Techniques"

Manuel réalisé par ISF avec le soutien de la Direction générale de la Coopération
Développement (DGCD)

Version révisée par CODEART Asbl, avril 2006.

© Ingénieurs Assistance Internationale - Ingénieurs sans Frontières 2002

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

mail@isf-iaLbe

Avenue du Marly, 48 - 1120 Bruxelles - Belgique

**REVU EN AVRIL 2006 SUITE A LA CONSTRUCTION DE 4 POMPES POUR
« VIE MONTANTE » A KINSHASA (Rép.Dém.Congo)**

CODEART ASBL

www.codeart.org

info@codeart.org

Chevémont 15, B-4852 Hombourg - Belgique.

Nous remercions toutes les personnes sans qui cet ouvrage n'aurait pas pu voir le jour, et en particulier :

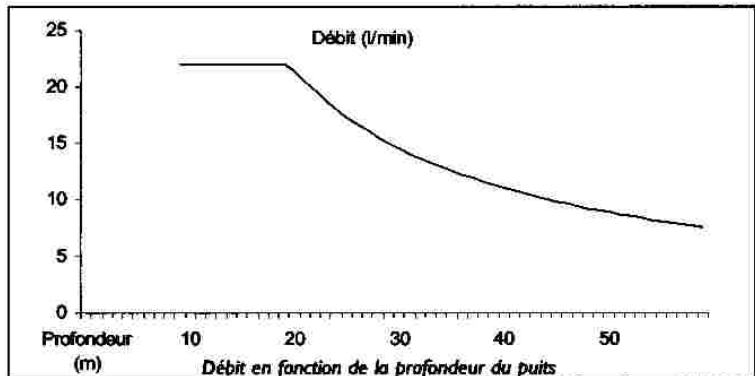
Jean SPRUMONT et Franco GATTIGO (AECF)
Roger LOOZEN (CODEART Asbl).
Didier BEAUFORT (COTA).

Table des matières.

	Page
1. INTRODUCTION.....	5
2. GENERALITES/PERFORMANCES.....	5
2.1 POURQUOI UNE POMPE A GODETS ?	5
2.2 COMMENT FONCTIONNE UNE POMPE A GODETS ?.....	5
2.3 DEBIT ET PROFONDEUR	6
3. HISTORIQUE	7
4. FABRICATION.....	8
4.1 DESCRIPTION DES DIFFERENTS ELEMENTS	8
4.2 LE BÂTI	9
4.3 LA MANIVELLE ET LES PALIERS.....	9
4.4 LA POULIE	10
4.5 CLIQUET ANTI-RETOUR.....	10
4.6 LA COURROIE ET LES GODETS	10
5. INSTALLATION SUR SITE.....	12
6. ENTRETIEN	13
7. ANNEXES(détail)	14
PLANS DE LA POMPE	P.16 à 36
PLAN DU FOUR DE GALVANISATION.....	P.37 et 38
ANCIENNES POMPES.....	P.39 à 41
PHOTOS DE POMPES installées chez "VIE MONTANTE" à KINSHASA.....	P.42 à 46
CALCUL DU PRIX DE REVIENT D'UNE POMPE	

Fiche technique

Débit max.: > 20 l/min
Profondeur max. : > 60 m
Débit/Profondeur : en fonction de la profondeur du puits : voir graphique
Entraînement : manuel mais peut être motorisé moyennant modifications mineures
Utilisation : plutôt réservé à un usage domestique
Entretien : uniquement graissage des paliers (facultatif)
Spécificités : coût de fabrication faible, technique de fabrication simple, robuste quelque soit l'usage
Durée de vie : > 5 ans en usage intensif



Guide de fabrication d'une pompe élévatrice à godets.

I. Introduction.

Ce manuel de fabrication est destiné à tous les ateliers du Sud qui voudraient mettre en place la production de pompes à la fois simples, robustes et bon marché.

En effet, la pompe décrite dans ce guide a été développée en Haïti par les Ateliers-Ecoles de Camp-Perrin¹ dans les années 70 ce qui lui assure d'être bien adaptée aux contraintes de la plupart des pays dont l'environnement technique est limité, tant



Figure 1 : photo de la pompe à godet

en ce qui concerne sa fabrication que son utilisation. Avant d'aboutir à ce modèle, de nombreux essais ont été effectués sur différents types de pompes élévatrices, 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.

La fabrication de ce modèle de pompe requiert un minimum d'outillage. Il peut donc être réalisé par des ateliers possédant un matériel limité. Dans la mesure du possible les matériaux utilisés sont des matériaux bon marché et qu'on peut se procurer facilement quel que soit le lieu. Enfin, cette pompe ne demande que très peu d'entretien.

¹ Contact : Ateliers-Ecoles de Camp-Perrin B.P. 14
Les Cayes- Haïti. e-mail : info@aecp-haiti.org -
www.aecp.haiti.org.

2. Généralités / Performances.

2.1. Pourquoi choisir une pompe à godets ?

- Une pompe à godets est à la fois facile à fabriquer, à installer et demande peu d'entretien, tout en offrant des débits de pompage tout à fait acceptables.

- Ce système supprime tous les éléments qui posent généralement problème et demandent de l'entretien dans les pompes classiques : crépine, clapet de pied, garniture d'étanchéité, dispositifs d'air ou d'eau sous pression,...

- Toutes les pièces mécaniques sont accessibles du haut, les réparations éventuelles ne nécessitent donc pas de descendre au fond du puits.

2.2. Comment fonctionne une pompe à godets ?

La pompe à godets est composée d'une courroie sans fin (= refermée sur elle-même) sur laquelle sont fixés des godets à intervalles réguliers. Une extrémité de la courroie plonge dans le fond du puits tandis que l'autre extrémité, qui repose sur une poulie, se trouve au dessus du sol.

Lorsqu'on fait tourner la poulie (dans le bon sens), les godets vides (partie gauche) descendent vers le fond du puits,

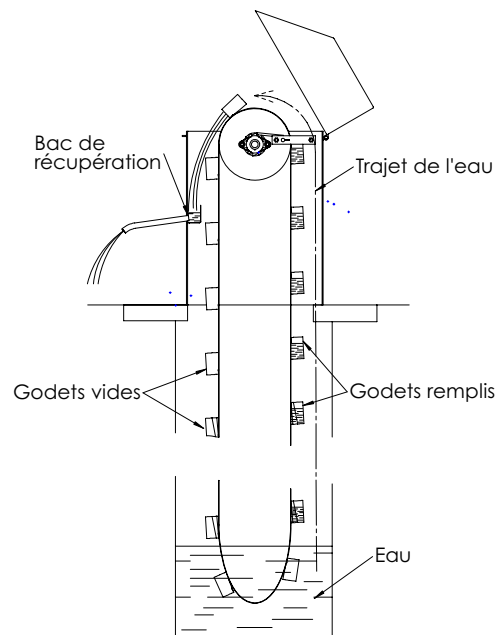


Figure 2 : schéma de principe

ouverture vers le bas. Ils plongent alors dans l'eau où ils se remplissent. Lorsqu'ils remontent chargés d'eau, l'ouverture du godet est orientée vers le haut. Une fois arrivé en haut du puits, le mouvement de la courroie autour de la poulie fait basculer le godet. Son contenu se verse dans un bac de récupération, directement relié au tube d'évacuation, à la sortie duquel l'utilisateur pourra récupérer l'eau. Pour mieux comprendre le fonctionnement mécanique de la pompe, il peut être utile de se rapporter au plan de détail en *annexe 1*.

2.3. Débit et profondeur

Le débit optimal de la pompe est lié à la profondeur du puits. En effet, à écartement des godets égal, plus le puits est profond plus le nombre de godets remplis d'eau à soulever est important. Donc plus le puits est profond, au plus l'écartement entre les godets doit être important pour que la quantité d'eau levée reste raisonnable (pour ne pas fatiguer l'utilisateur). La *figure 3* reprend les écartements et les débits optimaux en fonction de la profondeur du puits, pour garder une force sur la manivelle qui soit acceptable pour qu'un enfant puisse manipuler la pompe (inférieure à 5 kg).

Cette figure est purement théorique car un atelier ne peut pas produire un modèle de courroie différente pour chaque puits. Par supérieures à 40 m celui-ci passe à 60 cm (en exemple aux Ateliers-Ecoles de Camp Perrin, l'écartement entre les godets est toujours de 30 cm. Cependant pour les profondeurs fait la courroie est toujours percée tous les 30 cm, mais on n'attache qu'un godet sur deux).

Au final on peut dire que le débit varie entre 8 l/min et 22 l/min pour des profondeurs allant de 5 m jusqu'à 60 m.

Ce modèle de pompe a été installé dans des puits pouvant atteindre des profondeurs de 60m. Le problème des grandes profondeurs provient plutôt de la nécessité de posséder un puits rigoureusement vertical (il ne faut pas que la courroie touche la paroi) que des limites de fonctionnement de la pompe en elle-même².

Ajoutons aussi qu'ont se limitera à 60 m de profondeur car au-delà il sera nécessaire d'assurer la ventilation du puits lors de la fouille.

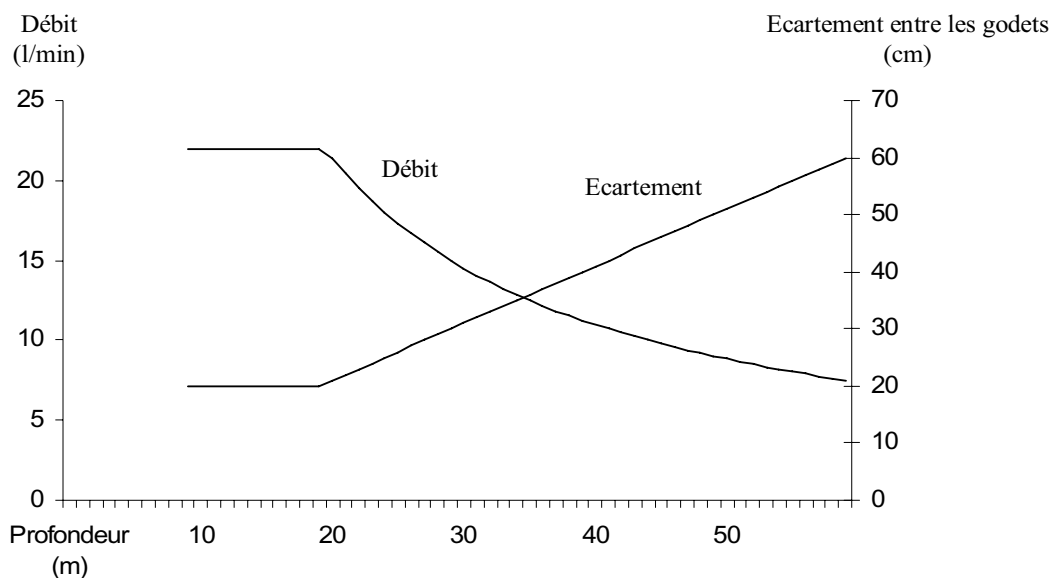


Figure 3 : Graphique du débit en fonction de la profondeur

² En effet, lors de creusages manuels de puits, le sens de la verticalité est perdu par la personne qui creuse à cause de la profondeur et de l'étroitesse du puits. La méthode de fouille ainsi qu'une description du matériel utilisé à Camp-Perrin sont consultables sur le site : www.codeart.org

3. Historique du développement de la pompe par les Ateliers-Ecoles.

Avant l'adoption du système à godets par les Ateliers-Ecoles, les différents types de pompes élévatoires ont été évalués. Soit ces pompes demandaient des technologies difficilement compatibles avec les équipements des pays du sud, soit elles n'étaient pas assez robustes pour des conditions extérieures difficiles.

Plusieurs anciens types de fabrication de pompes ont été recherchés avant et pendant la mise au point, pour tirer parti des expériences du passé et comparer les solutions apportées par les uns et les autres.

La pompe à godets n'est pas le seul type de pompe élévatoire. Voici un aperçu d'autres systèmes reposant sur un principe similaire.

- **La pompe à bande multicellulaire** (voir publicité "d'époque" en annexe 8 : Pompe "Caruelle") : Il s'agit d'une courroie métallique plate sur laquelle est fixée une bande métallique possédant un grand nombre d'ondulations. Chaque ondulation forme une cellule dans laquelle l'eau vient se loger et se fixer par capillarité. Elle n'en sort qu'une fois arrivée à la poulie supérieure par déformation des cellules sur la courbure de la poulie. La bande multicellulaire est difficile à réaliser et coûte relativement cher.

Il existe une variante à ressort exploitant le même principe de capillarité. La bande multicellulaire est remplacée par un ressort à spires jointives entourant une chaîne. Cette pompe est relativement facile à fabriquer, mais assez difficile à réparer en cas de rupture de la chaîne.

- **La pompe à bande de mousse** (voir publicité "d'époque" en annexe 8 : Pompe "Champenois") : La courroie est constituée de deux rubans en Nylon entre lesquels est collée une bande de mousse. A l'endroit de la poulie immergée, la bande de mousse se comprime sous l'effet du poids de la poulie, chasse l'air qu'elle contient et se gorge d'eau lorsqu'elle se détend (n'étant plus soumise au poids de la poulie). Le phénomène inverse se produit

lorsque l'eau atteint la poulie supérieure : la bande se comprime et l'eau est expulsée.

- **La pompe à coupelle** (voir publicité "d'époque" en annexe 8 : Pompe "Masure") : l'élévation de l'eau se fait au moyen de coupelles circulaires centrées sur un câble. Ces coupelles de forme spéciale retiennent l'eau par retenue directe et par capillarité.

La pompe à godets (voir publicité "d'époque" en annexe 8 : Pompe "Dragor") : Ce système est le plus robuste, le plus facile à réaliser et le moins coûteux.

C'est pour ces raisons que ce système a été adopté par les Ateliers-Ecole de Camp-Perrin. Ce système est très courant et a fait ses preuves. De plus, il a l'avantage de réintroduire de l'oxygène dans le puits, ce qui améliore la qualité sanitaire de l'eau (par oxydation des impuretés).

Un certain nombre de plans que l'on peut trouver comprennent une poulie de tension au fond du puits. Tous les essais réalisés à Camp-Perrin ont mis en évidence l'inutilité de cette poulie avec ce type de pompe. D'autres recommandent l'utilisation d'une poulie munie de rebord pour éviter que la courroie ne sorte. En pratique c'est justement ces rebords qui font sortir la courroie. L'utilisation d'une poulie à profil convexe est bien plus fiable : sur plusieurs centaines de pompes installées par les ateliers depuis plusieurs années, aucune courroie n'est jamais sortie de la poulie. Dès que la courroie s'écarte du centre de la poulie, le profil bombé et le mouvement de rotation la ramènent automatiquement vers le milieu (sauf en cas de frottements sur les parois du puits ou de départ brutal en marche arrière dû à l'absence d'anti-retour).

4. Fabrication.

4.1. Description des éléments de la pompe

MATERIAUX.

PIECES FABRIQUEES.

Corps de la pompe (016A) :	2 tôles 800 x 750 ép. 4 mm
Pied du corps de pompe (004A) :	2 morceaux 756 x 70 x 4 mm + 2 morceaux 150 x 70 x 4 mm
Taquets pour cadenas (005A) :	2 morceaux 30 x 25 x 4 mm
Goulotte de récupération (006A) :	1 morceau 140 x 141 x 2 mm
Tube d'évacuation d'eau (007A) :	2 tubes 1"gaz (33,7 mm) x 205 mm
Charnière corps de pompe de droite (008A) :	1 tube 1"gaz (33,7mm) x 75 mm
Manivelle (010A) :	1 tube 1"gaz (33,7 x 27,3mm) x 170 mm
Cliquet (012A) :	1 tube 1"gaz (33,7 x 27,3mm) x 90 mm
Charnière mâle (014A) :	1 tube 1"gaz (33,7 mm) x 75 mm
Couvercle de pompe (009A) :	2 tôles 608 x 250 x 4 mm
Couvercle de pompe (009A) :	1 tôle 962 x 150 x 4 mm
Couvercle de pompe (009A) :	2 tôles 330 x 40 x 4 mm
Axe de la pompe (010A) :	1 étiré Ø 30h9 x 290 mm
Manivelle (010A) :	1 fer plat 40 x 12 x 345 mm
Cliquet (012A) :	1 fer plat 40 x 10 x 310 mm
Manivelle (010A) :	1 rond (barre pleine) Ø 25 x 190 mm
Cliquet (012A) :	1 rond (barre pleine) Ø 25 x 100 mm
Charnière mâle (014A) :	1 rond (barre pleine) Ø 25 x 150 mm
Poulie (011A) :	1 poulie en fonte de 21 kg
Godet (013A) :	1 tube Ø 60 x 1,5mm x 100 mm
Godet (013A) :	1 rondelle Ø 60 x 1,5 mm

PIECES NORMALISEES.

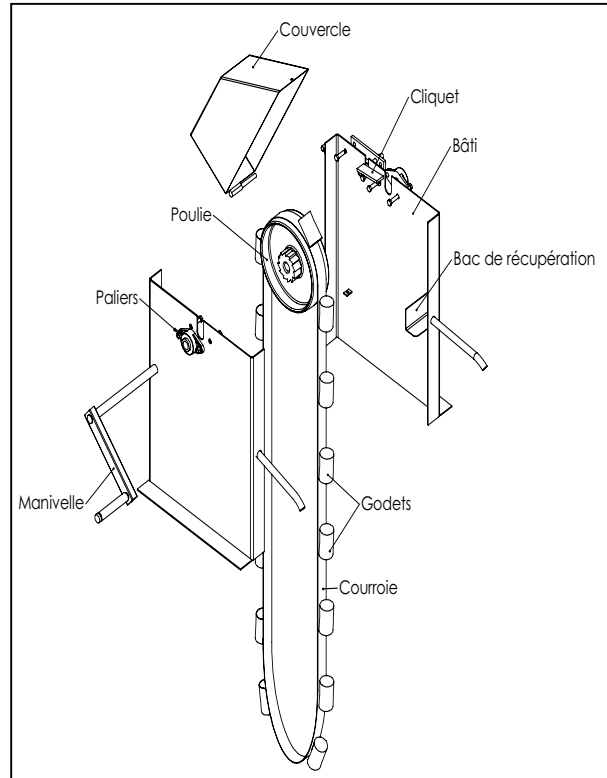
Fixation palier et cliquet :	6 écrous DIN 934 M12
Fixation palier :	4 vis DIN 933 M12 x 40
Fixation cliquet :	2 vis DIN 933 M12 x 50
Fixation palier et cliquet :	12 rondelles DIN 125 M12
2 paliers	NTN UCFL206 (ou équivalents)
courroie	50 x 6,5mm x longueur suivant profondeur du puits (voir chapitre courroie)
1 cadenas de fermeture	
vis de fixation des godets à la courroie	Vis spéciale pour courroies de pompe à godets : M20x6, DIN 15237 (voir chapitre « assemblage courroie – godets)

NECESSAIRE POUR LA GALVANISATION DES GODETS

Eau
HCl
NaOH (facultatif)
Na ₂ CO ₃ (facultatif)
FeCl ₂ (facultatif)
détergent
zinc
sel pour le fluxage (ZnCl ₂ et NH ₄ Cl).

EQUIPEMENT D'ATELIER

Plieuse
Poste à souder
Enclume
Four de galvanisation (plans en annexe)
Récipients en plastique (pas en PVC)



4.2. Le bâti. (Voir plans détaillés et développés de tôles en annexe 2)

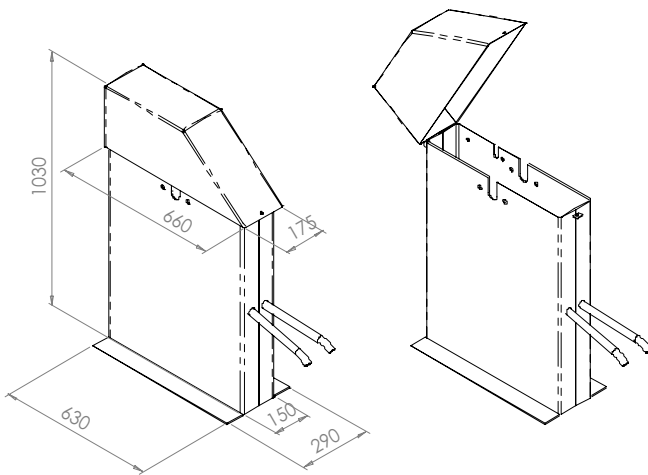


Figure 4 : le bâti

Les tôles utilisées pour réaliser le bâti ont une épaisseur de 4 mm (des épaisseurs de 3 mm à 6 mm sont acceptables suivant les produits disponibles localement). A titre indicatif on peut réaliser environ 2 bâtis avec une tôle standard métrique

(3000x1500mm), et 1,5 avec une tôle au standard anglais 8 ft x 4 ft.

Le bâti doit être protégé de la corrosion par de la peinture (l'idéal étant une galvanisation).

Le bac de récupération de l'eau peut paraître assez petit, mais l'expérience a montré qu'un bac plus grand ne récupérerait pas plus d'eau et pouvait poser des problèmes pour le libre déplacement de la courroie.

4.3. La manivelle et les paliers. (Voir plan détaillé en annexe 3)

Précédemment le profil rectangulaire de la manivelle fabriquée à Camp-Perrin était un tube creux. Vu l'usure prématurée de cette pièce sur la plupart des machines installées,

nous recommandons d'utiliser un tube à parois épaisses, ou un profil plein.

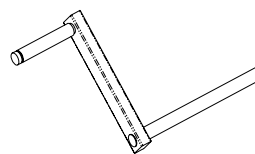


Figure 5 : la manivelle.

Les paliers sont des paliers-appliques possédant un diamètre intérieur de 30 mm. (voir figure 6).

Les paliers utilisés à Camp-Perrin sont des paliers de marque NTN modèle UCFL206 (de fabrication Japonaise). Il existe cependant toute une série de paliers équivalents chez d'autres fournisseurs (FAG modèle FG16206, SKF modèle FYTB30FM ,...)

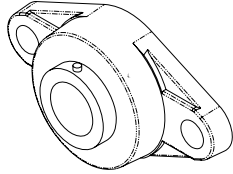


Figure 6 : les paliers

4.4. La poulie.

(Voir plan détaillé en annexe 4)

La poulie utilisée pour l'entraînement de la courroie est réalisée en fonte. C'est la seule pièce qui utilise un procédé de fonderie. Les ateliers qui ne possèdent pas cette technologie devront donc sous-traiter cette partie ou la réaliser en mécano soudé. Dans ce cas, on fera attention à conserver la courbure convexe de l'extérieur de la poulie, puisque c'est celle-ci qui assure l'auto centrage de la courroie. Cette courbure pourrait dans ce cas être obtenue par tournage ou formage.

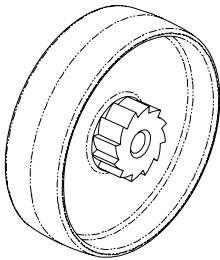


Figure 7 : la poulie

La poulie est équipée d'un dispositif anti-retour (roue à rochet). Une variante possible est de dissocier la roue à rochet du corps de la poulie épaisse. Dans ce cas on fait les dents droites et nombre inférieur pour simplifier la fabrication

4.5. Cliquet anti-retour.

(Voir plan détaillé en annexe 5)

Ce cliquet empêche la manivelle de tourner en arrière lorsque l'utilisateur arrête de pomper. En effet les godets de la partie montante de la

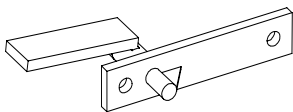


Figure 8 : le cliquet

courroie sont encore remplis, alors que ceux de la partie descendante sont vides. Ce déséquilibre tend à faire tourner la poulie en sens inverse. On empêche cela pour trois raisons :

- le mouvement brutal de la manivelle pourrait blesser quelqu'un;
- l'eau qui est contenue dans les godets montants ne redescend pas et la pompe est prête à débiter tout de suite pour l'utilisateur suivant;
- éviter les risques de déjantage de la courroie.

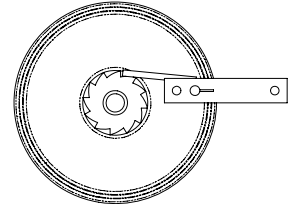


Figure 9 : le système anti-retour poulie + cliquet

4.6. La courroie et les godets.

Fabrication des godets

(Voir plan détaillé en annexe 6)

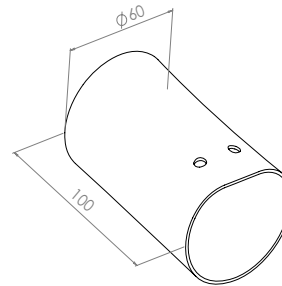


Figure 10 : le godet

Les godets peuvent être réalisés à partir de tôles cintrées et soudées ou plus simplement de tubes suivant les disponibilités locales.

Dans le cas où on opte pour la solution des tôles cintrées, on peut utiliser l'outillage simple illustré à droite pour le cintrage.

On soude une tôle coupée en rond pour fermer le fond du godet.

Pour assurer une bonne fixation du godet sur la courroie, on réalise un plat sur celui-ci

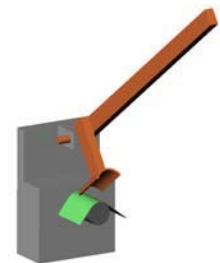


Figure 11 : cintrage du godet.

³ Dans les endroits où certains de ces produits sont difficiles à se procurer au détail, la meilleure solution consiste à s'adresser à des usines ou des ateliers locaux qui possèdent des grosses unités de galvanisation afin de leur acheter une partie de leur matière première.

(par exemple en forgeant sur le bigorne carré d'une enclume: voir figure 12),

puis on perce les trous de fixation sur ce plat au moyen d'un gabarit.

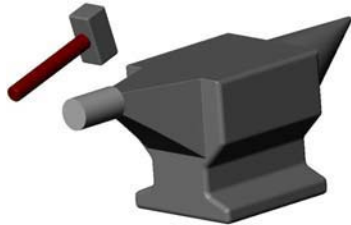


Figure 12 : forgeage du godet.

Galvanisation des godets

Matériel : récipients en plastique, four à zinc, eau, HCl, détergent, zinc, sel pour le fluxage ($ZnCl_2$ et NH_4Cl), et facultativement NaOH, Na_2CO_3 , $FeCl_2$.

La galvanisation sert à protéger les godets contre la corrosion. Elle consiste à déposer une fine pellicule de zinc sur le fer. Attention, cette étape doit être réalisée dans un espace bien ventilé.

Voici les étapes qu'il conviendra de suivre :

1. Dégraissage alcalin : faire tremper les godets pendant 5 à 30 minutes (en fonction de leur degré de saleté) dans de l'eau à $70^\circ C$ contenant idéalement de la soude caustique diluée, du bicarbonate de soude et des détergents. On peut pour cela utiliser une préparation commerciale " Ferroclean 7511 ". Notez qu'à Camp-Perrin, on travaille plus simplement: on trempe les godets dans de l'eau à température ambiante contenant de la poudre à lessiver ou du liquide de vaisselle dilué.

2. Rinçage à l'eau déminéralisée ou, plus simplement, de l'eau claire à température ambiante.

3. Décapage acide : faire tremper les godets pendant 5 à 30 minutes dans de l'eau à température ambiante dans laquelle on ajoute 35 à 90 g par litre de $FeCl_2$ (chlorure de fer) (pour la réduction des oxydes), 130 à 180 g par litre d'HCl (acide chlorhydrique) et de l'inhibiteur H 436.

A Camp-Perrin, on utilise simplement deux baigns d'acide chlorhydrique à 18° Baumé. On commence par tremper les godets dans le bain usagé, puis dans le bain propre. Quand ce dernier devient usé, il remplace le bain usagé.

Le bain usagé sert aussi à récupérer les godets ratés après l'étape de galvanisation proprement dite. Si on procède à la récupération de ces godets ratés, il faudra faire très attention au dégagement d'hydrogène (gaz hautement inflammable).

4. Rinçage à l'eau déminéralisée ou, plus simplement, de l'eau claire à température ambiante.

5. Fluxage : le fluxage ou passivation sert à éviter que les godets ne rouillent lorsqu'on les sèche avant de les tremper dans le zinc en fusion. Pour cela, on les trempe pendant 5 à 30 minutes dans un bain à 350 g de sel par litre. Le sel utilisé aura une des compositions suivantes :

- soit du sel de Cook (38,5 % de $ZnCl_2$ et 61,5 % de NH_4Cl)

- soit du sel triple (46 % de $ZnCl_2$ et 54 % de NH_4Cl)

- soit du sel double (56 % de $ZnCl_2$ et 44 % de NH_4Cl)

Facultativement, on peut également ajouter un tensioactif dans le bain (Novamax FX701) à raison de 0,5 à 1 ml par litre.

6. Séchage : il faut sécher les godets l'ouverture en bas pour bien éliminer toute l'eau, afin d'éviter les explosions dues à la vaporisation brutale de l'eau dans le bain de zinc en fusion. A Camp-Perrin, on dispose les godets sur les bords du four pour les sécher.

7. Galvanisation : pour la galvanisation proprement dite, on trempe les godets dans un bain de zinc en fusion ($450^\circ C$). Il faut laisser les godets suffisamment longtemps pour qu'ils prennent la température du zinc (environ 30 secondes). Sur les godets, le zinc ne doit plus former une pâte mais être aussi liquide que de l'eau. Lorsqu'on plonge les godets dans le zinc, il faut le faire avec l'ouverture vers le haut pour éviter que de l'air emprisonné ne se dilate brusquement provoquant des projections brûlantes. On veillera aussi à écumer régulièrement le NH_4Cl en surface du bain pour ne pas salir les godets.

8. Refroidissement des godets.

A Camp-Perrin, la galvanisation est réalisée au moyen du dispositif illustré à la figure 13. Une des parois du four est un battant monté sur charnières qui permet d'introduire un bruleur (à gaz) dans la structure du four.



Figure 13 : four de galvanisation (voir plans détaillés en annexe 7)

La courroie

La courroie est une courroie de section 50 x 5 mm en polyester souple armé de polyester plus résistant. On peut également utiliser des courroies de bandes transporteuses ⁴ avec des performances comparables.

La longueur de la courroie est égale à la profondeur du puits plus la hauteur de l'axe de la pompe moins la hauteur réservée au dépôt le tout multiplié par deux:

$$Lc = (P + Hp + Hd) \times 2$$

ou

Lc : longueur de la courroie;

P : profondeur du puits;

Hp : hauteur de l'axe de la pompe par rapport au sol;

Hd : hauteur du dépôt (hauteur de sécurité en cas d'ensablement du puits).

L'assemblage courroie - godets.

Une fois les godets galvanisés, on peut les fixer à la courroie. Un bon écartement entre les godets pour une profondeur de 30 m sera de 300 mm. Pour des profondeurs plus

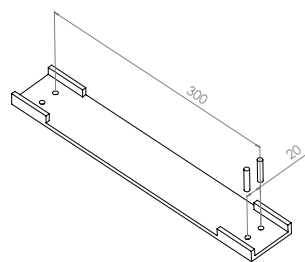


Figure 14 : gabarit de perçage de la courroie

importantes, on écartera les godets (ex: puits de 60 m : écartement de 600 mm), pour conserver une masse d'eau à monter raisonnable. Dans ce cas, on diminue évidemment le débit de la pompe dans le même rapport (voir figure 3). Les trous sont percés au moyen d'un gabarit (voir illustration).

La fixation des godets doit se faire au moyen d'une visserie spéciale à tête plate pour ne pas abîmer la courroie et ne pas gêner le roulement de la courroie sur la poulie (voir figure 15). Il s'agit de vis M6 x 20 à la norme DIN 15 237⁵.

La rondelle bombée permet d'éviter de blesser la courroie.



Figure 15 : visserie pour les godets

La courroie est refermée sur elle-même grâce à la même visserie (4 boulons)

5. Installation sur site.

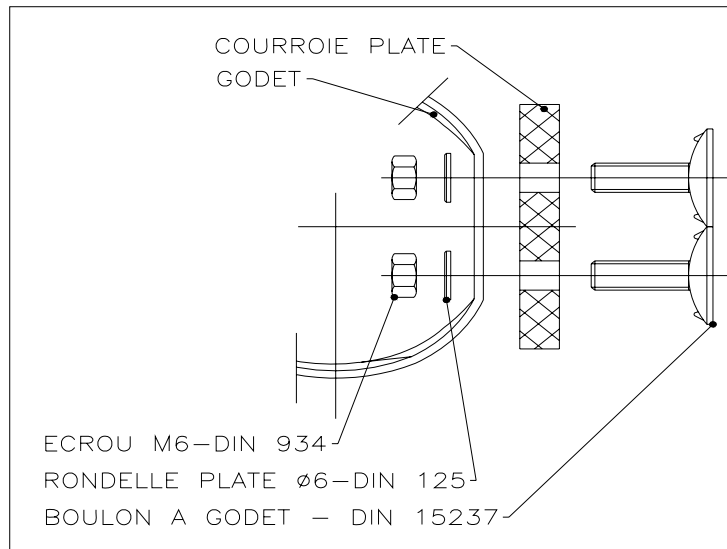
On coule une dalle de béton au-dessus du puits. Lors de cette phase, il faut prendre deux précautions essentielles:

- veiller à ce que la dalle et principalement la partie percée de celle-ci soit surélevée par rapport au sol pour éviter que de l'eau de ruissellement et des saletés ne contaminent l'eau du puits.

- si le puits n'est pas rigoureusement vertical il est possible que la position optimale de la pompe ne soit pas au centre du trou : on veillera à placer la pompe de telle façon que la courroie soit la plus éloignée possible des parois et ce sur toute la longueur du puits.

6. Entretien.

Le seul entretien que nécessite la pompe est un graissage régulier des paliers. Nous conseillons donc d'offrir une burette d'huile au client lorsqu'on vend une pompe si on veut assurer une grande longévité à celle-ci. Cependant en pratique la pompe tient sans problème plusieurs années sans graissage.



PLAN DE LA FIXATION DU GODET

⁴ Le fournisseur pour les AECP et les références de la bande transporteuse :
VERMEIRE belting Transmissions – rue de la Filature,41 – 4800 ENSIVAL – VERVIERS - BELGIQUE
Tél. : +32 87 32 23 60 – Fax : +32 87 31 50 71 – E-mail : vermeire.belting@vermeire.com :
Bande type Flexam EF15/3 10+20White AS FR FG largeur 50 mm épaisseur 9 mm – prix du 10/7/2007 : 8,23 €/m pour achat par 200m.

⁵ Le fournisseur pour les AECP et les références de ces vis :
BECHTEL GmbH – Hahnerbergerstrasse, 257- 42 349 WUPPERTAL – Allemagne.
Tél. : +49 202 40 30 36 – Fax: +49 202 40 34 81 – E-mail: info@bechtel-wuppertal.de - site : www.bechtel-wuppertal.de:
Elevatorbecherschrauben M6X20 komplett, vers.Kopf, 2 Nasen ähnlich DIN 15 237, Kopf-O c.18mm verzinkt.

7. Annexes.

ANNEXE 1 : PLANS DE LA POMPE.

ANNEXE 2 : PLAN DU FOUR DE GALVANISATION.

ANNEXE 3 : ANCIENNES POMPES.

ANNEXE 4 : PHOTOS DE POMPES INSTALLEES CHEZ
« VIE MONTANTE » A KINSHASA.

ANNEXE 5 : EXEMPLE DE CALCUL DU PRIX DE REVIENT D'UNE POMPE

CODEART ASBL

« Notre métier est d'appuyer les artisans du Sud afin qu'ils soient en mesure de produire localement les machines nécessaires pour assurer les besoins de base des populations locales. »

Nos priorités sont les suivantes :

ENERGIE

Pas de développement sans énergie.

Nous travaillons dans deux domaines de production d'énergie :

1. L'exploitation de l'énergie hydraulique: construction de turbines hydrauliques de type BANKI et PELTON et maîtrise de l'aménagement de sites depuis la prise d'eau jusqu'à la distribution de l'énergie sous forme d'électricité ou d'énergie mécanique.
2. L'emploi d'huile végétale comme combustible dans les moteurs diesel. Nous nous intéressons particulièrement à l'huile de palme et l'huile de jatropha (pourghère).
- 3.

LA TRANSFORMATION DES PRODUCTIONS VIVRIERES

les paysans du Sud savent produire mais ne sont pas en mesure de transformer leurs productions en produits stables à longue durée de vie.

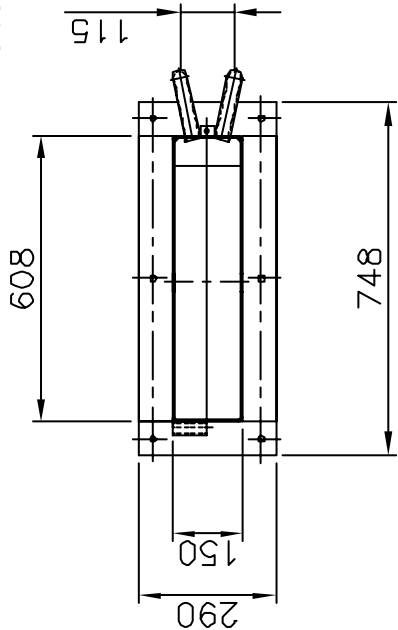
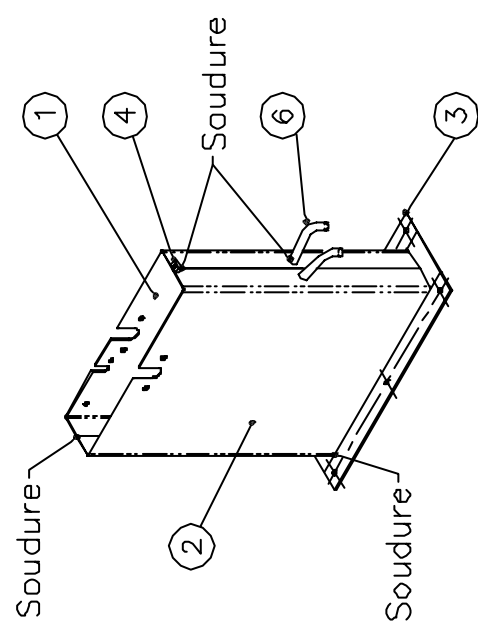
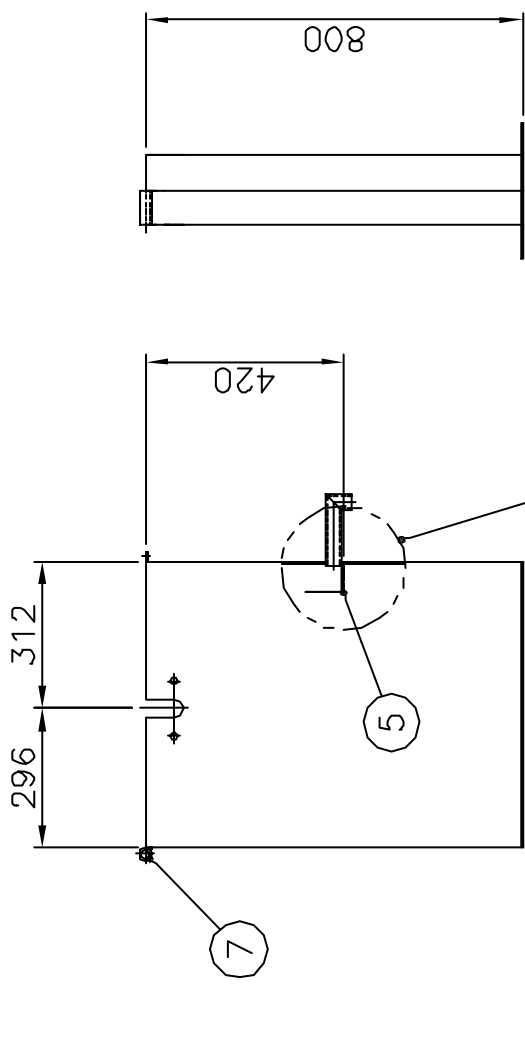
Nous travaillons principalement dans 3 secteurs :

**LE MANIOC
LE SUCRE
L'HUILE**

Enfin, afin de permettre une appropriation locale des technologies ci-dessus nous offrons l'accès à des matières premières, des équipements de productions, des machines-outils, des plans et de la formation technique.

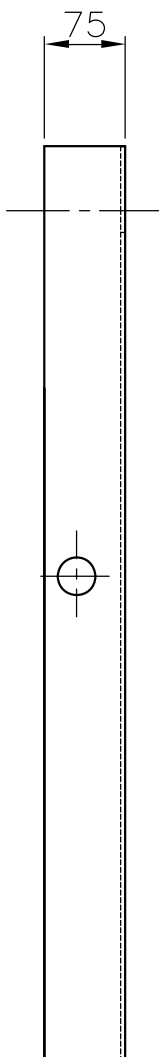
Visiter notre site Internet : www.codeart.org

ASSEMBLAGE DES 2 DEMI-CARTERS



7	1	CHARNIERE	MT022-006ASL37	
6	2	TUBE D'EVACUATION	MT022-007ASL37	TUYAU
5	1	BOUTONNET DE RECUPERATION	MT022-006ASL37	TOLE DE 4mm
4	2	TAQUET DE FERMETURE	MT022-005ASL37	TOLE DE 4mm
3	2	PIEDS	MT022-004ASL37	TOLE DE 4mm
2	1	1/2 CARTER	MT022-003ASL37	TOLE DE 4mm
1	1	1/2 CARTER	MT022-002ASL37	TOLE DE 4mm
Rep.	Qty	DESIGNATION	Normes	Matiere
				Observation

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-lalbe - Site web: www.isf-lalbe Fax: +32-2/262.21.09			
CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917 E-Mail: info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org			
CODEART	ASBL	Destinataire	
POMPE A GOGETS		Date creation	14/02/2006
ASSEMBLAGE CARTER		Date modification	00/00/00
		Disks	A4
		Dessine	P.G.
		Approuve	
		Echelle	1/16
			MT022-001A



PLAN DE DETAIL
T022-MT016A

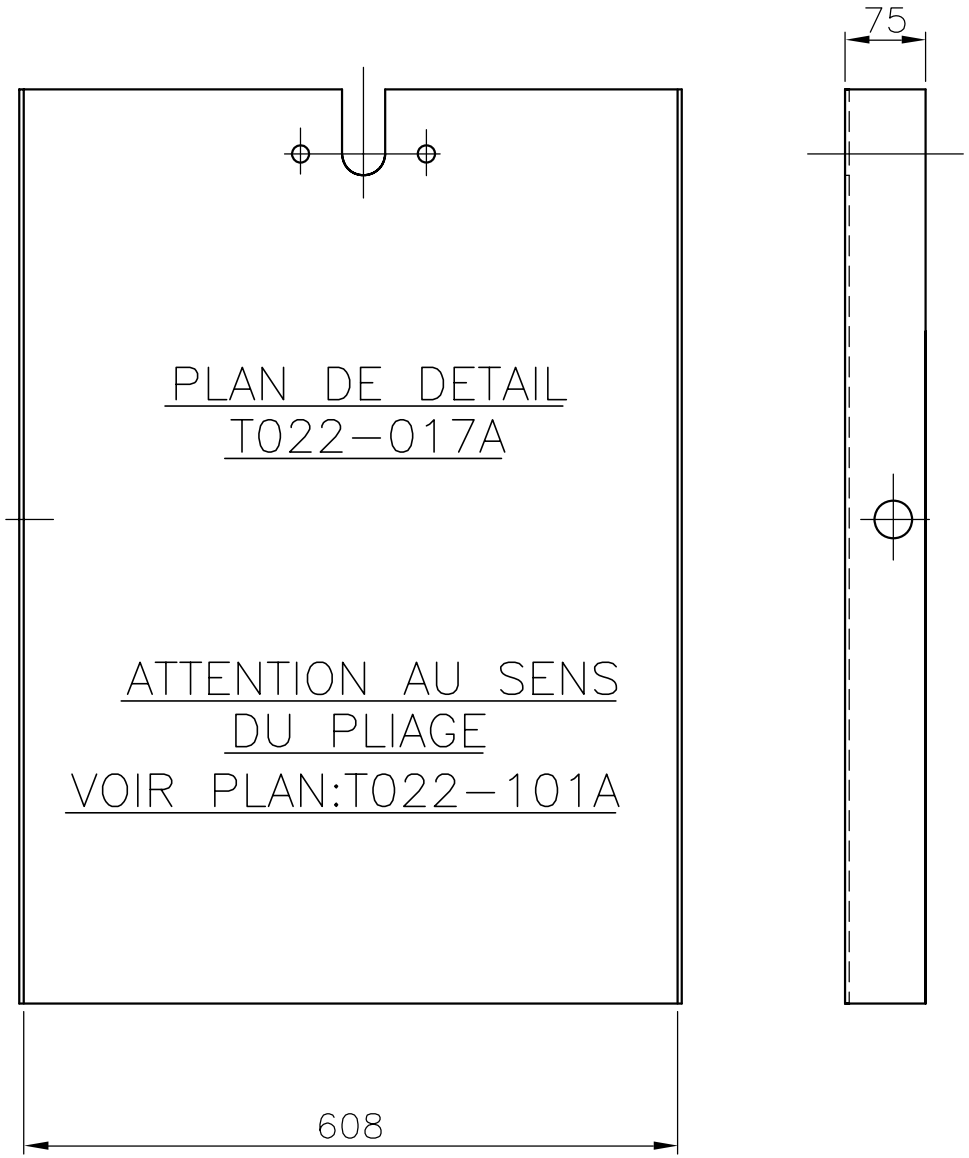
ATTENTION AU SENS
DU PLIAGE
VOIR PLAN:T022-MT101A

1 Pièce

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-iai.be - Site web: www.isf-iai.be
Fax: +32-2/262.21.09

CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917
E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org

CODEART a.s.b.l.	Destinataire	Date creation 20/02/2006	Dessine	P.G.	
POMPE A GOGETS		Date modification 00/00/00	Approuve		Echelle 1/7.5
CARTER DROIT PLIE		Disk:	A4	MT022-002A	

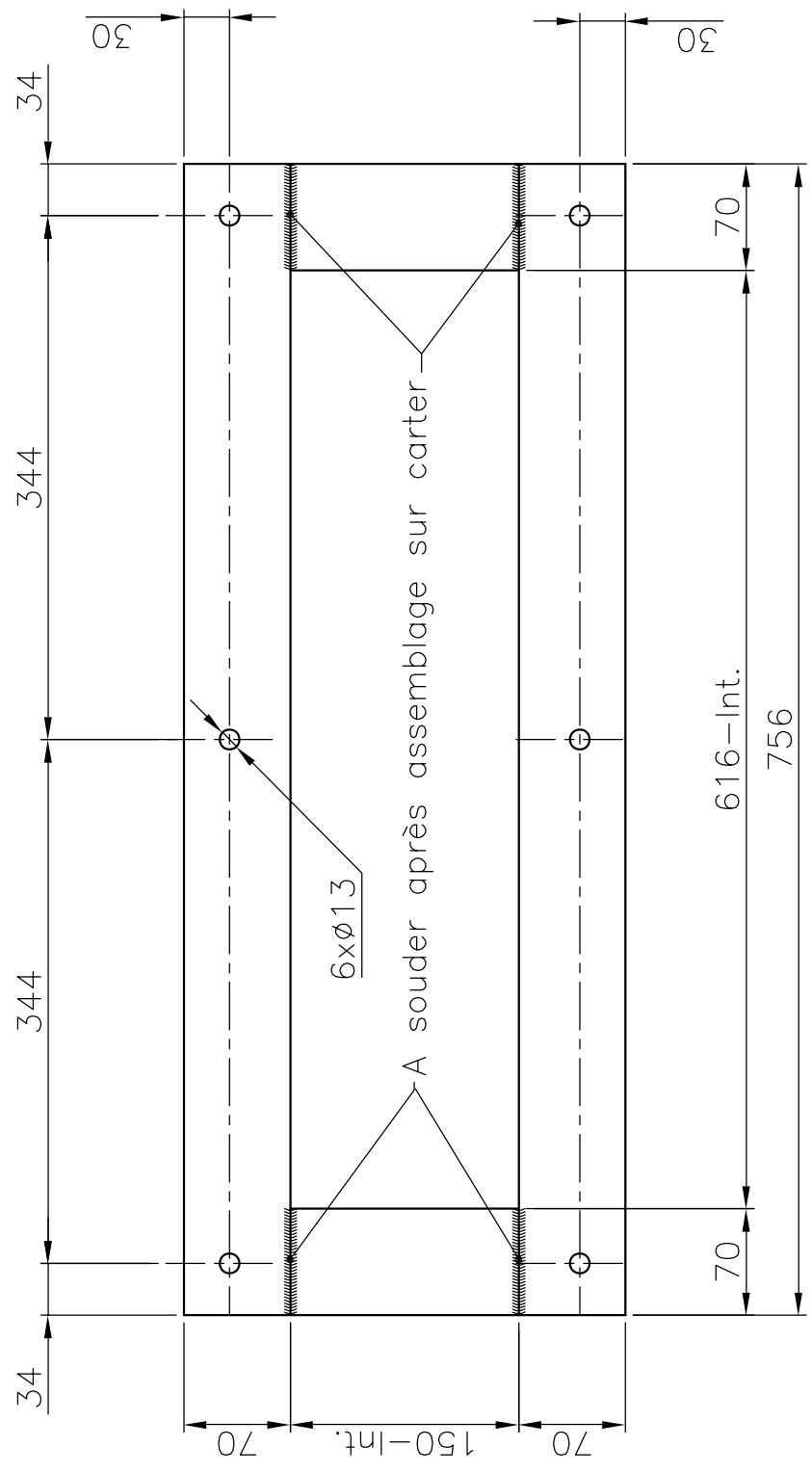


1 Pièce

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-iai.be - Site web: www.isf-iai.be
Fax: +32-2/262.21.09

CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917
E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org

CODEART a.s.b.l.	Destinataire	Date creation 13/03/2006	Dessine	P.G.	
POMPE A GOGETS		Date modification 00/00/00	Approuve		Echelle 1/7.5
DEMI CARTER GAUCHE (PLIAGE)		Disk:	A4	MT022-003A	



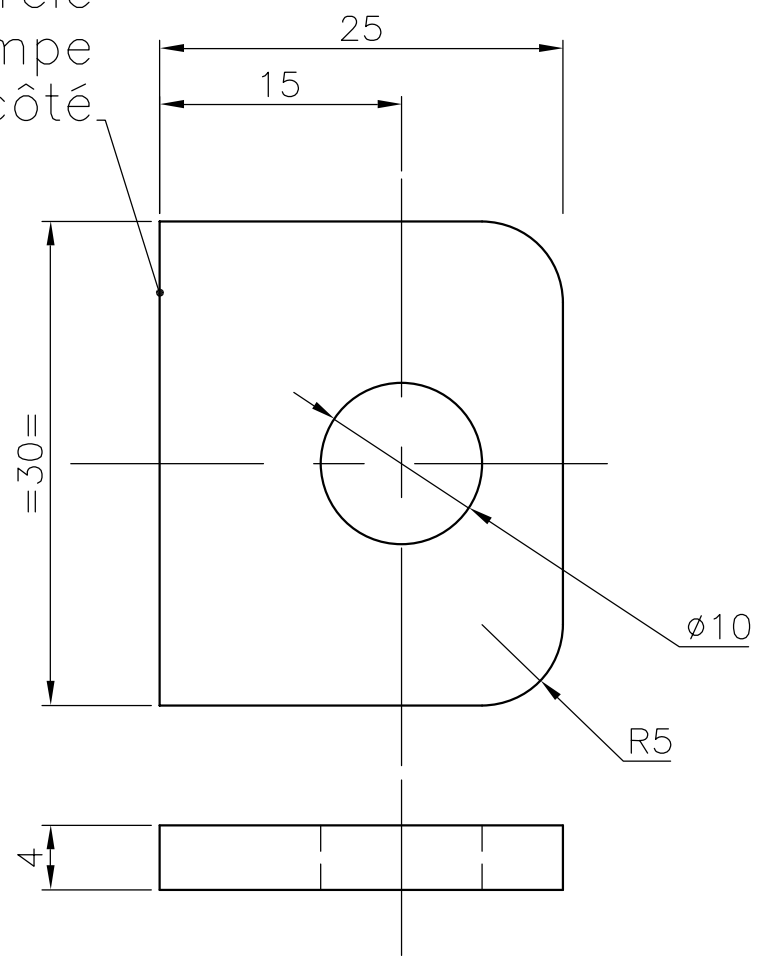
REALISE AVEC LES DECHETS DE TÔLES

MATIERE: St37-(Ac. doux)
Tôle épaisseur:4mm

1 Pièce

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-la.be - Site web: www.isf-la.be Fax: +32-2/262.21.09	
CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917 E-Mail: info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org	
CODEART a.s.bl.	Destinataire
Date creation 20/02/2006	
Date modification 00/00/00	
POMPE A GODETS	
PIEDS DE CARTER	
Dessine	P.G.
Approuve	Echelle 1/5
A4	MT022-004A

Soudage sur couvercle
et corps de pompe
sur le long côté



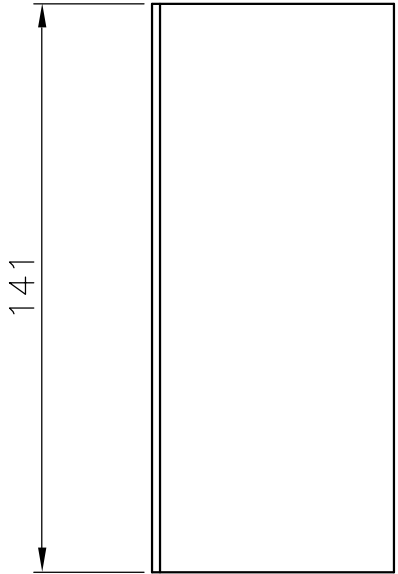
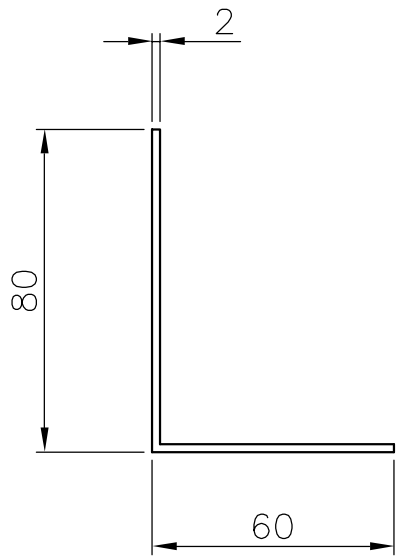
Les taquets seront soudés sur le couvercle et le corps de pompe, l'un en face de l'autre de façon à pouvoir mettre un cadenas, voir plan couvercle:MT022-009A et le plan d'ensemble:MT022-001A.

=30= signifie que le trou Ø10 est centré par rapport à la côte de 30mm.

2 Pièces

MATIERE: St37-(Ac. doux)

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-iai.be - Site web: www.isf-iai.be Fax: +32-2/262.21.09					
CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917 E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org					
CODEART a.s.b.l.	Destinataire	Date creation 20/02/2006	Dessine	P.G.	
POMPE A GODETS		Date modification 00/00/00	Approuve		Echelle 2/1
TAQUET POUR CADENAS		Disk:	A4	MT022-005A	



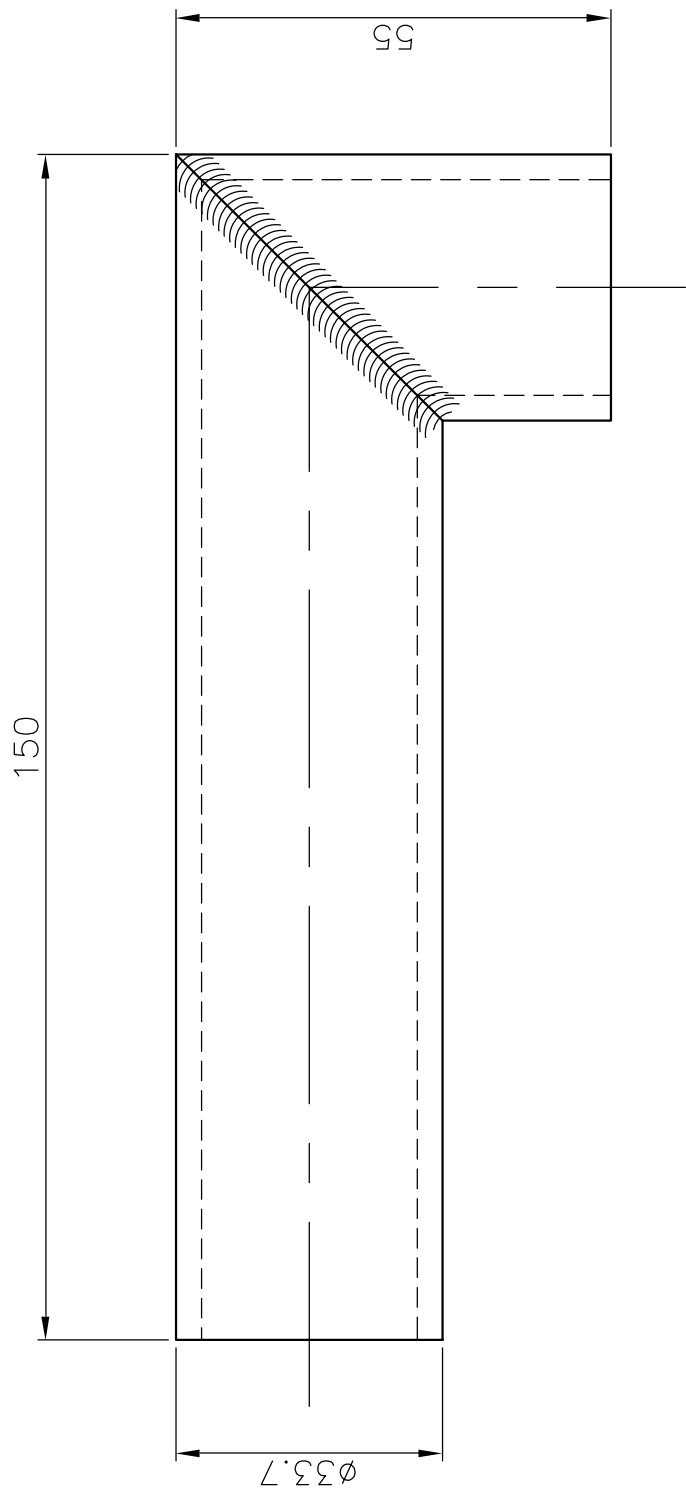
1 Pièce

MATIERE:St37-(Ac. doux)

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-iai.be - Site web: www.isf-iai.be
 Fax: +32-2/262.21.09

CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917
 E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org

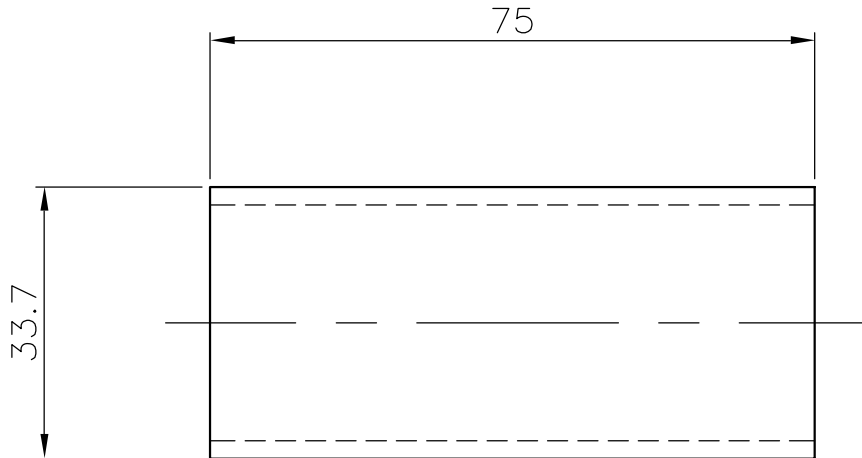
CODEART a.s.b.l.	Destinataire	Date creation 14/02/2006	Dessine	P.G.	
POMPE A GODETS		Date modification 00/00/00	Approuve		Echelle 1/2
GOULOTTE DE RECUPERATION		Disk:	A4	MT022-006A	



MATIERE: Tube Acier pour tuyau d'eau DE 1" Gaz

2 Pièces

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-la.be - Site web: www.isf-la.be Fax: +32-2/262.21.09	
CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917 E-Mail: info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org	
CODEART a.s.bl.	Destinataire
POMPE A GODETS	Date creation 20/02/2006
TUBE D'EVACUATION D'EAU	Date modification 00/00/00
	Dessine
	Approuve
	P.G.
	Echelle 1/1
	Disk:
	A4
	MT022-007A



LE TUBE SERA SOUDE SUR LE CARTER DROIT LORS DU MONTAGE DU COUVERCLE SUR LE CORPS DE POMPE.
 (VOIR MT022-001A-REPERE N°7)

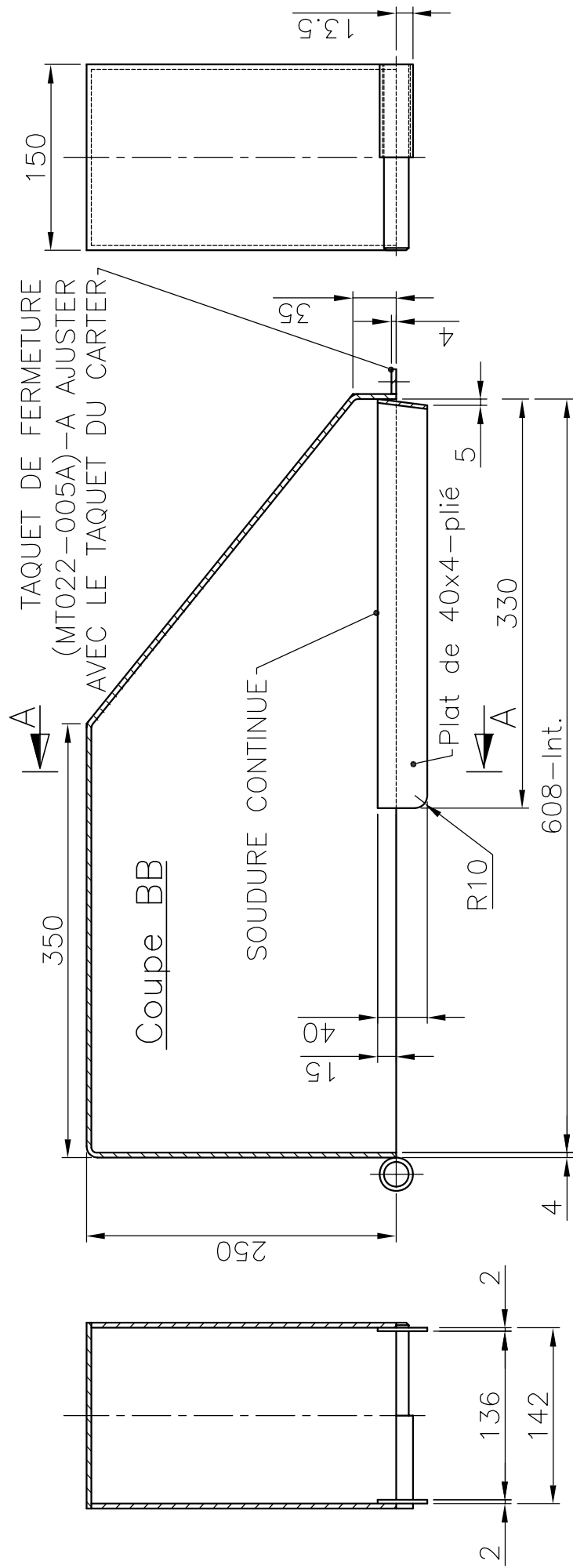
MATIERE: TUBE ACIER POUR TUYAU D'EAU
1" Gaz - (ϕ 33.7 x épaisseur: 3.2)

1 Pièce

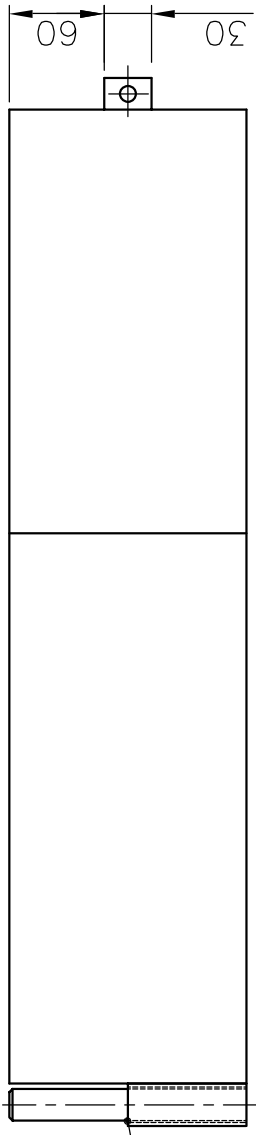
INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-iai.be - Site web: www.isf-iai.be
 Fax: +32-2/262.21.09

CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917
 E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org

CODEART a.s.b.l.	Destinataire	Date creation 20/02/2006	Dessine	P.G.	
POMPE A GOGETS		Date modification 00/00/00	Approuve		Echelle 1/1
CHARNIERE CARTER DE DROITE		Disk:	A4	MT022-008A	



Coupe AA



CHARNIERE A SOUDER (MT022-014A) - CARTER ET COUVERCLE ASSEMBLES

1 Pièce

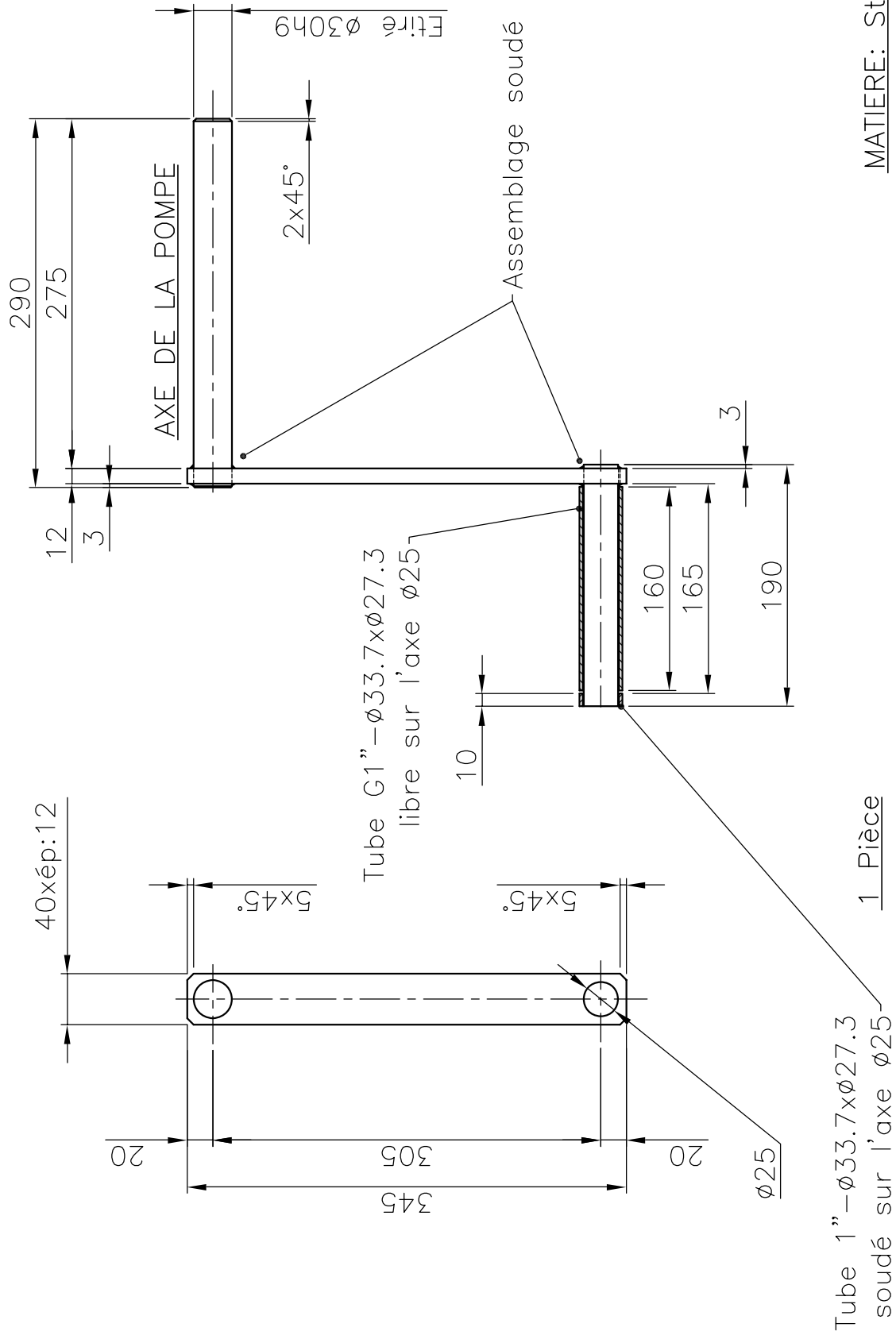
MATIERE: St37 - (Ac. doux)

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-la.be - Site web: www.isf-la.be
 Fax: +32-2/262.21.09

CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917
 E-Mail: info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org


CODEART a.s.bl.	Destinataire	Date creation 15/02/2006	Dessine P.G.	
POMPE A GODETS		Date modification 00/00/00	Approuve	Echelle 1/5
COUVERCLE DE CARTER		Disks:	A4	MT022-009A

Nous vous conseillons d'ajuster les dimensions du couvercle aux dimensions du corps de pompe qui devra être réalisé préalablement.



MATIERE: St37-(Ac. doux)

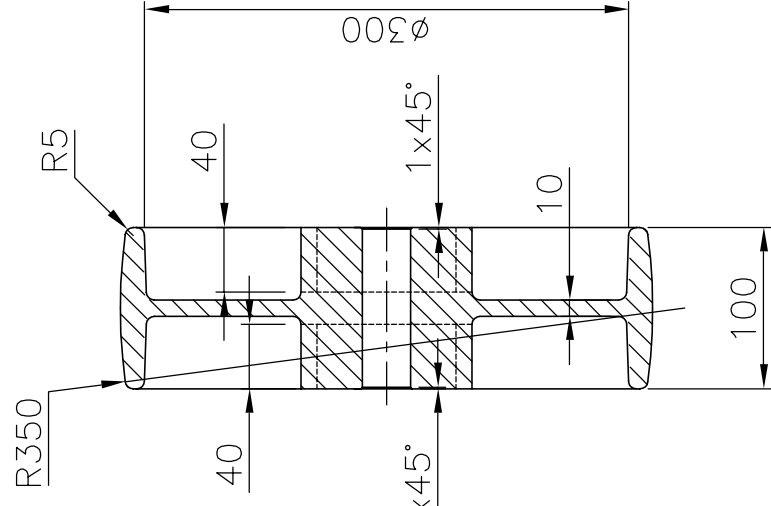
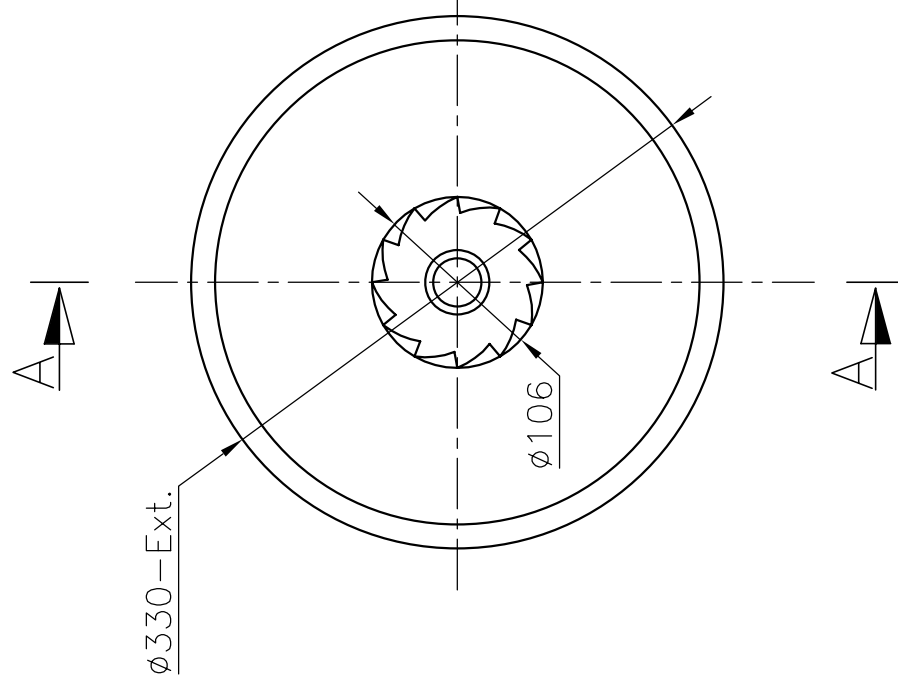
INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-ia.be - Site web: www.isf-ia.be
 Fax: +32-2/262.21.09
 CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917
 E-Mail: info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org

CODEART a.s.bl.	Destinataire	Date creation 21/02/2006	Dessine P.G.	 Echelle 1/5
POMPE A GODETS		Date modification 00/00/00	Approuve	
MANIVELLE		Disk:	A4	MT022-010A

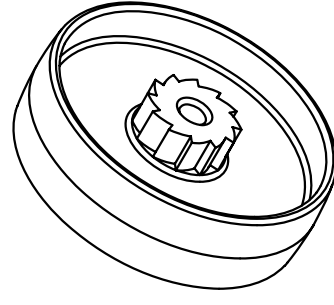
Tube 1" - $\phi 33.7 \times \phi 27.3$
soudé sur l'axe $\phi 25$

1 Pièce

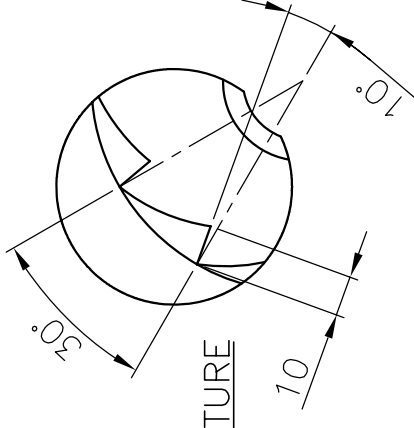
Coupe AA



LES ROUES DENTEES DE CHAQUE COTE DE LA POULIE SONT EN OPPOSITION AFIN DE PERMETTRE DE RETOURNER LA POULIE LORSQUE LES DENTS SONT USEES.



DETAIL DENTURE



POIDS DE LA POULIE: 21Kg.

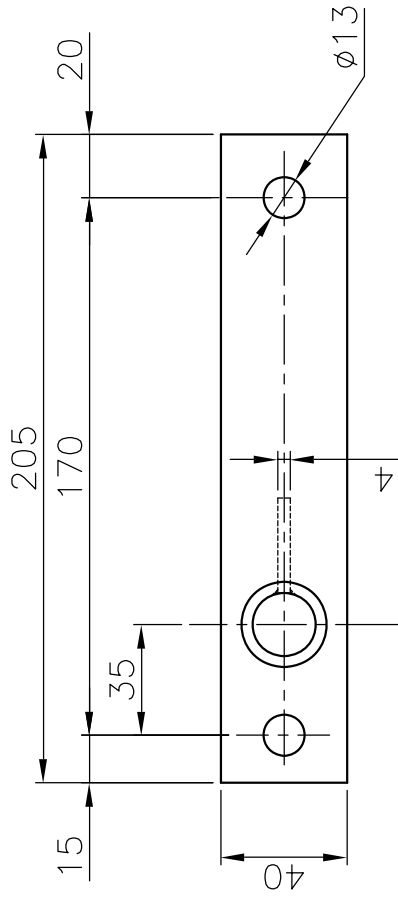
IL FAUT FAIRE UN MODELE DE FONDERIE. CODEART DISPOSE D'UN MODELE ET PEUT DONC VOUS FOURNIR LES PIECES COULEES OU VOUS FOURNIR UN MODELE. PRIX MODELE: ENVIRONS 400€. (AVRIL 2005)

1 Pièce

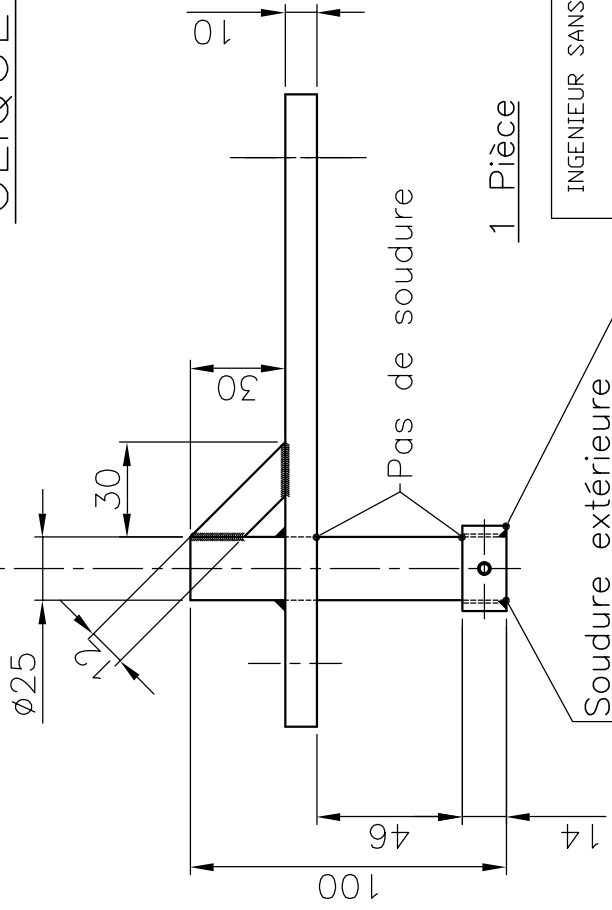
MATIERE: Fonte grise ordinaire FT25(GG25)

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-ia.be - Site web: www.isf-ia.be Fax: +32-2/262.21.09	
CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917 E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org	
CODEART a.s.bl.	Destinataire
POMPE A GODETS	Date creation 21/02/2006
POULIE	Date modification 00/00/00
	Dessine
	Approuve
	P.G.
	Echelle 1/5
	Disk: A4
	MT022-011A

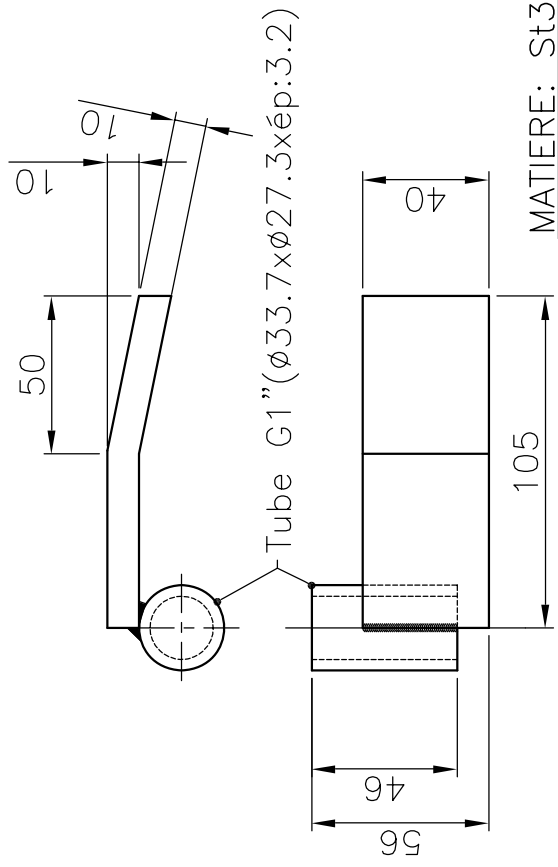
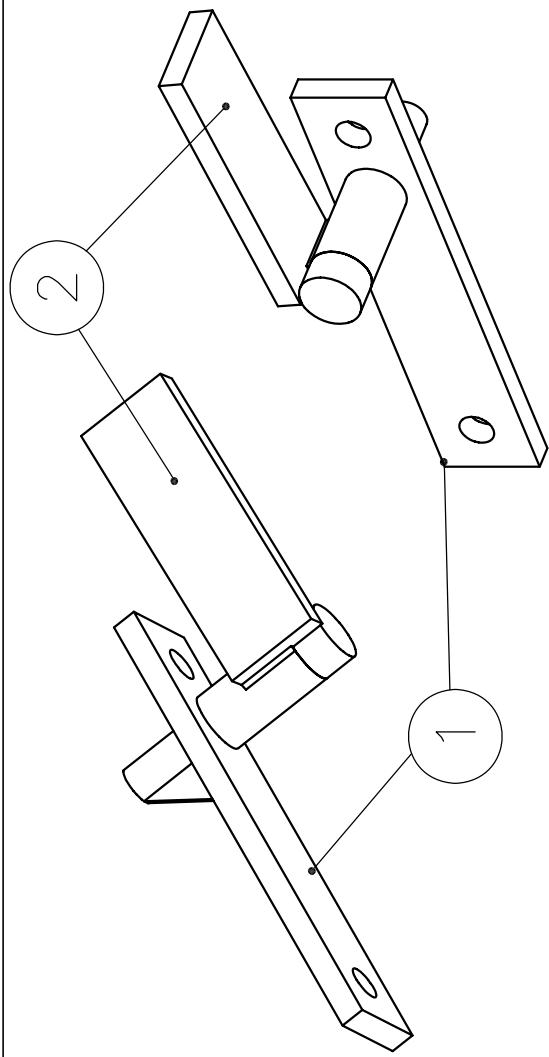
SUPPORT CLIQUET



CLIQUET



1 Pièce

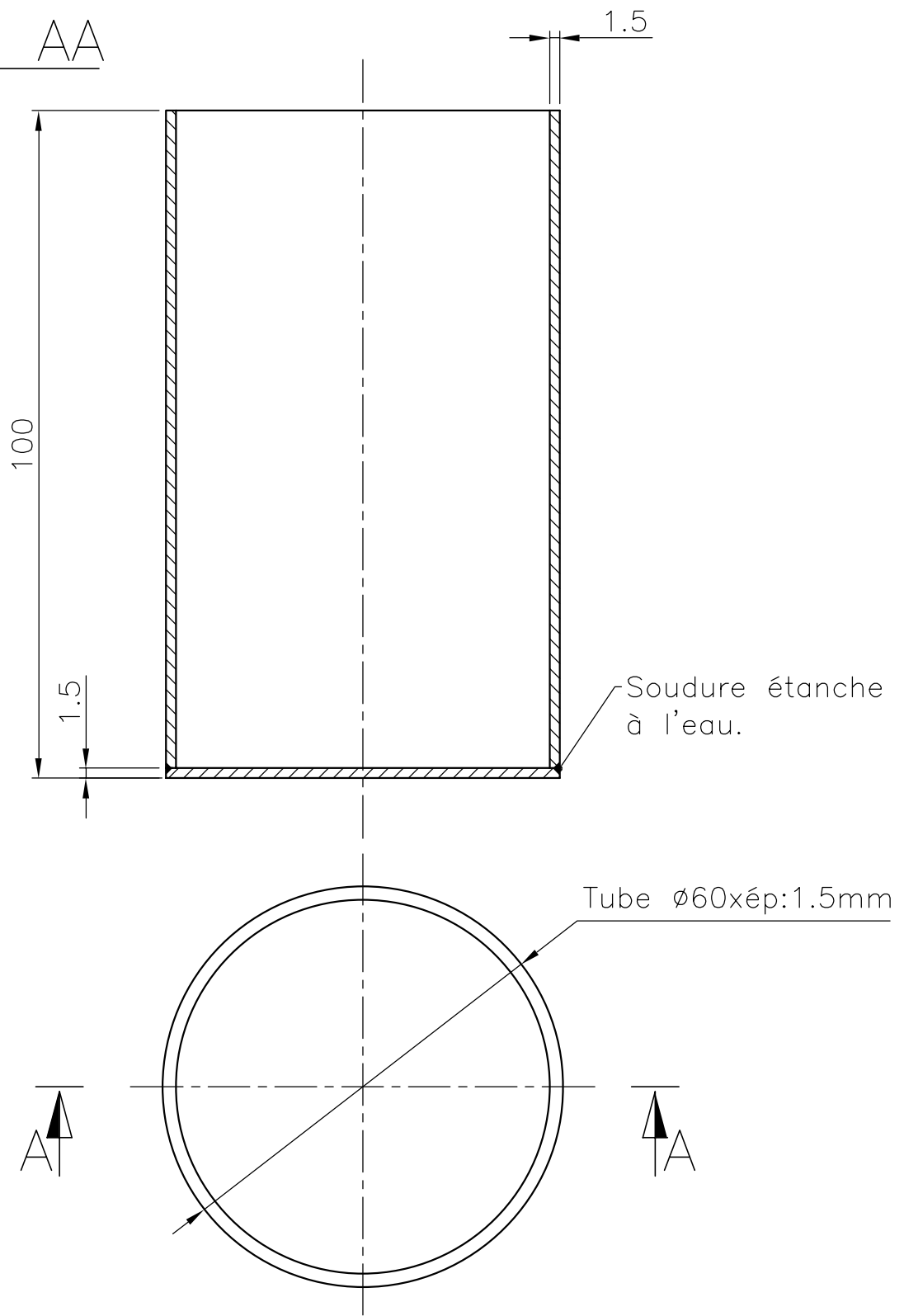


MATIERE: St37 - (Ac. doux)

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-laibe - Site web: www.isf-laibe Fax: +32-2/262.21.09		Date Creation 13/03/2006		Dessine P.G.	
CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917 E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org		Date modification 00/00/00		Approuve	
Destinataire		Disk:		A4	
CODEART a.s.bl.		Date Creation		Dessine	
POMPE A GODETS		Date modification		Approuve	
CLIQUET		Disk:		MT022-012A	

Tube G1'' ($\phi 33.7 \times \phi 27.3 \times \text{ép}: 3.2$)
Localisé à l'aide d'une
goupille élastique $\phi 4 \times 30 - \text{DIN} 1481$

Coupe AA



PLAN GODET TERMINE:MT022-015A

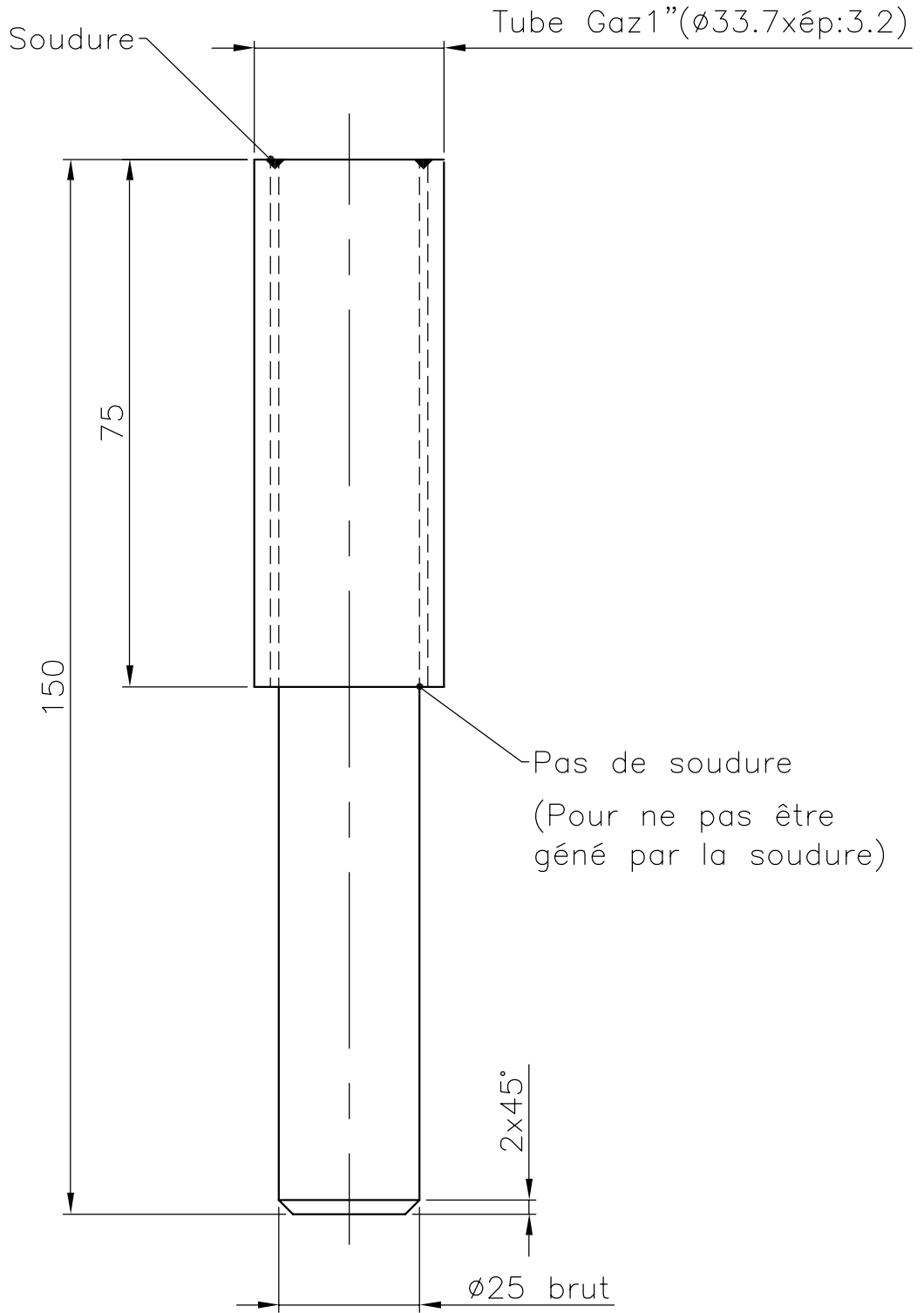
Quantité suivant longueur courroie et profondeur du puits(voir texte)

MATIERE: Nous partons d'un tube acier doux

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-iai.be - Site web: www.isf-iai.be
Fax: +32-2/262.21.09

CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917
E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org

CODEART a.s.b.l.	Destinataire	Date creation	Dessine	P.G.	
		06/03/2006			
POMPE A GODETS		Date modification	Approuve	Echelle 1/1	
		00/00/00			
GODET AVANT MISE EN FORME		Disk:	A4	MT022-013A	



SERA SOUDE SUR LE COUVERCLE (MT022-009A)

1 Pièce

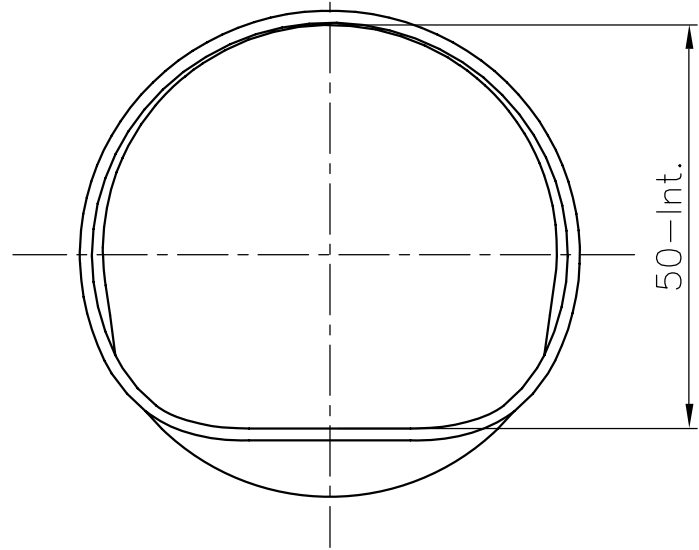
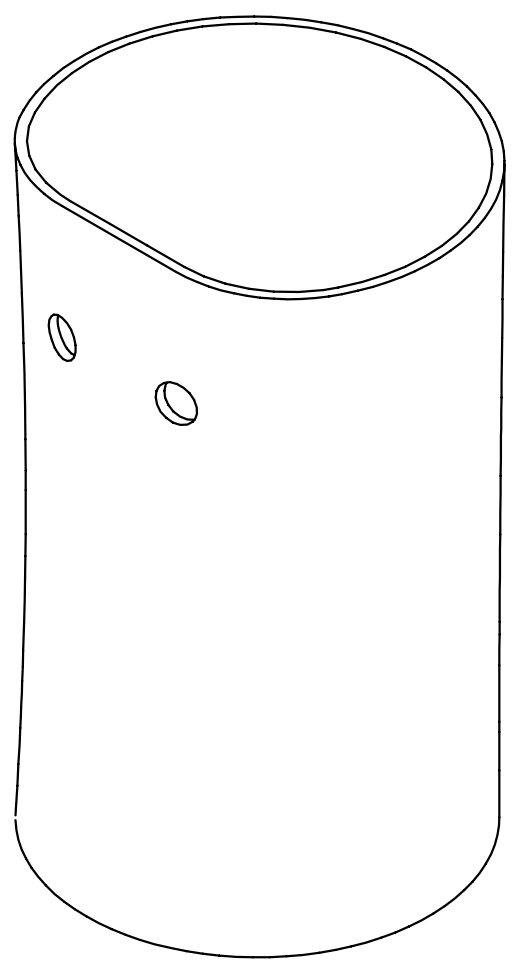
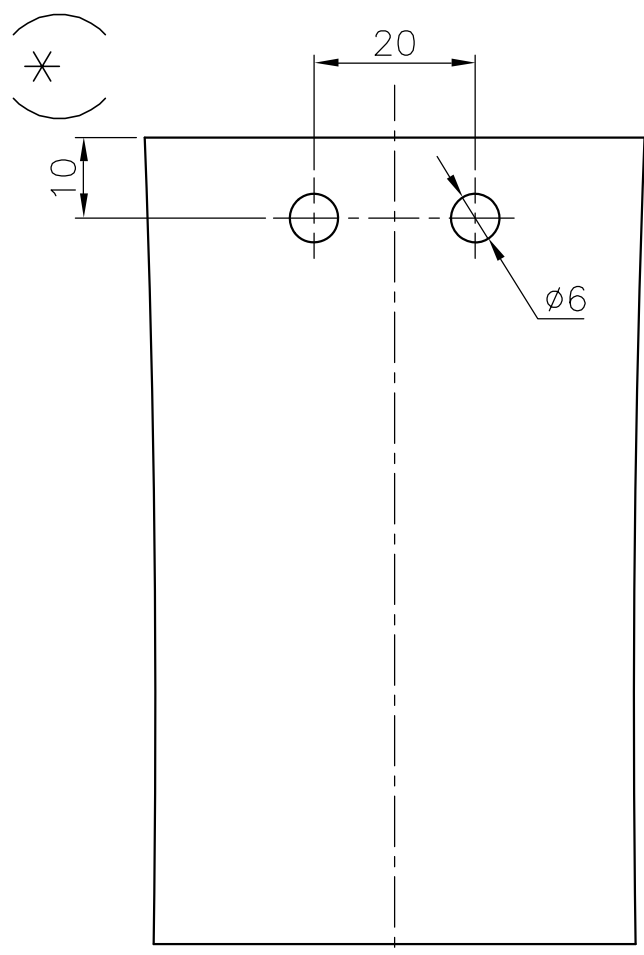
MATIERE: St37-(Ac. doux)

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-iai.be - Site web: www.isf-iai.be
Fax: +32-2/262.21.09

CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917
E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org

CODEART a.s.b.l.	Destinataire	Date creation 06/03/2006	Dessine	P.G.	
POMPE A GODETS		Date modification 00/00/00	Approuve		Echelle 1/1
CHARNIERE MALE		Disk:	A4	MT022-014A	

* L'AXE DOIT ETRE BIEN PERPENDICULAIRE A L'AXE DU GODET, SINON USURE PREMATUREE DE LA COURROIE LORS DU PASSAGE SUR LA POULIE.



GODET APRES FORGEAGE
SUR L'ENCLUME

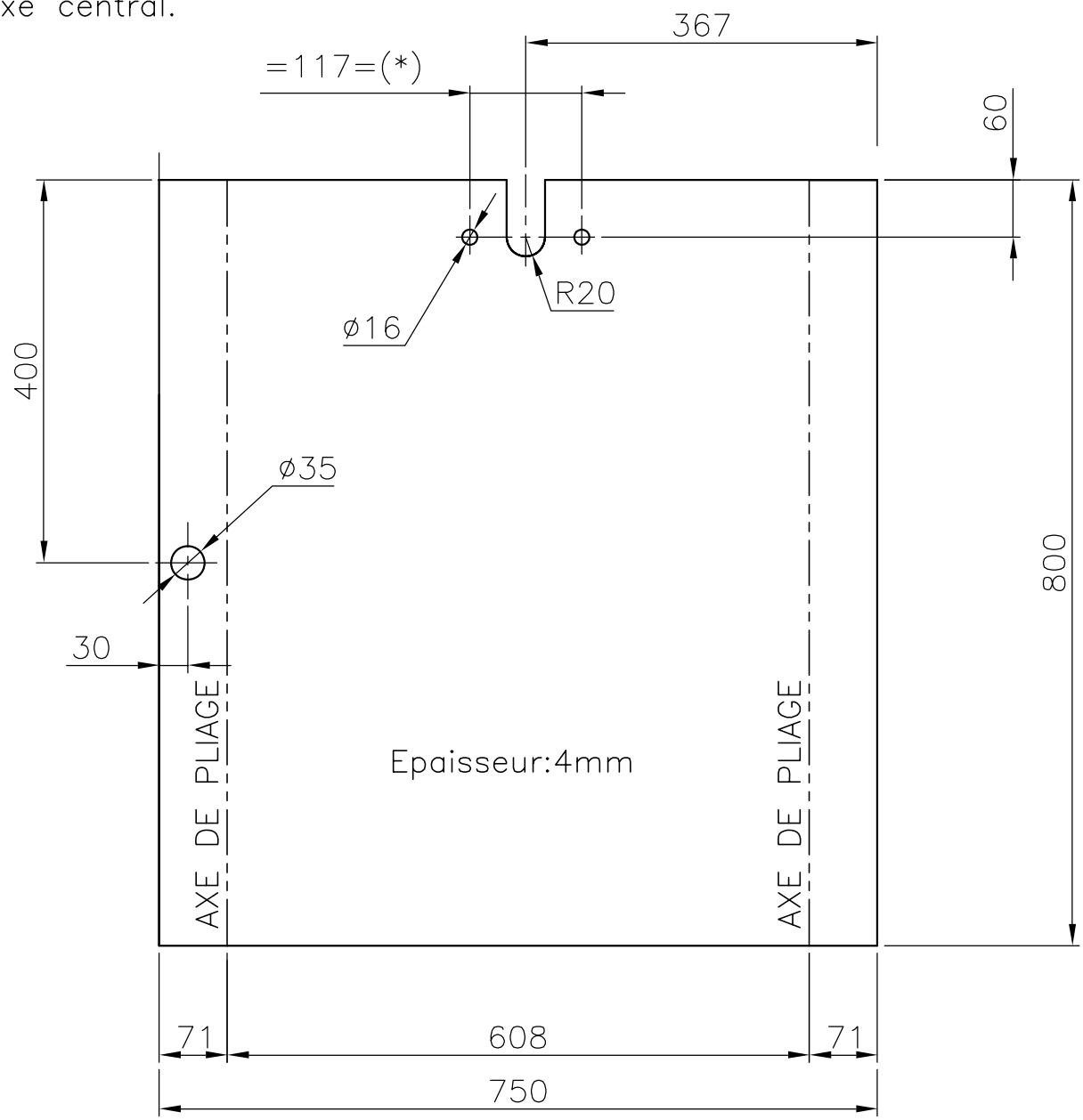
DETAIL GODET PLAN:MT022-013A

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-iai.be - Site web: www.isf-iai.be
Fax: +32-2/262.21.09

CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917
E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org

CODEART a.s.b.l.	Destinataire	Date creation 06/03/2006	Dessine	P.G.	
POMPE A GODETS		Date modification 00/00/00	Approuve		Echelle 1/1
GODET APRES FORGEAGE		Disk:	A4	MT022-015A	

=*=Signifie que les trous seront à égale distance de l'axe central.



PLAN CARTER PLIE: MT022-003A

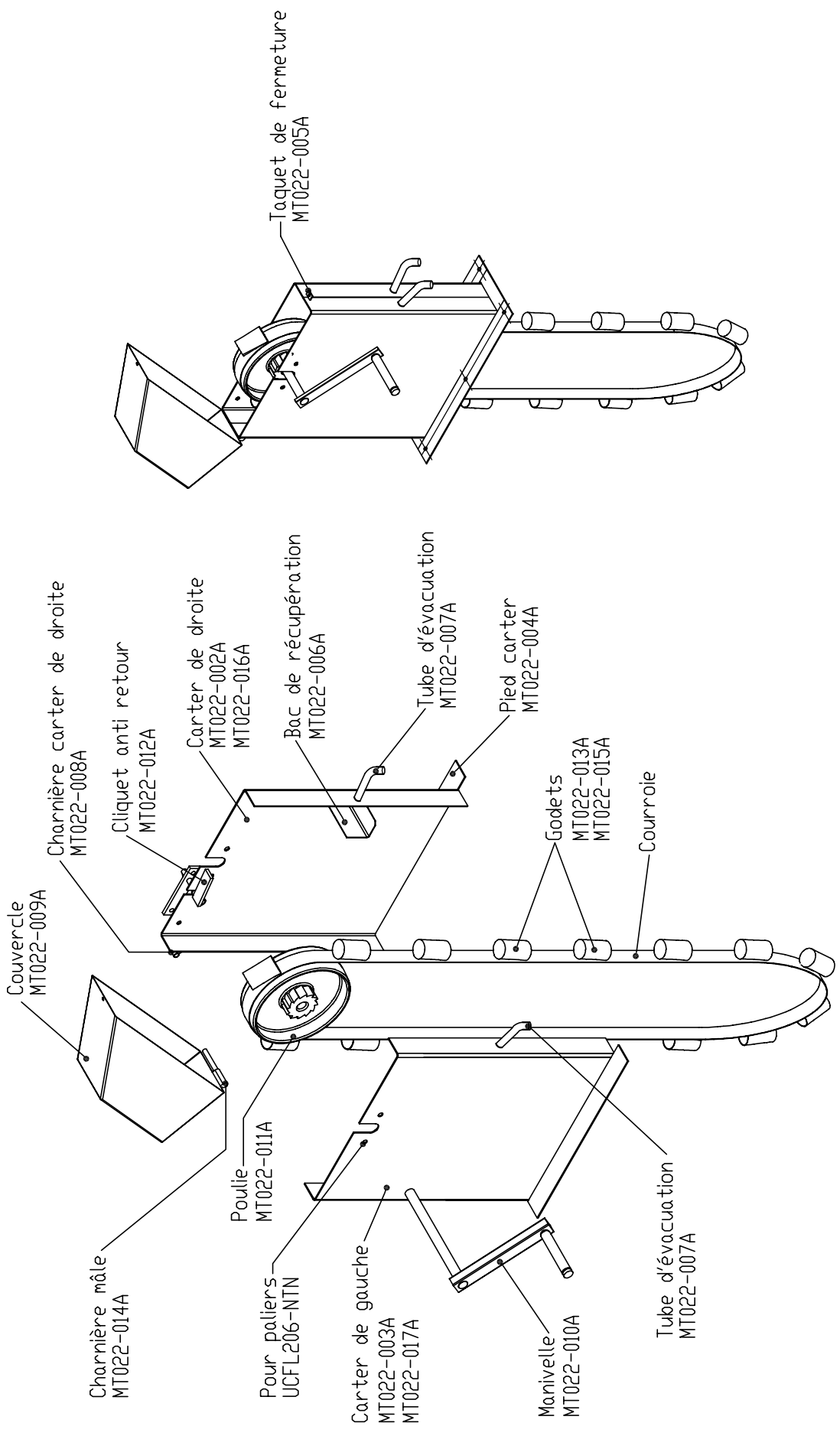
1 Pièce

MATIERE: Tôle-St37-(Ac. doux)

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-iai.be - Site web: www.isf-iai.be
Fax: +32-2/262.21.09

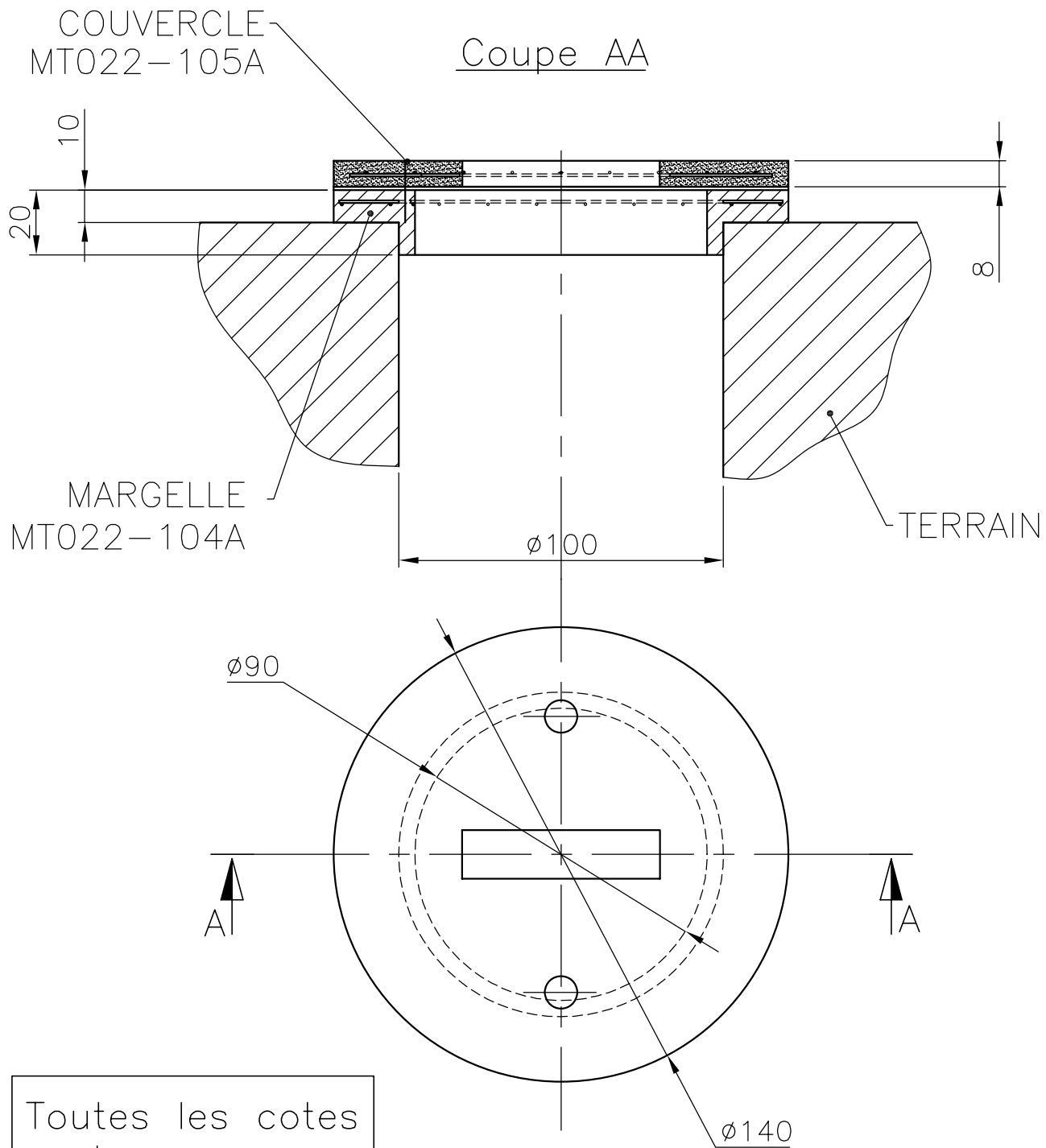
CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917
E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org

CODEART a.s.b.l.	Destinataire	Date creation 06/03/2006	Dessine	P.G.	
POMPE A GOGETS		Date modification 00/00/00	Approuve		Echelle 1/7.5
DEVELOPEMENT 1/2 CARTER DE GAUCHE			Disk:	A4	MT022-017A



INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-la.be - Site web: www.isf-la.be Fax: +32-2/262.21.09		Date Creation 06/03/2006		Dessine P.G.	
CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917 E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org		Date modification 00/00/00		Approuve	
CODEART a.s.bl. Destinataire		Date		Echelle ~	
POMPE A GODETS		Disk:		A4 MT022-101A	
ENSEMBLE					

PUITS COMPLET AVEC MARGELLE ET COUVERCLE



Toutes les cotes
sont en cm.

1 Pièce

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-iai.be - Site web: www.isf-iai.be
Fax: +32-2/262.21.09

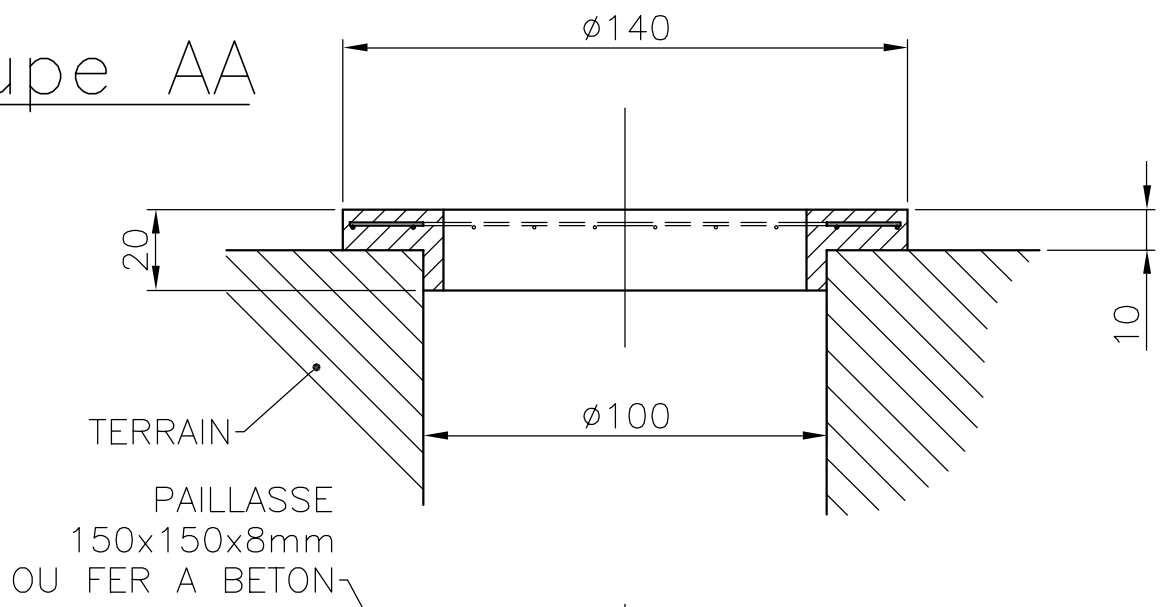
CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917
E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org

CODEART a.s.b.l.	Destinataire	Date creation 06/03/2006	Dessine	P.G.	
POMPE A GOGETS		Date modification 00/00/00	Approuve		Echelle 1/20
ASSEMBLAGE PUITS		Disk:	A4	MT022-103A	

MARGELLE POUR PUIITS

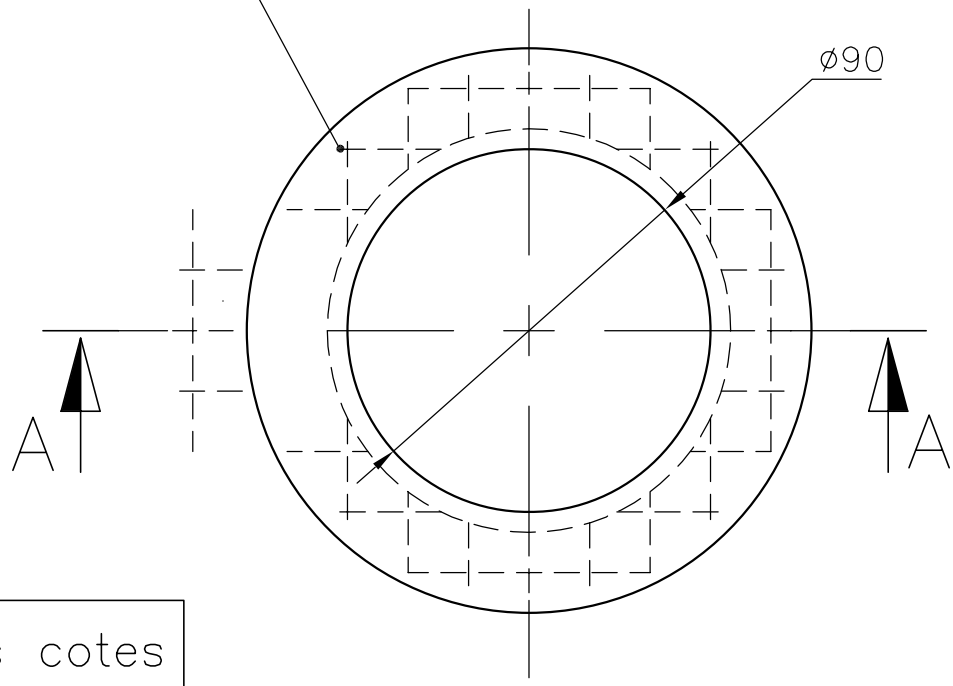
A COFFRER ET COULER SUR SITE

Coupe AA



TERRAIN

PAILLASSE
150x150x8mm
OU FER A BETON



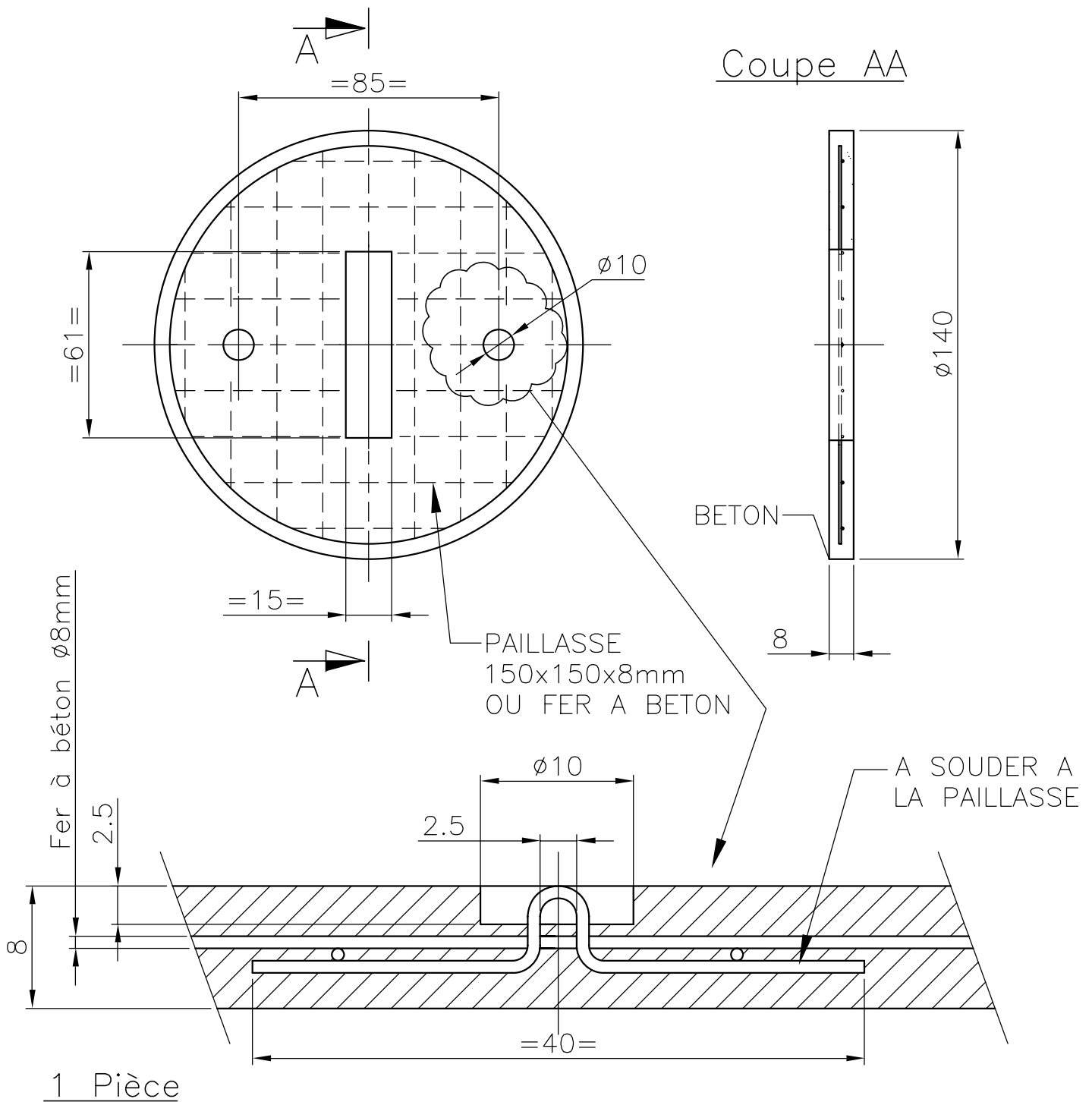
Toutes les cotes
sont en cm.

1 Pièce

Vous pouvez composer le ferrailage
vous même à partir de fer à béton

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-iai.be - Site web: www.isf-iai.be Fax: +32-2/262.21.09					
CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917 E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org					
CODEART a.s.b.l.	Destinataire	Date creation 06/03/2006	Dessine	P.G.	
POMPE A GODETS		Date modification 00/00/00	Approuve		Echelle 1/20
MARGELLE		Disk:	A4	MT022-104A	

COUVERCLE DU PUIIS



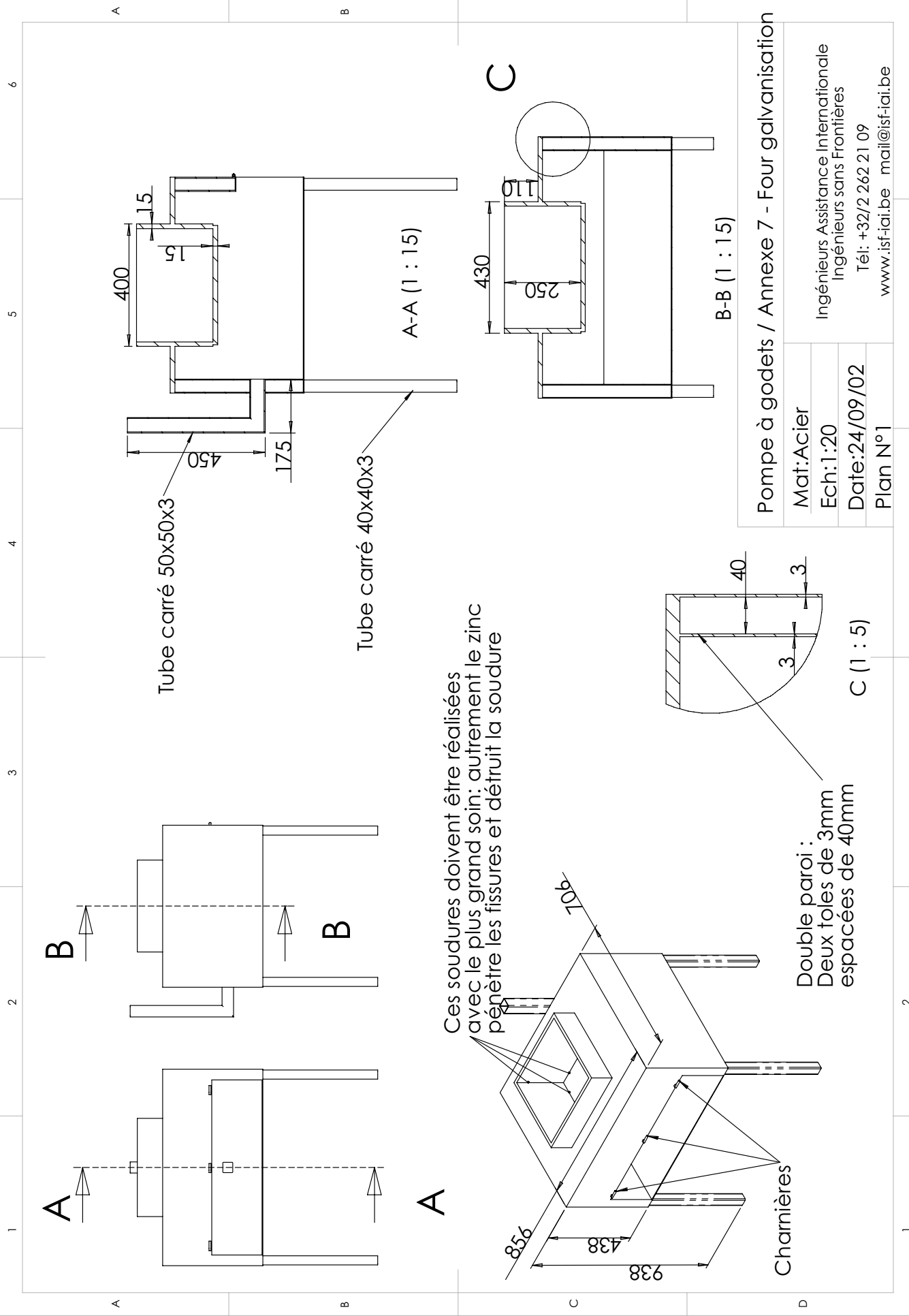
Toutes les cotes
sont en cm.

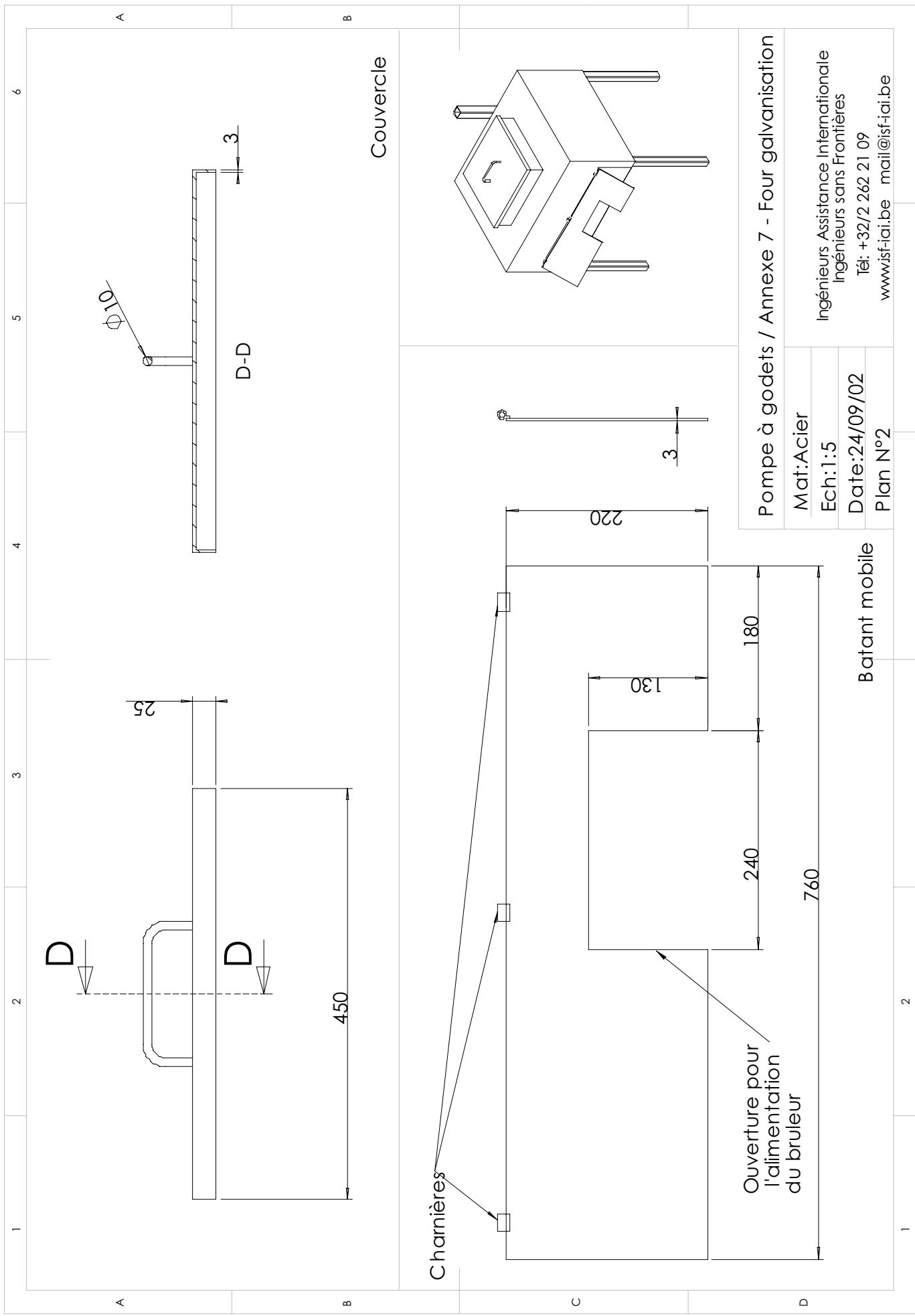
Vous pouvez composer le ferrailage
vous même à partir de fer à béton

INGENIEUR SANS FRONTIERES - Tél: +32-2/262.21.09 E-mail: mail@isf-iai.be - Site web: www.isf-iai.be
Fax: +32-2/262.21.09

CODEART ASBL Chevémont 15, B-4852 Hombourg Belgique Tel: +32-87/875959 Fax: +32-87/787917
E-Mail info@codeart.org - Site Web: www.codeart.org

CODEART a.s.b.l.	Destinataire	Date creation 06/03/2006	Dessine	P.G.	
POMPE A GODETS		Date modification 00/00/00	Approuve		Echelle 1/20
COUVERCLE du puits		Disk:	A4	MT022-105	





Pompe à godets / Annexe 7 - Four galvanisation

Mat: Acier
Ech: 1:5
Date: 24/09/02
Plan N°2

Ingénieurs Assistance Internationale
Ingénieurs sans Frontières
Té: +32/2 262 21 09
www.isf-iai.be mail@isf-iai.be

Etablissements CARUELLE

STE AME : 2.000.000 FR.

USINES A St-DENIS-DE-L'HOTEL (LOIRET) Téléphone N° 90

R. C. SEINE 219.194 B

Siège Social : 10, Rue Lasson, PARIS (XIIe)

Télep. Diderot 35-72

Principe de la Pompe à Bande Multicellulaire.

Si l'on plonge dans un liquide une bande de métal ondulé formant un grand nombre de cellules horizontales, on constate en la retirant ensuite verticalement que les cellules, bien qu'ouvertes des deux côtés, se maintiennent complètement pleines. C'est sur ce curieux phénomène de capillarité qu'est basé le principe de la pompe à bande multicellulaire, dont le système est le plus simple et le moins cher puisqu'elle ne comporte ni tuyaux, ni godets, ni obturateurs, ni chaîne.

DESCRIPTION. - La Pompe -à bande multicellulaire se compose d'une bande métallique ou courroie sans fin, sur laquelle est fixée, par des rivets, une bande métallique ondulée. La partie supérieure de la bande ainsi formée repose sur une poulie motrice et la partie inférieure plonge dans le liquide à élever, une poulie à gorge repose simplement sur la courbe inférieure immergée. Si l'on imprime un mouvement de rotation à la poulie motrice, la bande entraînée par celle-ci, remontant absolument pleine d'eau, vient se vider à la partie supérieure en raison de la force centrifuge dans le bâti ménagé à cet effet.

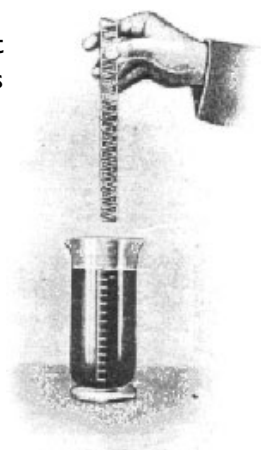
Dans l'appareil à main, le mouvement est transmis de l'arbre de la manivelle à l'arbre qui commande la bande multicellulaire par l'intermédiaire d'une chaîne à rouleaux en acier cémenté, le rapport des roues dentées étant calculé pour qu'on obtienne le meilleur rendement à la vitesse de 50 à 60 tours à la minute. Dans l'appareil au moteur, la vitesse pouvant être augmentée, la commande se fait directement par l'intermédiaire d'une courroie et d'une poulie de grandeur appropriée.

Dans le cas où l'eau doit être envoyée dans un réservoir en élévation, on accouple à la pompe multicellulaire une pompe de refoulement, prenant au fur et à mesure le liquide amené par la bande et le refoulant à toutes hauteurs.

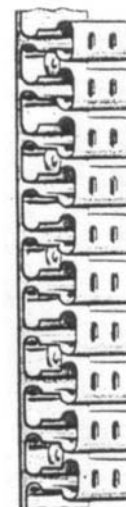
La bande pour appareil à main se construit actuellement en 5 types N° 00, N° 0, N° 1, N° 2, N° 3.

Dans les appareils au moteur (moteur à explosion, moteur électrique, moulin à vent ou manège) les bandes de même dimensions mais spécialement construites et renforcées pour cet usage peuvent donner un débit supérieur en raison de la vitesse.

Pour les débits plus importants pouvant atteindre jusqu'à 200.000 litres, on construit des appareils à bandes multiples.



Démonstration du principe de capillarité

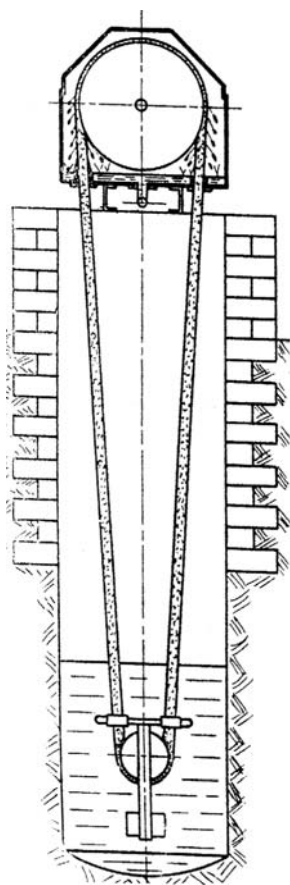


Détail de la bande multicellulaire

CHAMPENOIS

POMPE ÉLÉVATRICE " L'AFRICAIN " BREVETÉE EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

INSTRUCTIONS D'INSTALLATION



1° LA POMPE

Le corps de pompe doit être fixé solidement au-dessus du puits et bien verticalement pour éviter le frottement et une usure prématurée de la bande au contact des buses d'entrée et de sortie du corps de pompe,

L'axe du volant doit être à environ 1 m. du plancher sur lequel se trouvera l'utilisateur quand la pompe est commandée par manivelle.

Il est important que la hauteur d'eau soit au moins de 60 cm au-dessus du galet immergé pour que la mousse ait la possibilité de se remplir d'eau.

En-dessous de ce niveau le débit décroît.

La masse d'alourdissement ne doit jamais toucher le fond du puits ; nous préconisons un espacement de 50 cm.

Il suffira de calculer la longueur de la bande suivant la formule indiquée au verso pour que cette condition soit respectée,

Corps de pompe en tôle épaisse protégé par enduit au zinc à base de résine synthétique.

Galet tendeur sur bagues de nylon.

Axes en acier inoxydable.

Bande élévatrice constituée de deux rubans en tissu de nylon entre lesquels est collée une bande de mousse synthétique d'une très grande résistance.

Ne nécessite aucun guidage dans le puits.

bande élévatrice très légère, en matériaux imputrescibles, est immergée dans le puits par un galet avec masse d'alourdissement.

Formant une courroie sans fin, elle est à sa partie supérieure enroulée sur un volant garni de caoutchouc synthétique pour empêcher le glissement On fait tourner ce volant soit à l'aide d'une ou de deux manivelles soit avec un manège ou encore avec un moteur équipé d'un réducteur.

En tournant le volant la courroie plonge dans l'eau, passe sous le galet immergé qui la comprime, expulsant l'air de la mousse ; elle remonte alors gorgée d'eau, et passe sur le volant où la mousse, comprimée entre les rubans, exprime l'eau qui est recueillie dans le corps de la pompe, d'où elle s'échappe par une tubulure.

Le débit pour pompage à bras ou au manège - soit à 30 t/mn environ - est de 3000 à 3500

litres à l'heure, suivant hauteur d'élévations la vitesse limite de 60 t/mn le débit se situe rait entre 6000 et 6600 litres à l'heure.

Un manège est prévu spécialement pour cette machine. Il peut être actionné par un ou deux animaux.

2° LA BANDE

La longueur de la bande est égale à deux fois la profondeur du mesurée à partir de l'arbre de commande moins 1 mètre. Il est très important de bien vérifier la profondeur du puits et de s'assurer que le fond est bien dégagé.

Préparer la longueur de bande nécessaire.

Les extrémités de ruban non garnies de mousse servent à la jonction. Il faudrait donc couper l'extrémité opposée si la bande devait être raccourcie.

Introduire là bande entre le galet tendeur et la masse ; puis dans le corps de pompe par les buses d'entrée et de sortie. La bande ne doit pas être torsadée.; il faudra y veiller avant de faire le collage.

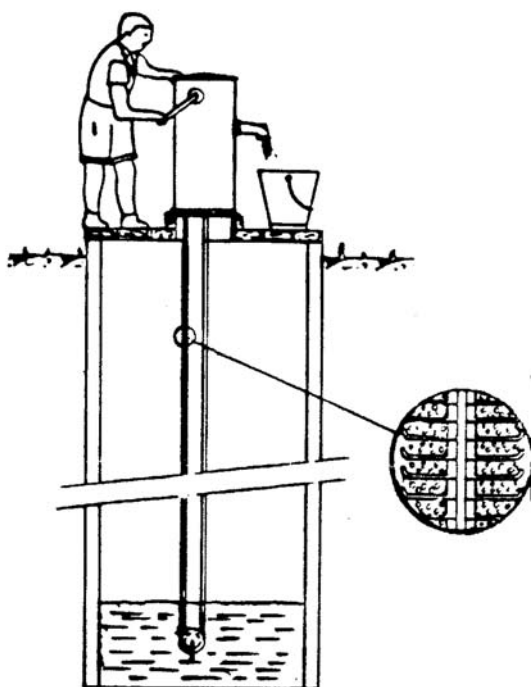
le raccordement par collage de la bande ne peut se faire qu'avec la colle d'origine et sur des matériaux parfaitement secs. Il est conseillé de laisser sécher 24 heures avant utilisation.

ETS. CHAMPENOIS

S.A. Capital : 1,408,500 Fr

COUSANCES-LES-FORGES (Meuse)

Tél : 108



Pompe P.S.T.

Prix de la meilleure



innovation pour l'Afrique 1985

Dimensions :

Pour une pompe à 30m de profondeur

Colisage : 1 caisse 0,4 x 0,5 x 1 m

Poids : 85 kg

MONTAGE DE L'unité MASURE P.S.T.

L'installation de la pompe particulièrement facile ne nécessite "AUCUN MATÉRIEL" de montage, tel que grue, trépied ou palan.

Les câbles sont fournis en longueur de 10 m. ou 5 m. ils sont raccordés les uns aux autres par un système d'accrochage rapide. Lorsque la longueur nécessaire est obtenue, l'ensemble câble et centreur est descendu dans le puits et le bâti monté avec soin en usine mis en place directement sur le sol ou sur un socle (poutrelles, bastaings, etc ...).

La pompe est prête à fonctionner.

Le montage ne nécessite aucun outillage de mécanicien ... clé, tournevis, etc ... à l'exception, si on le souhaite, des tirefonds de fixation du bâti.

FONCTIONNEMENT DE LA POMPE P.S.T. MASURE

Le débit nominal de 1,8 m³/h (§) est assuré par la rotation de la manivelle à une vitesse de 40 tpm et l'effort sur la manivelle est de 15 Kg.

Sur demande, la pompe peut être entraînée par un moteur (thermique, ou électrique, ou solaire).

La pompe peut fonctionner même avec une faible hauteur d'eau au fond du puits (0,60 m.)

0,50 L/s - 30 L/m.

ULTRA POMPES S.A.

47, Bd. Georges Clemenceau

92400 Courbevoie-France

La pompe à godets

Vie Montante – Kinshasa.



CODEART ASBL – Chevémont 15 – 4852 Hombourg
www.codeart.org

Montage de la pompe chez Codeart.



1. Agrafage des bouts de la courroie.



2. Aplatissement du bord du godet en inox.



3. Forage des trous dans les courroies.

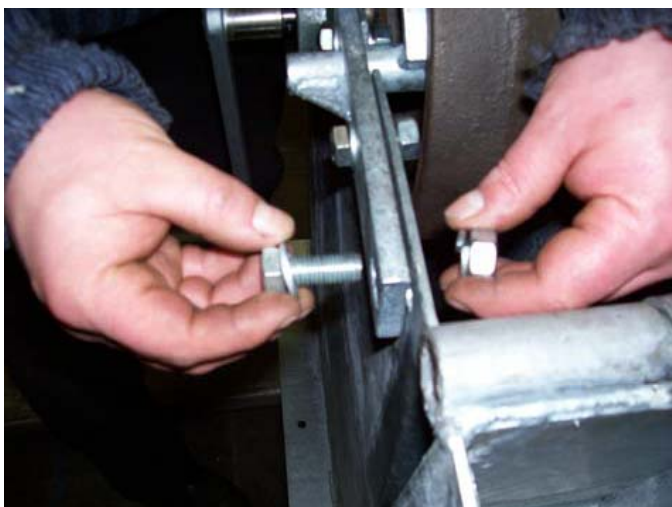
Montage de la pompe -suite.



4. Montage des godets sur la courroie



5. Montage des paliers et du cliquet anti-retour.



Montage de la pompe à Kinshasa.



CODEART ASBL – Chevémont 15 – 4852 Hombourg
www.codeart.org

Premières utilisations de la pompe.



Nous vous remercions vivement pour votre collaboration à ce projet.

CODEART ASBL – Chevémont 15 – 4852 Hombourg
www.codeart.org

Voici un exemple de calcul du Prix de revient d'une pompe à Godets.

Des machines pour nourrir le monde

Les deux composants les plus chers étaient :

1. Les godets sont réalisés à partir de tubes en métal dans ce manuel. Dans cet exemple les godets sont réalisés à partir de gobelets en inox vendus dans le nombreux pays du Sud. Marque 555.
2. Les courroies sont très chères (près de 13€/m). Nous proposons ici l'emploi de courroies de bandes transporteuses.

On arrive donc dans l'exemple ci-dessus au prix de 5.867,16€ pour la fabrication de 10 pompes.

Nous pouvons vous fournir tous les composants importés.

Roger LOOZEN
Le 2 décembre 2008.

Qté	Unité	Désignation	P.U.	Valeur	15% Codeart	Total	Fournisseur	%
64,00	kg	Tôle de 4mm	1,17 €	74,63 €	11,20 €	85,83 €	local	6,8%
1,32	kg	Fer plat de 40X12mm (345mm)	0,83 €	1,10 €	0,16 €	1,26 €	local	0,1%
0,99	Kg	Fer plat de 40x10 (310mm)	0,98 €	0,97 €	0,14 €	1,11 €	local	0,1%
1,72	Kg	Fer rond de 25mm (440mm)	0,93 €	1,59 €	0,24 €	1,83 €	local	0,1%
2,43	kg	Tube rond de 1" (820 mm)	0,74 €	1,80 €	0,27 €	2,07 €	local	0,2%
1,61	kg	Etiré de 30h9 (290mm)	1,13 €	1,82 €	0,27 €	2,09 €	WAUTERS	0,2%
6,00	pcs	Ecrou M12	0,19 €	1,14 €	0,17 €	1,31 €	local	0,1%
4,00	pcs	Vis M12 x 40mm	0,27 €	1,07 €	0,16 €	1,23 €	local	0,1%
2,00	pcs	Vis M12 x 50mm	0,30 €	0,61 €	0,09 €	0,70 €	local	0,1%
12,00	pcs	Rondelles M12	0,15 €	1,83 €	0,27 €	2,10 €	local	0,2%
2,00	pcs	palier UCFL 206	13,92 €	27,84 €	4,18 €	32,02 €	VERMEIRE	2,5%
24,00	m	Courroie 50 x 4 ou 5mm PVC blanc en morceau de 50cm x 4 ou 5 m Collage possible	0,50 €	12,00 €	12,00 €	24,00 €	HEUSSCHEN Albert	1,9%
1,00		Colle pour courroie	5,00 €	5,00 €	0,75 €	5,75 €	HEUSSCHEN Albert	
1,00		Agraffes pour fermeture de la courroie	5,00 €	5,00 €	0,75 €	5,75 €	VERMEIRE	
160,00	pcs	Vis pour courroies	0,240 €	38,40 €	5,76 €	44,16 €	BECHTEL	3,5%
80,00	pcs	godets inox (gobelet de la marque 555 Chine)	0,38 €	30,49 €	4,57 €	35,06 €	local	2,8%
1,00	pcs	Poulie en fonte (20kg)	70,00 €	70,00 €	10,50 €	80,50 €	CODEART	6,4%
35,00	h	Travail en atelier TOGO	2,29 €	80,03 €	12,00 €	92,04 €	local	7,3%
5,00	h	Coupe des courroies et assemblage par collage	2,29 €	11,43 €	1,71 €	13,15 €	local	
15,00		Baguettes de soudure	0,06 €	0,91 €	0,14 €	1,05 €	local	0,1%
1,00		Peinture antirouille		5,34 €	0,80 €	6,14 €	local	0,5%
1,00		peinture finition		5,34 €	0,80 €	6,14 €	local	0,5%
1,00		Caisse d'emballage	100,00 €	100,00 €	15,00 €	115,00 €	RADERMAKER	9,1%
1,00		transport bateau groupage	609,8	609,80 €	91,47 €	701,27 €	COPEX	55,6%
				- €	- €	- €		
				- €	- €	- €		
				1.088,13 €	173,42 €	1.261,55 €		100,0%

SOIT ACHAT PAR 10 POMPES de profondeur de 10m	
Supposons achat des composants pour 10 pompes dans 1m ³ d'où transport:	816,27 €
Composants locaux:	2.510,17 €
Composants importés:	1.942,68 €
Taxes d'importation sur import (30%):	582,80 €
Transport LOCAL:	15,24 €
Total:	5.867,16 € PR pour 10 pompes
Prix par pompe:	586,72 €
Prix de vente:	704,06 € soit 20%
Transport de la pompe:	30,49 € soit 20.000 FCFA A/R
Monteur:	54,88 € 2 jours
Total:	789,43 €
PRIX DEVENTE	850,00 €

Pour un mètre supplémentaire:	
10 Godets	3,81 €
2m courroies	1,00 €



Guide de fabrication d'une pompe élévatrice à godets.



Ce manuel de fabrication est destiné à tous les ateliers du Sud qui voudraient mettre en place la production de pompes à la fois simples, robustes et bon marché.

En effet, la pompe décrite dans ce guide a été développée en Haïti par les Ateliers-Ecoles de Camp Perrin ce qui lui assure d'être adaptée 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 de pompes élévatrices, 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.

Bientôt disponible dans la même série:

Guide de fabrication d'une charrue à traction animale

Guide de fabrication d'une presse à huile de palme

Manuel sur la production artisanale de savon

Ingénieurs Assistance Internationale **Ingénieurs sans Frontières** est une ONG belge de services dont la raison d'être fondamentale est de renouer le lien entre le développement technologique et les besoins exprimés par les populations les plus défavorisées du tiers monde.

Fondée à l'initiative de quelques ingénieurs et soutenue par les Associations d'Ecoles d'ingénieurs, 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 Internationale (DGCI)

Ingénieurs Assistance Internationale - Ingénieurs sans Frontières

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

mail@isf-iai.be

Avenue du Marly, 48, 1120 Bruxelles - Belgique