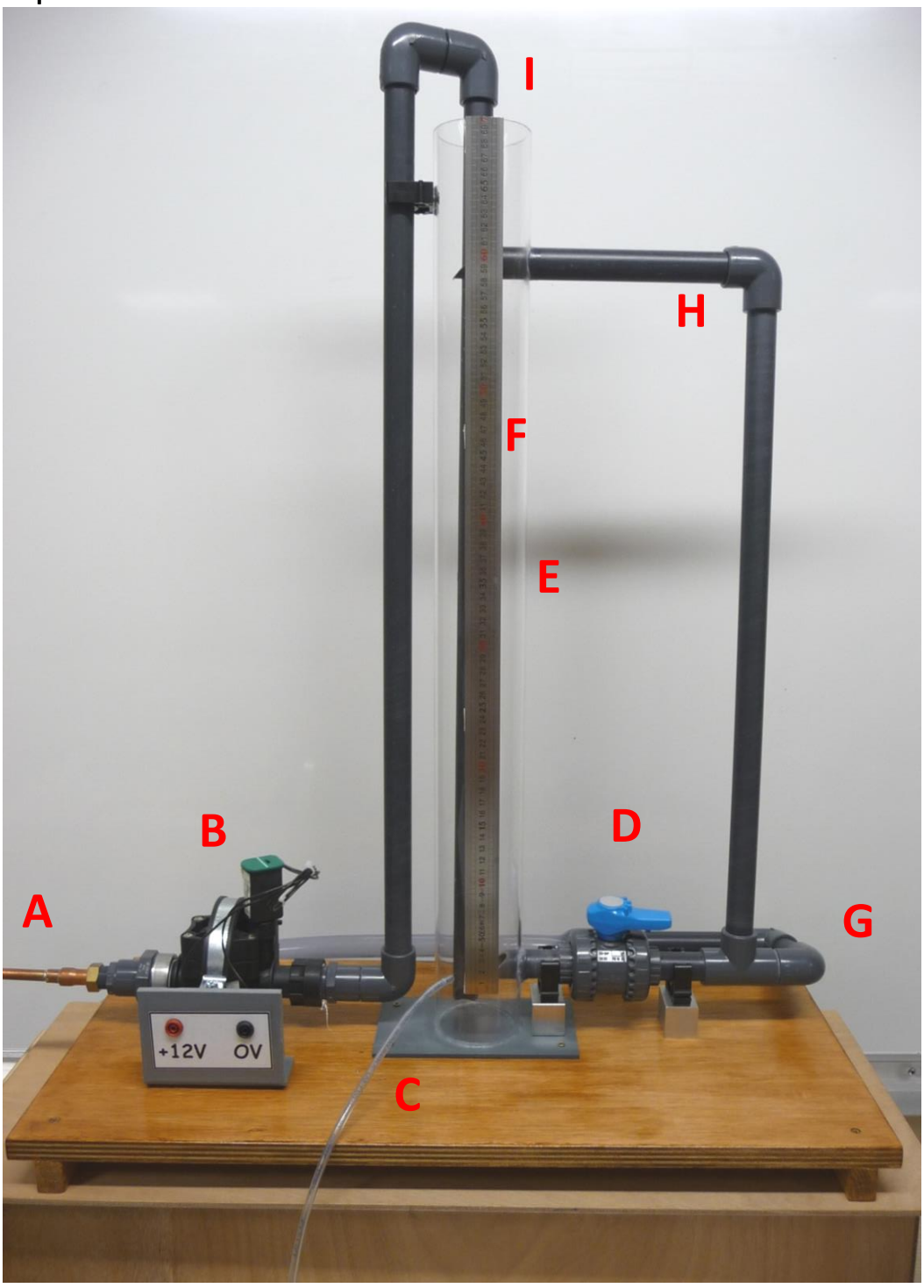
Mise en œuvre de la maquette château d'eau

Pour tout complément technique, contacter Gil Martinez, technicien de laboratoire, lycée des Catalins (Montélimar) :
gil.martinez@ac-grenoble.fr

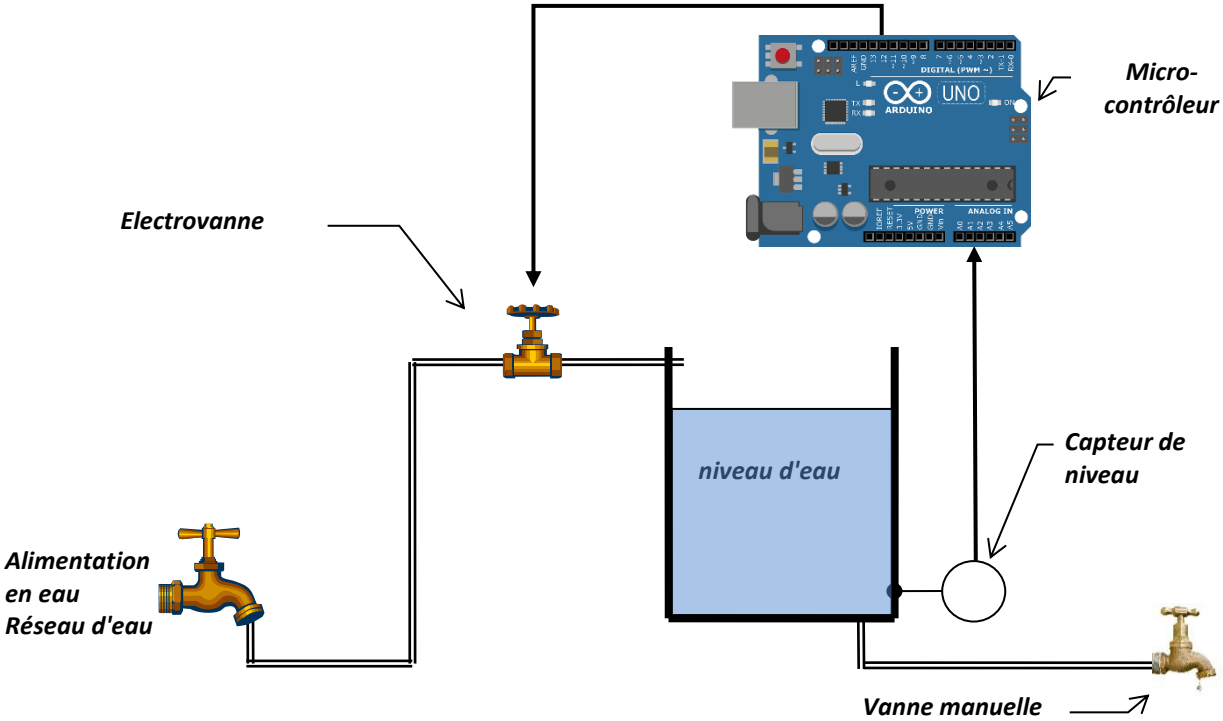
A) La maquette château d'eau



A	Arrivée eau réseau
B	Electrovanne
C	Prise pression
D	Vanne perturbation
E	Réservoir
F	Réglet pour mesure niveau
G	Sortie eau vers réseau
H	Trop plein (sécurité)
I	Entrée eau dans réservoir

Voir annexe 3 pour les détails de la réalisation

B) Le système complet avec le microcontrôleur



Le capteur de niveau utilisé est un capteur de pression différentielle adapté au format de tension du microcontrôleur (voir annexe 1).
La commande de l'électrovanne depuis le microcontrôleur est effectuée par un relais électronique (voir annexe 2)

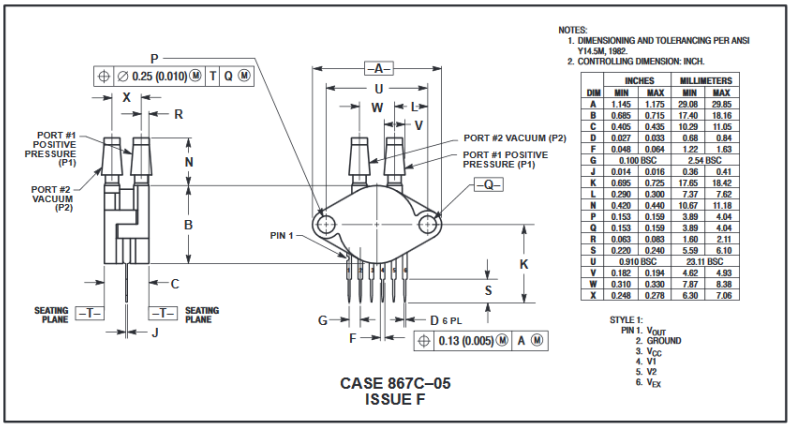
ANNEXE 1 TRANSMETTEUR DE PRESSION

Capteur de pression MPX5010

Le capteur utilisé est le MPX5010DP. Il est disponible chez RS component ou Farnell :

- *https://fr.rs-online.com/web/p/capteurs-de-pression/7191080/*
- *https://fr.farnell.com/nxp/mpx5010dp/pressure-capteur/dp/1555605*

MPX5010DP



PIN NUMBER			
1	V_{out}	4	N/C
2	Gnd	5	N/C
3	V_S	6	N/C

NOTE: Pins 4, 5, and 6 are internal device connections. Do not connect to external circuitry or ground. Pin 1 is noted by the notch in the lead.

La broche 1 est repérée par une petite encoche

- *Seules les broches 1 à 3 sont à utiliser, l'embout Vacuum doit rester à l'air libre alors qu'il faut relier l'embout "positive pressure" au bas de la colonne d'eau pour pouvoir mesurer la pression différentielle due à la colonne d'eau uniquement.*
- Prix 8,15 euros HT l'unité
- La notice complète est disponible à l'adresse : https://docs.rs-online.com/9979/0900766b8138443c.pdf
- L'essentiel :

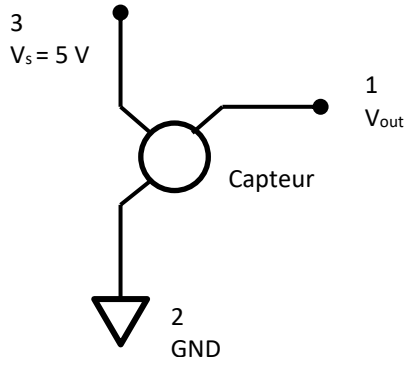
Table 1. Operating Characteristics (V_S = 5.0 Vdc, T_A = 25°C unless otherwise noted, P1 > P2. Decoupling circuit shown in Figure 3 required to meet specification.)

Characteristic		Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Pressure Range		P_{OP}	0	—	10 1019.78	kPa mm H_2O
Supply Voltage(1)		V_S	4.75	5.0	5.25	Vdc
Supply Current		I_o	—	5.0	10	mAdc
Minimum Pressure Offset(2) @ V_S = 5.0 Volts	(0 to 85°C)	V_{off}	0	0.2	0.425	Vdc
Full Scale Output(3) @ V_S = 5.0 Volts	(0 to 85°C)	V_{FSO}	4.475	4.7	4.925	Vdc
Full Scale Span(4) @ V_S = 5.0 Volts	(0 to 85°C)	V_{FSS}	4.275	4.5	4.725	Vdc
Accuracy(5)	(0 to 85°C)	—	—	—	±5.0	$\%V_{FSS}$
Sensitivity		V/P	—	450 4.413	—	mV/mm mV/mm H_2O
Response Time(6)		t_R	—	1.0	—	ms
Output Source Current at Full Scale Output		I_{O+}	—	0.1	—	mAdc
Warm-Up Time(7)		—	—	20	—	ms
Offset Stability(8)		—	—	±0.5	—	$\%V_{FSS}$

Soit :

- Tension d'alimentation typique de 5V parfaitement adaptée au microcontroleur
- Offset (valeur pour 0 kPa) entre 0 et 425 mV
- Variation de la tension sur la pleine échelle entre 4,475 et 4,925 V

- Schéma électrique de mise en œuvre du capteur

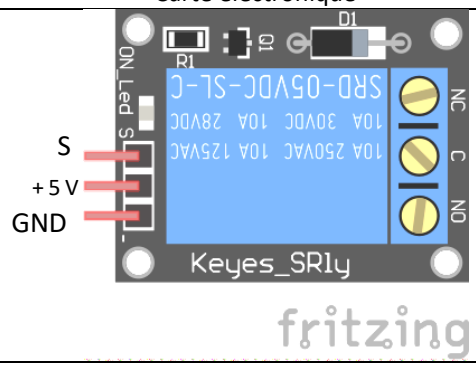
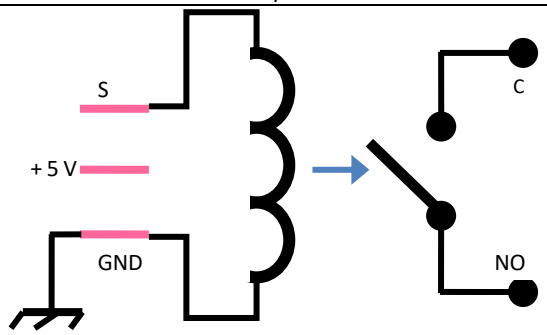


ANNEXE 2 ACTIONNEUR

L'interrupteur SRD-05VDC est disponible en version unique chez RS ou Farnell :

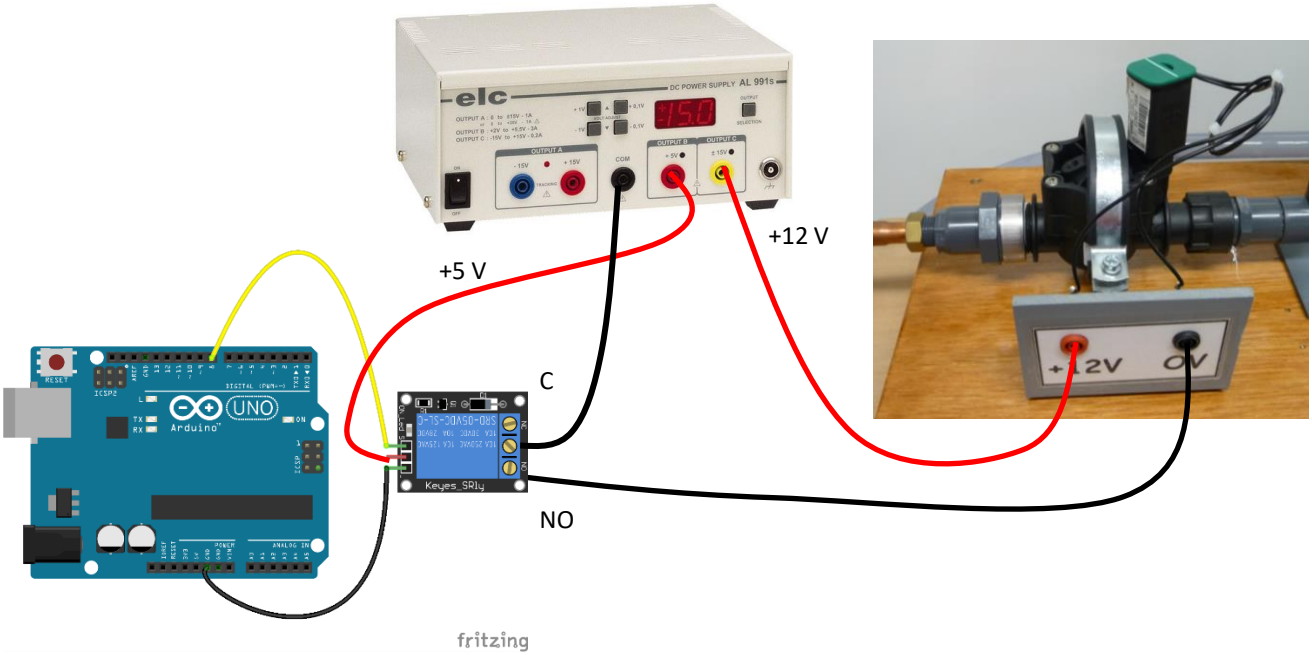
- https://fr.rs-online.com/web/p/kits-de-developpement-pour-gestion-de-puissance/8430834/
- https://fr.farnell.com/kemet/83-17990/5v-trigger-relay-module-for-arduinoraspberry/dp/2801412?st=relais%20arduino

ou bien en version triple chez RS component :
https://fr.rs-online.com/web/p/kits-de-developpement-pour-gestion-de-puissance/1743234/

Carte électronique	Schéma électrique interne de la carte
	
Si S = + 5 V alors l'interrupteur électronique est fermé Si S = 0 V alors l'interrupteur électronique est ouvert	

Document 1 : fonctionnement du relais

Le coté puissance du relais est utilisé entre les bornes C et NO (Commun et Normalement Ouvert), cela signifie que lorsque la bobine n'est pas alimentée, le relais est ouvert.



Document 2 : schéma de câblage du relais

Les élèves connectent la sortie numérique 8 à la borne S du relais (comme indiqué dans le Document 2).

ANNEXE 3 MAQUETTE CHATEAU D'EAU

LISTE MATERIEL

La liste non exhaustive est donnée à titre indicatif

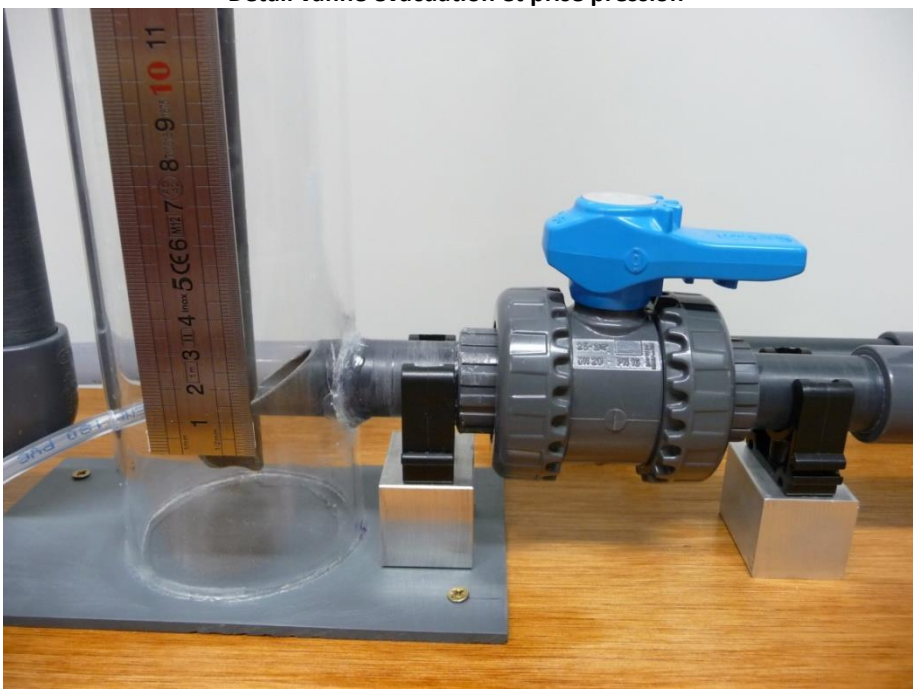
- Tube plexiglas (1m) prix environ 30€
- Tube PVC diamètre 25 mm environ 3m
- 5 Raccords PVC 90°
- T PVC
- Vanne plastique
- Electrovanne irrigation 24 V prix environ 25 €
- Colle PVC pour tous les assemblages (PVC/PVC et PVC/Plexiglas)
- Réglet 1m
- Plaque PVC 4mm (10x20cm environ
- Planche contreplaqué (70x30 cm)
- Collier diamètre 90 (fixation électrovanne)
- 3 colliers fixation PVC diamètre 25mm
- Raccords divers
- Tube souple arrivée d'eau
- Tube souple évacuation
- Tuyau PVC souple transparent pour prise pression
  Référence possible :(https://extranet.fisher.co.uk/insight2_fr/getProduct.do?productCode=W72426&resultSetPosition=31)

Détail électrovanne



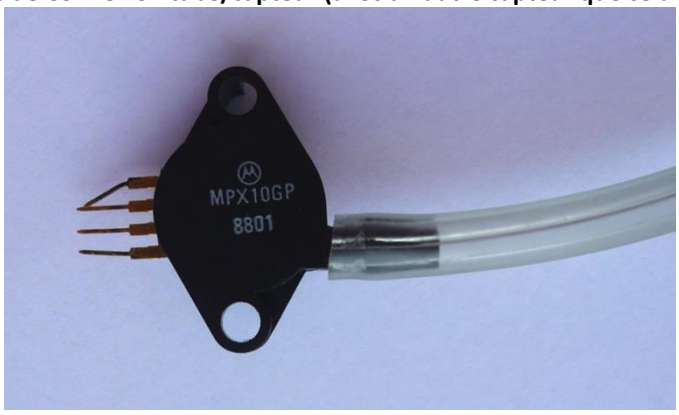


Détail vanne évacuation et prise pression





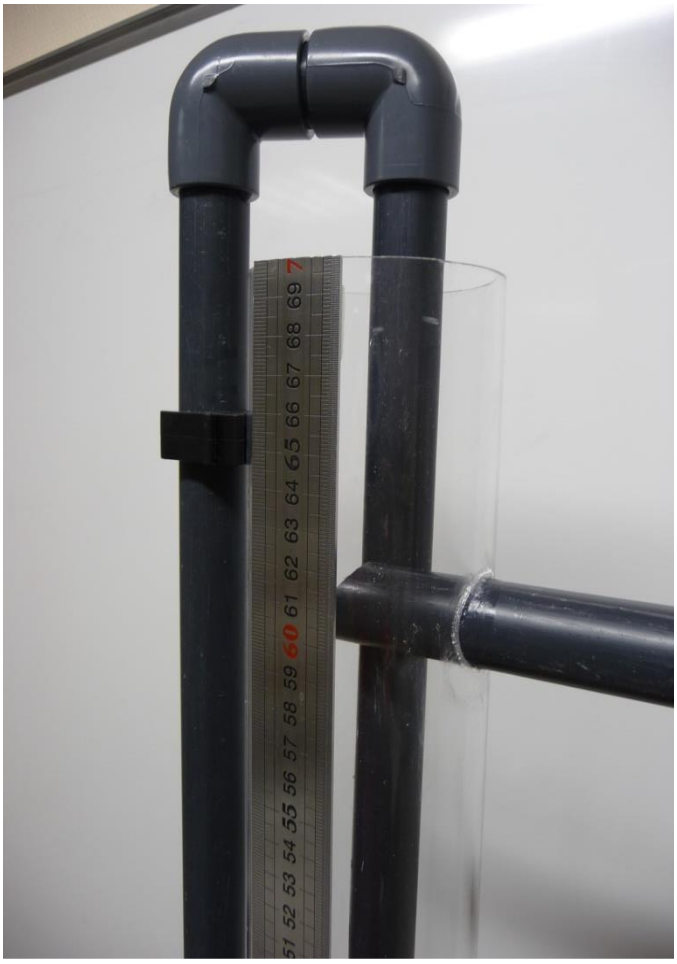
Exemple de Connexion tube/capteur (avec un autre capteur que celui utilisé)



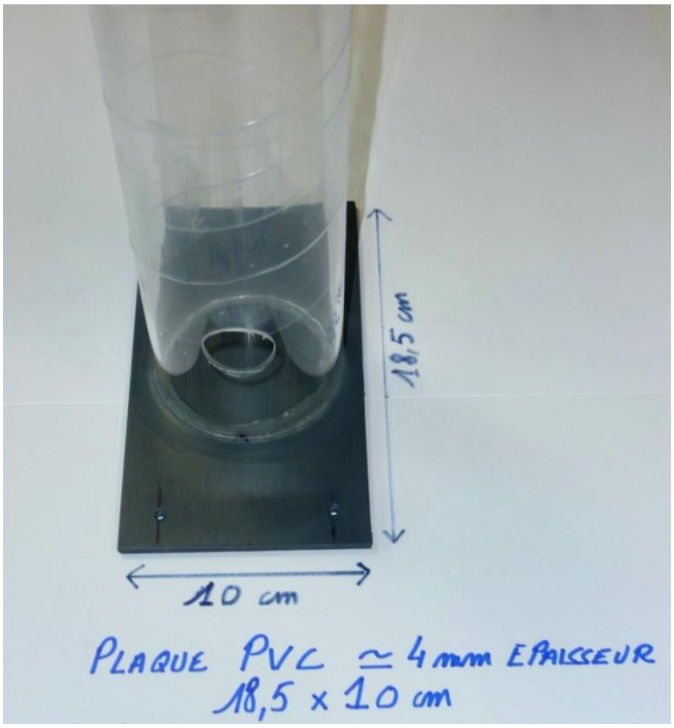
Détail arrivée eau réservoir



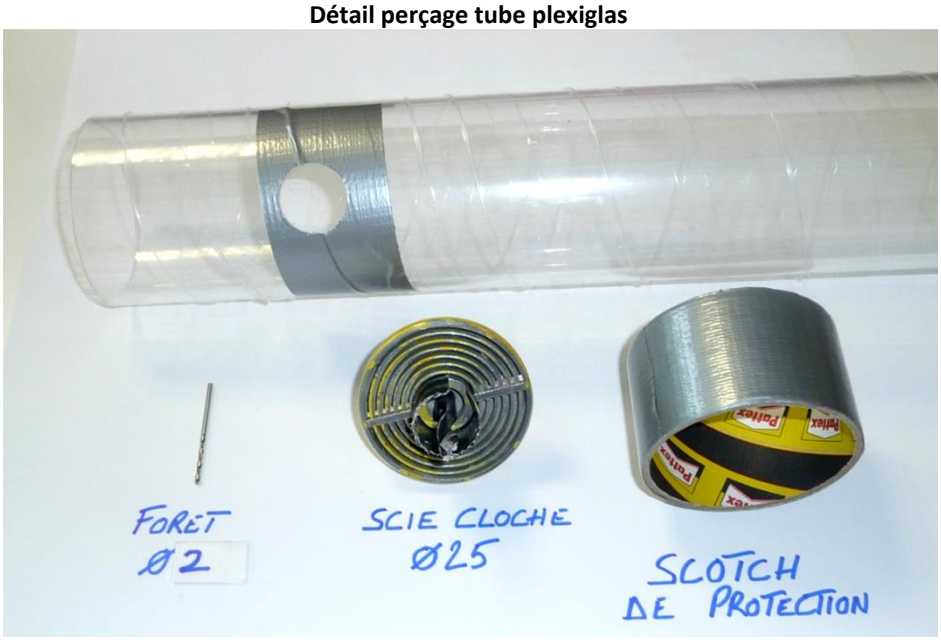
Le tube vertical d'arrivée se prolonge jusqu'au fond du réservoir pour limiter les perturbations du niveau lorsque l'eau coule



Détail collage tube plexiglas



Détail perçage tube plexiglas



Pré-perçage avec foret de 2mm puis découpe avec scie à cloche
Pose d'un scotch pour éviter l'éclatement du plexiglas lors de la découpe
Le collage de la partie évacuation sur le réservoir est réalisé en une seule opération