

Einfälle statt Abfälle

Fahrrad-
Heft 4.

von Christian Kutz



Triporteurs utilitaires

à partir de matériaux de récupération.
Construction détaillée et conseils
pour la réalisation d'une remorque

5
DM

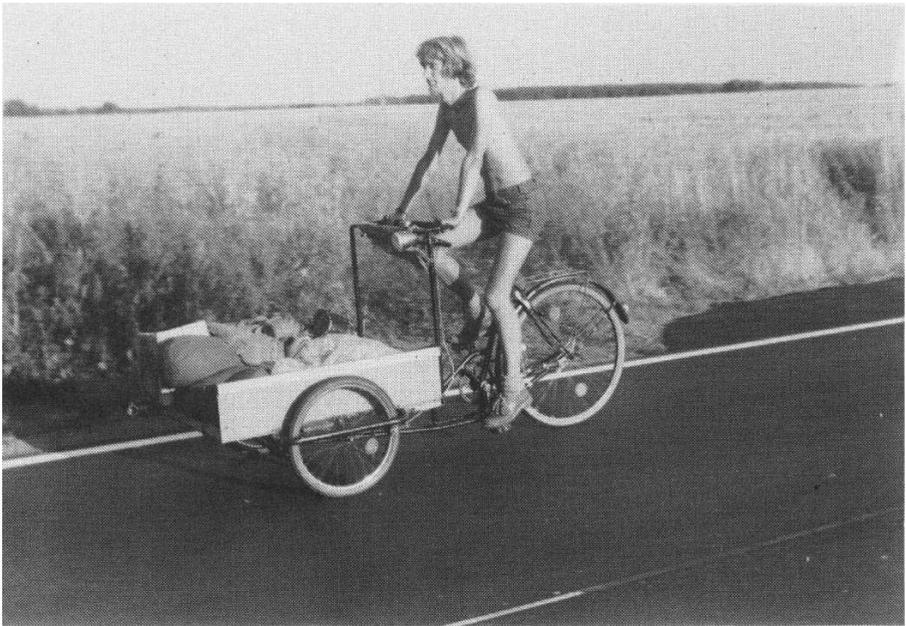
Table des matières

| | |
|--|----|
| Les triporteurs - description..... | 1 |
| Matériel et liste d'outillage..... | 5 |
| Vue d'ensemble..... | 4 |
| Construction du cadre | |
| Cadres à trois tubes..... | 6 |
| Cintrage des manivelles..... | 13 |
| Cadre renforcé à deux tubes..... | 14 |
| Cadre simplifié à deux tubes..... | 18 |
| Triporteur tandem..... | 20 |
| La colonne de direction | |
| Colonne soudée..... | 22 |
| Colonne simplifiée vissée..... | 23 |
| Châssis de caisse | |
| Version minimale..... | 24 |
| Version luxe (renforcée)..... | 27 |
| Caisse suspendue..... | 27 |
| Caisse sans bois exotique : rambarde métallique, fond latté..... | 30 |
| Guidon et freins | |
| Guidon et frein simplifiés..... | 32 |
| Freinage..... | 33 |
| éclairage..... | 36 |
| Montage de la caisse sur la colonne de direction..... | 36 |
| Construction d'une caisse en contreplaqué et d'une remorque..... | 39 |
| Le rivetage..... | 39 |
| Montage de la caisse..... | 42 |
| Tendeurs, œillets, bêche et arceaux..... | 44 |
| La véloravane..... | 45 |
| Les roues..... | 46 |
| Pneus et astuces anticrevaison..... | 47 |
| Changements de vitesses..... | 47 |
| Peinture, bitumage..... | 49 |
| Améliorations pour les transporteurs lourds..... | 51 |
| Notes | 52 |

Les triporteurs

Pour de nombreux transports, un vélo est trop petit mais une voiture inutile. Des vélos utilitaires pouvant déjà accepter une charge importante se construisent facilement et sans soudure à partir de matériaux de récupération (voir Einfälle statt Abfälle, cahier vélo n °3). Une remorque peut aussi faire l'affaire, mais la résistance au roulement des quatre roues est importante et la manœuvre n'est pas aussi aisée qu'avec un véhicule compact.

Le transport de charges lourdes et surtout encombrantes se fera avantageusement à l'aide d'un triporteur. Il se conduit plus facilement qu'un ensemble vélo-remorque bien chargé, ne louvoie pas comme un vélo et tourne facilement (rayon de braquage 4,6 m). Les chargements et déchargements sont aisés, le volume plus important que pour nombre de voitures, et la cargaison reste toujours en vue.



Transport longue distance Kiel-Elmshorn-Oldenburg

Un triporteur ne se penche pas dans les virages comme un vélo classique. Dans les courbes rapides, le conducteur doit donc porter son poids à l'intérieur de la courbe, pour éviter que le vélo, à vide, ne quitte sa trajectoire. Mais à partir d'une cinquantaine de kilos de chargement, les virages peuvent se prendre en dérapage tout en conservant une bonne tenue de route.

L'espace de stationnement nécessaire pour un triporteur est certes important, mais à peine plus que pour une remorque de capacité équivalente. Avec un petit chargement, il est possible de rouler au même rythme qu'un vélo.

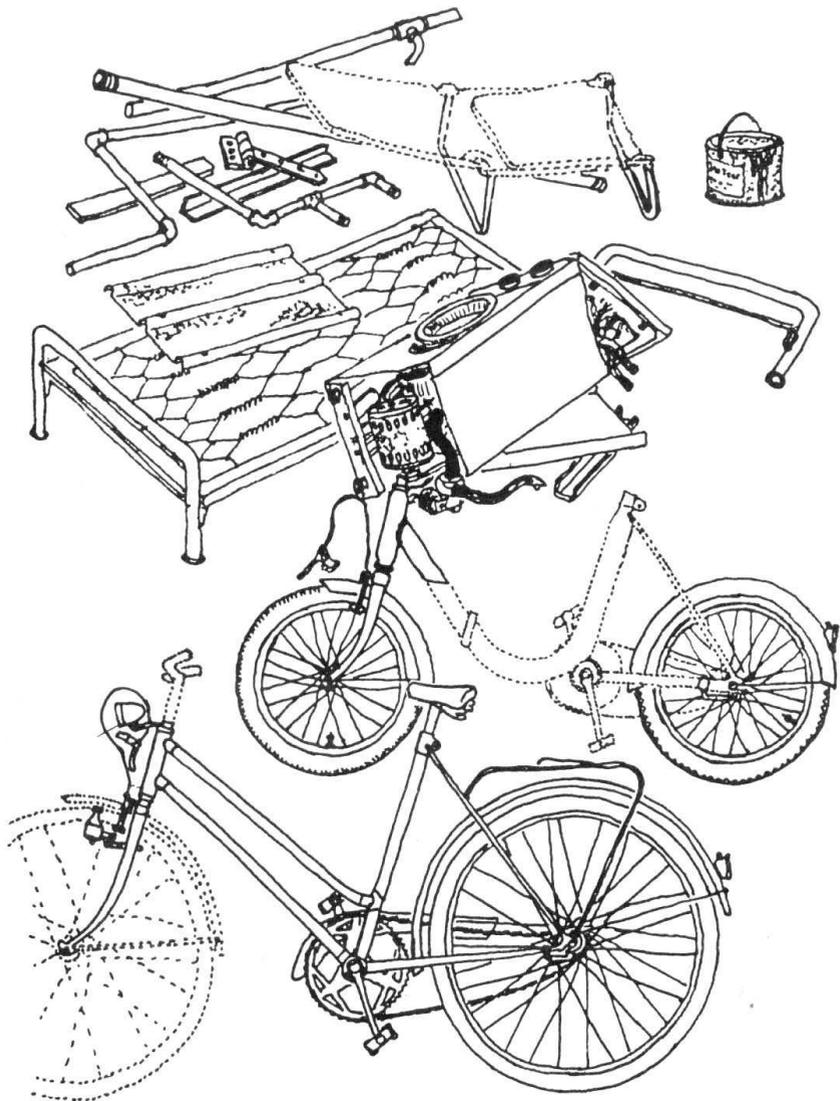
En terrain plat, le triporteur se prête ainsi bien au cyclotourisme ; d'expérience, sur de longues distances et bien chargé, un triporteur n'est pas plus fatigant qu'un vélo de route ! En prime, il peut se transformer en caravane, voir page 45.

Pour les montées, un changement de vitesse est très utile. Le triporteur étant stable par nature, la plus petite vitesse peut être prévue pour rouler à la même allure qu'un piéton. Des charges lourdes peuvent ainsi facilement se transporter en montée.

Ce livret présente la construction d'un triporteur à partir de matériaux de récupération.

Le vélo terminé aura les caractéristiques suivantes :

- Charge.....100 kg (testé au delà de 200kg)
- Poids à vide: 35 kg
- Dimensions de la caisse.....80 x 100 kg
- Largeur hors tout.....100 cm
- Longueur hors tout.....235 cm
- Dimensions des roues.....avant 20, arrière 26 à 28 pouces.
- Freins ...rétropédalage à l'arrière, freins à patins sur jante sur les roues avant.
- Vitesses.....moyeu « Duomatic » par exemple. Un changement de vitesses au pied est à privilégier.



Les matériaux les mieux adaptés ! Nous suggérons de rassembler au préalable toutes les pièces nécessaires, à l'exception éventuellement du bois.

Les matériaux suivants sont nécessaires :

- Un vélo dame 26 ou 28 pouces, roue avant et guidon peuvent manquer, qualité indifférente.
- Un vélo pliant, le plus important sont les roues, la colonne de direction, les gardes-boue ; le reste peut être fichu ou absent.
- Une ou deux armatures de lit en fer, pour les parties cintrées de tête ou de pied de lit.
- Pour le cadre à trois tubes (dessin ci-contre), deux tubes acier d'environ 25 mm de diamètre, épaisseur 1,5 mm, longueur 1,5 m. En cas de besoin, des tuyaux d'arrivée d'eau peuvent être utilisés, mais sont inutilement lourds. Pour le cadre 2 tubes (voir page 14), prévoir à la place une fourche de vélo et deux tubes d'au moins 28 mm de diamètre.
- Quelques tubes d'acier comportant des parties cintrées, par exemples de vieilles chaises longues.
- De 2 à 4,4 m de cornières en tôles, découpées par exemple dans une carrosserie de machine à laver.
- Quelques pattes en acier, tirées par exemple d'une armature de lit (pas indispensable).
- Quelques chutes de profilés d'environ 2 et 3 cm de large.
- Vis et boulons de différentes tailles.

Le bois :

- Du bon contreplaqué extérieur, de 9-12 mm pour le fond de la caisse, 6 mm pour les côtés,
- Environ 3,7 m de tasseau pour renforcer les coins de la caisse (ou une palette et du tube de mobilier de jardin, voir page 27).

Si d'autres matériaux sont disponibles, la construction peut être envisagée à partir de ceux-ci. Sur la quatrième de couverture se trouve un triporteur composé d'un cadre femme de 26 pouces, le reste provenant de cadres sciés et de l'armature d'un vieux lit pliant. Prenez ce qu'il y a.

Les outils nécessaires :

Poste à souder autogène, scie à métaux, lime demi-ronde, perceuse ou perceuse à colonne, forets HSS diamètres 4, 6 et 8 mm, marteau, clés plates, tournevis, pince multiprise, scie égoïne pour le bois.

Construction du cadre à trois tubes

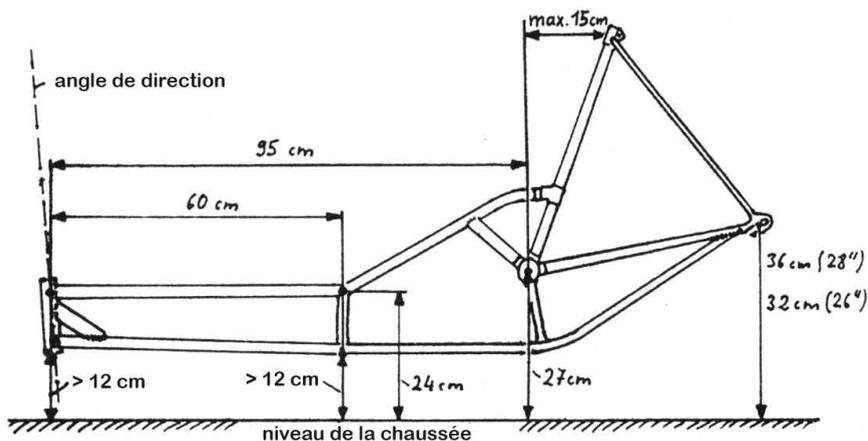
Ici, nous avons besoin :

Du cadre de vélo femme,

Le tube de direction du vélo pliant,

deux tubes acier d'environ 25 mm de diamètre, épaisseur 1,5 mm, longueur 1,5 m, plus un morceau de 60 cm.

Les dimensions du cadre figurent sur le schéma suivant. Il peut être reproduit au sol à l'échelle nature, pour une découpe des tubes à la bonne dimension. Notez bien le rayon de la roue arrière : 36 cm pour une 28 pouces, 32 cm pour une 26 pouces. Les roues de vélos hollandais ont encore une autre taille.

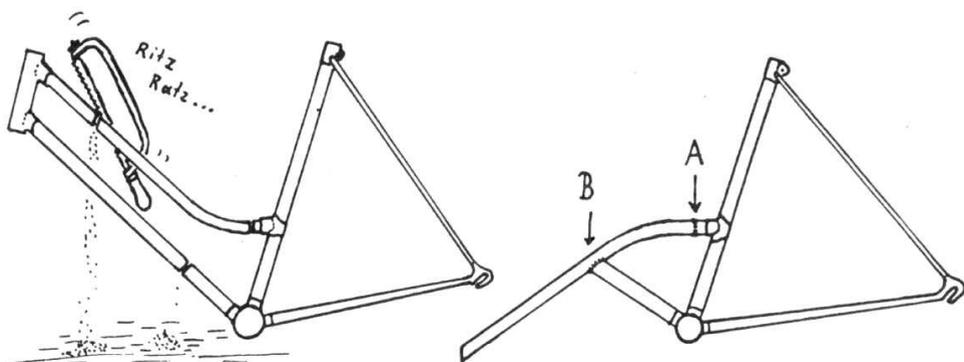


Le travail sur le cadre de vélo est expliqué sur le dessin suivant. Le tube supérieur est scié puis soudé, cette fois-ci vers le bas.

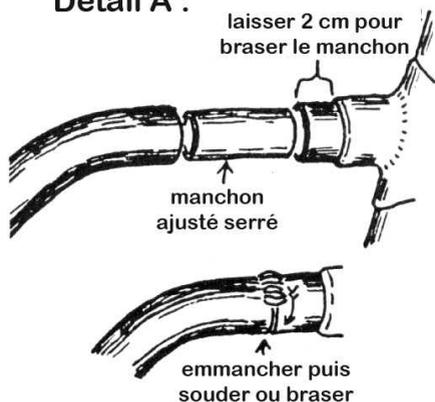
Détail des soudures :

Figure A : souder avec un manchon intérieur, en laissant en espace de 2 cm de tube sur le cadre afin de ne pas abîmer la brasure du manchon de tube de selle. Si possible, préférer un brasage (bien nettoyer le manchon et l'intérieur des tubes).

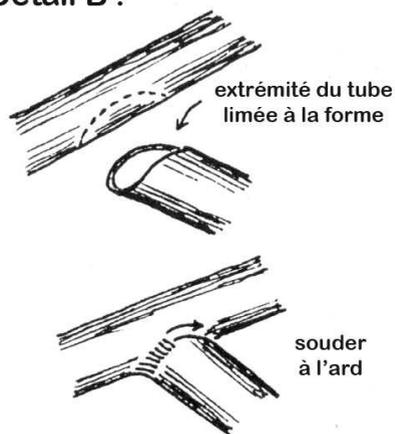
Figure B : adapter le tube à la lime demi-ronde et souder à l'arc.



Détail A :

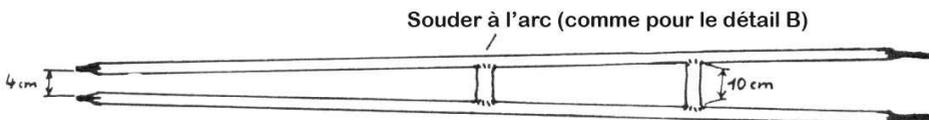
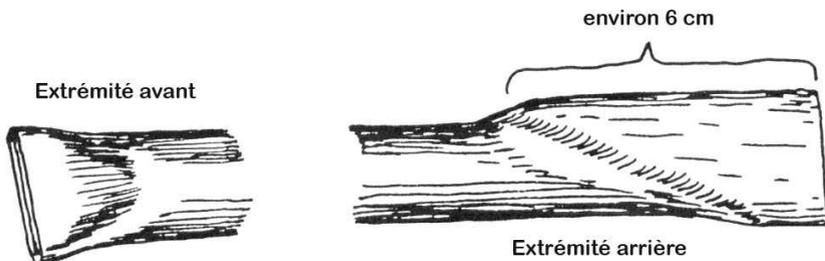
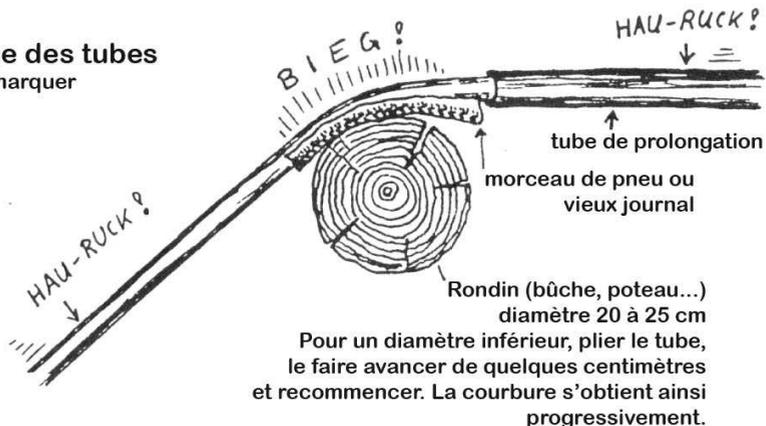


Détail B :



Le dessin suivant détaille les opérations sur les deux tubes inférieurs. Leur cintrage peut être effectué à froid. Aplatis les extrémités et souder les deux petits tubes de liaison. Celui de 10 cm se trouvera sous l'axe de pédalier et sera relié à ce dernier par un autre tube. Ce tube doit faire au moins 10 cm pour ne pas que la chaîne entre en contact avec les tubes inférieurs. Celui situé à l'avant se trouvera sous la soudure du tube supérieur (= à la fin du tube supérieur du cadre de vélo) et ces deux tubes seront également reliés par un entre-deux. Pour ces petits tubes, préférer les chutes du cadre scié. Les limer à la forme et les souder à l'arc.

Cintrage des tubes sans les marquer

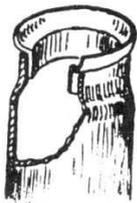
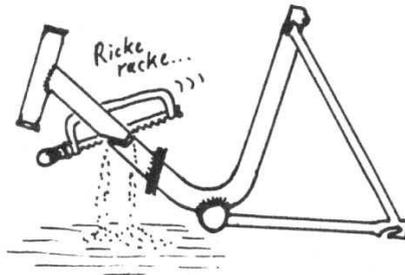


L'étape suivante est l'assemblage du tube de direction, décrite sur le dessin suivant et la photo page 10. On se servira ici du tube de direction prélevé sur le vélo pliant. Attention ! Il y a bon et mauvais tube ! Tout d'abord, faire attention à l'épaisseur de la tôle (pas moins de 2 mm). Deuxièmement, ne prendre qu'un tube offrant aux cuvettes de roulements une bonne assise. Les mauvais tubes de direction ne sont rétreints qu'à leur extrémité, de telle sorte que les cuvettes ne reposent que sur leur périphérie. Les bons ne sont pas rétreints qu'au bout, mais forment un cylindre accompagnant les cuvettes sur toute leur longueur. Voir le dessin.

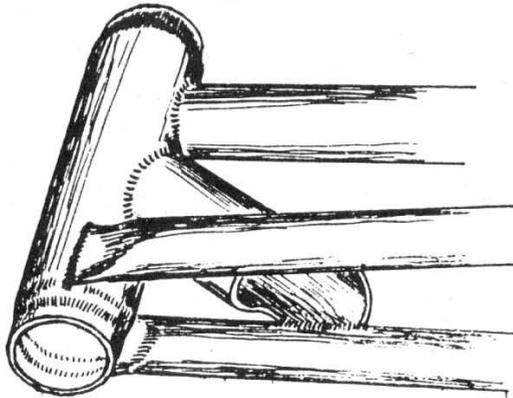
La colonne de direction



Pas bien !

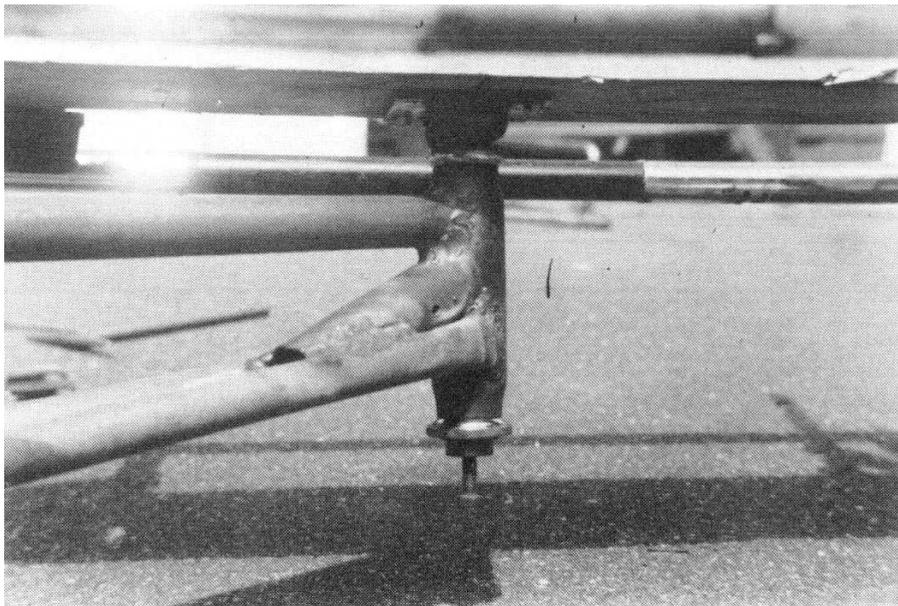


Bien !



Angle de direction

A lire avant toute soudure ! La colonne de direction peut rester perpendiculaire à la route. Il en résultera un comportement neutre, particulièrement en ligne droite et avec une faible charge. Mais en courbe, le cadre se vrille en raison de son élasticité, et son poids se porte alors vers l'extérieur au risque de lever la roue avant non chargée. Un comportement plus sécurisant peut être obtenu en inclinant la colonne de direction vers l'avant (voir dessin page 6) d'environ 5° et dans tous les cas pas plus de 8° . Ainsi, le triporteur s'inclinera de lui-même vers l'intérieur de la courbe. La roue arrière sera également protégée des charges radiales. Les virages peuvent ainsi être pris rapidement en toute sécurité. La conduite en ligne droite est toutefois un peu plus dure. Et dans des virages très serrés, le triporteur peut survirer car le poids du conducteur entraîne le cadre vers l'intérieur et modifie le comportement de la direction. Cependant, on s'y fait bien.

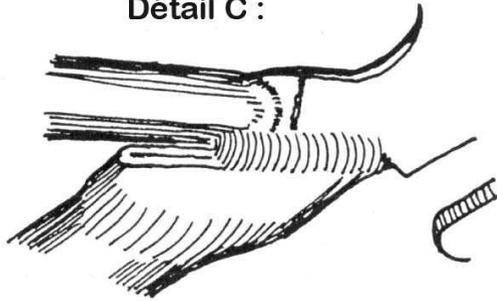
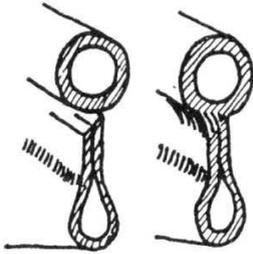


Fabrication de la colonne de direction

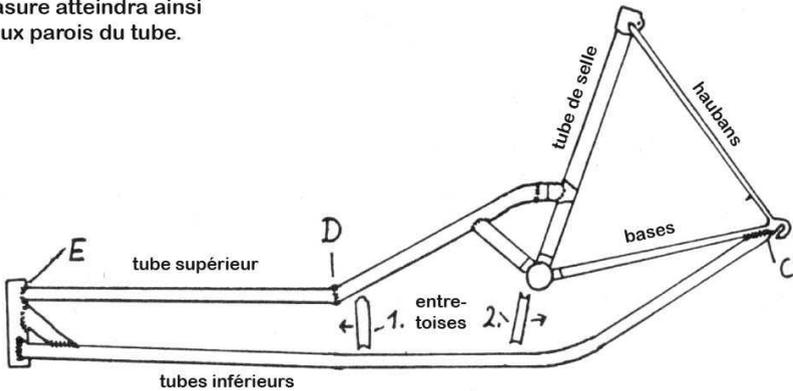
Relier les parties aplaties des deux tubes inférieurs aux côtés du tube de direction du vélo pliant. Vérifier et corriger l'angle de direction. Corriger l'angle du tube de direction vu de l'avant (afin que le cadre ne tire ni à droite, ni à gauche, il faut bien faire attention à ce que le tube de selle et la colonne de direction vus de l'avant soit bien perpendiculaires au sol). Effectuer un pointage entre les parties aplaties des tubes inférieures et la colonne de direction. Vérifier une dernière fois l'angle de direction et la perpendicularité du tube de direction. Souder les pièces définitivement. Attention ! Avant de souder, introduire de vieilles cuvettes dans la colonne de direction pour éviter les déformations.

Ensuite, pointer le tube supérieur au tube de direction (attention ! Prévoir un manchon intérieur, voir détail E), positionner l'entretoise 1 sur l'entretoise avant des tubes inférieurs (ne pas la pointer) et y laisser reposer la fin du tube supérieur. L'entretoise 2 (tube tiré du cadre de vélo et pressé ovale) relie l'entretoise arrière des tubes inférieures et le tube de pédalier. Pas facile, essayer plutôt à deux ! La position du détail C peut à ce stade être contrôlée et, au besoin, les tubes inférieurs sciés, limés ou cintrés.

Détail C :

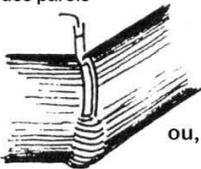


Limer de biais l'extrémité du tube, aplatie et coupée à la bonne longueur. La brasure atteindra ainsi les deux parois du tube.



Détail D :

écartement =
+/- épaisseur
des parois

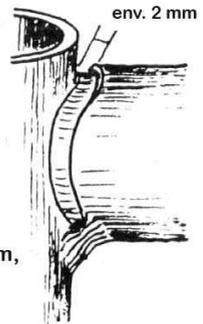


Souder avec soin à l'arc ou, mieux, adapter un long tube cintré et le souder ou le braser avec un manchon intérieur.

Détail E :



Si le tube est fin, (paroi < 1,5 mm) insérer un manchon. Prévoir un jeu de 2mm, combler en soudant à l'arc.



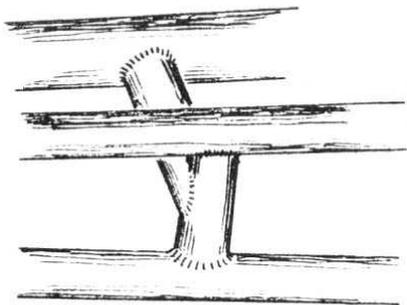
Quand tout est en place, pointer les jonctions C et D et l'entretoise 2. Contrôler, vue de devant, la perpendicularité du tube de selle et de la colonne de direction ainsi que la symétrie générale du cadre. Puis souder avec soin la jonction D.

Une solution plus élégante consiste à utiliser à cet endroit un morceau de tube cintré - s'il en reste par exemple du cadre femme - manchonné puis brasé ou soudé.

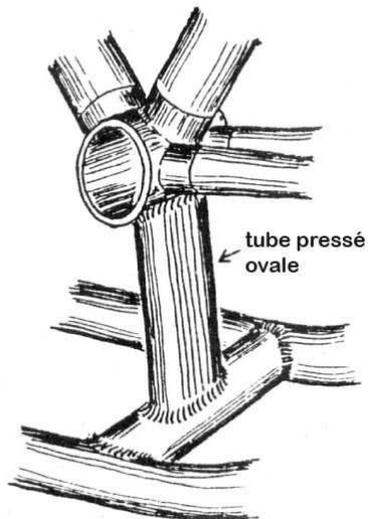
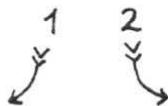
Contrôler à nouveau le cadre, rectifier au besoin, souder définitivement la jonction E et pointer l'entretoise 1.

Dernière possibilité de contrôle ! Si quelque chose est de travers, il faut surement faire sauter le pointage des jonctions C et rectifier.

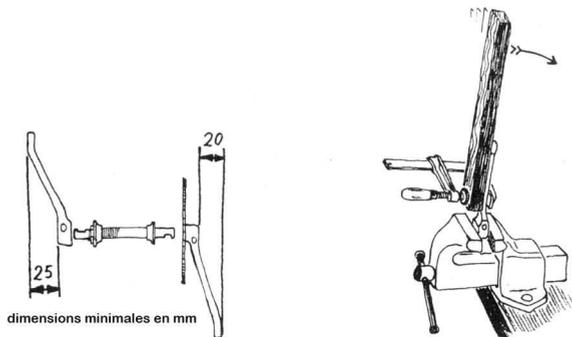
Enfin, souder les jonction C et les entretoises 1 et 2 (soudure à l'arc). Attention ! Avant de souder, mettre en place de vieilles cuvettes afin d'éviter toute déformation du tube de pédalier.



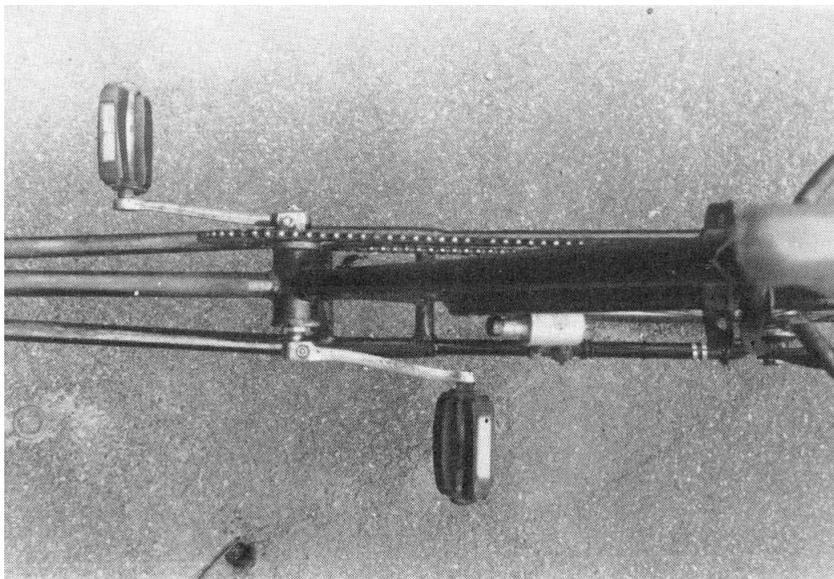
Tubes de liaison



Le cadre est maintenant terminé. Il peut être peint ou bitumé (voir page 47) et recevoir les roulements de direction et de pédalier, le garde-boue, la roue arrière, le porte-bagages et la selle. Pour la suite de la construction, il faut au moins qu'il soit équipé de la roue arrière. Les manivelles doivent encore, avant montage, être courbées comme suit : fixer l'extrémité dans un étau stable, emmancher un tube d'arrivée d'eau de 1 pouce et cintrer la manivelle. Un tasseau fixé à l'aide d'un serre-joint peut aussi faire l'affaire. Les dimensions suivantes doivent être obtenues :



Ci-dessous une photo du pédalier avec les manivelles adaptées :

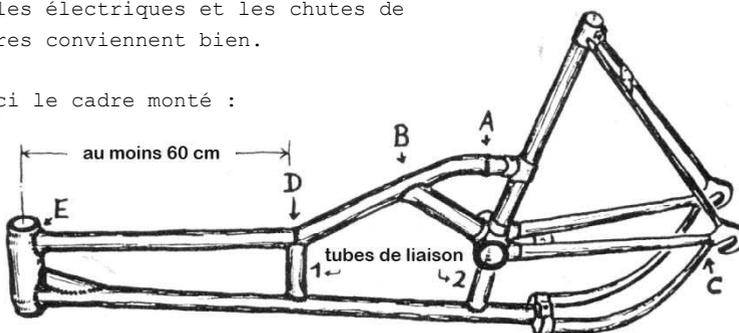


Construction du cadre à deux tubes avec arrière renforcé

Ce cadre est plus facile à réaliser, un peu plus léger et à peu près aussi stable que le cadre à trois tubes. Il est aussi approuvé en tant que triporteur lourd (charge utile de 200 kg, testé jusqu'à plus de 350 kg). Il faut :

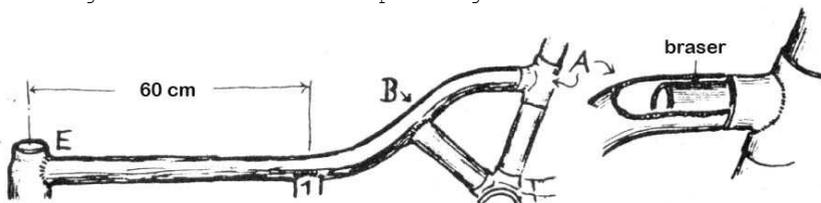
- un cadre de vélo femme,
- une fourche avant prévue pour la même dimension de roue,
- la colonne de direction d'un vélo pliant,
- du tube d'acier : environ 1,10 m, diamètre 28-32 mm ; environ 60 cm, ou mieux, 1 à 1,20 m, diamètre 28 mm ; les tubes pour passage de câbles électriques et les chutes de cadres conviennent bien.

Voici le cadre monté :



Il s'agit de la réalisation minimale possible à partir d'un seul cadre de vélo, laquelle ne nécessite que peu de tubes spéciaux. La réalisation des assemblages A, B, D et E est similaire à celle du cadre à trois tubes (voir pages 7 et 11).

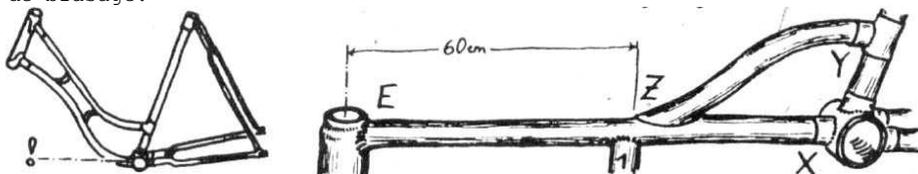
Une exécution à la fois plus soignée et plus simple consiste à substituer au tube supérieur un tube d'un seul tenant, cintré aux bonnes dimensions. Cela permet d'éviter la délicate soudure de l'assemblage D et donne un cadre plus rigide.



Un tube de 28 mm de diamètre extérieur (gaine électrique, tube inférieur de cadre de vélo...) s'ajuste en A au bout du tube supérieur scié. En laisser subsister 3 cm, bien le décaper, ainsi que l'intérieur du nouveau tube, les emmancher et les braser, plutôt que

les souder à l'arc.

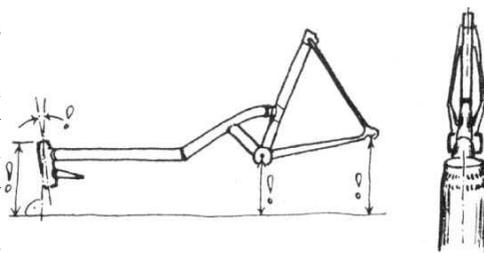
Les cadres dame anciens présentent un tube inférieur avec un départ horizontal depuis le tube de pédalier. Cela évite de devoir cintrer le tube supérieur du cadre du triporteur et facilite les opérations de brasage.



La qualité de l'assemblage avec le bout du tube supérieur n'est, dans ce type de réalisation, plus si important. Un vieux morceau de tube inférieur peut être brasé en Y puis ajusté à la lime et brasé en Z. L'assemblage oblique offre une grande surface de contact, le brasage est donc parfaitement adapté. L'assemblage ne doit être effectué qu'une fois l'entretoise 1 soudée, faute de quoi notre brasure pourrait être affectée.

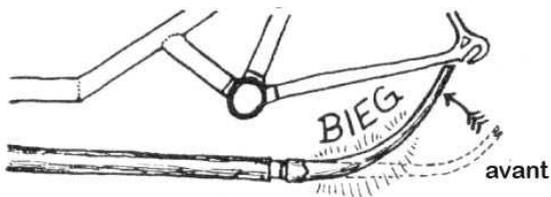
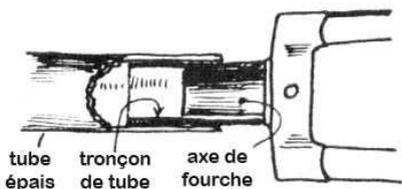
Les étapes de la construction

Lors de l'assemblage de ce cadre, l'étape suivante est également plus avantageuse que pour le cadre à trois tubes. D'abord, assembler le cadre de vélo et le tube supérieur (assemblages A et B ou X), prolonger le tube supérieur (assemblage D, à moins d'avoir choisi un long tube cintré), puis pointer la colonne de direction en E. A ce stade, vérifier l'angle de direction et la hauteur de la roue arrière, du pédalier et du tube de direction. Vérifier également si, vus de l'avant, les tubes de selle et de direction sont bien perpendiculaires au sol. Puis souder définitivement l'assemblage E.

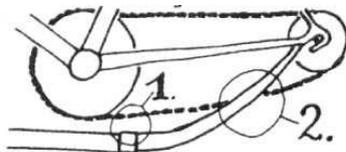
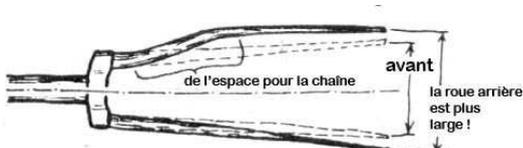


Maintenant, assemblons la fourche au tube inférieur : le tube doit normalement s'ajuster à l'axe de direction et se laisse facilement braser. Un tube de diamètre supérieur (par exemple 32 mm) est encore mieux et peut s'adapter sur l'axe de la fourche avec un manchon tiré

d'un tube de cadre. L'axe de direction peut être raccourci au besoin.

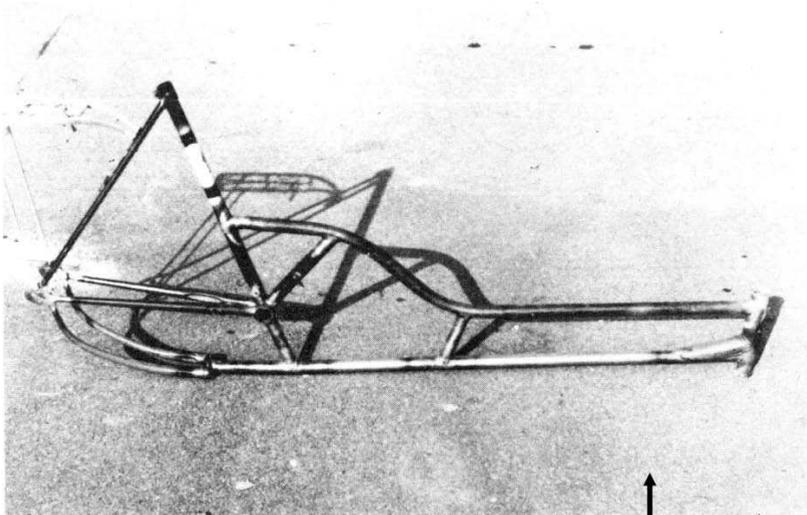


Après le brasage, nous pouvons courber les tubes de fourche mais l'un après l'autre, pas les deux ensemble au risque que le té inférieur cède ! Nous devons obtenir : en 1, un espace suffisant entre le té de fourche et la chaîne et en 2, la chaîne ne doit pas frotter sur la face intérieur du tube de fourche situé du côté de la transmission. Ce tube doit par conséquent être cintré en « S » ! L'ensemble fourche-tube-inférieur peut être cintré vers le bas, ce qui donne au cadre une meilleure résistance et laisse plus de place à la chaîne.



Après le cintrage, scier et limer à la forme les extrémités. L'assemblage à la colonne de direction se fait comme en E, et sur les bases comme en C (voir page 11). Puis souder le tube de renfort de la colonne de direction, vérifier la géométrie puis souder en C la fourche aux bases. Enfin, souder les entretoises en faisant bien attention, pour l'entretoise 2, d'effectuer la soudure à distance de la brasure de la fourche.

Pour la construction avec tube supérieur droit seulement, braser à ce moment le tube Y-Z.



Cadre à deux tubes

↑
modèle robuste
modèle simplifié
↓



Un autre avantage du cadre à deux tubes : inutile de cintrer les manivelles !

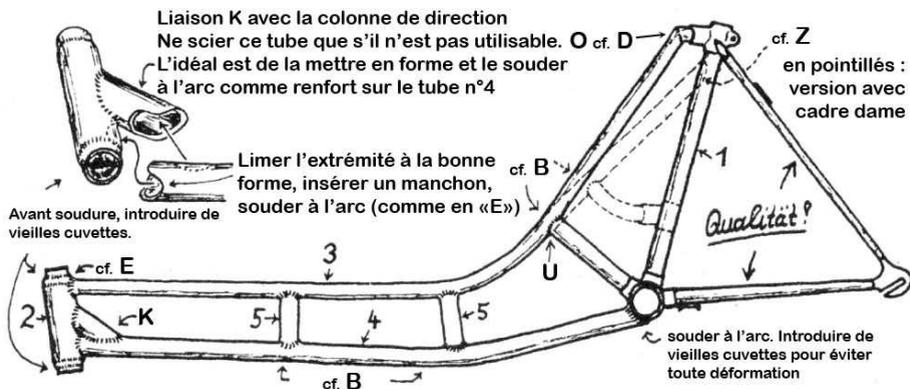
Cadre à deux tubes simplifié.

Le cadre à deux tubes a largement été utilisé et s'est montré si robuste que le cadre à trois tubes s'est finalement révélé superflu. Choisissez en fait le cadre pour lequel vous avez trouvé le matériel nécessaire.

La partie avant du cadre est soumise à des forces d'avant en arrière (ballottage de la charge, passage de la roue arrière sur un obstacle...) que le cadre à deux tubes supporte aussi bien que celui à trois tubes. Les forces latérales ne sont pas aussi élevées, la colonne de direction permettant au cadre de pivoter. Les forces de torsion peuvent être brutales, par exemple lorsqu'une roue avant passe sur un trou ou quand, dans un virage, la force centrifuge pousse l'arrière du cadre vers l'extérieur. Mais deux tubes épais feront aussi bien l'affaire que trois fins.

La roue arrière n'est pas beaucoup plus chargée que sur un vélo ordinaire, seule la charge latérale est plus élevée dans les virages. La fourche additionnelle à l'arrière n'est donc pas absolument nécessaire ; de plus, elle complique le passage de la chaîne.

Notre cadre simplifié ressemble à ceci :



Les contraintes de l'avant du cadre se transmettent au raccord de selle et au pédalier, de telle manière que le tube de selle ne fléchisse pas (comme sur les vélos dame de mauvaise qualité).

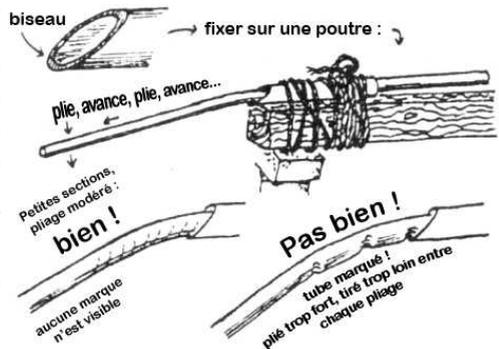
Au sujet des forces et des efforts de flexion, voir le cahier n°3 : vélos utilitaires.

Matériel :

- un vélo homme, si possible (un cadre dame convient aussi), de bonne qualité,
- une colonne de direction de vélo pliant,
- un tube d'acier d'au moins 26 mm de diamètre, 1,60 m de long, d'au moins 1,5 mm d'épaisseur,
- un tube d'acier d'au moins 32 mm de diamètre, un mètre de long et d'au moins 2 mm d'épaisseur. Les tubes d'arrivée d'eau de $\frac{3}{4}$ de pouces et d'un pouce (27 et 33 mm) certes lourd mais stable et en même temps plus facile à cintrer à froid, peuvent convenir,
- Les entretoises peuvent être prises sur un tube inférieur de cadre de vélo.

Cintrer les tubes

Il n'est pas ici question de former d'angles, mais plutôt un large cintre. Il est possible de réaliser un cintre précis de grand rayon, sans chauffage ni remplissage au sable. Scier un morceau de tube (par ex. un morceau de cadre du vélo pliant) d'un diamètre à peine supérieur au tube à cintrer et le biseauter. On obtient ainsi une arête souple qui ne marquera pas le tube. Y insérer le tube à cintrer, appuyer, le sortir d'un centimètre et recommencer jusqu'à obtention de la bonne courbe.



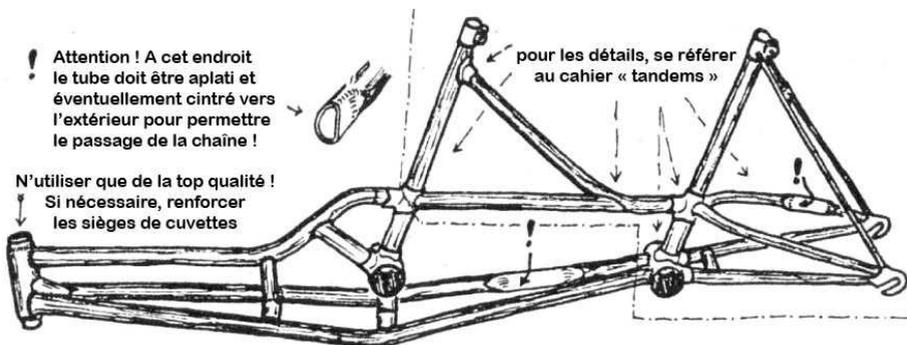
Soudure du cadre. Les assemblages sont similaires à ceux des autres cadres (pages 7, 9 et 14). Les tubes de forte épaisseur, une fois limés à la bonne forme, peuvent se souder facilement, et sans manchon, à l'arc. Les tubes d'eau se manchonnent à l'aide d'autres tubes d'eau et se soudent sans difficulté à l'arc. Le tube de direction et de pédalier également (assez épais). Seuls les assemblages O et U réclament une attention particulière (soudure autogène ou MIG, sous gaz). En cas d'utilisation d'un cadre dame, le tube supérieur, plutôt que du point O, part avec un angle faible depuis le haut du tube de selle, et se brase. Un bout de tube part dans ce cas du pédalier jusqu'au point U, afin que le manchon du tube inférieur ne reste pas exposé.



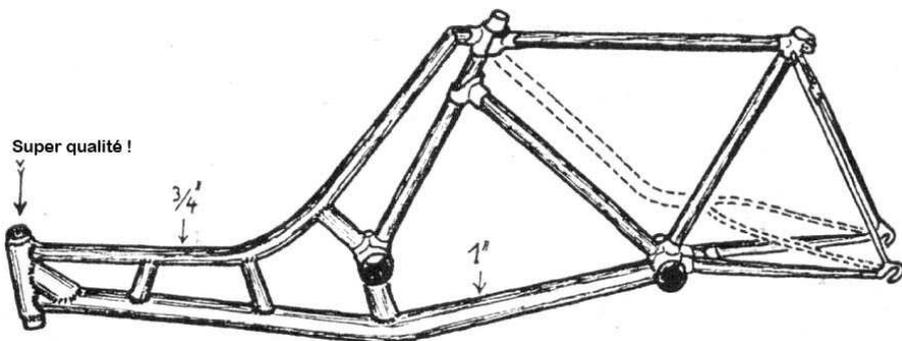
Triporteur lourd en tandem

Un triporteur en tandem a ce grand avantage : double pédalage pour les fortes charges. L'augmentation du poids à vide est peu élevée comparée à l'augmentation de la capacité de chargement. Et la position reculée de la roue arrière confère une bien meilleure stabilité en virage.

Nous ne l'avons construit qu'une seule fois à présent, sur la base d'un cadre trois tubes, avec deux vélos dame de 28 pouces et des tubes de 26 mm de diamètre et 2 mm d'épaisseur. Ce plan, initialement de Christian Jensen, a été éprouvé à de nombreuses reprises. Un souci, cependant, au niveau « accessoires » : la roue arrière fait 28 pouces et il n'est pas facile d'en trouver qui supportent les importantes charges latérales. Les roues arrière renforcées de vélo hollandais avec leurs rayons très tendus sont rares. Nos précieuses roues, avec jantes super stables et rayons de 3 mm, nous ont été volées... Si vous êtes tentés par sa construction, le cadre pourra être adapté pour recevoir une roue de 24 ou même 20 pouces.



Sur le principe du cadre simplifié à deux tubes, la réalisation est beaucoup plus facile. Le problème de passage de chaîne ne se pose plus et, avec un tube d'eau de $\frac{3}{4}$ à 1 pouce d'un seul tenant, le cadre est assez stable et robuste. Nous n'avons pas encore testé ce cadre. Qui se lance et nous fait part de ses impressions ?



S'il s'agit à l'arrière d'un cadre dame, laisser son tube supérieur en place et relier le raccord intermédiaire aux pattes arrières du cadre (dessin en pointillés), afin que le tube de selle ne fléchisse pas.

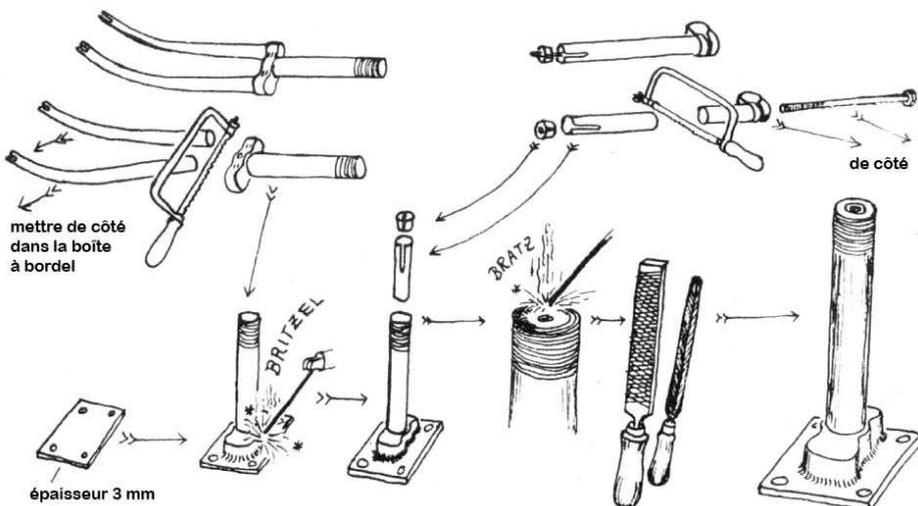
Astuce : pour les triporteur en tandem, il est recommandé d'incliner encore plus l'axe de direction que pour un modèle simple (8-12° au lieu de 5-8°).

La colonne de direction

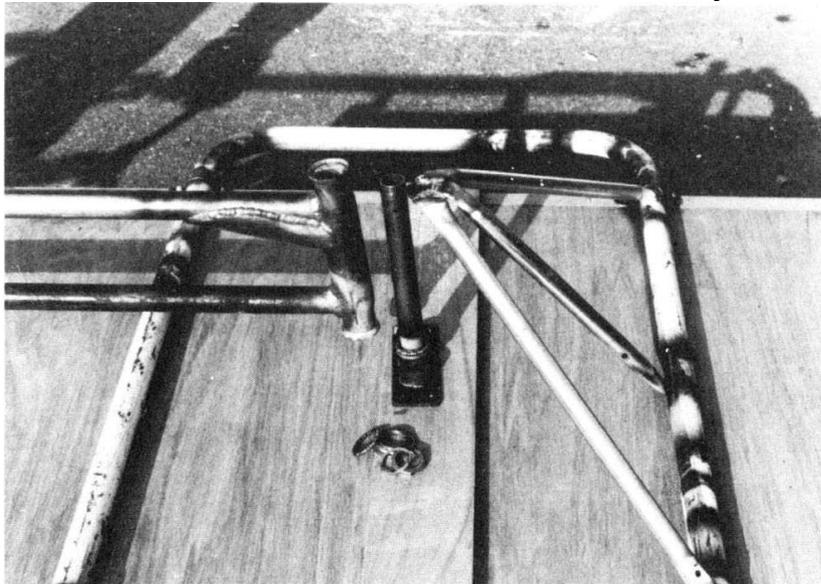
L'axe et le tube de direction sont ici modifiés : scier les tubes de fourche et braser l'axe de direction et son té sur une plaque épaisse. Cette plaque en acier sera plus tard vissée sous la caisse. Si l'axe de direction est réalisé, non pas en fonte mais en métal embouti, elle peut tout de même être soudée à la plaque, mais cette fois par soudure à l'arc.

L'extrémité de l'axe de direction, qui reçoit normalement la potence, doit être munie d'une possibilité de fixation. Soit y braser un gros écrou limé rond, soit y souder le cône d'expansion, de telle manière que l'extrémité de l'axe de direction présente un filetage (brasage ou soudure soigneuse à l'arc avec une électrode de 2 mm) puis limer le plan et restaurer le filetage (lime tiers-point ou lame de scie à métal). Un taraudage en M8 est suffisant, à condition d'utiliser un écrou à haute résistance (marquage 8.8 ou 8G sur la tête). Sinon percer et tarauder plutôt à M10 ou M12. La colonne de direction peut à ce stade être assemblée, comme pour un vélo. N'utiliser pour les roulements que des composants de bonne qualité (idéalement des pièces de vélos des années 50) et préférer des billes libres plutôt que des cages à billes, ce qui permet d'en caser deux fois plus et d'accepter des charges deux fois plus importantes.

Attention ! Avant de limer, éliminer le laitier du cordon de soudure et utiliser une vieille lime ! Sinon : lime HS !



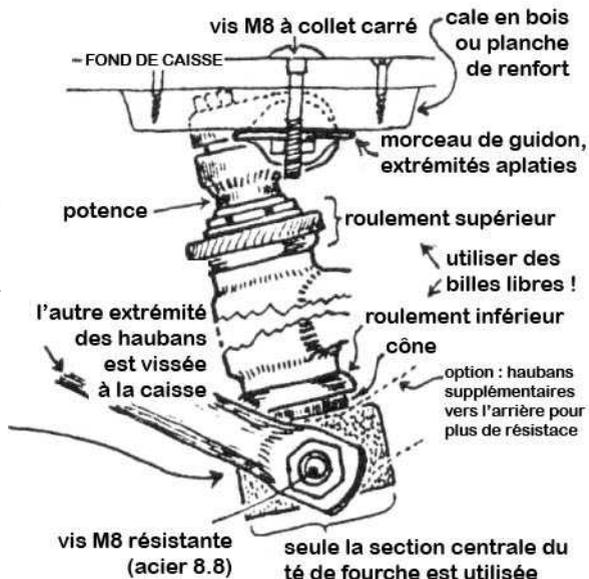
Tube de direction (cadre à 2 tubes), roulements et haubanage renforcé.

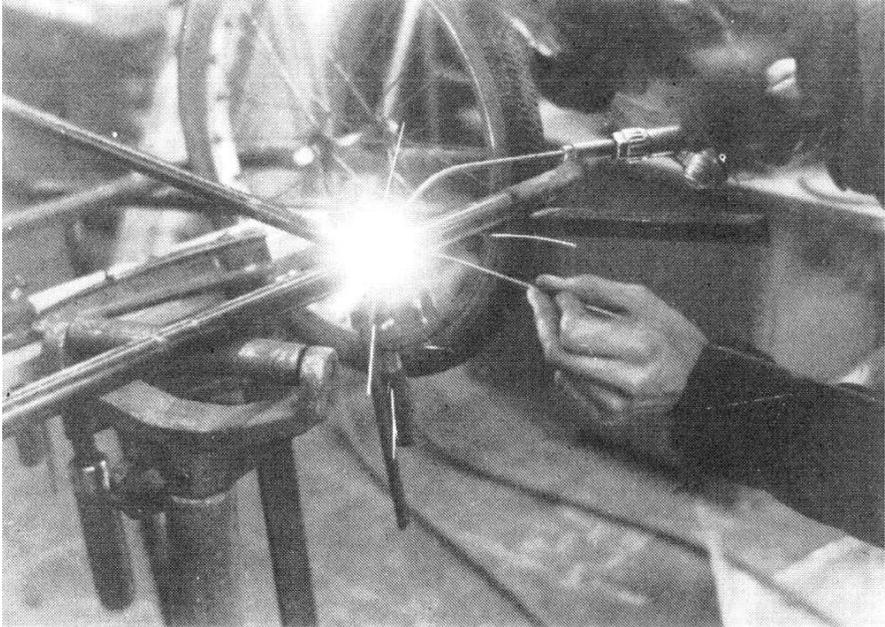


Colonne de direction simplifiée sans soudure !

Dans le tube de direction, insérer normalement un axe de tête de fourche, la plus massive possible. Scier les tubes de fourche. Élargir proprement le trou de fixation de l'étrier de frein à 8 mm. Aplatir les profilés de fixation de la colonne de direction à la caisse (y insérer un bout de tôle !) et les fixer au tube à l'aide d'un boulon M8.

Dans la potence, insérer un morceau de guidon recoupé, en aplatir les extrémités et les visser à la caisse, par l'intermédiaire de deux cales en bois.





Soudure des haubans du châssis à la colonne de direction.

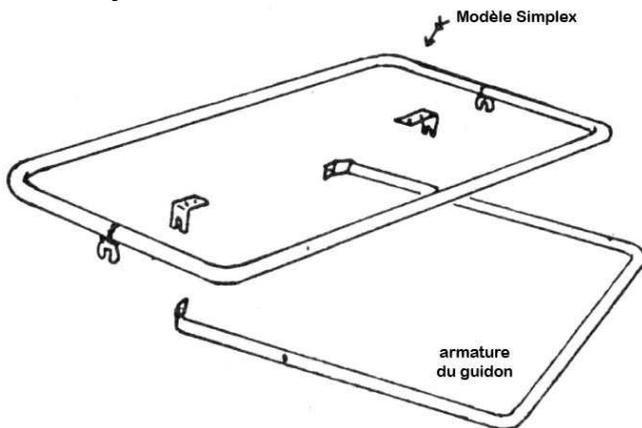
Le châssis de caisse.

Utiliser de préférence une vieille armature de lit, mais d'autres matériaux peuvent également convenir.

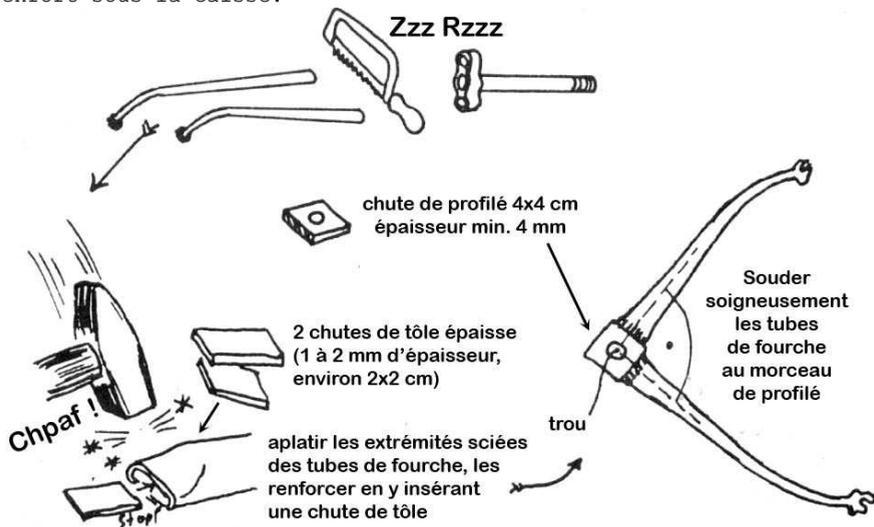
La configuration minimale se compose d'un cadre rectangulaire, fabriqué à partir de deux extrémités d'armatures de lit, manchonnées et soudées. Ce cadre supportera les roues de 20 pouces, il doit donc avoir une longueur minimale de 52 cm. Puis souder sur les côtés deux pattes de tubes de fourches, sur lesquelles seront vissées les extrémités extérieures des axes de roue avant. Les côtés intérieurs des axes de roues avant seront fixés à deux équerres métalliques vissées sous la caisse (voir page 25).

La configuration minimale de la caisse se compose d'une plaque de fond sur laquelle seront rivetées à l'aide de cornières deux parois latérales. Idéalement, ajouter deux parois avant et arrière. (rivetage voir page 39).

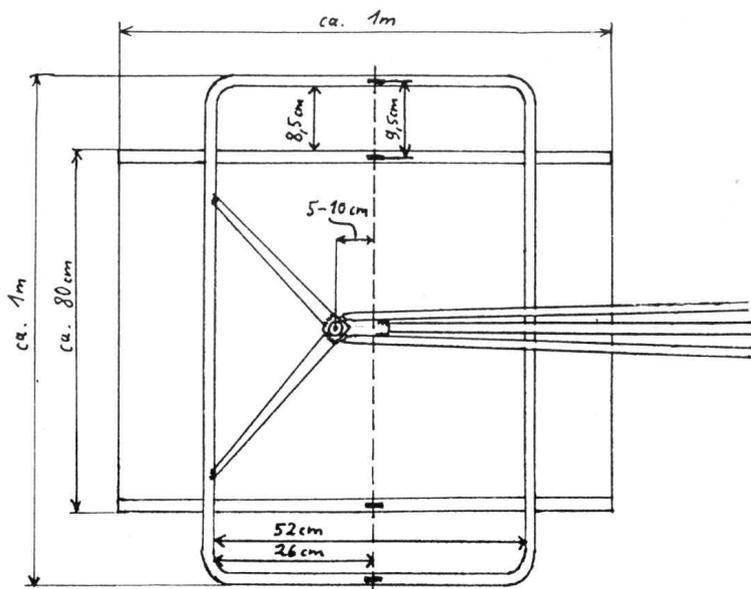
Schéma de la configuration minimale :



Pour la liaison entre châssis et axe de direction, souder soigneusement ensemble deux haubans tirés de tubes de fourche. Encore plus rigide : un troisième hauban est soudé sur l'intérieur du châssis, tandis que les deux autres sont soudés à l'extérieur. (voir page 23). Le té de fourche sera ensuite vissé sur une planche de renfort sous la caisse.



Le guidon, en configuration minimale, sera fixé à l'arrière du châssis et de la caisse. Voir page 32.



Les dimensions du châssis de la caisse figurent ci-dessus. Les pattes de fixation des roues avant doivent être très exactement alignées, faute de quoi les roues seront en permanence en dérapage et la conduite sera extrêmement pénible.

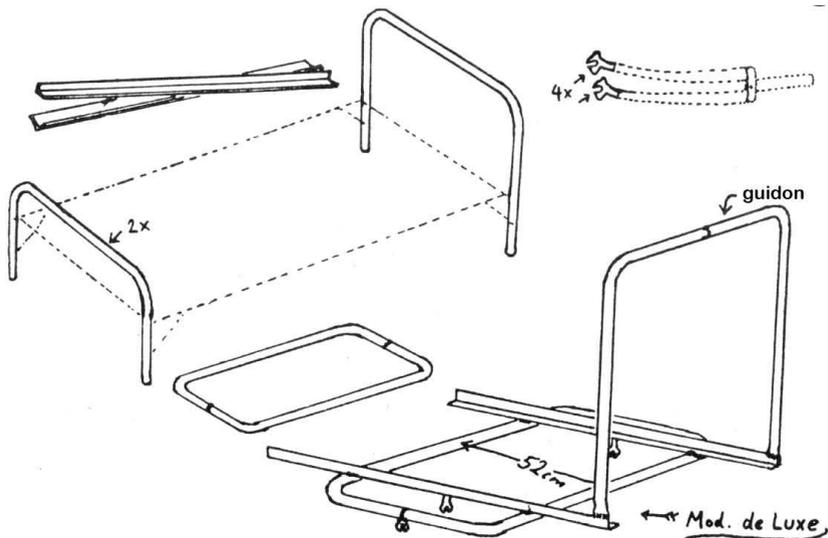
La configuration « Luxe » est conçue ainsi : le châssis reçoit encore deux profilés (à paroi mince, pour des questions de poids), sur lesquels sont soudées deux pattes de fourche, qui recevront les extrémités intérieures des axes de roues.

Le guidon est soudé à l'extrémité de ces profilés. Cet assemblage peut être effectué lors du montage de la caisse.

Les parois avant et arrière ne sont pas absolument nécessaires, contrairement à celles des côtés. Des parois triangulaires, basses devant et hautes vers le guidon, ou un tasseau fixé entre les profilés du châssis et le guidon sont également de bonnes solutions. En gros : on fait un peu comme on a envie !

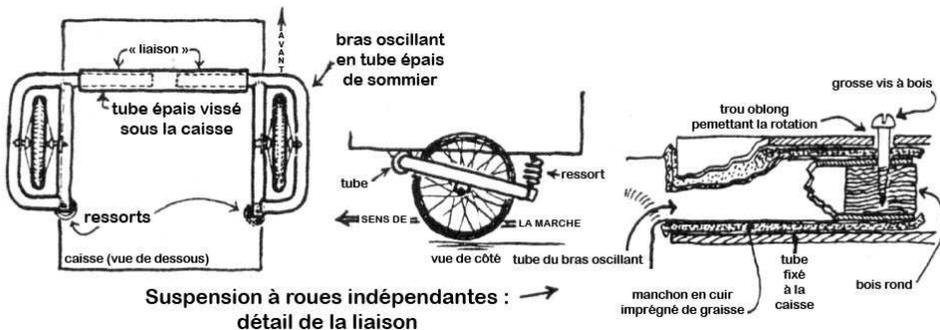
Bien sur, il est aussi possible de faire une caisse plus longue. Le cadre doit être rallongé en conséquence. Toutes les dimensions données jusqu'à présent sont prévues pour une caisse de 1 m de long. Jusqu'à environ 1,30 m, la conception du cadre ne change pas, ses dimensions peuvent cependant être revues et, par exemple, des tubes plus épais utilisés.

Construction de la version luxe :



Et maintenant, version de luxe avec suspension !

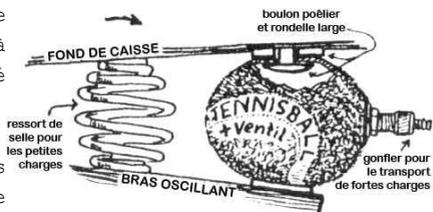
Un triporteur a fatalement trois fois plus de chance de rouler sur un trou qu'un vélo normal. Pour éviter les mauvaises vibrations, une suspension est plus qu'utile. Elle ne doit cependant pas être trop lâche, pour que la caisse ne soit pas projetée à l'extérieur d'un virage. La première suspension que j'ai testée est raffinée, avec roues indépendantes, mais un peu compliquée à réaliser :



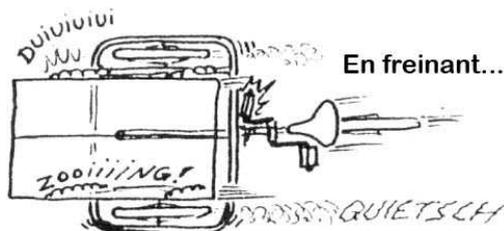
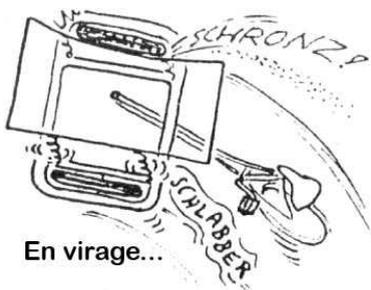
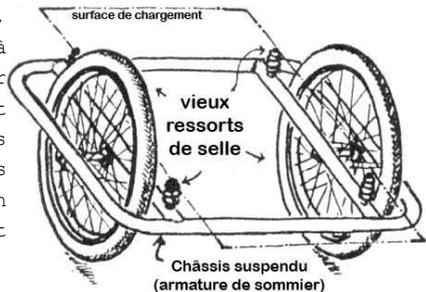
Suspension à roues indépendantes :
détail de la liaison

Le tandem s'utilise pour le transport de fortes charges (jusqu'à 300 kg), nous avons donc imaginé une suspension variable (dessin).

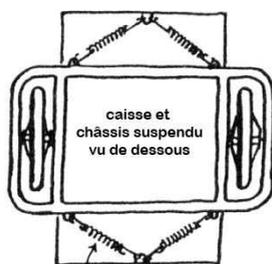
En pratique, deux ressorts placés côte à côte, soit une raideur prévue pour de grosses charges, se sont montrés tout aussi efficaces. La raison : à vide, la caisse a peu d'inertie et reste sable. En charge, une suspension souple n'est pas gênante, le chargement assurant par lui-même une très bonne stabilité. En résumé : inutile de faire compliqué.



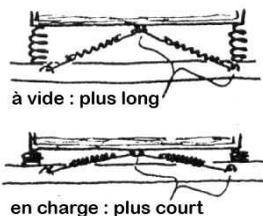
J'ai testé cette autre suspension, qui est encore plus facile à réaliser : la caisse est fixée sur les ressorts plutôt que directement sur le châssis. Attention ! Les ressorts sont inefficaces contre les forces latérales (en virage ou en freinant), un stabilisateur doit donc être prévu. Sinon :



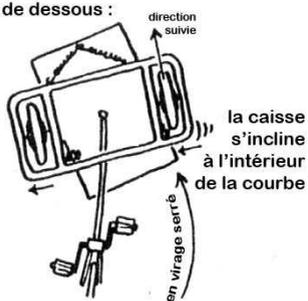
Le plus important est de prévoir une stabilisation à l'avant, contre le freinage et la force centrifuge, une stabilisation supplémentaire à l'arrière ne servant qu'en virage. Les ressorts utilisés doivent être maintenus en extension, leur longueur étant susceptible de varier avec l'enfoncement de la suspension. Mais leur flexibilité réduit aussi la capacité de stabilisation. Donc : plus les ressorts stabilisateurs seront longs, moins leur longueur sera affectée par l'enfoncement de la caisse.



«stabilisateurs» en ressorts de sommiers

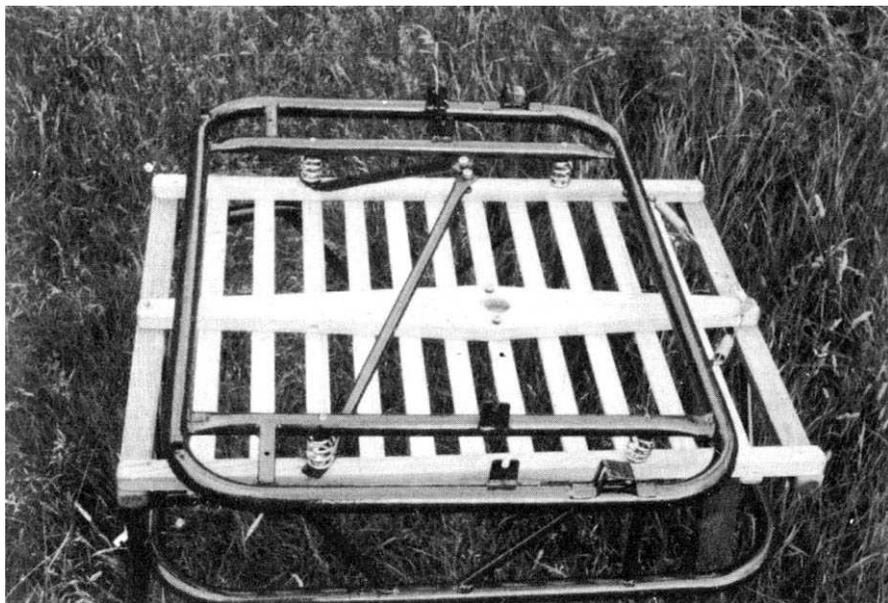


vu de dessous :



La stabilisation à l'avant suffit à elle seul, lorsque les ressorts de suspension à l'arrière supportent les forces latérales, et présentent dans les virages rapides l'avantage de mettre directement la caisse dans le bon sens.

Châssis de caisse avec 4 ressorts et plateau latté, stabilisateurs à l'avant uniquement. Les tringles reliant la colonne de direction au châssis partent vers l'arrière (celles de devant ne sont pas encore montées) :



Une caisse sans bois exotique !

Une caisse en contreplaqué résistant à l'humidité est très pratique, légère et facile à construire mais le contreplaqué « extérieur » est souvent difficile à se procurer et très cher, quand il ne s'agit pas de bois exotique. Et le bois exotique, on n'en veut pas ! De plus, si le triporteur reste dehors, le fond de la caisse sera rapidement plein de crasse. Des alternatives plus propres : un fond latté et des côtés en Betoplan - stratifié pour coffrage à béton de 4 mm (contreplaqué de bouleau, un peu cher) ou une simple rambarde en tube de mobilier de jardin (photo ci-dessous).

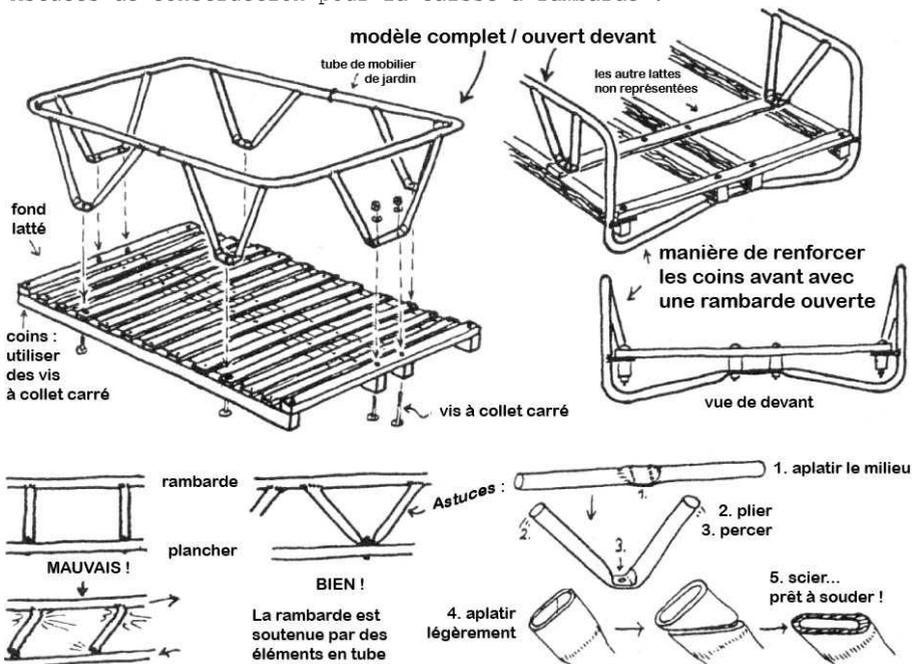
Les lattes du fond seront en hêtre ou mieux, en chêne ou en frêne, de 3 x 1 cm, avec des espacements de 4 cm, portés au plus tous les 40 cm par un tasseau (environ 2 x 4 cm, plutôt tourné d'équerre pour plus de robustesse, voir illustrations suivantes). Assembler le tout avec de bonnes vis à bois.

Les caisses ouvertes à l'avant doivent avoir leurs coins renforcés afin qu'ils ne s'écartent pas vers l'extérieur. Poursuivre la rambarde sous la surface de chargement, puis la plier et la fixer au milieu du fond de caisse, pour obtenir une triangulation (voir dessin page suivante).



Caisse à rambarde avec guidon simplifié (voir page 33), fixée sur un support provisoire.

Astuces de construction pour la caisse à rambarde :



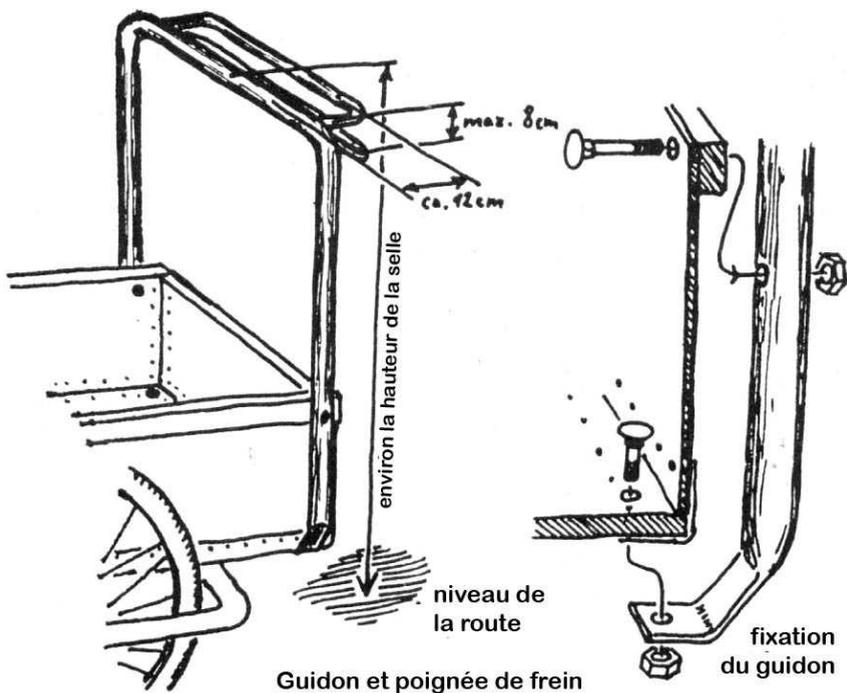
Utiliser des chutes de tubes déjà cintrés, récupérables notamment sur du vieux mobilier de jardin, pour la rambarde et ses supports. Les supports de la rambarde devront former des triangles, plus simples à réaliser et plus stables que des supports droits. Aplatir les chutes de tubes au milieu du cintre, les percer pour le vissage sur le plateau. Ovaliser les extrémités, les scier, et les souder sur la rampe. Un limage à la forme n'est pas nécessaire.

Guidon et poignée de frein.

Le tube d'un pied ou d'une tête de lit, du tube de mobilier de jardin (au moins 22 mm de diamètre et 1,5 mm d'épaisseur) peuvent servir à la réalisation de l'armature de guidon ou, à défaut (pour une question de poids) du tube d'eau d'1/2 pouce. Pour le guidon lui-même et la poignée, du tube quelconque et plus léger (chaise longue ?) peut être employé.

Le guidon peut servir d'appui pour des charges devant être transportées droites (tasseaux, fenêtre) ou de point d'accroche pour une bâche, tout en laissant la place pour les mains. Respectez les dimensions indiquées.

Souder à l'arc ou manchonner, si les tubes sont utilisés en plusieurs morceaux. Pour les détails de la poignée de frein, voir page 35.

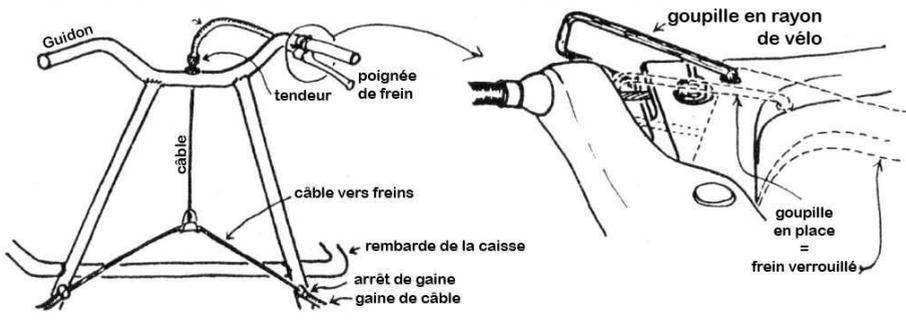


Guidon et poignée de frein simplifiés.

Le grand guidon est pratique pour transporter à la verticale des charges qui, à plat, seraient trop encombrantes. Mais il nous oblige à construire nous même la poignée de frein. Si le triporteur n'est destiné qu'au transport de charges compactes, le guidon et la commande de frein peut être simplifiée :

- souder un guidon large et confortable à deux tubes fixés à la caisse,
- à la place de la barre de frein, utiliser une poignée de frein robuste, fixée par un collier métallique et relier les deux étriers de frein par un câble qui sera tiré par son milieu.

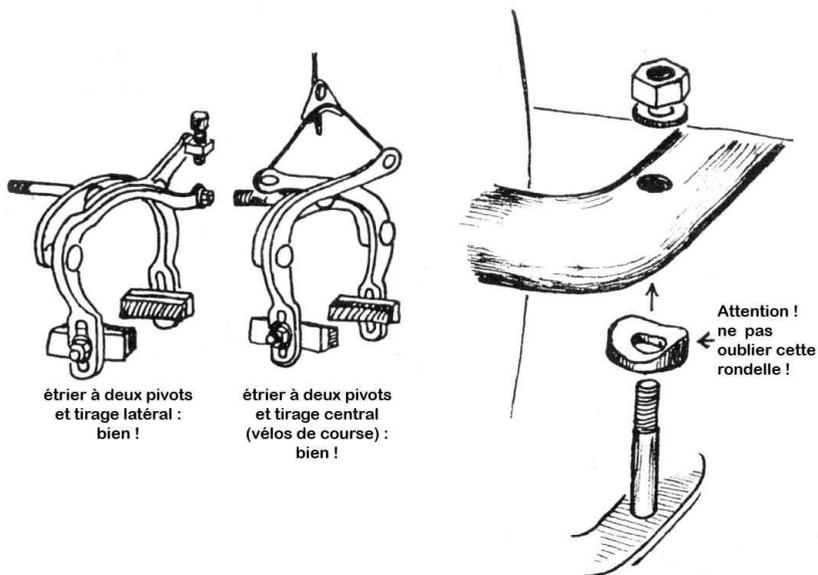
La commande de frein est ainsi « auto-synchronisée », à la seule condition que les deux étriers et leur réglage soient similaires.



Le système de freinage

Le triporteur réclame des freins puissants et fiables. Le frein par rétropédalage ne suffit généralement pas à lui seul, et sert donc plutôt de frein de réserve. Des freins plus efficaces doivent être prévus. Deux bons étriers de freins agissant sur les jantes des roues avant feront l'affaire. Les deux freins sont actionnés simultanément par la poignée et doivent être réglables afin de ne pas freiner avec une force différente, ce qui aurait pour effet de faire tirer le triporteur à droite ou à gauche. Voir les détails du montage sur la photo et les schémas.

Choisissez de bons freins à mâchoire à double levier (tirage latéral ou central), mais éviter les mâchoires à simple levier à tirage latéral (qui sont malheureusement les plus fréquents en récupération).

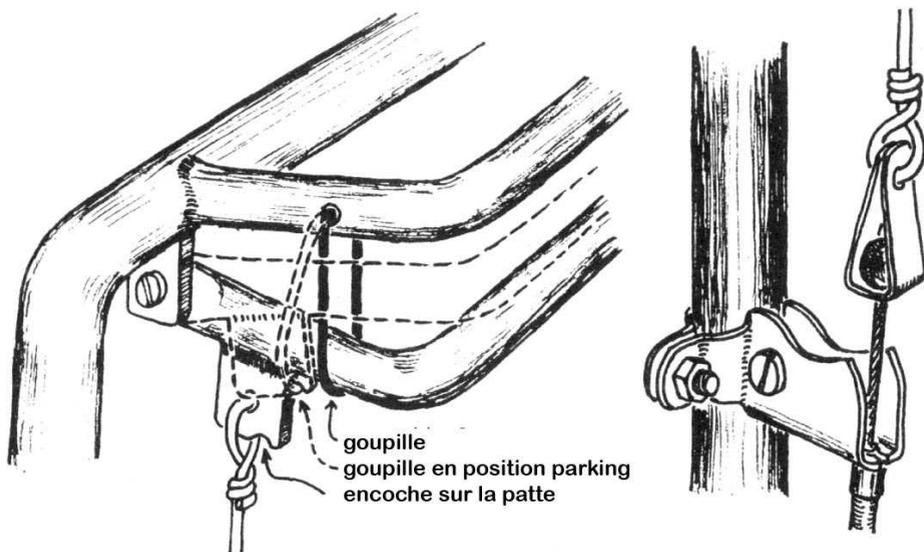


Pour la fixation des étriers, percer un trou (diam. 6 mm) dans le châssis de la caisse et ne pas oublier d'interposer la rondelle d'adaptation (rondelle épaisse en alu, avec un côté plat et un côté concave). Il en a systématiquement une montée avec les étriers de qualité, moins souvent sur les étriers bas de gamme. Sans elle, l'éترier repose sur la surface arrondie du tube et risque de pivoter. L'extrémité du câble qui est normalement côté poignée est elle aussi modifiée : déposer le levier de frein, ne conserver que la cocotte, sa bride et l'arrêt de câble et la fixer à l'armature du guidon.

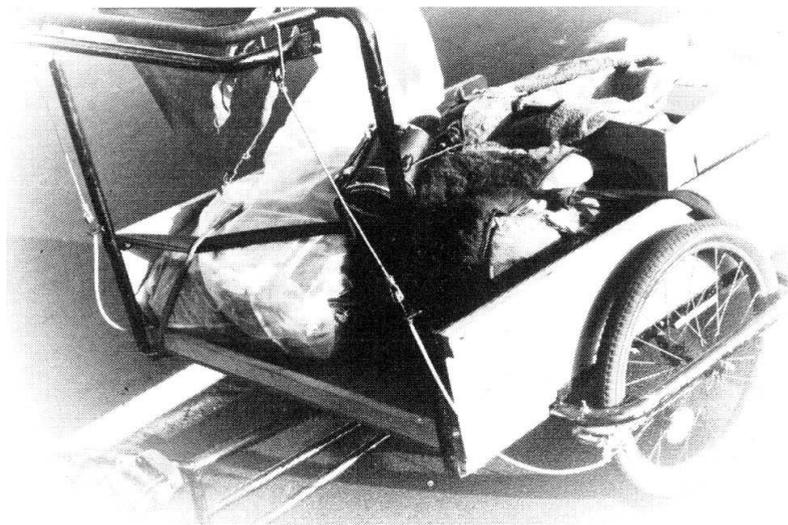
La boule du câble est maintenue dans une bande de tôle percée de 3 trous ; le câble passe dans le trou du milieu tandis que les deux autres trous, une fois la patte repliée sur elle-même, permettent l'accroche d'une tringle en fil de fer.

L'autre extrémité de la tringle est fixée à une patte soudée à la barre de frein du guidon.

Le débattement de la barre de frein peut être limité par un collier en fil de fer. Ce même collier peut prendre appui sur la patte soudée, de manière à constituer un frein de stationnement (voir illustration).



La position stationnement s'obtient en passant la goupille sur le morceau de profilé servant à actionner le câble de frein. Voir les détails sur le dessin ci-dessus.



Frein droit en position de stationnement.

A ce stade, encore un mot au sujet des patins de freins : de tous nouveaux patins de freins présentés comme « super stop » se trouvent dans le commerce à prix élevé. Je dois vous avertir : par temps de pluie, l'efficacité est à peine supérieure que des patins usuels, et, sur le sec, franchement misérable. Une seule certitude : ces trucs (contenant une poudre abrasive) usent, lentement mais sûrement, le revêtement chromé des jantes. Combien de temps l'acier durera t-il ? Pas vraiment envie de tester .

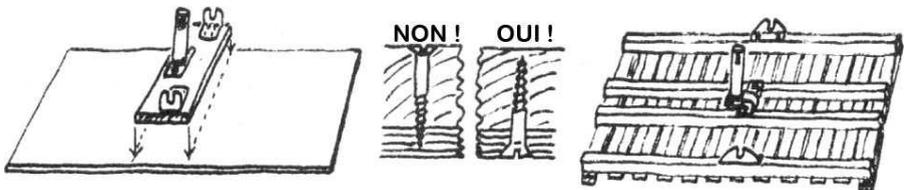
J'ai obtenu les meilleurs résultats avec de vieux patins de récupération, blancs ou gris. Les patins découpés dans de vieux pneus de voiture marchent aussi bien.

Eclairage

La dynamo se situe idéalement sur la roue arrière, feu rouge comme d'habitude sur le garde-boue arrière et feu avant à gauche sur le guidon. Deux réflecteurs oranges ou rouges à l'arrière de la caisse, deux blancs à l'avant et des catadioptrés de roues sont également utiles. Un bon éclairage est essentiel, un automobiliste dépassant la nuit ne visualisant pas nécessairement le gabarit du triporteur.

Montage de la caisse à la colonne de direction.

Le fond de la caisse est constitué, soit de contreplaqué extérieur (voir page 39), soit de lattes (voir page 30). Dans tous les cas, il faudra prévoir une planche ou un panneau de renfort, sur lequel sera fixée la colonne de direction et, dans la version minimale (page 25), les deux pattes de fixation des axes de roues avant. Dans le cas d'un fond de caisse en contreplaqué, prévoir une planche de renfort placée perpendiculairement au sens de la marche. (dessins pages 37 et 42), par exemple en sapin sans nœud de 14 mm. Coller à la colle à bois résistante à l'eau et fixer à l'aide de nombreuses vis à bois (la pointe dans la planche, pas dans le fond de la caisse, sinon ça ne tient pas).

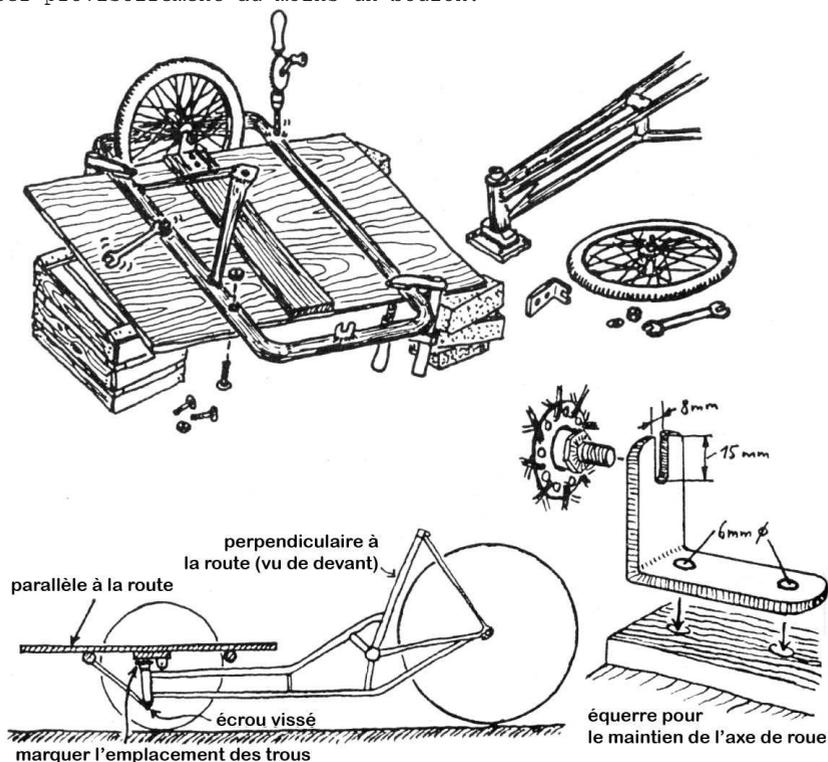


Avec un fond en lattes, la planche de renfort (ou deux tasseaux

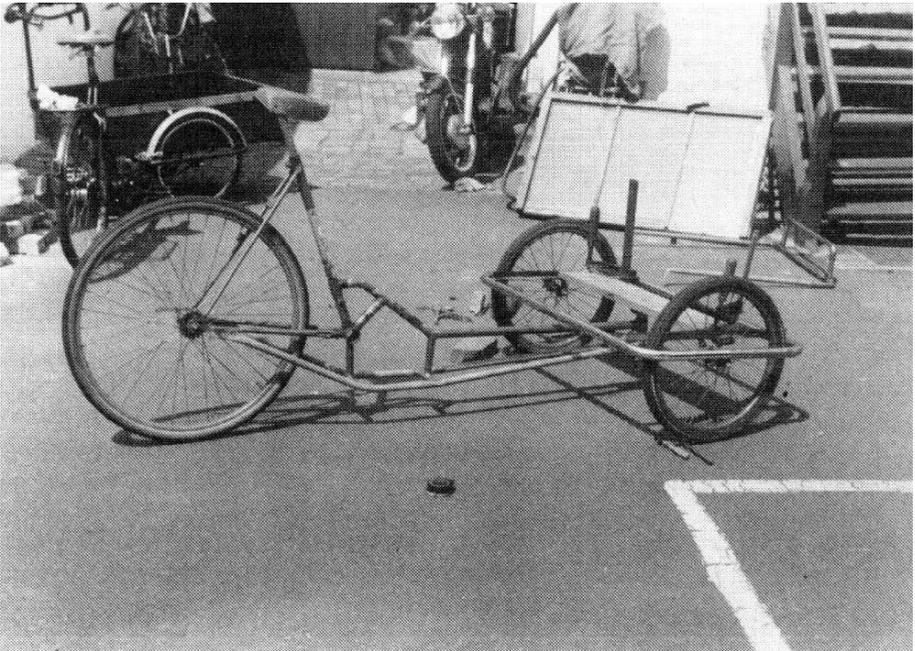
parallèles, pour la colonne de direction simplifiée de la page 21) se situe en milieu de caisse, dans le sens de la route. Coller et visser à chaque latte.

Ensuite, fixer le fond de caisse au châssis dans sa position définitive à l'aide de serre-joints. Percer proprement deux trous pour les futures vis de fixation (boulons de 6 mm). Fixer les roues avant aux deux pattes de fixation situées à l'extérieur du châssis puis fabriquer deux équerres (25x120 mm, 4 mm d'épaisseur) qui seront vissées à la caisse et feront office de pattes de fixation intérieures pour les axes de roues. Voir dessin.

Percer enfin deux trous de 6 mm par équerre, pour fixation à la caisse, après s'être assuré que les axes de roues sont bien libres (les roues ne doivent pas être de travers, sinon freinage monstrueux et permanent garanti). Rectifier au besoin la position des équerres. Poser provisoirement au moins un boulon.



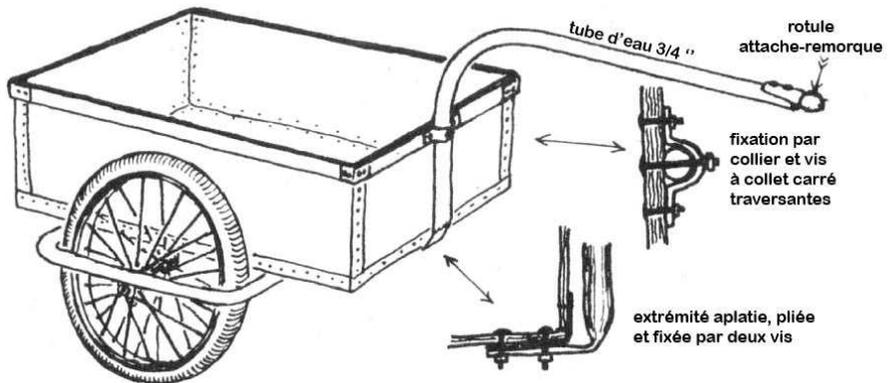
Pour le montage suivant, une aide sera la bienvenue. Positionner le châssis de caisse, la planche de renfort et les roues, tel qu'ils seront une fois sur la route. Passer la colonne de direction entre la planche et les haubans du châssis, puis la boulonner provisoirement. La géométrie du cadre (équipé de sa roue arrière) et de la caisse peuvent maintenant être vérifiés. Placer le triporteur en position de conduite « tout droit ». La surface de chargement doit être parallèle à la route (ne pas pencher vers l'avant ou l'arrière), tandis que la roue arrière et le tube de selle, vus depuis l'avant, doivent être parfaitement perpendiculaires à la route (surtout ne pas pencher à droite ou à gauche). Toute modification de position du cadre déplace la plaque portant l'axe de direction. Pendant qu'un aide maintient le cadre en place, marquer la position des trous de fixation de la plaque à la planche de renfort. Les trous peuvent alors être percés, les boulons vissés, le guidon et la caisse montés.



Le triporteur sans la caisse. Le reste est monté, provisoirement, pour le contrôle de la géométrie.

Bois : conseils pour la réalisation de remorques

J'expliquerai ici la construction d'une caisse de transport munie de parois robustes et légères. Cette caisse peut facilement se transformer en remorque par l'ajout d'un châssis (voir page 25) et de pattes en acier. Des variantes minimales (avec seulement des parois de côté) ou avec paroi avant rabattables sont également décrites.



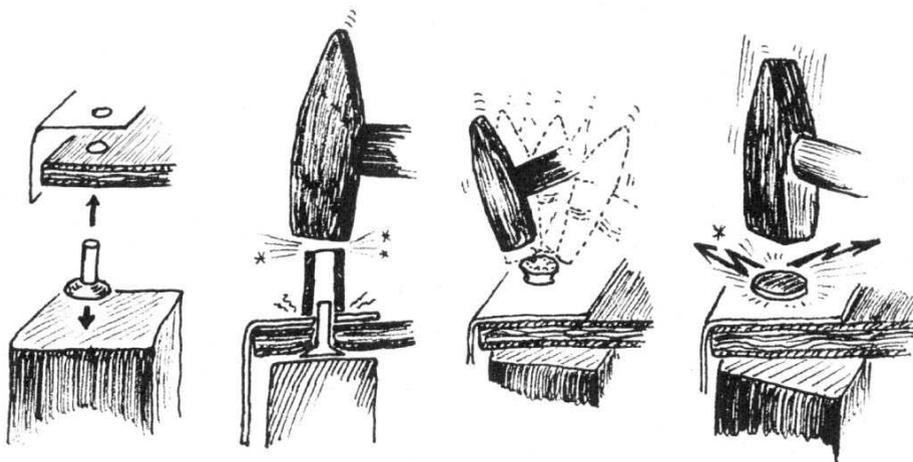
Le principe de montage est identique à celui des boîtes de thé indiennes : des parois minces et, sur chaque angle, une cornière fixée non pas à l'aide de vis, qui s'arracheraient, mais de nombreux rivets, qui répartissent mieux les tensions.

Concernant le rivetage : se procurer des rivets à écraser en aluminium de la bonne dimension. Prévoir une longueur supérieure à l'épaisseur de l'assemblage paroi / cornière et une tête suffisamment large (tête fraisée). Des clous dont la pointe aura été coupée pourront faire l'affaire, mais ils ne sont pas résistants à la corrosion.

Le rivetage s'effectue ainsi :

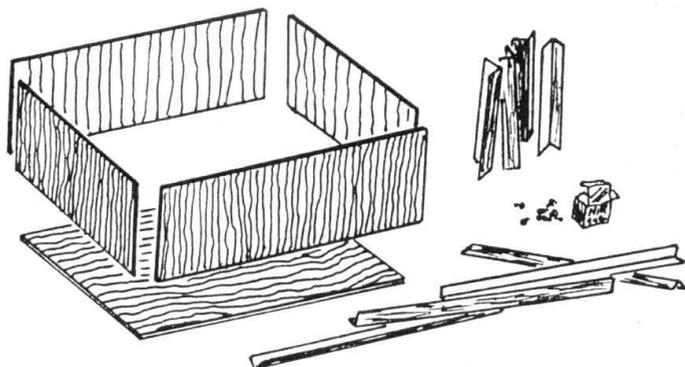
1. Percer au bon diamètre le bois et la cornière, introduire le rivet (tête côté bois) et déposer le tout sur une enclume (ou, à défaut, une brique munie d'une plaque d'acier ou tout autre support stable et résistant).

2. A l'aide d'un morceau de tube de bon diamètre, plaquer l'assemblage sur le rivet.
3. Écraser le rivet par petits coups successifs, en tournant autour de la tête pour lui donner une forme arrondie de champignon.
4. Enfin, finir d'écraser le rivet en tapant un bon coup sur la tête.

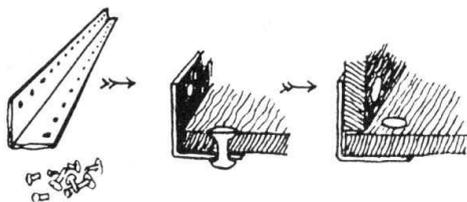


Matériaux pour la construction de la caisse :

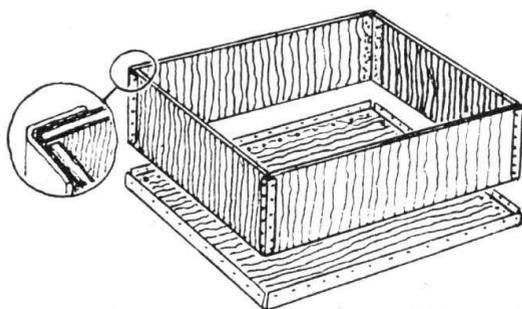
- fond en CTP extérieur de 8-12 mm, 80 x 100 cm,
- parois latérales : CTP extérieur 4-6 mm, hauteur selon besoin (au moins 20 cm),
- parois avant et arrière : CTP extérieur 4-6 mm, 78,8 cm de long, hauteur comme pour les côtés,
- tasseau de renfort en pin, 15 x 30 mm, 2 fois 103 cm pour les côtés et 2 x 80 pour l'avant et l'arrière,
- cornières ; environ 4,5 mètres, tirées de tôle de machine à laver, ou, mieux, en acier zingué ou en alu. Prévoir des bandes de 6 cm de large avant pliage.



Les pièces

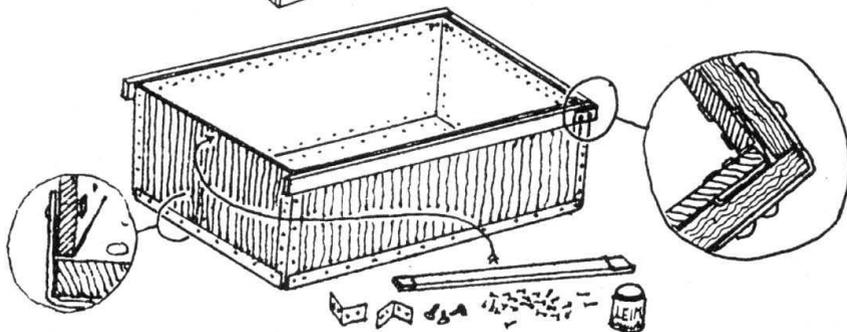


Rivetage
des côtés



Rivetage
du fond

Renforcement
des coins et
des arêtes



Montage :

1. River les quatre côtés, en commençant par le rivetage des cornières aux parois latérales. Attention à bien positionner les cornières à l'extérieur !
2. River les cornières tout autour du fond.
3. River les côtés au fond.
4. Coller les tasseaux de renfort (colle résistante à l'humidité) et clouer ou visser.
5. Renforcer les coins de jonction des tasseaux à l'aide d'équerres rivées
6. Coller et visser la planche de renfort (voir aussi page 37)

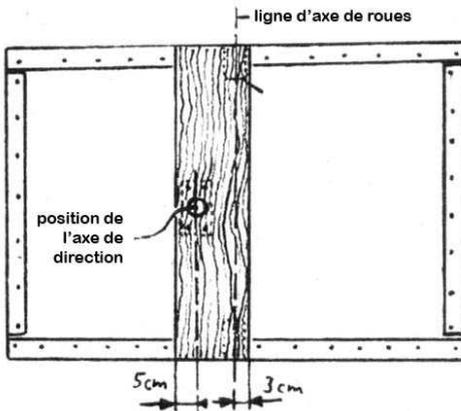
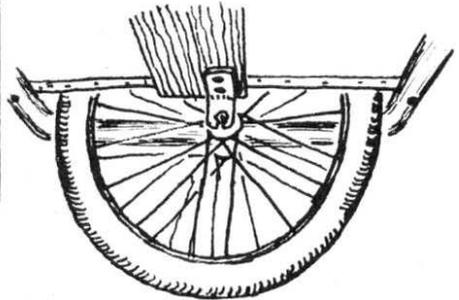


Planche de renfort du fond de caisse

Fond de la caisse terminée, avec sa planche de renfort

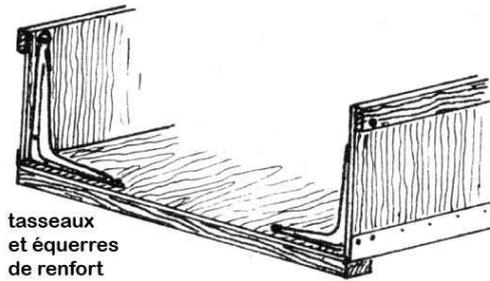


La version de base s'arrête ici. Pour la version minimale sans parois avant et arrière, il faut procéder ainsi :

River les parois latérales et le fond. Pour que le fond ne fléchisse pas, il faut y fixer un tasseau de renfort (pin, 40 x 20 mm), soit dessus, soit dessous. Dans tous les cas, le coller et le visser avec de nombreuses vis.

Pour renforcer les parois latérales sur l'avant, prévoir des équerres (du type de celles utilisées pour les étagères) suffisamment grandes pour atteindre le tasseau de renfort courant en haut des côtés. Les fixer avec vis et écrous. L'arrière des parois latérales est stabilisé par une fixation au guidon.

Avec ce montage, une porte rabattable peut facilement être ajoutée à l'avant à l'aide de charnières.

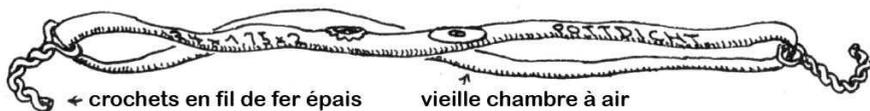


Tendeurs, œillets, bâches et arceaux.

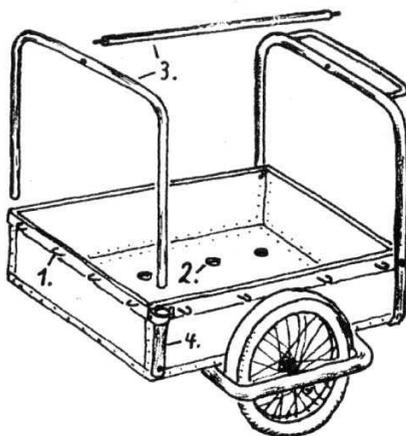
La charge doit toujours être fixée de telle manière que son centre de gravité passe par l'axe de roues. Pour son maintien, il est utile de disposer de tendeurs confectionnés à partir de vieilles chambres à air.

Pour l'accrochage, prévoir des œillets sur le tasseau de renfort des parois et, pour les charges plus petites, des trous dans le fond, de diamètre suffisant pour y passer un tendeur (20-25 mm). Ces trous seront également utiles pour l'évacuation des eaux de pluie.

Millfix[®] Des tendeurs de qualité !



Des aménagements raffinés pour la caisse :



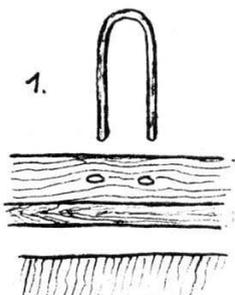
1. des oeillets pour accrocher des tendeurs

et fixer une bâche
2. des tours dans le fond pour arrimer les tendeurs et évacuer l'eau

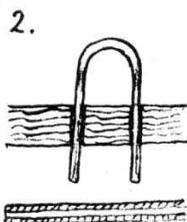
3. des arceaux pour tendre une bâche

4. des tubes pour l'insertion des arceaux

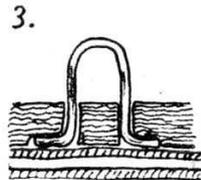
Réalisation des oeillets :



1. former un U en fil de fer épais, percer les trous correspondants dans le tasseau de renfort du tour de caisse



2. introduire l'anneau en fil de fer, écraser les extrémités au marteau dans le tasseau puis coller, visser ou clouer le tasseau sur le tour de caisse

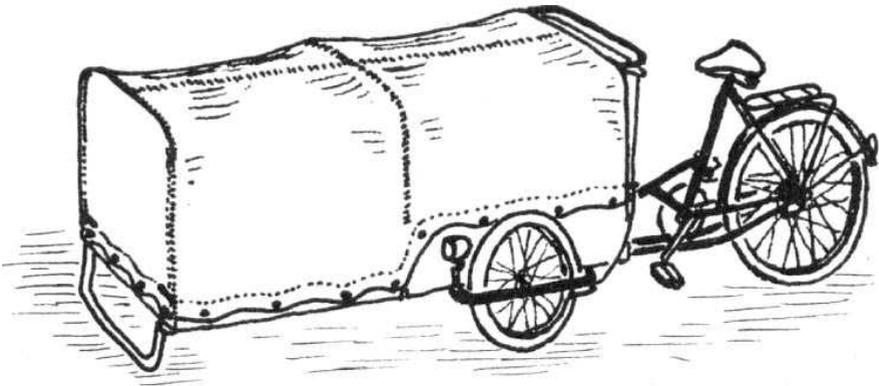


Une bâche est également pratique. Elle peut être cousue à partir d'une vieille toile de tente. Les arceaux de maintien se feront en tube fin et de taille similaire au guidon. Ils s'emboîteront dans des morceaux de tubes fixés aux coins avant.

Les anneaux placés dans les tasseaux de renfort permettront l'accrochage de la bâche.

Véloravane

Le top du top, le véloravane :



Le triporteur est aussi apte au cyclotourisme et, sur terrain plat, se conduit aussi facilement qu'un vélo ordinaire. D'où l'idée d'une extension de caisse en contreplaqué fin, munie à l'avant d'une béquille tirée d'une chaise longue, d'un arceau supplémentaire et d'une bâche de 2 m.

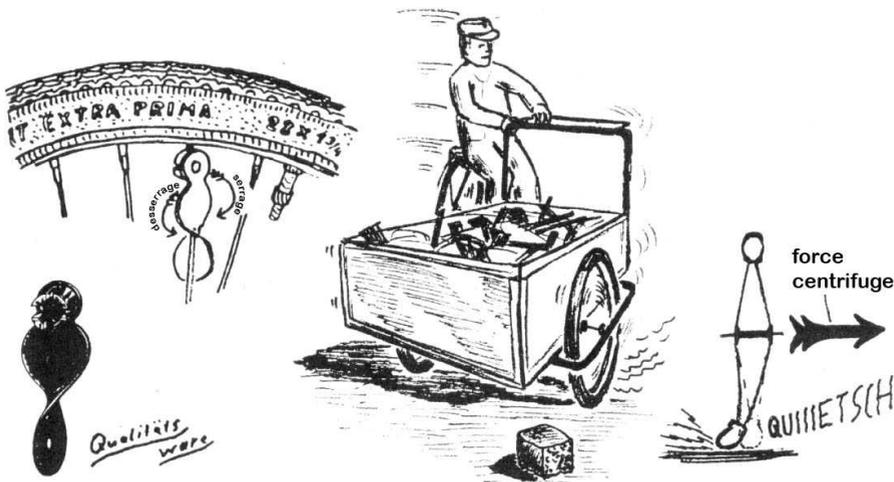
Pendant le transport, l'extension peut se placer au fond de la caisse ou servir de couvercle, si elle est réalisée à la bonne taille.

Avantages non négligeables : le tout économise le poids d'une tente. Monté en un instant, fond toujours au sec, les affaires n'ont pas besoin d'être bien rangées... Avec un chargement à l'abri, on peut par exemple prévoir d'emporter un instrument de musique.

Les roues

Imaginez *Fritz Werner* en train de rouler plein gaz avec sa cargaison et devoir braquer en urgence pour éviter un pavé planté au milieu du chemin. Le vélo ne s'inclinant pas dans le virage, les roues subissent à ce moment une force centrifuge énorme.

La construction décrite jusqu'à présent utilise des matériaux de récupération courants : roues de vélos pliants à l'avant et roue normale à l'arrière. Des roues renforcées sont clairement mieux adaptées et permettent une charge supérieure. Mais le plus important pour la stabilité est d'avoir des rayons bien tendus.



L'expérience montre que les roues suivantes marchent bien : à l'avant, des roues de vélo pliant avec jante renforcée et 36 rayons. Les roues avec 28 rayons sont plus courantes mais moins robustes. Elles peuvent tout de même faire l'affaire ; j'ai utilisé des roues à 28 rayons de qualité ordinaire sur route pavée avec des charges de 200 kg, et n'en ai voilé qu'une, en descendant par mégarde d'une bordure de trottoir.

La roue arrière est aussi sensible que les roues avant, en raison de son grand diamètre et de son moyeu étroit. Une roue de 28 pouces de mauvaise qualité (jante à pas cher, rayons fins et de serrage approximatif) ne supportera pas longtemps les contraintes latérales. Une roue de 26 pouces est déjà plus adaptée. Dans tous les cas,

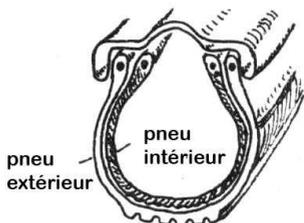
préférer une roue de vélo hollandais (jante costaud, rayons épais) ou une roue de bon vieux vélo.

Pneus

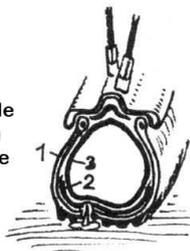
Les pneus sont chargés (surtout à l'avant) et doivent être gonflés au maximum. Prévoir des pneus de récup de bonne qualité. En cas d'utilisation de pneus neufs, il est intéressant de les laisser vieillir un peu (au moins 6 mois) pour que la gomme durcisse.

Une astuce contre les crevaisons : découper dans une ville chambre à air une bande de caoutchouc et la fixer au fond du pneu avec du ruban adhésif PVC (pour faciliter le montage). Un objet pointu qui traverserait le pneu rencontrerait ainsi d'abord la bande de protection.

Encore plus efficace mais lourd et difficile à monter : monter deux pneus l'un sur l'autre (celui situé à l'intérieur doit être bien lisse). Ce double montage peut être gonflé au taquet sans risque d'éclatement et élimine quasiment tout risque de crevaison.



1. pneu
2. bande de protection
3. chambre à air



Vitesses

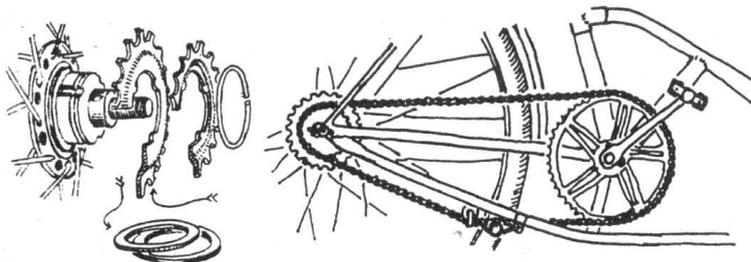
Un système de changement de vitesses est indispensable, la résistance à vide ou avec 100 kg étant très différente, même sur les faibles montées. Sur un vélo utilitaire, il doit de plus être très robuste. Un système à pignons est inutilisable car une chaîne étroite s'use rapidement et les mécanismes se grippent rapidement lorsque le triporteur reste garé à l'extérieur sous la pluie.

Voyons plutôt du côté des moyeux à changement de vitesse.

Un moyeu à trois vitesses ne pose aucun problème d'approvisionnement. Le levier de vitesse peut être placé sur le tube de selle, mais sa manipulation ne sera pas très commode.

Un moyeu Duomatic est idéal, avec une vitesse normale et une rapide. Le changement se fait en donnant un petit coup de pédale en arrière. Indéréglable et pas de câble.

Une autre possibilité : les vieux moyeux à rétropédalage avec pignon amovible peuvent souvent recevoir 2 pignons . Il suffit pour cela d'ôter l'entretoise et de la changer pour un second pignon.



On obtient ainsi un système à deux vitesses, qui fonctionne avec une chaîne large. Il faut en revanche passer d'un pignon à l'autre à la main, ce qui n'est pas très pratique. Il faut aussi prévoir un tendeur à ressort, comme sur les cyclomoteurs ou les tandems.

Avec un peu de chance, il est possible de trouver un moyeu Duomatic acceptant deux pignons : on obtient ainsi 4 vitesses, une rapide et une lente pour caisse chargée, et une rapide et une lente pour un transport à vide.

Je l'ai réalisé ainsi :

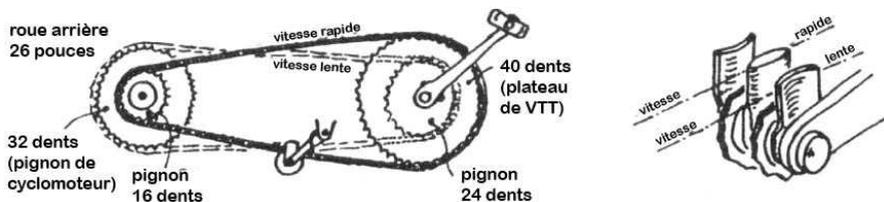
Terrain plat, faible charge : 19-20 dents,

Montée : 24 dents, on ne trouve pas plus gros,

Système à deux pignons : 18 et 24 dents,

En adaptant un dérailleur et avec des dents bien taillés, on peut utiliser un petit pignon de 16 dents. Le plateau doit dans ce cas être plus petit (40 dents).

Pour les triporteurs de montagne, préférer une roue arrière de petit diamètre (20 pouces) plutôt qu'un très petit plateau. En effet, plus le plateau est petit, plus les efforts au niveau du moyeu seront importants, et les moyeux à vitesses ne sont pas tous assez résistants. Plus d'info sur les vitesses dans le cahier n°6.



En Suisse, nous avons réalisé un triporteur de haute montagne devant pouvoir transporter 100 kg sur une pente à 17%. Comment est-ce possible ? Avec le double changement de vitesse à main, réalisé comme suit : moyeu à trois vitesses et, sur le moyeu comme sur le pédalier, deux roues dentées de dimensions très différentes. On obtient ainsi trois vitesses rapides (grand plateau et petit pignon) et trois vitesses lentes (petit plateau et grand pignon). Ça ne va pas très vite mais ça avance, et dans ces conditions pousser le vélo serait à peine possible.

Le tendeur de chaîne comporte deux pignons fous et des petites pattes de guidage. Les plateaux et pignons doivent autant que possible être choisis avec un différentiel de dents égal. Dans notre cas, un différentiel de 16 dents s'est avéré idéal, la chaîne ne pendait sur aucune des deux vitesses.

Les pignons doivent être soudés à l'arc. Le brasage ne convient pas.

Peinture.

Pour la peinture, tout ce qui a été monté provisoirement doit être démonté, de manière à n'oublier aucun endroit et ne pas empâter les roulements et les filetages. La peinture peut être menée comme d'habitude, avec un apprêt antirouille et une peinture de finition, après avoir bien poncé la rouille et dépoli grossièrement la peinture existante (brosse métallique, toile émeri et papier de verre). La bonne préparation est pénible mais indispensable. Après peinture, attendre au moins une semaine avant montage. En effet, même après deux jours, la peinture n'est pas tout à fait sèche et peut facilement se rayer.

Attention, les produits de nettoyage des pinceaux (white-spirit, pétrole ou diluant) sont des produits toxiques qui ne doivent pas être jetés à l'égout. N'utiliser que de petites quantités et faire incinérer les déchets. Avant le nettoyage, épuiser le pinceau sur une surface quelconque, l'essuyer à l'aide de journal et seulement à ce moment le nettoyer. Ne pas rincer à l'eau.



le goudronnage est une alternative avantageuse. Le cadre est recouvert de bitume d'étanchéité appliqué au pinceau sur le cadre chauffé à l'aide d'une lampe à gaz. Lorsque le cadre est assez chaud et qu'une couche mince est appliquée, le goudron, une fois froid, est sec et ne poisse pas même au soleil. Pas besoin d'attendre le séchage, comme pour une peinture ! De plus, le goudron pénètre et bloque la rouille, ce qui limite la préparation du support. En revanche, les restes de peinture gênent l'application et doivent être éliminés au préalable. Pour toutes les pièces métalliques, compter ½ litre d'essence pour la lampe et environ 1/5 de litre de bitume. Il n'y a pas plus économique !

Les parties en bois peuvent être traitées à l'huile de lin et, si nécessaire, au vernis marine.

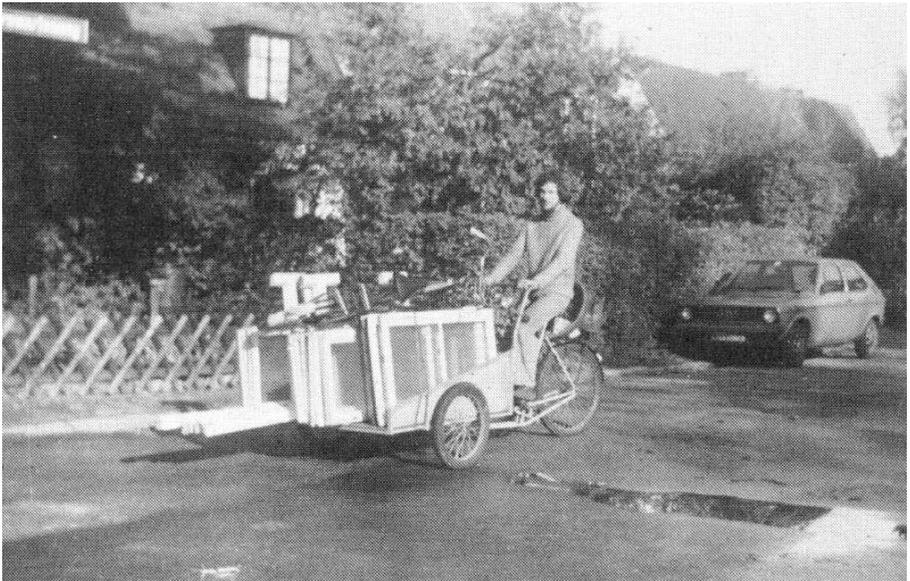
Amélioration pour l'ultra-tripporteur

Pour un triporteur lourd, conserver le même principe de construction avec les détails suivants :

1. Roues avant super robustes, par exemple de cyclomoteur ou roues de 20 pouces renforcées pour remorque (souci : pas de place pour des freins sur jante),
2. Un axe de direction renforcé, par exemple à l'aide de pièces de pédalier soudées,
3. Un fond de caisse de 12 mm,
4. Dans tous les cas, un châssis version « Luxe »

Le reste du cadre peut rester inchangé.

J'ai construit un tel triporteur en 1980 et ai transporté plus de 300 kg. Je l'ai vendu en 1983 pour un modèle plus léger tel que ceux décrits dans ce cahier. Ci-dessous une photo de la bête (surface de chargement 120 x 100 cm)



Notes du traducteur

Sur les pneus - contre les crevaisons (page 47), préférer des pneus neufs de bonne marque (Vittoria Rally, Schwalbe Marathon, Continental Touring...). Moins lourd que d'empiler deux pneus l'un sur l'autre, mais aussi plus cher. Ça dépend des moyens disponibles.

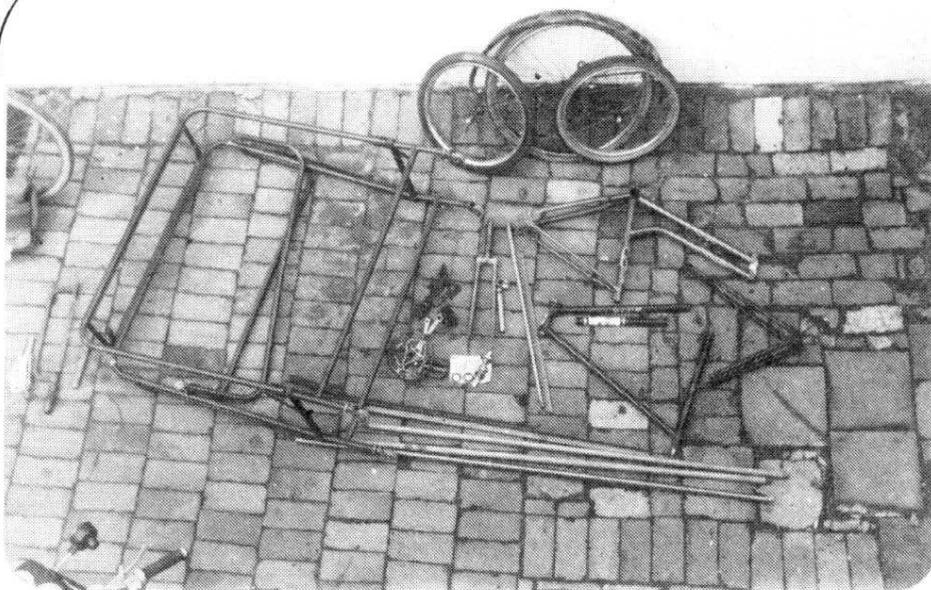
Sur les vitesses - les moyeux à 3 vitesses et rétropédalage ne sont pas forcément très courants en France, et leur axe creux limite la charge admissible à l'arrière (qui reste cependant peu élevée, même sur un triporteur). Les moyeux récents à plus de 3 vitesses (par exemple SRAM V7) sont aussi rares que chers, et leur notice précise bien qu'ils ne sont pas prévus pour les cycles utilitaires. Contrairement aux réticences affichées par l'auteur, un système à dérailleur fonctionne plutôt pas mal et permet une bonne amplitude de développement. Là aussi, et comme d'habitude, voir selon les pièces dispos dans la boîte à bordel.

Sur le traitement des solvants (page 49) - surtout ne pas les brûler « à la maison », mais les réutiliser après décantation longue (plusieurs semaines). Lorsqu'ils ne sont plus utilisables, les collecter dans une bouteille et la jeter aux ordures ménagères, qui sont incinérées dans des conditions à peu près acceptables (combustion complète à haute température et filtration des fumées). Toutes les déchetteries n'acceptent pas les produits chimiques et si oui, ils y sont traités de la même manière.

Version originale - elle date de 1993, mais des éditions ultérieures ont pu être éditées.

Merci à Elise.

Version française 02/2010 : consigne@gmail.com



Les pièces et le triporteur assemblé

