

ANIMEZ LA GRUE DE QUAI JOUEF

Stéphane Ravaut aime le mouvement, et les micromécanismes. Il a motorisé une grue de quai et en suivant ses atermoiements et ses astuces, on apprendra beaucoup.

Texte et illustrations : Stéphane Ravaut



L'évolution de la technique offre à notre hobby des possibilités sans précédent pour animer tous les recoins du réseau. Grâce à cela, une nouvelle mode commence à montrer le bout de son nez : tout doit bouger, clignoter ou faire du bruit ! Le petit bricolage que je vous propose va en ce sens, et en plus, il vous permettra de réhabiliter votre vieille grue de quai Jouef. Vous allez pouvoir la motoriser, et la contrôler à distance grâce à une commande numérique. Il ne s'agit là que d'un prototype, mais le principe est déclinable à volonté.



UNE GRUE DE QUAI FONCTIONNELLE, COMMANDÉE À DISTANCE, VOILÀ QUI ÉPATERA PLUS D'UN VISITEUR, MODÉLISTE OU NÉOPHYTE !

CE QU'IL NOUS FAUT (cotes en mm)

- 1 grue de quai Jouef
- 1 circuit imprimé simple face 33 x 70 (fond)
- 2 circuits imprimés simple face 12 x 70 (flancs)
- 1 circuit imprimé simple face 26 x 27 (dessus)
- 1 circuit imprimé simple face 50 x 50 (piste circulaire)
- 1 tube rond en laiton 6 x 0.5 (longueur 20)
- 1 tube rond en laiton 5 x 0.4 (longueur 30)
- 3 tubes laiton 3 x 0.5 mm (longueur 25)
- 2 mines de crayon gras (diamètre 2)
- 2 moteurs 12 v avec réducteurs vitesse 30 tr/min
- 2 relais monostables
- 1 connecteur à 20 broches pour décodeur
- 1 vieil essieu Jouef (à gros boudins)
- 1 courroie lisse largeur 3 mm (chambre à air diam. 25 mm)
- 1 roue dentée 50 dents plastique
- 1 pignon 10 dents en plastique
- Corde à piano 0.5 : 80 mm
- Colle à bois ou époxy liquide
- 4 vis M1.6 pour fixer les réducteurs

Cahier des charges

Sur cette grue, il y a deux actions possibles : la rotation autour de l'axe vertical et la montée/descente du crochet. Le challenge consiste surtout à motoriser le « bestiau » sans que les moteurs n'apparaissent. Si, en plus, les tambours d'enroulement de la chaîne pouvaient bouger de façon synchrone avec la chaîne, alors l'effet serait encore plus saisissant. Par ailleurs, mon expérience avec la grue Caillard (voir blog Loco-Revue, site internet de Stéphane) montre qu'il est impératif de limiter l'effort de traction sur la chaîne afin de ne pas tout arracher si on oublie de stopper le moteur. Pour voir ce qui était faisable, j'ai d'abord démonté l'essentiel des éléments et constaté les points suivants.

- 1- La rotation se fait plastique contre plastique. C'est bien pour une grue statique, mais pas génial pour un élément motorisé, supposé tourner toute la journée en expo. Donc guidage à revoir.
- 2- La fixation du corps sur l'embase se fait par un clipsage. C'est pratique pour le démontage, mais bien ennuyeux pour nous car il est sur l'axe et va empêcher le passage de la chaîne. Donc maintien en position à reconcevoir si possible.
- 3- Le crochet est en plastique (donc trop léger) et sa poulie ne tourne pas. Donc à revoir pour l'alourdir.
- 4- Bon point : la chaîne est très souple, et la poulie située à l'extrémité de la flèche peut tourner. En revanche, les trois poulies intermédiaires sont fixes et la chaîne devra être guidée sur celles-ci car elle a carrément

Imaginer et schématiser

D'abord, j'ai imaginé un principe de solutions pour transmettre les mouvements souhaités.

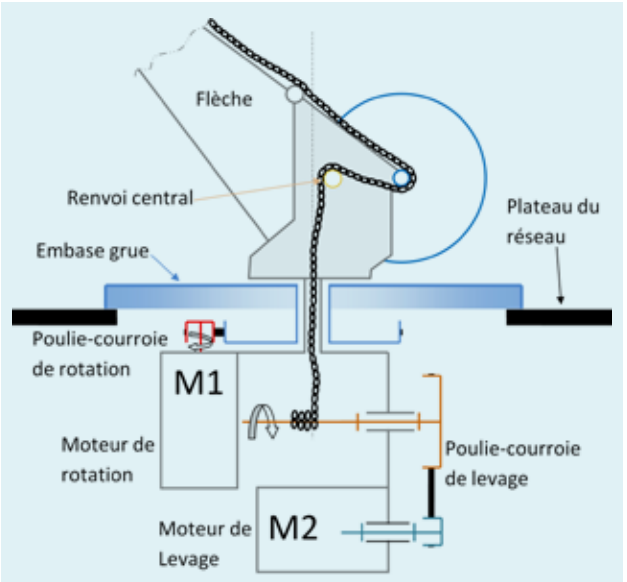
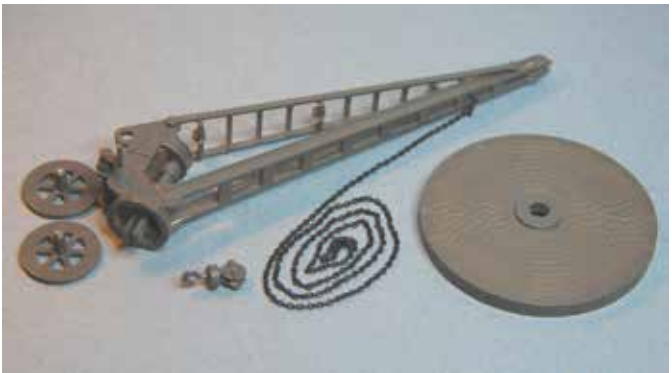


Figure 1. Schéma de principe.



1

Jouef avait autrefois reproduit une grue, aujourd'hui facilement disponible sur le marché de l'occasion.



2

Avant tout, un démontage complet s'impose.

- Plutôt que d'enrouler la chaîne sur le tambour principal (impossible à motoriser), je choisis d'enrouler celle-ci sur un axe situé sous la table.
- Lorsque la grue tourne, il ne faut pas vriller la chaîne. L'axe d'enroulement de celle-ci devra donc suivre la rotation du corps.
- Et tant qu'à faire autant placer tous les moteurs sur un même sous-ensemble. Ce qui me donne ce schéma de principe (figure 1). Dans cette solution, le cadre (gris) qui porte les moteurs est mobile. Il

suit la rotation de la grue. En soi, c'est simple, mais quand on regarde chaque liaison (pivots ou encastres) ça devient vite casse-tête. Surtout l'articulation corps embase... qui risque fort de devenir indémontable... J'ai, dans un premier temps, choisi des transmissions par courroies, afin de limiter naturellement l'effort sur la chaîne : en cas d'oubli en marche (si si ça arrive!) ou d'obstacle, le moteur pourrait continuer à tourner indéfiniment sans détruire l'ensemble de la grue. ➔

UNE POULIE PAS CHÈRE POUR LA CHAÎNE

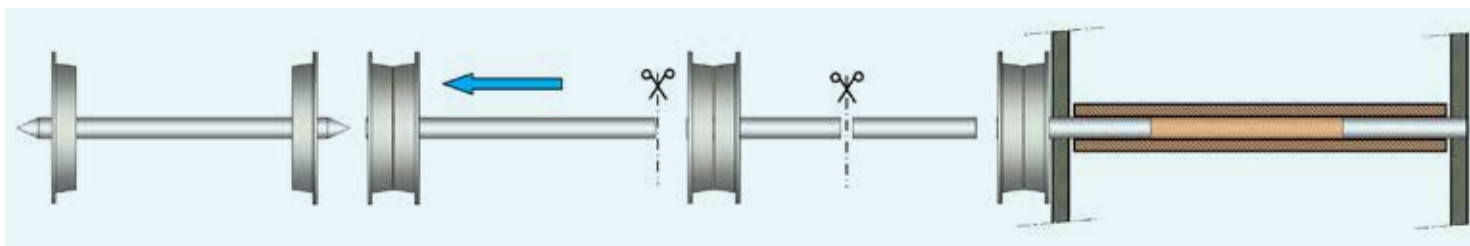


Figure 2. Étapes de montage d'une poulie.

Concernant l'axe d'enroulement, j'ai utilisé un vieil essieu Jouef, qui présente l'immense intérêt de présenter un boudin énorme... Pratique pour fabriquer une poulie!

1- Je retourne les roues pour placer les boudins à l'extérieur.
2- Je fais glisser l'une des deux roues contre l'autre, à une extrémité de l'axe. Je les colle

ensemble sur l'axe. Je meule les pointes de l'axe.

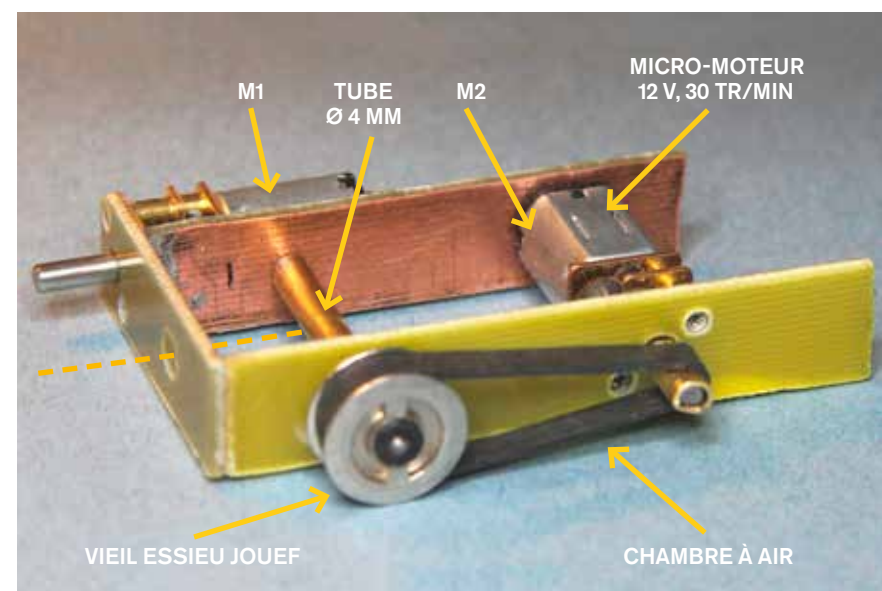
3- Je coupe l'axe en deux parties de longueurs égales.

4- Je colle la chute de l'axe d'essieu (sans roues) à l'intérieur du tube en laiton (tube de 4 mm, épaisseur 1 mm) en veillant à laisser dépasser 1,5 mm d'axe au bout

pour entrer dans les trous du circuit imprimé.

Le tube doit avoir la même longueur que le moteur M2, afin de tenir pile-poil entre les deux flancs des circuits imprimés (CI). Puis, en place, j'insère (à force) l'autre moitié de l'axe (avec les roues) au travers du CI, en prenant soin de laisser un jeu axial.

LE BÂTI MOBILE



3 Le bâti mobile : ce prototype est viable.



4 Pour fixer un axe sous la grue, il faut percer.



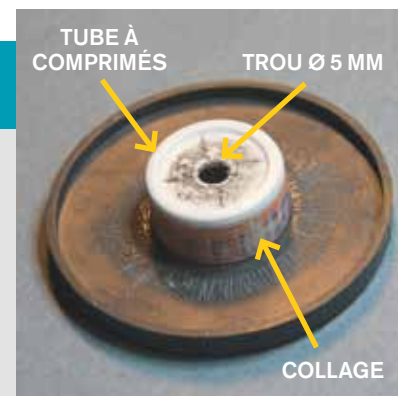
5 Un tube servira de pivot.

Je me lance ensuite dans la confection du cadre mobile. C'est un prototype, ne m'en veuillez pas pour les tâtonnements et les découpages « à l'arrache » (photo 3). Il est composé de trois chutes de circuit imprimé de 12 mm de large. Les longueurs varient entre 40 et 70 mm. Dans les morceaux latéraux, je fais des trous de 4 mm pour les axes des moteurs.

Pour l'axe d'enroulement de chaîne, c'est un trou de 2 mm. En superposant les deux flancs, cela permet de percer les trous bien en face. Ici, j'ai utilisé les vis de fixation du réducteur, mais au final, je conseille plutôt d'acheter des vis M1,6 x 4 qui seront plus faciles à utiliser, car le réducteur possède des taraudages M1,6 libres. Dans le morceau du dessus, on réalise un trou de 5 mm de diamètre pour l'axe de rotation (trait vert). Dans ce trou je viendrai fixer le tube vertical qui servira de pivot de grue. Le problème essentiel est de rendre la liaison démontable. Ce n'est pas gagné! L'axe du moteur M1 peut entraîner une courroie... mais le rayon très faible et les entraxes seront problématiques.

Du côté de la grue, j'ai taillé dans le vif : l'ergot situé sous le corps de grue est à supprimer. Il faut ensuite pratiquer un trou de 5 mm (je conseille d'utiliser un guide ou un gabarit) pour y coller un tube en laiton de 5 mm de diamètre extérieur? (photos 4 et 5). Attention : aucune partie du tube ne doit être obstruée.

Il faut être particulièrement vigilant à la perpendicularité de l'axe pendant le séchage de la colle. Le tube doit entrer parfaitement dans le socle et le « bidule » qui sert de poulie.



La poulie est issue d'un tube de comprimés.

LA POULIE POUR LA ROTATION : UN ESSAI PEU CONCLUANT

Avec ma sale manie de faire du « misérabilisme », je n'ai pas voulu acheter de poulie à coller sous l'embase. J'ai donc cherché un « bidule » au bon diamètre... Et j'ai trouvé mon bonheur dans la pharmacie : une extrémité de tube de comprimés (photo), je l'ai découpée et collée bien au centre de l'embase. Question coût, c'était bon, mais le résultat n'est pas à conseiller : en fait, moi qui me plaignais du contact

laiton-plastique initial... je n'ai pas obtenu mieux avec cette solution. Un fourreau de guidage en laiton s'avère indispensable pour obtenir une liaison pivot correcte. Et de toute façon, les poulies étaient trop proches, ce qui provoquait un enroulement trop faible sur l'arbre moteur. Résultat, ça glissait un peu trop bien... la grue coinçait sans arrêt. J'ai donc tout cassé et recommencé autre chose!

LES PALPEURS D'ALIMENTATION

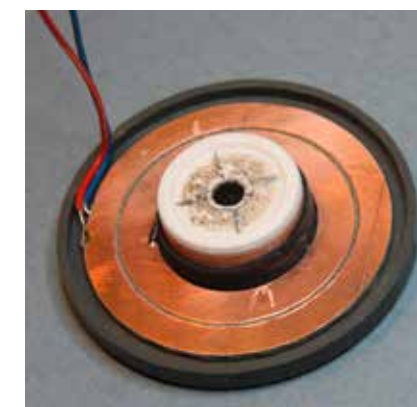
Comme les moteurs et le cadre bougent, et qu'ils peuvent faire plusieurs tours, il est impensable d'amener le courant avec des fils « en l'air ». J'ai confectionné des palpeurs et des pistes circulaires d'alimentation. La piste circulaire est issue d'un circuit imprimé. Je pratique un trou de 6 mm, je mets une vis M6 dedans, je la maintiens dans un mandrin que je fais tourner pendant que j'usine le circuit à la Dremel (photo 6). Je commence par rendre le contour bien régulier : 50 mm maxi. Je marque rapidement la séparation des deux pistes, et je termine par la découpe de l'alésage central. Le résultat est très correct compte tenu de la « haute technicité » de l'outillage...

J'y ai soudé deux fils pour le DCC. Le fil bleu passe par-dessous, dans une rainure radiale. Si vous souhaitez commander votre grue en analogique, vous aurez besoin de quatre pistes pour séparer les moteurs. Ici mes pistes sont très larges. En pratique, 2 mm de largeur suffisent amplement pour chaque anneau (photo 7).

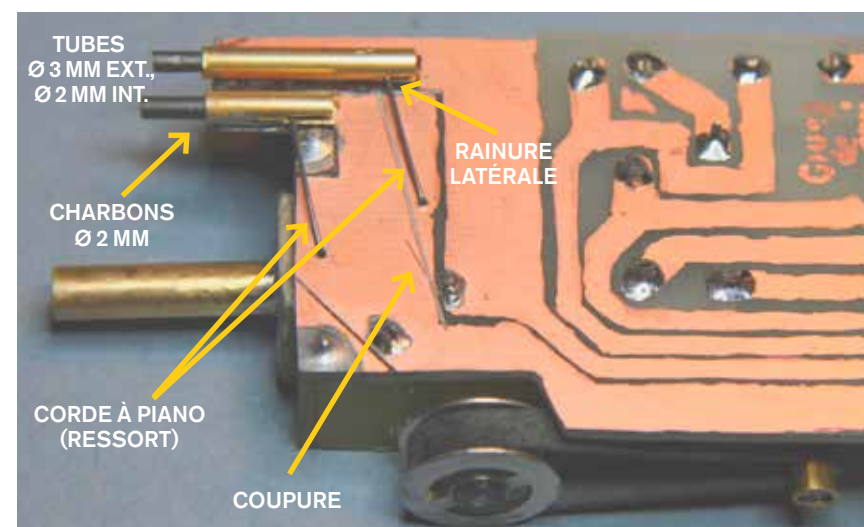
Du côté du cadre mobile (photo 8), les palpeurs sont constitués d'un tube en laiton de 3 mm (2 mm intérieur) dans lesquels je fais coulisser des mines de crayon en guise de charbons (voir Fiche pratique, LR832). L'effort d'appui des charbons est obtenu par des tiges en corde à piano de diamètre 0,3 mm que je soude à une extrémité, contre le circuit imprimé (photo 9). ➔



6 Voici comment créer facilement des pistes circulaires.

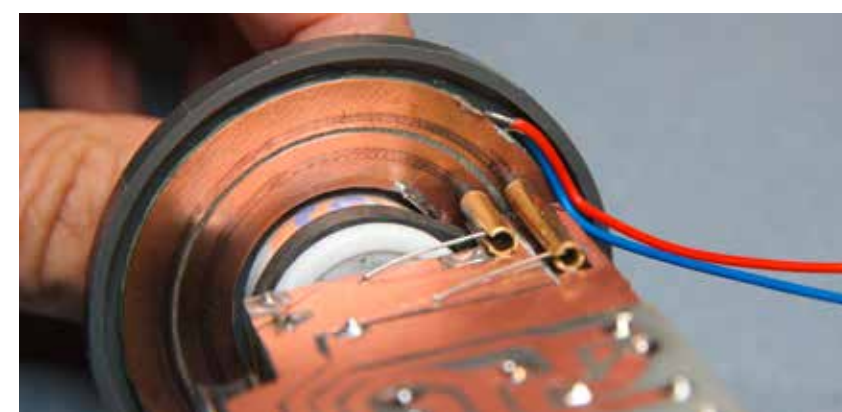


7 Le disque en circuit imprimé est fixé sous le socle de la grue



8

Voilà la plaque d'alimentation électrique du bâti mobile.



9 On distingue bien les deux palpeurs et les tiges-ressorts qui appuient les charbons contre les pistes de la plaque circulaire.

