

Hydrodynamique 2D

- Présentation du projet
- Matériel
- Confection d'un siphon
 - Confection de la colle à plexiglas
 - Elaboration d'un assemblage sur inkscape
 - Découpe des plaques à la découpeuse laser trotec Speedy 360
 - Assemblage des plaques
- Journal de bord
- Fichiers sources et références

Présentation du projet

Informations

- Killian Guerrero, Mattys Pouyez
- killian.guerrero@lkb.upmc.fr, mattys.pouyez@polytechnique.edu
- Thèse au LKB et thèse au LULI
- Début de projet 7/04/23, fin de projet estimée 15/05/23

Contexte

Jussieu possède une collection d'expérience de physique depuis . La collection à un but pédagogique, les expériences étant réalisées devant les étudiants pendant les cours en amphi. Ce projet consiste en l'élaboration d'expériences d'hydrodynamiques 2D pour cette collection.

Objectifs

Cette première partie du projet consiste à l'élaboration d'une technique de construction de base permettant de réaliser un siphon. Un tel siphon constituerait un bloc de base qui sera utile pour la suite du projet. [Partie réalisée par Killian et Mattys (2023)]. Il pourrait aussi être utilisé à but pédagogique pour le théorème fondamental de la statique, la notion de conservation du débit et pour le théorème de Bernoulli.

La suite pourrait être de réaliser des labyrinthes, des systèmes logiques, etc...

Materiel

-Plaques de plexiglas

-Colle pour plexiglas: La colle pour plexiglas utilisée est une colle type solvant:

https://www.tapplastics.com/product_info/diy_articles/plexiglass_glue#:~:text=Plexiglass%20pieces%20are%20not%20glued,example%2C%20bonds%20plexiglass%20pieces%20permanently.

Les ingrédients peuvent être trouvés sur les datasheets des colles. Nous avons ainsi fait notre propre colle à partir des ingrédients de la colle Weld-on 3. Datasheet avec les ingrédients en section 3: <https://www.acplasticsinc.com/media/Weld-On%203%20SDS.pdf>

Confection d'un siphon

Étapes à suivre pour refaire le projet (conception, construction, réalisation, manipulation...)

Confection d'un siphon

Confection de la colle à plexiglas

La colle peut être faite avec les ingrédients section 3 de cette pour la datasheet de la weld-on 3 <https://www.acplasticsinc.com/media/Weld-On%203%20SDS.pdf>.

Attention, certains ingrédients sont nocifs. Préférez l'achat de la colle industrielle weld-on 3 si vous n'êtes pas chimiste.

Elaboration d'un assemblage sur inkscape

Chaque assemblage (ex: un siphon basique) est composé de 3 épaisseurs de plaques: support du dessous (LS), motif (M), et support du dessus (US). LS est une rectangle de PMMA 3mm. M est composé de deux morceaux de plaque coloré PMMA 3mm de largeur environ égale à 1cm. C'est M qui confinera le fluide dans certaine zones du plan ($x,y,z=0$). US est un rectangle de PMMA 3mm dans lequel une ligne suivant la forme du motif a été tracé. Cette ligne permet de mettre la colle entre le M et US.

Le protocole est expliqué dans une video de la chaine youtube de Steeve Mould:

<https://youtu.be/81ebWToAnvA?t=134>.

Les fichiers svg nécessaire à la découpe des plaques de plexiglass sont générés à l'aide du jupyter notebook joint dans l'onglet 'Fichier source et références' et de Inkscape. Un tutoriel pour Inkscape est disponible à la fin du jupyter notebook.

Confection d'un siphon

Découpe des plaques à la découpeuse laser trotec Speedy 360

Confection d'un siphon

Assemblage des plaques

Le protocole est expliqué dans une video de la chaine youtube de Steeve Mould:

<https://youtu.be/81ebWToAnvA?t=134>.

Journal de bord

07/04/2023

Fabrication de la colle. Pas assez liquide. On fait avec.

14/04/2023

Conception, découpe et assemblage de la v0. v0 pas étanche, sans seringue c'était compliqué d'appliquer la colle. Cependant la colle fonctionne bien et est étanche lorsque bien appliquée. Cependant elle est TROP LIQUIDE. ACHETER UNE COLLE INDUSTRIELLE OU EN FAIRE UNE PLUS LIQUIDE LA PROCHAINE FOIS.

21/04/2023

Conception, découpe et assemblage de la v1. La v1 est étanche et le siphon fonctionne ! Cependant le tuyau de sortie du syphon est TROP LARGE (12mm) et parfois même lorsque le (bas) du niveau haut du tuyau est atteint, le siphon ne se déclenche pas car le haut du niveau haut du tuyau n'est pas atteint et de l'air passe dans le tuyau. Bref il faut faire des CONDUITS PLUS ETROITS POUR QUE LA LONGUEUR CARACTÉRISTIQUE DE CAPILARITÉ SOIT SUPÉRIEURE À LA LARGEUR DU CONDUIT.

27/04/2023

Conception, découpe et assemblage de la v2 (6mm) et v3 (3 mm). Tout est étanche et tous les siphons fonctionnent ! Le conduit de v2 est presque assez étroit mais quelques fois il ne se déclenche pas pour les mêmes raisons que v1. v3 est parfait, le siphon se déclenche à tous les coups.

23/06/2023

Ecriture de la doc. La version à garder est la dernière. Voir le fichier svg pour l'épaisseur optimale.

Fichiers sources et références

Références:

Chaine youtube de Steve Mould: <https://www.youtube.com/@SteveMould>.

Site internet pour les colles à plexiglas:

https://www.tapplastics.com/product_info/diy_articles/plexiglass_glue#:~:text=Plexiglass%20pieces%20are%20not%20glued,example%2C%20bonds%20plexiglass%20pieces%20permanently.

Fichiers:

Un jupyter notebook générant un siphon et un tuto pour générer les fichiers inkscape pour la découpe laser.

Les 3 fichiers inkscape nécessaires pour la découpe laser LS HS et M.