

GUIDE FABRICATION D'UNE POMPE A VIDE AVEC UNE POMPE D'AQUARIUM

Par Thierry ROUSSEL "Diabolo []-[]"

V 1.1 du 14 Novembre 2024

#TODO = à faire/à venir

PREAMBULE

Dans ce petit guide je vais expliquer et détailler en images la fabrication d'une petite pompe à vide réalisée à partir d'une pompe d'aquarium. Ceci reste néanmoins "amateur/expérimental", si vous avez besoin d'une vraie pompe à vide de manière très régulière et/ou pro je vous recommande vivement d'utiliser du matériel dédié.

Il y a également la possibilité de faire ce type de pompe à vide artisanale avec un moteur de frigo d'occasion mais je ne vais pas expliquer cette solution qui présente des avantages et inconvénients, vous pourrez trouver de nombreux montages de ce type sur internet

La modification que je vais expliquer reste limitée en tirage, après plusieurs essais j'ai constaté que le tirage de vide pouvait descendre pour se stabiliser à environ un maximum de - 0.2 Bars (env 6 inHg), selon la pompe et ce en utilisation continue. Par conséquent si vous avez besoin de plus de vide cette pompe ne sera pas adaptée.

Avantages

- Prix , on trouve des pompes d'aquarium en occasion à pas cher (15/20 euros)
- Silence, le système à membrane est particulièrement silencieux et fiable
- Conception prévue pour fonctionner en continu (parfait dans le cadre de l'époxy qui nécessite plusieurs heures de vide)
- Encombrement minimum, ça se range dans un tiroir
- Consommation, quasi ridicule de quelques watts en fonctionnement

Inconvénients

- Tirage de vide limité env -0.2 Bars
- Comme on est en fonctionnement continu en limite maximum de la pompe, il n'y pas de marge d'erreur. Le circuit ne doit présenter aucune fuite parasite sous peine de ne pas pouvoir atteindre le vide désiré.
- Dans le cadre d'une planche et d'une bâche de mise sous vide, le volume d'aspiration étant faible, le départ pour atteindre le vide de ce grand volume est longue (ex: environ 30 minutes pour atteindre le vide d'une bâche d'environ 2.5Mx1.20M). Donc si besoin selon votre résine prévoir une alternative préalable (ex: aspirateur). Le travail avec un durcisseur lent de la résine permet d'être tranquille à ce niveau.

Ainsi pour le tirage de vide stratification EPS d'une planche par exemple, ce type de pompe reste à mon avis une très bonne alternative, en effet le vide recommandé (-0.2 bars) est exactement celui atteint par notre petite pompe en fonctionnement normal. Vous êtes ainsi sûr de ne pas faire trop de vide pouvant provoquer un écrasement du pain et vous bénéficiez d'un vide constant pendant toute la durée de Gel de l'époxy.

En faisant des recherches sur internet, ce n'est pas nouveau, cette technique est aussi utilisée depuis de nombreuses années notamment en aéromodélisme pour la fabrication d'ailes en âme EPS. La seule différence dans le cadre d'une planche est un volume supérieur .

Certains se posent la question de la force du tirage de vide, mais que ce soit une pompe professionnelle ou une pompe aquarium, seule la valeur de vide désirée est la référence. La seule différence est le temps d'aspiration initial qui permet aux pompes pro ou autres d'y arriver beaucoup plus rapidement grâce à une plus grande aspiration de volume, mais une fois valeur de référence atteinte, le résultat est parfaitement identique entre les pompes et sur la durée.

MATÉRIEL

POMPE D'AQUARIUM

J'ai pu tester deux marques de pompes aquarium, il y a d'autres modèles dans le commerce qui à mon avis doivent fonctionner tout aussi bien voir mieux (à découvrir) tant qu'elles utilisent le système de membrane et restent simples à démonter pour modifications d'inversion.

Les pompes à membranes que j'ai testé ont un débit maximum d'origine de 350 Litres d'air par heure pour la pompe shego et $2 \times 190 = \text{Total } 380 \text{ L/H}$ pour la pompe nw33, ceci me semble le minimum pour atteindre notre fameux - 0.2 bars.

Ne pas prendre de pompe avec un débit inférieur à 350 L/H, vous risquez de ne jamais atteindre les -0.2 Bars. Certaines pompes indiquent un débit en litres/minutes, à mon avis 7 Litres par minute serait une bonne pompe.

Pompe SCHEGO M2K3

Apparemment connue et réputée pour sa qualité dans le monde de l'aquariophilie, le modèle Schego M2k3 à débit maximal de 350L/h (attention à la référence, pas moins puissante).

Effectivement à la réception c'est du lourd, du costaud inusable, silencieux et très facile à démonter. De plus au besoin les membranes et têtes de pompe se trouvent au détail en neuf pour une 10aine d'euros la paire, de quoi remettre votre pompe à neuf si nécessaire.



Par contre la qualité à un prix, comptez 40/50 euros voir plus en neuf, ce qui me parait excessif. Je vous recommande l'occasion, j'ai trouvé la mienne pour moins de 20 euros. Si vous trouvez une bonne affaire, vérifiez que celle-ci soit vendue avec son tuyaux bulleur qui pourra éventuellement vous servir pour la connexion future..

Pompe Newa nw33



C'est une double sortie, plus puissante que la shego , la NW33 a un débit d'air de 2 x 190 L/h. Attention au modèle il y a un modèle nw22 de même aspect mais moins puissant donc insuffisant. Les molettes de réglage ne seront pas utilisées car seront en position ouverture maximale.

A l'usage le vide est plus profond que la schego et se stabilise à un peu plus de - 0.2 bars. L'avantage de cette pompe c'est aussi son coût inférieur notamment en occasion avec de belles affaires (env 15 euro).

Autres pompes

Comme dit précédemment, il existe sûrement d'autres modèles tout aussi performants voir plus (ex: débit +400 L/h et ++), utilisant également ce système de membrane à modifier. A vous de tester éventuellement et de vous dénicher un bon modèle, vous pourrez ensuite me contacter pour que je puisse l'indiquer pour compléter ce guide qui reste évolutif.

ACCESSOIRES

Pour relier votre pompe à votre sac de mise sous vide , si vous voulez faire le plus simple vous pouvez directement brancher votre pompe modifiée (inversée) à votre sac sans aucun accessoire avec un simple tuyaux PVC. Ca fonctionnera très bien sans risque de trop de vide car la pompe est de toute façon limitée en aspiration.

Personnellement, je recommande de rajouter les accessoires listés ci-dessous, ceci est un plus qui permet de contrôler et de suivre au mieux tout le processus de mise sous vide. La qualité des raccords est primordiale car il faut traquer la moindre fuite pour ne pas mettre à mal votre installation. Cette installation est aussi plug en play et vous permet également de brancher la source d'origine qui vous convient très facilement et d'en changer également si besoin en cours de vide. Vous pouvez donc y brancher une pompe d'aquarium, un moteur de frigo, etc...

Les raccord vis de fuite et robinet de fermeture sont optionnels mais je vous recommande vivement de les intégrer dans votre montage, je l'explique ci-dessous pourquoi.

Un vacuomètre

Quasi indispensable car il permettra de vérifier le bon fonctionnement de votre pompe et la valeur du vide créé. Bien vérifier que c'est un cadran à valeurs négative en bar ou Mbar ou inHg comme ci-dessous, le raccord est normalement en $\frac{1}{4}$ (à vérifier également pour le connecteur lié (cf ci-après) .

Dans l'idéal le vacuomètre devrait être installé directement sur la bâche de mise sous vide mais dans un souci de simplification j'ai préféré le mettre en tête du circuit.

Se trouve facilement en chine pour moins de 5 euros.

Maj: J'ai eu une remontée de connaisseurs sur le groupe FB US qui préconisent de placer la vacuomètre plutôt au niveau de la bâche de mise sous vide. Ceci permettrait selon leurs dires une lecture plus réaliste du vide présent au niveau de la bâche. Libre à vous de le faire ou pas, je trouve personnellement que cela peut engendrer une source supplémentaire de fuite et pas évident à mettre en place avec une planche dans le sac par exemple. Je ferais une essai pour vérifier leurs dires mais le vacuomètre en amont est tout à fait également fiable si il n'y pas de fuite entre celui-ci et la bâche.



Tuyaux souple en PVC

C'est du tuyaux souple PVC de qualité transparent ou coloré dédié aux compresseurs/pneumatiques ou autre, prendre minimum 5M pour avoir de la marge et en diamètre : **8x5**. D'autres diamètres sont disponibles mais celui que j'ai indiqué est un bon compromis surtout pour les connecteurs(plus gros c'est plus cher et pas nécessaire). Environ 1 euro/mètre en Chine.

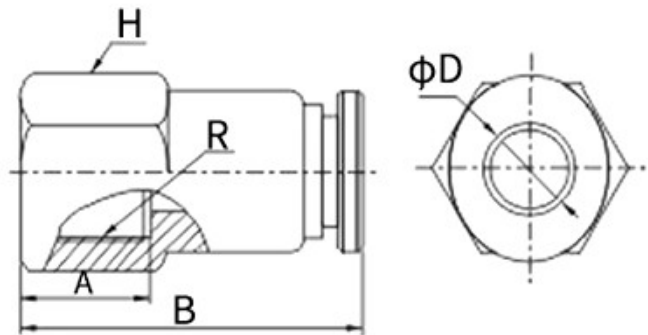


Connecteurs

Plusieurs connecteurs/raccords sont nécessaires pour relier l'ensemble avec une parfaite étanchéité. Les petits connecteurs automatiques ci-dessous sont parfaits et peu chers. **Pour chaque raccord/connecteur bien vérifier le diamètre qui doit être le même que votre tuyaux PVC (8mm) dans mon cas.**

1/Raccord $\frac{1}{4}$ (selon vacuomètre) pour relier le vacuomètre au tuyaux , il peut être droit ou coudé.

Important: Il faudra également bien étanchéifier la partie filetée du vacuomètre avec du ruban silicone pour éviter des fuites à ce niveau.



Note: Pour brancher les raccords il faut couper bien droit (ex: cutter) le tuyaux PVC en évitant de l'écraser puis le mettre tout simplement en force dans le connecteur qui va le bloquer par un système de cage automatique. Il est possible d'enlever au besoin le tuyaux en appuyant sur la collerette bleue du connecteur mais je déconseille de faire cette opération plusieurs fois car ça fragilise de mon avis la jonction qui pourrait éventuellement fuir car "marquer" le tuyaux, donc avec parcimonie.

2/ Raccord pompe (**Pompe NW33 seulement**)

Si vous utilisez la pompe nw33 (ne concerne pas la schego) comme c'est une pompe double sortie, vous aurez besoin d'un raccord 2 en 1 comme ci-dessous.



2/ Raccord en T ou 4 voies

Selon votre montage (au plus simple sans raccords optionnels) vous aurez seulement besoin d'un T. La pompe branchée sur une voie, le vacuomètre sur l'autre et la troisième voie sera vers le sac



Si vous souhaitez plus (cf raccords ci-dessous) vous pouvez prendre une 4 voies



3/ (Optionnel) Raccord vis de fuite

C'est un raccord qui n'est pas obligatoire, il dispose d'une vis fine qui permet de créer une zone de fuite modulable dans le circuit sans avoir besoin de percer votre bâche ou autres

bidouillages.



Maj: Après réflexion/usage, finalement je trouve que ce connecteur (vis de fuite) n'est pas très utile car on fonctionne toujours en aspiration maximum sans avoir besoin de créer de fuite.

Je recommande plutôt de le remplacer par un deuxième connecteur de type robinet on/off (décrit ci-après). En effet, avoir une deuxième entrée dans le circuit vous permet d'avoir une deuxième source d'aspiration si nécessaire et par la suite de brancher un aspirateur pour le départ de vide sans avoir besoin de débrancher votre pompe. J'explique cela en détails dans la suite du guide.

4/(Optionnel) Robinet on/off raccord de fermeture

Celui-ci permet de fermer ou d'ouvrir le circuit, utile aussi pour vérifier l'absence de fuite au niveau des raccords et du connecteur de sac.

Attention: il y a un sens indiqué pour la circulation du flux.



Je pense avoir fait le tour, on peut faire très simple ou plus élaboré tout cela est indicatif. Comme dit ci-dessus, bien vérifier les diamètres et modèles de raccord, car les sites chinois sont un peu fouillis.

Et pour chaque connecteur bien vérifier chaque jonction avec le tuyaux pvc

Voici au final mon montage avec une pompe NW33. remarquez que j'ai fixé les connecteurs sur une petite plaque de MDF, ceci évite de faire bouger à outrance les raccords qui pourraient générer des fuites.



Explications:

- Source: Pompe NW33 + raccord 2 en 1
- Raccord 4 voie qui permet la liaisons avec les autres éléments
- A droite: Vis de fuite qui permet de baisser au besoin l'aspiration. Peut également être utilisée pour le raccordement aspirateur pour le démarrage du vide avec vis ouverte en grand. **Maj:** Plutôt à remplacer par un robinet on/off
- A gauche: Robinet de fermeture on/off, très utile il permet de détecter les fuites dans le montage ou dans la bûche à vide. En effet, une fois le vide désiré atteint et stabilisé, en ouvrant ou fermant le robinet vous verrez immédiatement sur le vacuomètre si il a une chute ou augmentation de pression = Fuite.
Ce robinet permet aussi de fermer simplement votre circuit sans avoir besoin de débrancher votre connecteur de bûche. Ceci peut également être utilisé pour changer la

source d'aspiration du montage (aquarium, moteur de frigo, ...), ce en cours de vide sans perdre de vide..

Raccord du sac mise sous vide

Pas le choix, certainement la plus grosses dépenses (30 à 40 euros) mais si vous voulez de la qualité il faut mettre le prix. Il n'est pas moins cher en chine :-/

C'est une pièce en alu qui permet en perçant la bâche de faire une jonction solide, étanche et détachable connecteur en place.

Bien choisir le bon diamètre pour la partie dorée qui viendra s'emmancher dans le tuyaux PVC



Il semble y avoir sur internet des fichiers 3D à imprimer, c'est à mon avis une solution à moindre coût si vous êtes équipés.



Exemple: <https://www.thingiverse.com/thing:804219>

Autre exemple:

<https://www.samuelmamias.com/tuto-comment-coller-du-placage-bois-avec-une-pompe-a-vide-diy/>

Je n'ai pas essayé d'autres solutions/bricolages pour la connexion du sac, je sais que ça existe avec des bouchons maison ou autres mais non testé, à voir si quelqu'un peut partager ses idées la dessus (en me contactant on le rajoute). Car à mon avis ce n'est pas forcément obligatoire d'avoir ce type de connecteur "pro" pour une solution "amateur".

Vidéo qui présente un autre connecteur de sac fabriqué maison (non testé):

[Inexpensive DIY vacuum bag fittings from old bolts.](#)

MODIFICATION/INVERSION DE LA POMPE

Voilà la partie technique, pour que la pompe travaille en aspiration il y a une modification à effectuer, c'est très simple et accessible à tous. Pour vulgariser, les pompes aquarium à membranes travaillent un peu comme une ventouse en caoutchouc, des minis aller/retour des membranes en caoutchouc XXXXXX fois par minutes provoquent une aspiration puis un reflux d'air, qui à l'origine sert de bulleur pour aquarium.

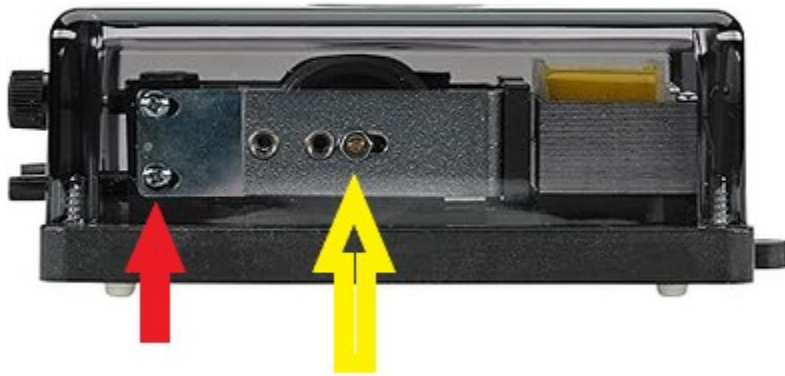
On va simplement inverser les têtes de pompe (munies de clapets) pour en inverser le sens d'aspiration.

Pompe SCHEGO

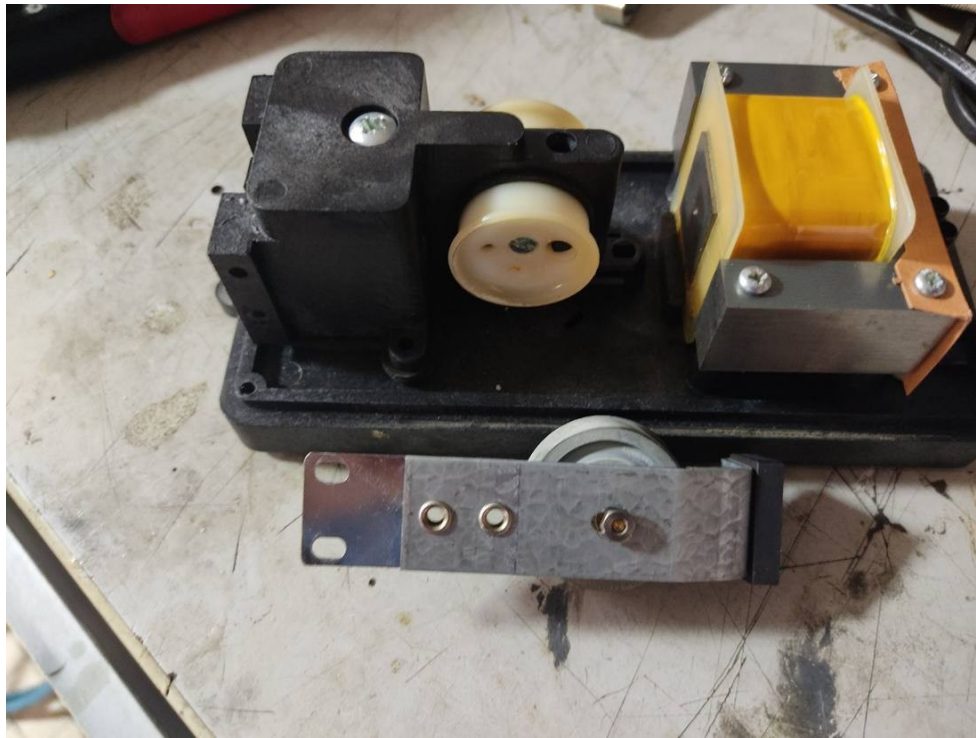
1/ Démontez le couvercle transparent (4 vis) par en dessous et la vis de régulation située à l'arrière



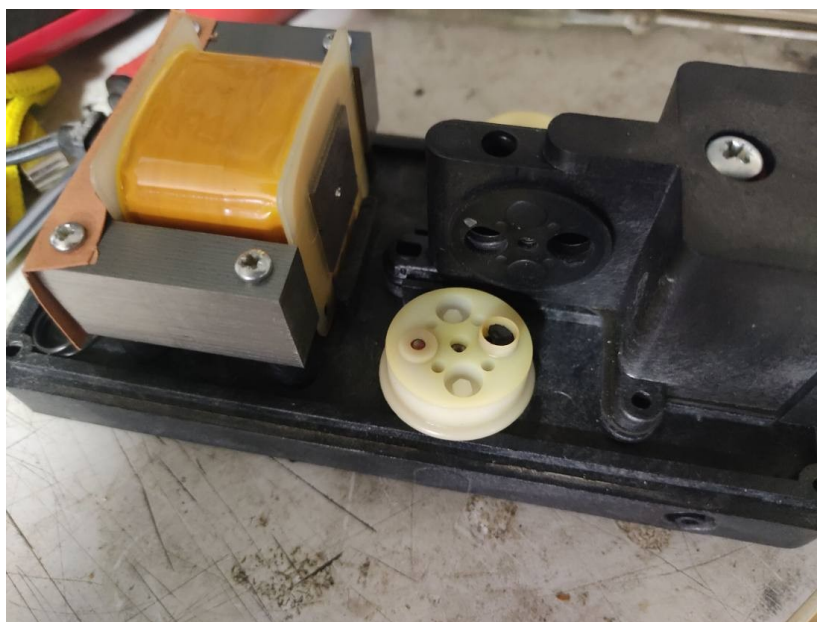
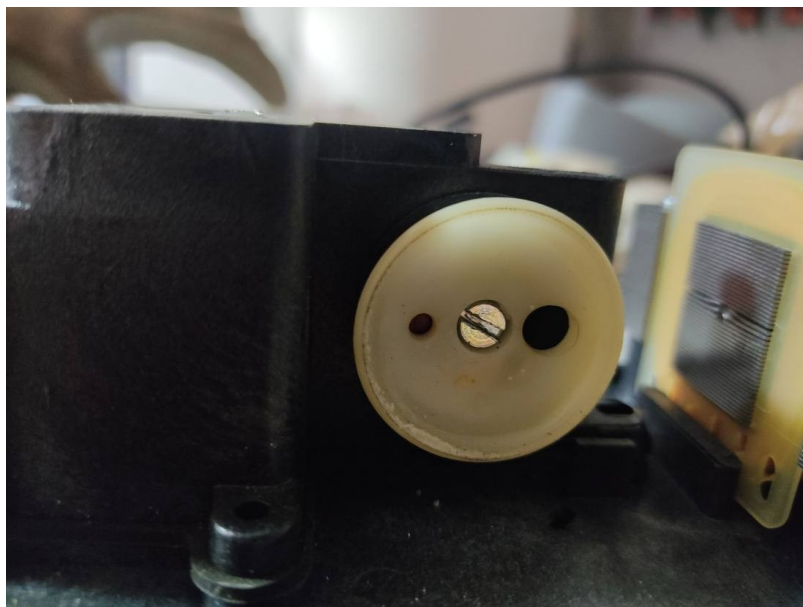
2/Une fois le couvercle enlevé, dévisser en premier l'écrou de maintien de la membrane (jaune) puis les deux vis de maintien de la lamelle. Faire de même de l'autre côté.



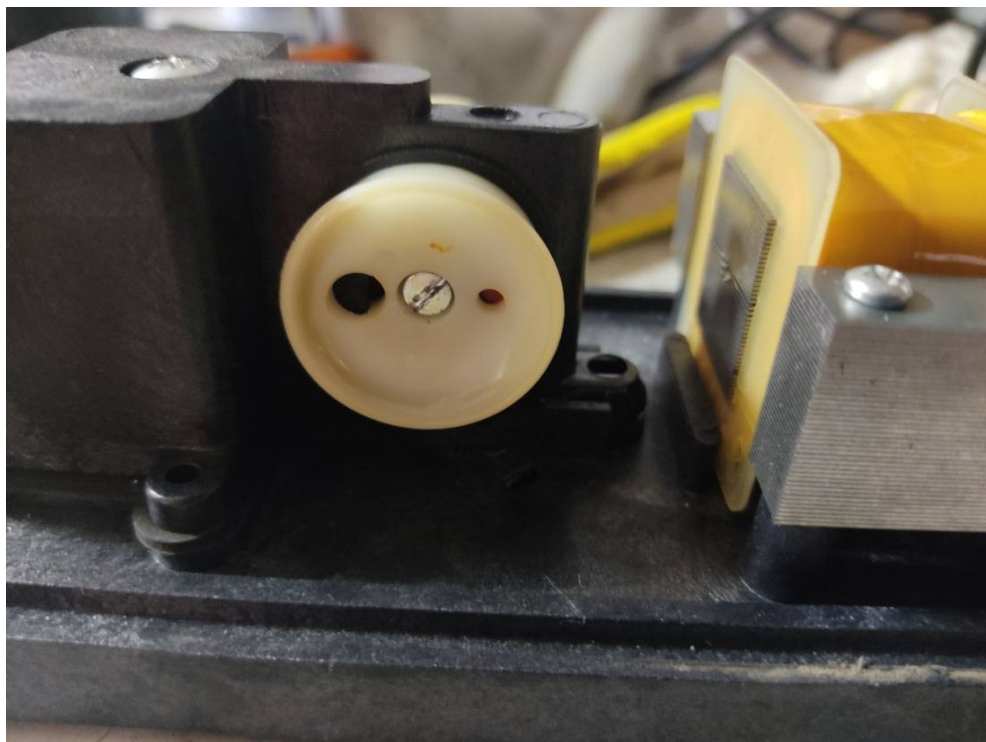
3/ Enlever ensuite les deux lamelles métalliques puis décrocher sans forcer les membranes caoutchouc de leur support (tête de pompe)



4/ Marquer le sens des têtes de pompe, diviser la vis de maintien traversante et tirer pour les enlever.



5/Inverser le sens des têtes de pompe , opération identique des deux côtés.
Vérifier que les têtes de pompe sont parfaitement en appui dans leur réceptacle, sans fuite,
idem pour les membranes que vous pouvez nettoyer au préalable pour éviter toute fuite une fois
en place.



6/ Remonter les lamelles (2 vis de maintien) , **attention à bien régler l'espace au plus près avec l'électro aimant, la pièce ne doit pas toucher l'électro aimant une fois en mouvement.** J'ai mis **0.5mm** avec un jeu de cale, plus grand = perte de rendement.



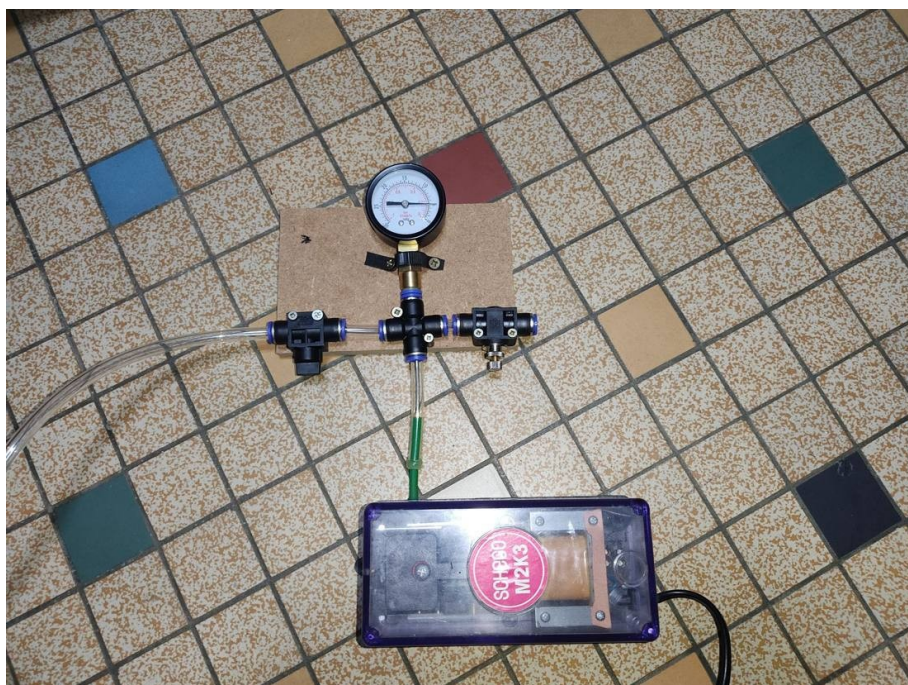
7/ Pompe remontée



7/ Concernant la vis de régulation d'origine située à l'arrière, je vous conseille de l'enlever et de la condamner en étanchéifiant le trou avec un scotch de qualité. Sur la photo, il faut faire cette opération, couvercle enlevé, le trou à boucher est où se visse la vis.



9/ Pour le raccord de la pompe sur le tuyaux PVC, j'utilise un tuyaux souple plus fin (d'origine livré avec le shego) qui rentre parfaitement dans le tuyaux PVC (légèrement chauffé au préalable) et je sécurise à la colle à chaud la jonction.



Voilà c'est terminé, vous pouvez rebrancher votre pompe et vérifier son bon fonctionnement ainsi que le vide se fait correctement grâce à votre vacuomètre vous devez arriver à environ -0.18 bars (5 inHg) avec la schego, c'est ce que j'ai obtenu.

En cas de vide insuffisant, revoir le démontage, si pas de fuite aux têtes de pompe, essayez de graisser très légèrement les surfaces en contact des membranes, vérifier espace lamelles vc électro aimant.....

Pompe NW33

Il y a une vieille vidéo qui explique la modification en détail, c'est la même technique que la schego et aussi très simple à faire.

[Pompe à vide](#)

Autres pompes

Pas d'information en ce sens, voici également une autre vidéo explicative sur la manip pour inverser la pompe sur un autre modèle (non testé), je ne connais sa puissance de mise sous vide. La vidéo est très intéressante car explique la technique commune pour inverser une pompe d'aquarium .

[Faire une pompe à vide avec une pompe d'aquarium](#)

Ici un autre essai sur un autre type de pompe

[Test de ma "pompe à vide"](#)

SAC/BÂCHE DE MISE SOUS VIDE

L'étanchéité du sac/ bâche est primordiale, la moindre petite fuite fera baisser drastiquement votre niveau de vide avec un risque de ne jamais atteindre le vide désiré car la pompe fonctionne à son rendement maximum.

Qualité de la bâche

Je vous recommande de la bâche professionnelle dédiée au sous vide , en forme de tube pour n'avoir que deux côtés à sceller. Pas trop large 120 cms max pour une planche et pas trop longue pour éviter d'avoir 1mètre de plus de chaque côté à vider. Pour ma planche 6'1 (185cms), j'ai utilisé une bache de 2m50 x1M20. Pour la largeur 1 Mètre me semble une bonne chose si vous trouvez.

Une bâche non prévue pour et trop épaisse par exemple pourrait être problématique (exemple: gros plis) pour la qualité de la stratification sous vide.

Fermeture

Pour la fermeture, c'est là qu'il faudra apporter le maximum d'attention et de rigueur car ce sont les principales sources de fuite.

L'utilisation d'un mastic d'étanchéité pro dédié est très efficace, bien posé à plat, bâche repliée dessus plusieurs fois et scotchée, c'est sans fuite.



De l'autre côté, vous pouvez aussi utiliser également ce mastic mais ça vous oblige à découper ensuite la bâche pour l'ouvrir = perte de longueur de la bâche jusqu' devenir inutilisable. Ceci implique aussi de réutiliser à chaque fois du mastic pour ré-utiliser la bâche = Coût.

Je vous conseille plutôt de reprendre l'idée de Jérôme Dubois qui fonctionne parfaitement bien et qui permet d'avoir une solution amovible, efficace, réutilisable à volonté et peu coûteuse (-5 euros)

Il faut deux tubes plastiques (Tubes IRL) disponible en GSB, un diamètre 16mm et l'autre diamètre 20mm, coupés à 135cms dans mon cas car plus large que ma bâche (125cms)



Fixer au scotch le gros tube de 20 sur un plan de travail, y faire un trait au crayon en son milieu sur toute la longueur et trait parfaitement droit. Si le trait de découpe n'est pas droit vous aurez des difficultés voir vous ne pourrez pas fermer le système coulissant avec la bâche.

J'ai utilisé une scie de précision en travaillant très légèrement incliné pour découper mon trait de coupe. Attention à l'inclinaison de la scie pour ne couper qu'une épaisseur.

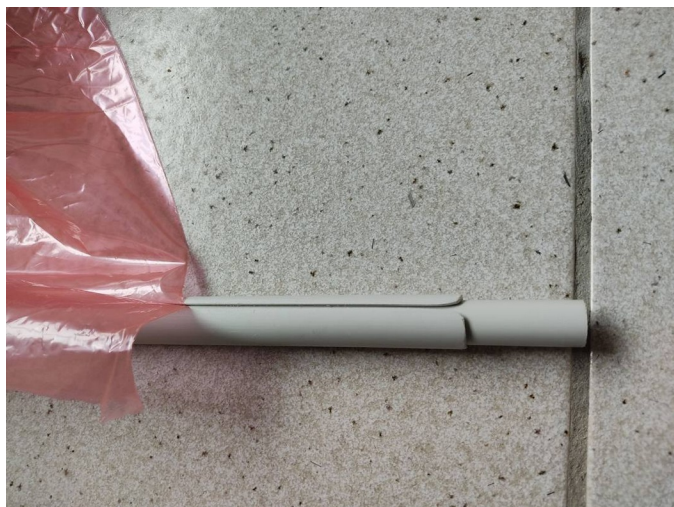


Puis poncer au maximum votre découpe pour agrandir le trait et lisser les angles, avoir environ 2/3 mm de jeu et que les bords ne soient pas coupants. Il faut aussi arrondir les angles aux extrémités car ils pourraient déchirer la bâche à l'enfilage.

Au final le tube de 16 doit parfaitement coulisser dans celui de 20.

Pour la mise en place, on place le tube de 16 avec un tour de bâche, puis on ferme en glissant le tube de 20.

Attention: Ne pas forcer, bien lisser et tendre la bâche pour avancer le tube, si sur la fin ça ne coulisse plus c'est qu'il y a une surépaisseur avec aussi un risque de fuite, revenir en arrière et retendre comme il faut sans aucun pli.



Le vide fera le reste en plaquant la bâche sur le tube, l'étanchéité sera parfaite.





Mise sous vide

Pour le départ de la mise sous vide, si vous utilisez seulement la pompe il faudra compter au minimum 30 minutes pour un sac de taille standard avant d'atteindre le vide (ex: planche wingfoil) . C'est un peu trop long à mon goût et selon la résine utilisée ceci peut être problématique.

Pour palier à ce problème, voici une solution simple et très efficace pour vider rapidement l'air contenu dans votre bâche. Il suffit pour le départ d'utiliser un aspirateur de maison que vous branchez simplement (grâce aux connecteurs rapides) sur votre installation. En moins de 5 minutes la bâche sera sous vide .

Voici mon aspirateur en place



Et mon grossier montage de branchement au système, j'ai utilisé un réducteur et un bout de tuyaux pvc . Même si ça fuit à ce niveau ce n'est pas un problème, la puissance d'aspiration sera de toute façon suffisante.



Une fois l'aspirateur lancé et la bâche vidée, vous fermez simplement le connecteur robinet et grâce aux connecteurs rapides vous remettez simplement en place la pompe aquarium. Vous laissez ensuite en marche le temps désiré de prise votre epoxy, généralement une dizaine d'heures pour un durcisseur lent à température 25 °.



Dans tous les cas je vous conseille fortement avant de passer à l'action de tester votre système pompe avec bâche sous vide fermée et de faire plusieurs essais (ex: avec mise sous vide d'un coussin par exemple ou tout autre objet) avant de passer à la stratification de votre planche..

Dans mon cas je n'ai aucune fuite, en fermant et ouvrant mon robinet (cf connecteur), l'aiguille de mon vacuomètre à -0.2 Bars ne bouge pratiquement pas.

Lien divers:

[Vacuum Bagging a Transom Tutorial with Fiberglass Supply](#)

EPILOGUE

Je suis un peu déçu du résultat de la pompe schego, elle est un peu moins puissante que la Nw33 pourtant elle semble plus grosse et plus efficace , dans le futur je vais la re-démonter et faire d'autres tests pour voir si je n'aurais pas laissé passer quelques fuites à l'intérieur de la pompe.

Donc je recommande pour l'instant la pompe Nw33.

Dans tous les cas ces deux pompes sont parfaites si vous souhaitez faire une stratification epoxy, vous avez du fiable, silencieux à peu cher, que demander de plus 😊

La différence avec un moteur de frigo (normalement gratuit en occasion) est selon le prix d'achat de la pompe. De mon avis le moteur de frigo a plus d'inconvénients VS pompe d'aquarium dans l'utilisation d'une stratification epoxy sous vide EPS. Le moteur de frigo a par contre toute sa place pour des besoins en vide plus profond, vous pouvez ainsi conserver tout votre système de connecteur/vacuomètre ci-dessus et choisir la source (aquarium ou frigo ou aspirateur ou autre...) selon vos besoins ;-)

Sinon si vous voulez faire au plus simple et pour beaucoup moins cher:

Vous pouvez brancher en direct votre pompe modifiée directement sur votre sac sans aucun connecteur (en vérifiant bien si pas de fuite) et ça fonctionnera aussi sans soucis pour le seul prix d'occasion de la pompe.

Si vous appréciez mes guides, pour les Kiteurs intéressés j'ai aussi créé il y a quelques années:

- [Le guide stratification Epoxy TIKI](#)
- [Le guide shape TIKI](#)

Ces deux guides sont aussi disponibles gratuitement sur l'excellent groupe facebook [Tiki Mafia](#).

Je vais également prochainement (si tout se passe bien :-)) mettre en ligne un guide complet ultra détaillé pour fabriquer sa planche de Wingfoil/downwind

Sachez que j'écris de mon temps libre pour le plaisir de partager des idées, si vous souhaitez me soutenir dans mon travail, vous pouvez me faire un don paypal ici:

https://paypal.me/ThierryROUSSEL?country.x=FR&locale.x=fr_FR

Ce présent guide est sous licence [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 France License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/).



Notamment, pour tout lien externe pointant vers ce guide vous devrez **OBLIGATOIREMENT** en indiquer la source ou me faire la demande pour tout autre intégration.
