

Projet de sarbacane à air comprimé

v.2

YLC / MHK => Sébastien Décembre 2018

Objectif : Permettre à une personne ayant une faible capacité de souffle avec la bouche, de pratiquer néanmoins le tir à la sarbacane.

Solution : Utiliser une réserve d'air comprimé pour propulser la fléchette sur commande.

Réalisation : Comme il s'avère impossible (CF: v1) d'actionner un distributeur pneumatique par une commande à très basse pression (souffle), cette version v2 est basée sur l'utilisation d'une électrovanne commandée par un contact sec. Cela implique donc une source de courant et un minimum d'électronique pour commander la vanne.

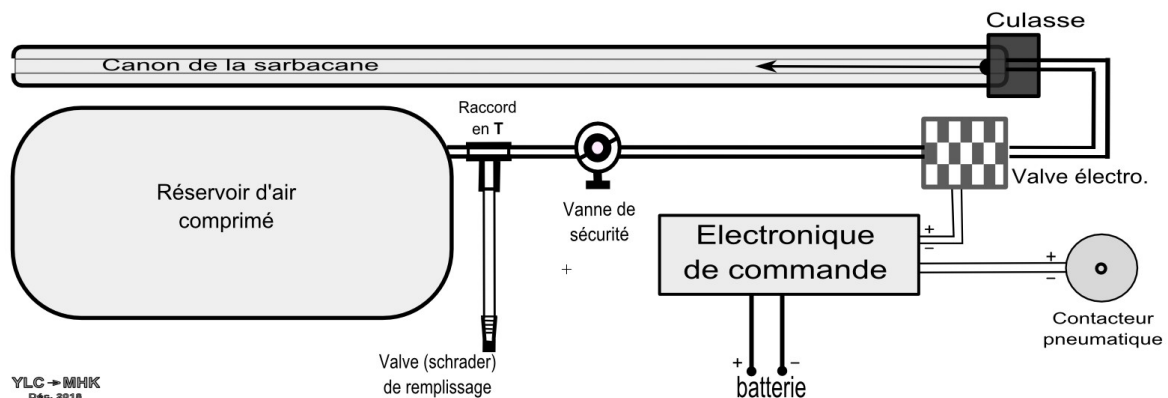
Le déclenchement du tir est commandé par un contact à membrane qui est actionné en soufflant dans celle-ci par l'intermédiaire d'un petit tuyau. Ce contact pourrait aussi être remplacé sans autre modification par un simple bouton poussoir.

A la fermeture du contact, le circuit électronique déclenche l'ouverture de la valve pendant un temps donné, libérant une certaine quantité d'air comprimé, ce qui propulse la fléchette.

Après moult plongées dans les arcanes des lois de Bernoulli et de la relation de Rankine-Hugoniot qui m'ont laissé perplexe 😊, j'ai conclu de façon assez empirique que le diamètre du tuyau reliant les éléments doit être suffisant pour laisser passer un volume d'air au moins égal au volume du canon de la sarbacane (env. 100 cm³) pendant un temps très court (dynamique de détente) et d'une longueur la plus courte possible pour éviter les pertes de charge. On choisira donc un tuyau de 8mm de diamètre.

Le temps d'ouverture de la vanne déterminera la puissance du tir et sera réglé de façon expérimentale lors du montage.

Sarbacane à air comprimé V2



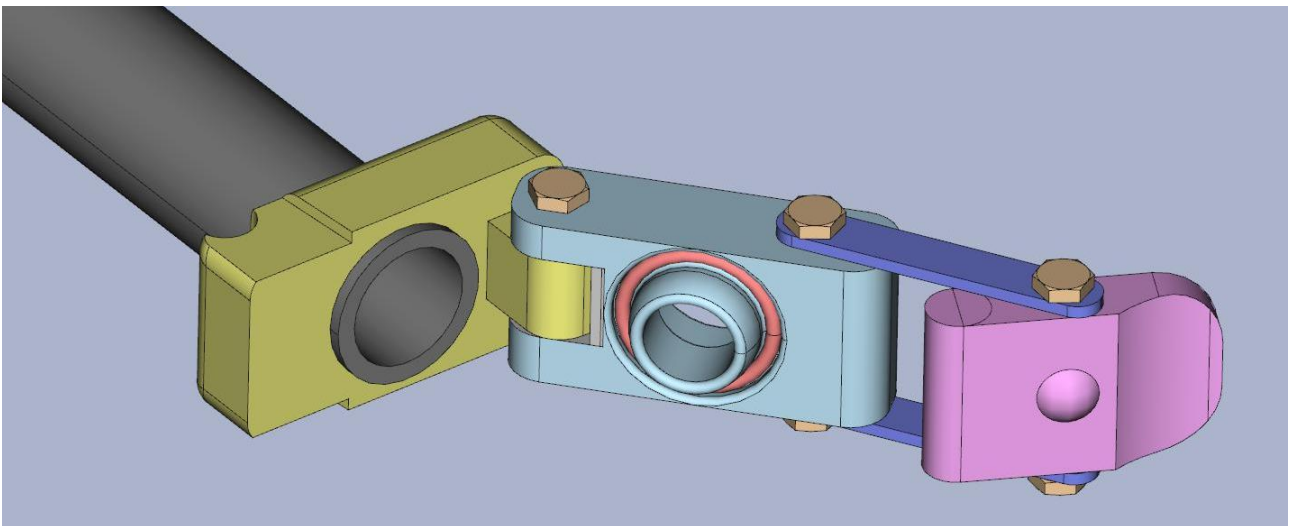
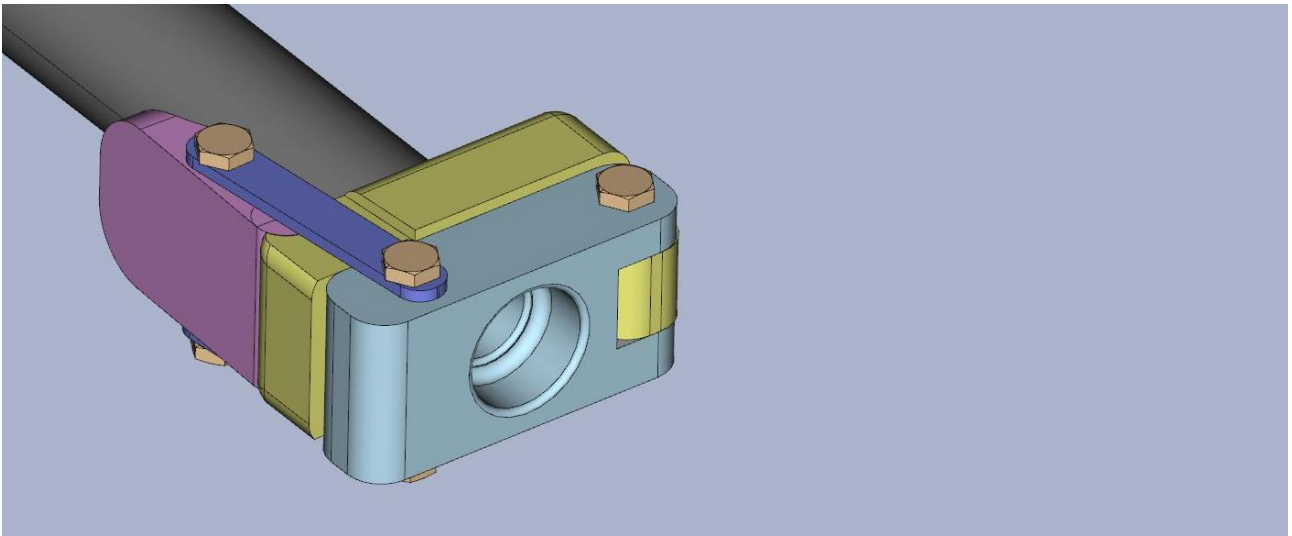
Le réservoir d'air peut être constitué par une bombe à air utilisée pour les cornes de brume ou match de foot (mais avec un embout fileté). Une telle bombe doit pouvoir supporter une pression de l'ordre de 5 bars.

Ce réservoir est relié à un raccord en T sur lequel vient se connecter une valve Schrader (valve de voiture) servant au remplissage (à l'aide d'une pompe de vélo ou d'un petit compresseur).

En aval de ce raccord, on dispose une vanne de sécurité permettant de fermer la sortie d'air afin d'éviter tout tir intempestif pendant les manipulations.

Le tuyau d'air comprimé est ensuite relié à l'entrée de l'électrovanne dont la sortie se raccorde directement sur la culasse de la sarbacane.

La culasse de la sarbacane est imprimée en ABS. Elle permet l'ouverture de celle-ci pour l'introduction de la fléchette. Son fonctionnement est inspiré de celui des canons à verrouillage manuel et se ferme par une came en porte à faux.



La partie fixe (jaune sur l'image) est collée (colle cyanoacrylate) sur la sarbacane à 1mm de son embouchure.

La partie mobile (bleu clair sur l'image) est munie à l'arrière d'un évidement de 10mm qui peut être éventuellement fileté pour permettre d'y fixer un raccord pour un tuyau de 8mm.

Un joint torique de 12mm (rouge sur l'image) pourra être collé dans l'évidement prévu à cet effet sur la culasse pour en augmenter son étanchéité.

Les deux pattes (bleu foncé sur l'image) de support de la came de verrouillage sont à faire de préférence en métal.

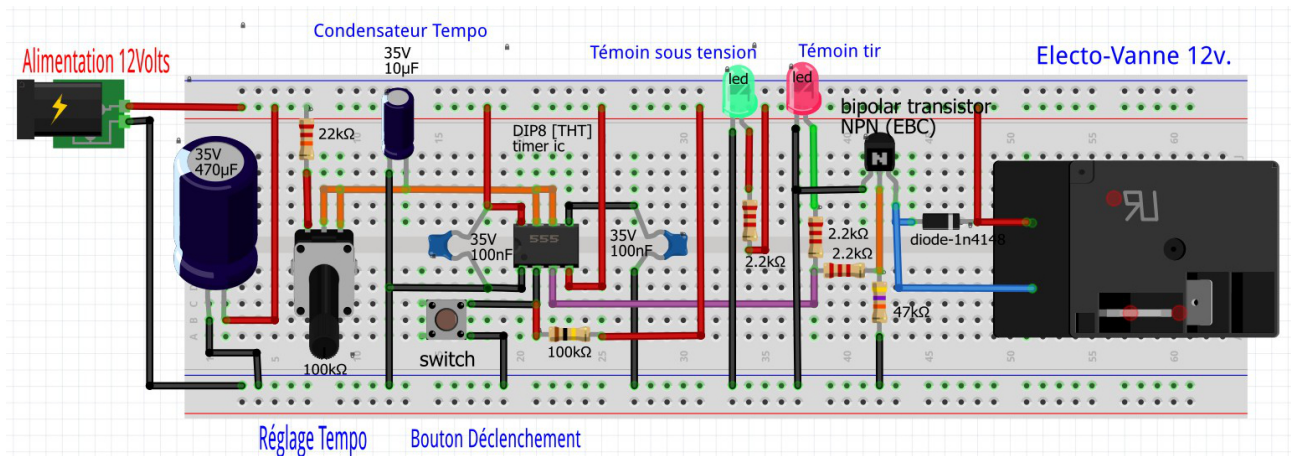
La taille du tuyau de raccordement du contact pneumatique avec la bouche de l'opérateur n'a, quant à elle, que relativement peu d'importance et peut être assez longue et de diamètre faible (5mm). Le volume d'air impliqué et la pression étant très réduits.

Circuit de commande électronique :

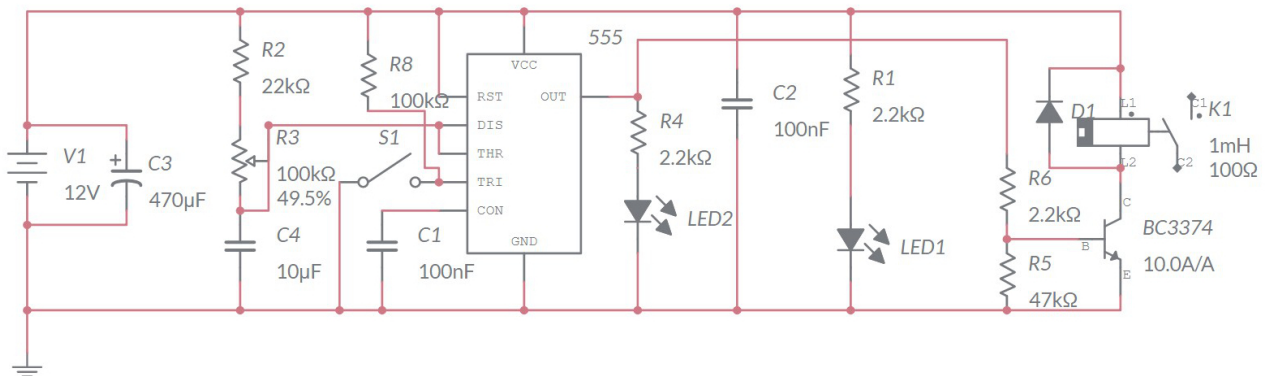
Le contrôle du tir, une fois l'ordre donné par l'intermédiaire du contacteur, est assuré par un circuit électronique dont la fonction est de piloter l'ouverture de la vanne électromagnétique pendant un temps donné qui soit indépendant du temps pendant lequel le contact est actionné.

Ce temps d'ouverture est réglable par un potentiomètre ajustable et sera réglé expérimentalement à la première mise en service du système en fonction de la distance de tir voulue.

Le circuit est muni de deux leds, l'une verte atteste de la mise sous tension et l'autre rouge indique l'ouverture de la vanne électromagnétique pendant le tir.



Sur ce schéma, le contact pneumatique est représenté par un bouton poussoir (switch) qui pourrait éventuellement s'y substituer si on le désire.



Le coeur du circuit est constitué d'un circuit intégré « 555 » en configuration monostable qui permet de générer une mise sous tension de sa sortie pendant un temps déterminé en fonction de la valeur de la résistance (ici $R2+R3$) et de la capacité du condensateur de décharge (ici $C4$) selon la formule suivante : Temps de sortie (secondes) = $1,1 \times (R2+R3) \text{ ohms} \times C4 \text{ farads}$.

Donc avec les valeurs choisies ci-dessus ($R2=22000 \text{ } \Omega$, $R3=0 \text{ à } 100000 \text{ } \Omega$, $C4=0.00001 \text{ farad}$), le temps sous tension en sortie peut varier de 0,24 sec à 1,34 sec.

La tension en sortie du 555 active ensuite un transistor NPN qui met sous tension l'électrovanne directement à partir du 12 volts de l'alimentation. L'ampérage requis par l'électrovanne ne circule donc pas par le 555.

Test de fabrication de la culasse :

