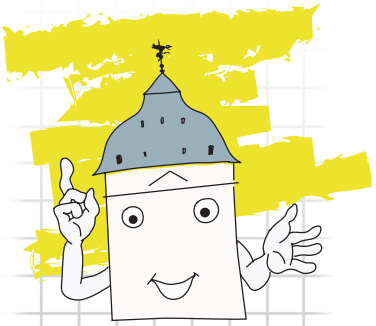


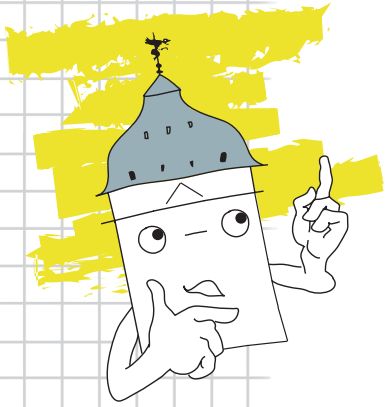
PAVILLON DE MANSE
MOULIN DES PRINCES

Bélier hydraulique

crédit photo : Didier Nébréda

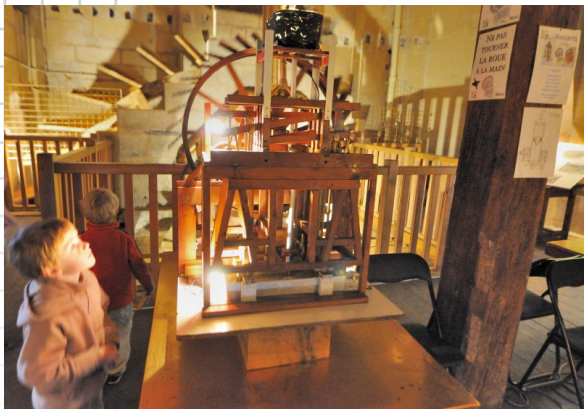
Ce cahier appartient à : _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Histoire du Pavillon de Manse



Bonjour !

On peut découvrir pendant ta visite au Pavillon de Manse de nombreuses **machines**, expériences et activités autour de l'eau.
On peut également assister à l'atelier découverte du **« moteur hydraulique et durable »**. Ce livret d'activités regroupe de nombreuses informations, exercices et jeux sur ce sujet.



Le Pavillon de Manse, Moulin des Princes, est comme son nom l'indique un ancien moulin qui appartenait aux Princes de Chantilly. La première partie du moulin a été construite en 1678, à l'époque du prince de Condé dit le Grand Condé, afin de faire fonctionner dans les jardins du château de Chantilly des centaines de jeux d'eaux : fontaines, cascades, grand jet …

Au 19ème siècle, le duc d'Aumale, fils du dernier roi des Français Louis-Philippe, hérite du château de Chantilly et du Pavillon de Manse. Il agrandira le moulin pour ajouter d'autres pompes afin d'avoir de l'eau au robinet dans son château et dans les maisons de Chantilly, mais aussi pour installer une blanchisserie.

Toutes les machines du moulin, que ce soit pour les fontaines, pour l'eau au robinet, ou pour les machines à laver et à essorer, fonctionnaient grâce à la rivière.
En effet, l'eau est une source d'énergie qui était très largement utilisée jusqu'au 19ème siècle, avant d'être remplacée progressivement au 20ème siècle par l'énergie électrique ou par les énergies fossiles (pétrole, gaz etc).

Une invention de Montgolfiers

La démarche de joseph de Montgolfiers

Tout un chacun a, au moins une fois dans sa vie, observé les phénomènes décrits dans ce préambule, sans se poser de questions, laissant la place plus à l'émotion, qu'à la raison.
Joseph Montgolfier ne reste pas insensible au spectacle que lui offre généreusement la nature. Mais le scientifique prend toujours le dessus et n'a de cesse de comprendre et d'expliquer ce qu'il voit.
Joseph Montgolfier, c'est là tout son talent, ne se contente pas de crier « Euréka ».
Très réactif, il transforme immédiatement le fruit de son imagination en un objet concret lié à la satisfaction d'un besoin de la société qui l'entoure.
La machine est simple et demande peu d'entretien. Aujourd'hui encore, son fonctionnement intrigue, fascine, défie le bon sens et donne l'illusion du mouvement perpétuel.
Facsimilé Brevet INPI Compiègne

De l'histoire d'une famille à une histoire industrielle

1793
Pierre (le père) meurt.
Etienne prend sa succession à la papeterie
1799
A la mort d'Etienne, son gendre Barthélemy de Canson développe la manufacture et met au point de nombreux procédés techniques
1807
Il invente le papier calque. La papeterie Canson et Montgolfier est créée
1881
La société devient anonyme sous la marque commerciale "Anciennes manufactures Canson et Montgolfier "
1920
Canson se développe à l'international et crée une branche à New York
1947
C'est le lancement de la pochette de feuilles à dessin Canson
encore commercialisée de nos jours

1976
La société Arjomari devient actionnaire majoritaire de Canson
1990
Arjomari fusionne avec le groupe Wiggins Teape Appleton
2007
Canson appartient au papetier français Hamelin
2009
Le siège de l'entreprise est toujours à Annonay

Comment fonctionne un

Bélier ou pompe ?

Le coup de bélier

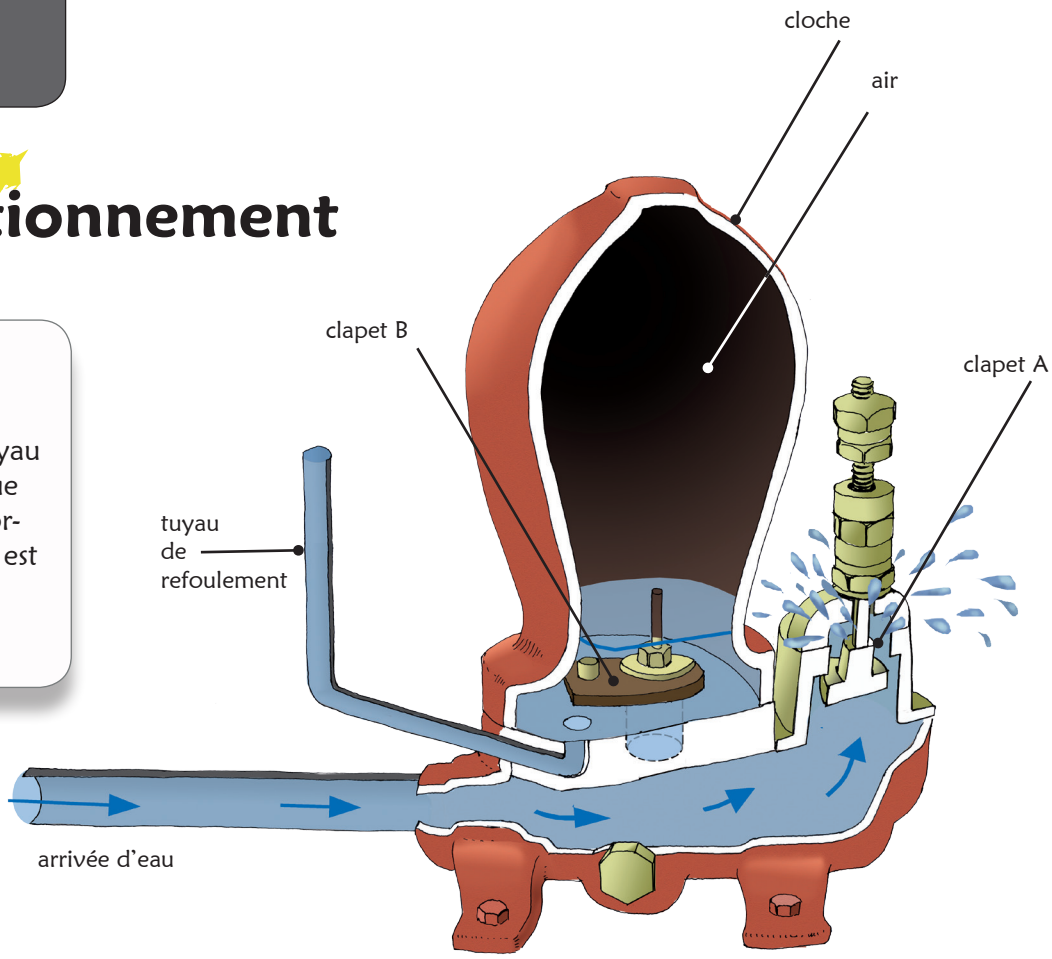
Le bélier hydraulique est un type de pompe inventé par Joseph de Montgolfier en 1792.
Le bélier n'a besoin pour fonctionner que d'une chute d'eau comme source d'énergie.
Il peut élever l'eau à plus de 150 mètres de hauteur et sur une distance de plusieurs kilomètres.
Il fonctionne en continu jour et nuit, et aujourd'hui encore permet d'alimenter des réservoirs.

Le coup du bélier est un phénomène de choc qui survient à la fermeture brutale d'un robinet ou d'une vanne.
Ce choc se manifeste par un bruit violent et peut entraîner la rupture des tuyauteries.
Le coup de bélier est donc un phénomène maléfique dont il faut se débarrasser ou atténuer l'effet par la mise en place d'un système «antibélier».
Le génie de Joseph Montgolfier est d'avoir compris que le coup de bélier est en fait une accumulation brutale d'énergie.
D'où l'idée de provoquer délibérément des coups de bélier à répétition pour utiliser ce surcroît d'énergie à des fins bénéfiques : en l'occurrence, élever l'eau d'un niveau à un autre.
Joseph Montgolfier appelle son invention **« bélier hydraulique»**.

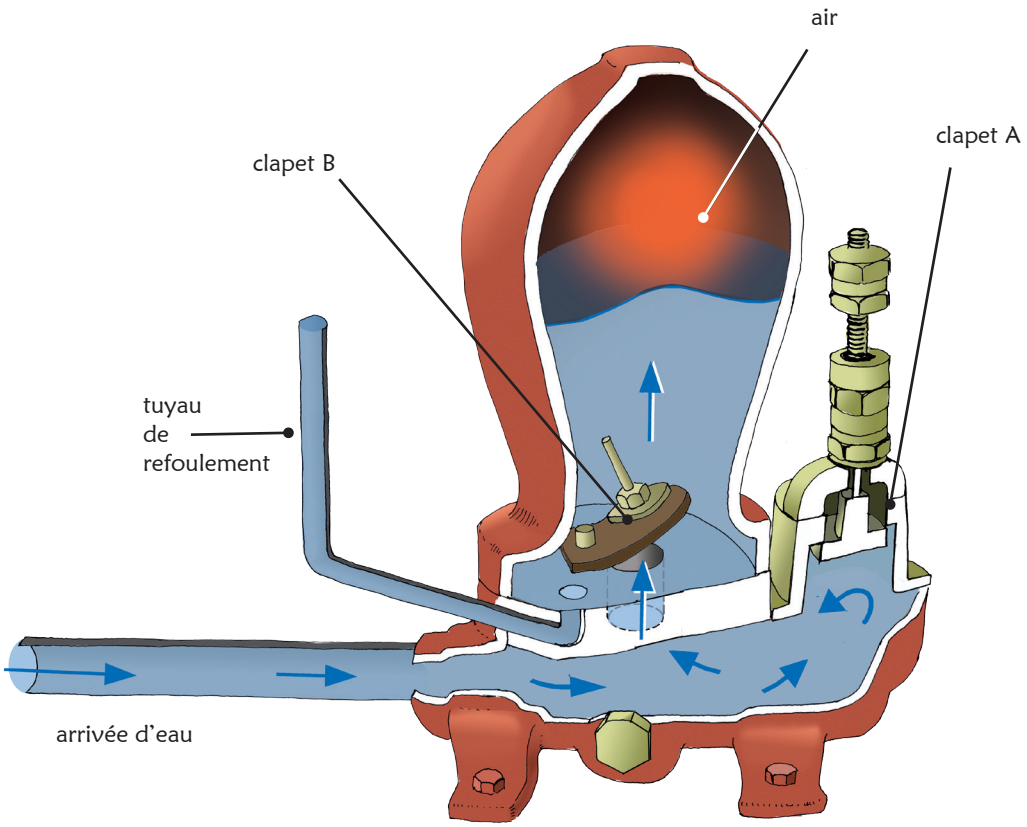
Fonctionnement

étape 1

L'eau amenée par un tuyau dans le bélier hydraulique prend de la vitesse en sortant par le **clapet A** qui est ouvert.
Le **clapet B** est fermé.

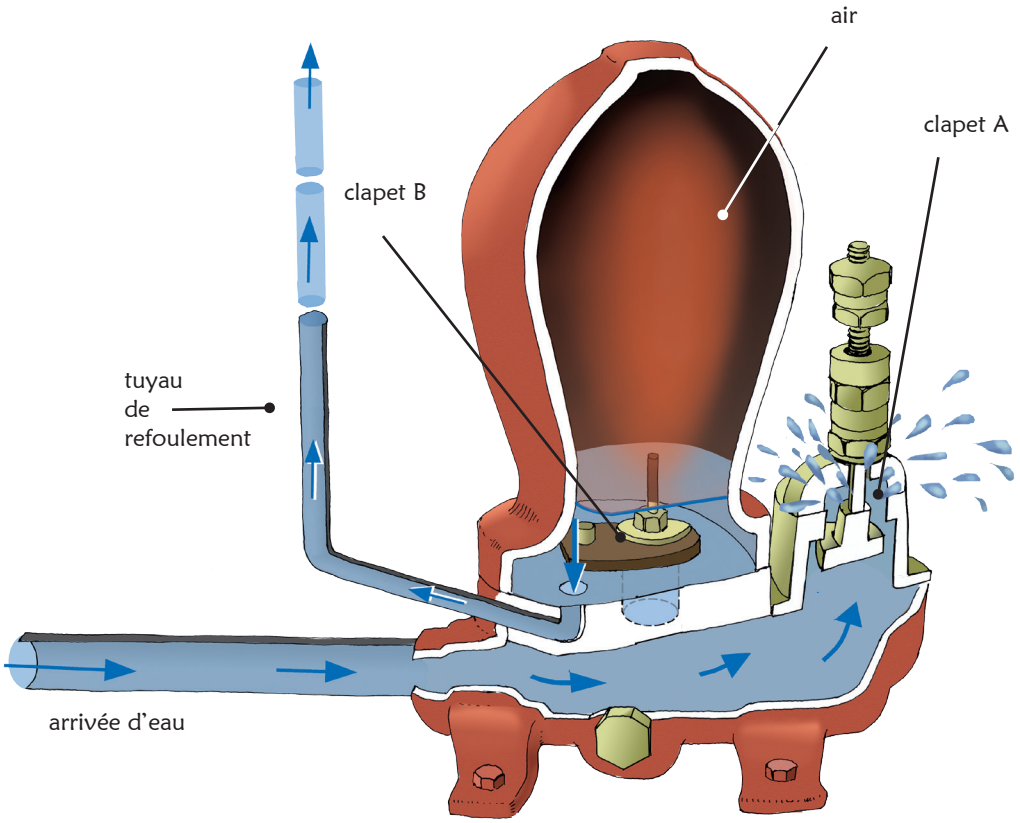


bélier hydraulique



étape 2

L'eau amenée par un tuyau dans le bélier hydraulique prend de la vitesse en sortant par le **clapet A** qui est **ouvert**.
Le courant entraine la fermeture du clapet A en le soulevant. Sa fermeture provoque un coup de bélier, une onde de choc qui fait monter l'eau dans la cloche d'air en **ouvrant** le **clapet B**.
L'eau qui monte dans la cloche comprime l'air.



étape 3

Une fois le coup de bélier passé, l'air comprimé repousse l'eau. Le **clapet B se referme** sous l'effet de la pression obligeant l'eau à remonter à la verticale par le tuyau de refoulement.

Puis le cycle recommence, l'eau va à nouveau sortir par le **clapet A** puis le soulève en créant un coup de bélier, etc.

Fabrique ton propre bélier

Montage du bélier

Avant l'assemblage

-1 percer la bouteille d'1 L d'1 trou comme sur le dessin, Ø 8mm

-2 couper 1 morceau de tuyau (Ø 4 X 8 mm, 2 cm de longueur)

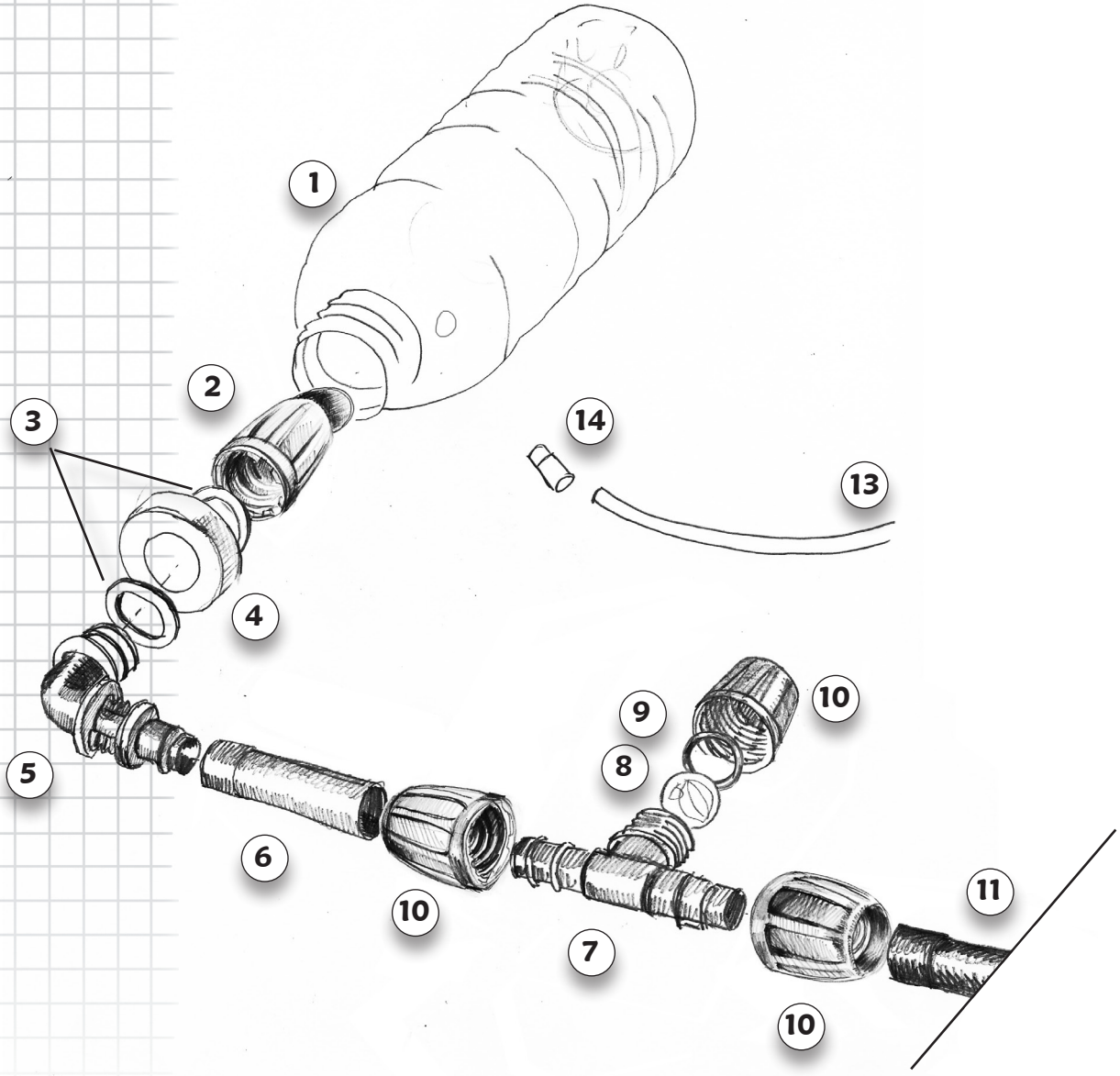
-3 couper 1 morceau de tuyau (Ø 4 X 6 mm,100 cm de longueur)

-4 découper la valve dans la chambre à air, Ø 23 mm

-5 fixer la valve avec un point de colle sur l'écrou

-6 percer les 2 gros bouchons, Ø 20 mm

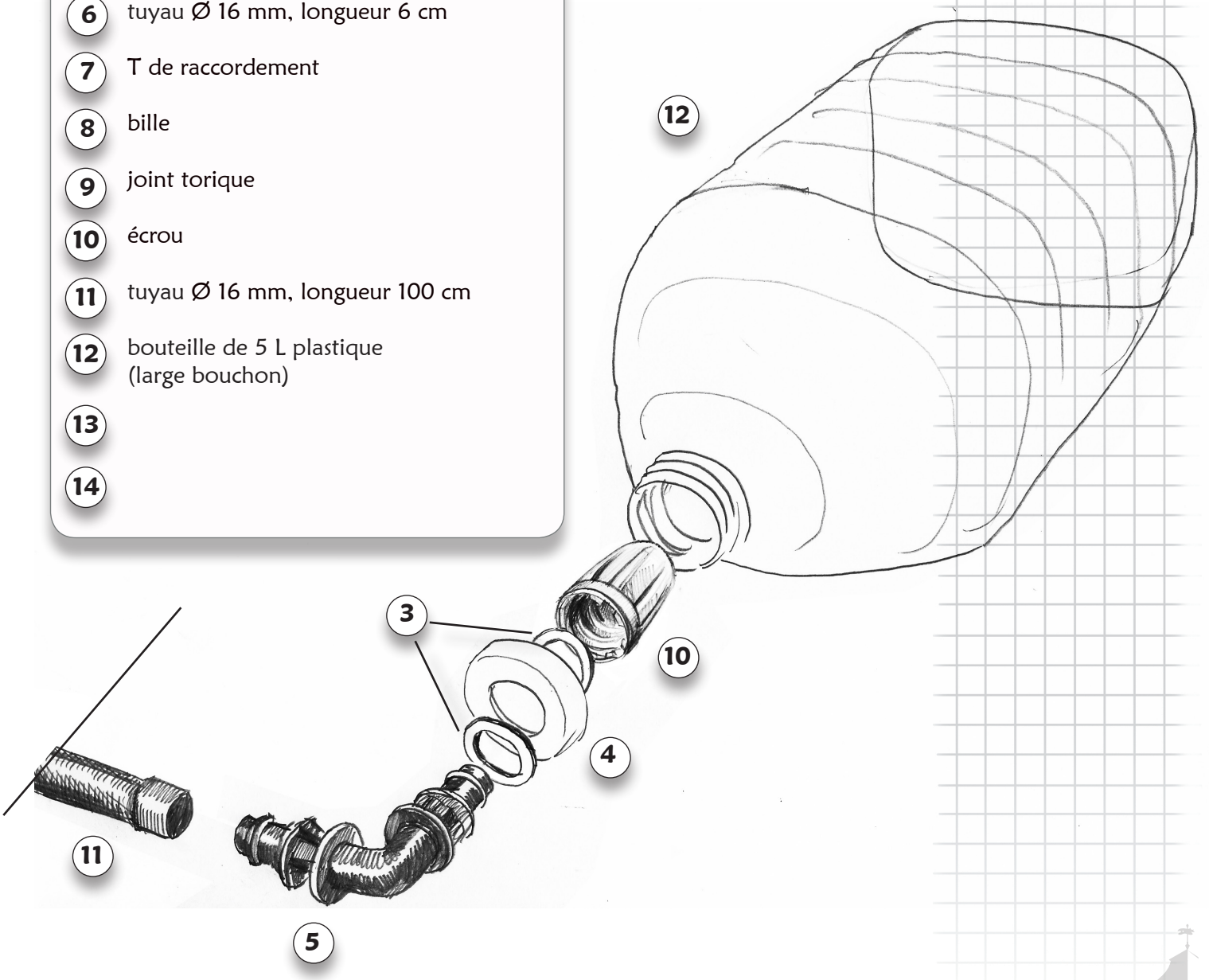
-7 coller le joint torique au fond de l'écrou



hydraulique

légende du montage

1. bouteille de 1 L plastique (large bouchon)
2. écrou + valve collée
3. joint plat
4. bouchon de bouteille (1) percé
5. coude
6. tuyau Ø 16 mm, longueur 6 cm
7. T de raccordement
8. bille
9. joint torique
10. écrou
11. tuyau Ø 16 mm, longueur 100 cm
12. bouteille de 5 L plastique (large bouchon)
13.
14.



Développement durable

Le bélier hydraulique aujourd'hui

Dés que Joseph Montgolfier eut donné, au début du 19ème siècle, l'autorisation d'exploiter son invention, l'usage s'en répandit dans toute l'Europe. Le phénomène s'accéléra vers 1850 à la suite des perfectionnements apportés, entre autres, par la société Bollée dans la Sarthe.
A partir du milieu du XXème siècle, le développement des systèmes modernes d'adduction d'eau et l'avènement des pompes électriques freina brutalement son essor.

Dans le monde

Aujourd'hui, le bélier est toujours fabriqué dans de nombreux pays tels que la France, la Suisse, l'Angleterre, l'Australie, les Etats-Unis, la Nouvelle-Zélande et Cuba.

- Les petits modèles sont plutôt réservés aux particuliers en montagne, par exemple, pour remplir des réservoirs en terrain pentu éloigné des bourgs.
- Les modèles de taille moyenne se trouvent en milieu rural pour alimenter en eau les abreuvoirs.
- Les grands modèles à fort débit sont surtout installés dans les pays en voie de développement.

En France

En 1950, la France comptait une dizaine de fabricants.
« En 1998, dit Richard Walton, directeur de l'entreprise, il n'en restait qu'un, la SARL Walton à Bordeaux. Me refusant à arrêter ce que mon grand-père avait lancé en 1910, j'ai créé un site internet (www.walton.fr) pour parler du bélier dont on ne vendait qu'un ou deux exemplaires par an. C'est le succès, Walton vend aujourd'hui plus de 50 béliers par an et compte plus de 350 utilisateurs dans ses fichiers.
Des agriculteurs dans le Limousin ou le Cantal choisissent des modèles pour alimenter en eau des troupeaux de 100 têtes. D'autres, en Afrique, approvisionnent des villages de 600 à 1 000 personnes jusqu'à 40 000 litres d'eau/jour.

Pour ces pays, l'avantage est qu'à la fontaine, l'eau coule en permanence, ce qui évite la stagnation du liquide et donc des risques de pollution ».
Walton possède également une filiale au Vietnam.

Walton bordeaux 33310- info-fr@walton.fr

Quelles autres utilisations ?

crédit photo : Paul Lenaerts

A lui aussi, la clientèle verte...
Le bélier hydraulique n'est-il pas, du point de vue de l'écologie, la machine parfaite ?
Il utilise l'énergie renouvelable la plus répandue sur la planète et n'émet pas de CO^2.

A Château-Thierry, c'est l'histoire d'un homme, Paul Lenaerts. Il a vécu toute sa jeunesse dans l'intimité d'un bélier hydraulique sacrifié sans vergogne sur l'autel du « Dieu électricité ». Pris de remords, il décide de le réhabiliter.
Cet ancien agriculteur, aujourd'hui, propriétaire du golf du Val Secret, a appris la mécanique en fréquentant le matériel agricole. Habile mécanicien, il consacre son temps libre à équiper le green vallonné de béliers « faits maison». Puis il se sent une âme de militant. Il constate que les béliers industriels sont hors de prix pour les pays du tiers monde. Il met au point des béliers simplifiés pour les hauts plateaux de Madagascar (ici en photo). Il démontre que les béliers peuvent être construits à faible coût par les mains-d'oeuvre locales.
Le marché est grand. Le plus dur est de convaincre et d'avoir sur place des relais pour assurer le suivi.
Toujours plus simple, toujours moins cher.
Le bélier réduit à sa plus simple expression :
une boîte, deux tuyaux, deux clapets et un ballon de basket. Qui dit mieux ?

crédit photo : Paul Lenaerts

Bélier hydraulique réduit à sa plus plus simple expression

Et vous que feriez vous du Bélier Hydraulique ?

Quelques liens utiles
http://www.walton.fr/
http://schlumpf.ch/
https://www.youtube.com/results?search_query=belier+hydraulique
http://www.regispetit.fr/belier.htm

Le Pavillon de Manse - Moulin des Princes se visite toute l'année !

Au coeur de Chantilly et au bord de la Nonette, l'eau et les machines se mêlent et font démonstration de leurs talents depuis plus de 300 ans, entre évolution des techniques et découverte ludique et pédagogique.

Les secrets des «Grandes Eaux» de Le Nôtre, de l'eau au robinet à Chantilly au 19ème siècle, le début de la machine à laver... autant de sujets à découvrir en famille, en visite libre ou guidée, avec machines et maquettes du Moulin en fonctionnement, pour le plaisir des petits et des grands !

www.pavillondemanse.com

Une action PicardieScience
« L'innovation et l'industrie en partage »

Soutenue par : Coordonnée par : Menée par :

conception pédagogique : APJM conception graphique et illustrations : Fabien Bellagamba belgamb@hotmail.com