

Hydrojet pulsé ou pompe ?

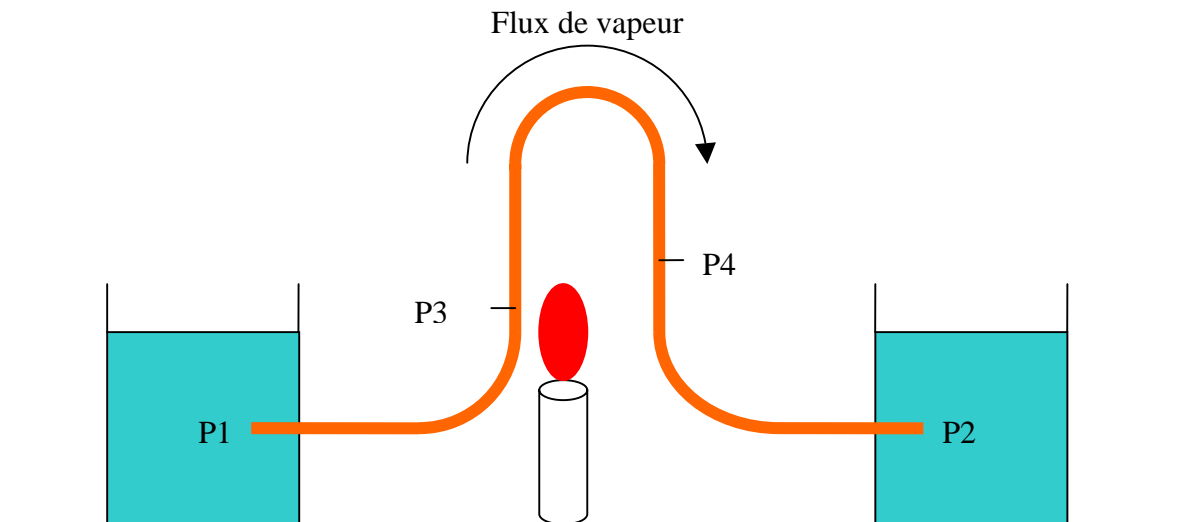
Par Jean-Yves

Il peut y avoir plusieurs raisons pour lesquelles un moteur à spires n'est pas symétrique :

- Conception avec un tuyau sortant sur l'avant de la bobine et l'autre sur l'arrière.
- Construction de spires qui ne sont pas identiques
- Chauffage plus important d'un côté.
- ...

En raison de cette dissymétrie le bateau est propulsé davantage par un tuyau que par l'autre. Une telle situation existe très probablement sur la plupart des bateaux sans que les gens le sachent. Cependant, la dissymétrie peut être telle qu'elle diminue les performances ou empêche les pulsations. Au cours de nos nombreux essais nous avons rencontré des situations où la pression moyenne à la sortie d'un tuyau était jusqu'à 1,4mb plus élevée qu'à la sortie de l'autre tuyau. Très souvent elle est entre 0,8 et 1mb (10mmCE).

Quelle que soit sa cause, la dissymétrie du système peut être représentée par une vaporisation d'un côté et une condensation de l'autre comme suit.

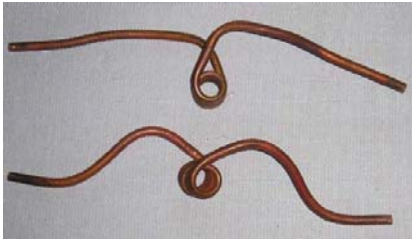


P1 et P2 sont les pressions statiques à la sortie des tuyaux.

P3 et P4 sont les pressions aux interfaces vapeur eau.

Nota : Sur un bateau P1 et P2 sont égaux si les tuyaux sont au même niveau, mais sur notre banc d'essai nous avons utilisé deux réservoirs différents. P1 et P2 étaient toujours égaux au départ. Ensuite, lors de nombreux essais on a obtenu une situation finale où le niveau dans le réservoir 2 était plus haut que dans le réservoir 1, ou vice versa.

- ❖ Le fonctionnement en pseudo pompe peut exister avec ou sans pulsations.
- ❖ Certains moteurs sont plus sensibles que d'autres à ce phénomène.
- ❖ Some engines are more sensitive to this phenomenon than others.
- ❖ L'obturation d'un des tuyaux pendant quelques secondes peut suffire à stopper le fonctionnement en pompe.
- ❖ Le phénomène peut être réversible. Par exemple, une fois le niveau du réservoir 2 plus haut que celui du 1, si on obture un tuyau pendant quelques secondes, quelquefois le débit s'inverse et le niveau dans le réservoir 1 monte, et monte, et dépasse celui du 2.
- ❖ Près des réservoirs, la température du tuyau qui aspire est froide tandis que celle de celui qui refoule est chaude.
- ❖ L'effet de pompe existe aussi bien avec bobine au-dessus qu'en dessous des tuyaux.



Ex: Sur cette photo on voit deux moteurs à 4 spires. Le moteur du bas marche bien, mais de temps en temps il y a un effet de pompe. Le moteur du haut marche en pompe 9 fois sur 10. Pourquoi ?

Pour vérifier notre théorie on a construit une machine très simple (photo) comme celle du dessin précédent.



Le moteur (si on peut l'appeler ainsi) est symétrique. Les deux extrémités du tuyau sont raccordées à deux réservoirs adjacents.

Pour commencer le tuyau était rempli et on attendait longtemps pour être certain que les niveaux soient les mêmes dans les deux réservoirs.

Ensuite, pour forcer une dissymétrie la bougie était disposée d'un côté.

Ce n'était pas réellement prévu, mais le moteur s'est mis à pulser. En gros, il y avait un train d'impulsions à haute fréquence toutes les 10 secondes. Puis les vibrations cessaient. On a vérifié en versant des gouttes d'eau que la partie supérieure était surchauffée. Par la suite, le moteur eut à plusieurs reprises des pulsations erratiques.

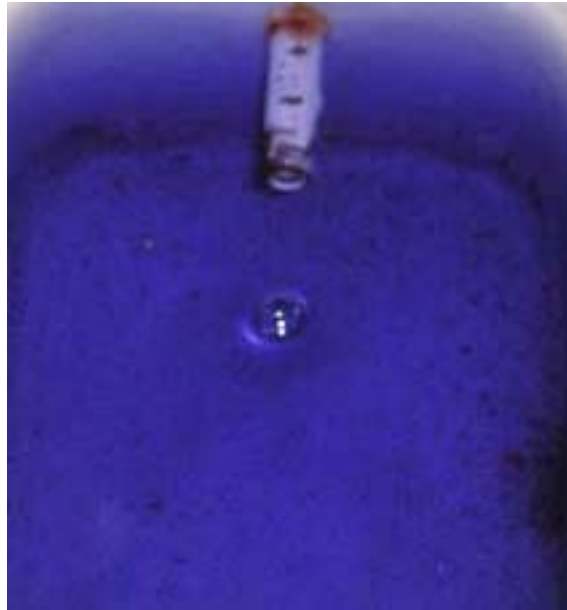
Après environ 20 minutes on a examiné le niveau dans les deux réservoirs. Dans celui de droite le niveau était approximativement 3 millimètres plus haut que dans celui de gauche.

Cela est bien visible sur la photo ci-contre où un niveau à bulle a été ajouté pour matérialiser l'horizontalité parfaite.



Ensuite, un autre essai fut conduit avec quelques gouttes d'encre dans l'eau pour faire une meilleure photo. On observa quelques bulles d'un côté et aucune bulle de l'autre.

Sur cette photo on peut voir une bulle qui vient juste de s'échapper de la tuyère (du réservoir de gauche)



Nota : Pour ceux qui voudraient faire un tel essai on doit signaler que la puissance de chauffe semble être un paramètre important sauf si vous être prêt à faire plusieurs heures d'essai.

Finalement, après environ 50 minutes on a obtenu une différence de niveau de 9mm clairement visible sur la photo suivante.

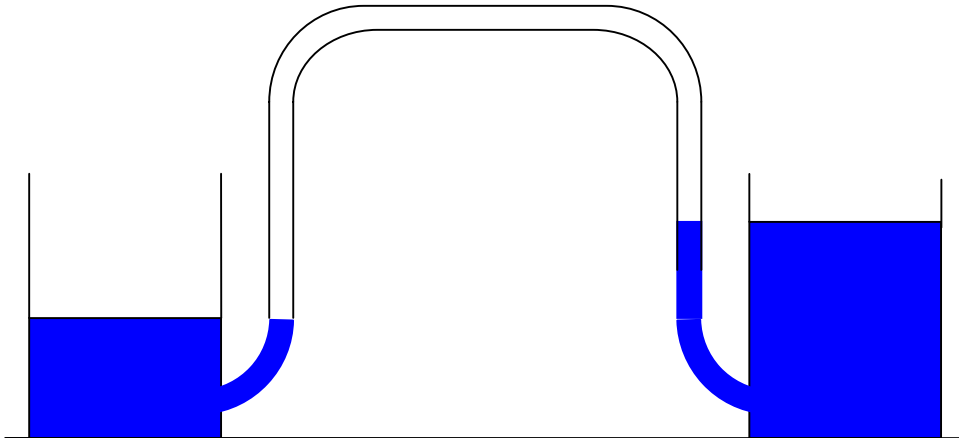


On a soufflé la bougie et attendu. Aucune variation de niveau n'a été visible. Comment est-ce possible ? Voir page suivante.

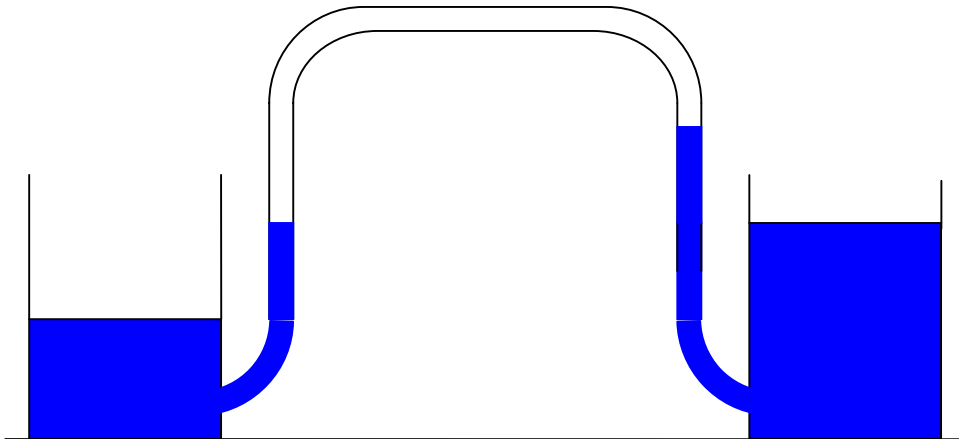
Appliquons le principe des vases communicants à deux systèmes indépendants.



Ensuite connectons les deux systèmes ensemble.



Et ajoutons ou retranchons un peu de pression (en moins sur notre dessin).



Ceci est la situation qu'on rencontre avec la vapeur et/ou n'importe quel autre gaz dans la partie supérieure du tuyau.

A partir de là, on peut imaginer que si la flamme chauffe le côté gauche un peu d'eau va s'évaporer et va aller se condenser du côté droit. Ainsi, il va y avoir un transfert depuis le réservoir de gauche vers celui de droite. (Ce principe est utilisé dans un alambic pour distiller les boissons alcoolisées.)

Nota : Quand on retire la bougie la vapeur se condense et le niveau de l'eau remonte des deux côtés du tuyau, cette eau étant pompée dans les deux réservoirs. On n'a pas noté de différence dans les réservoirs car leur surface est environ 600 fois celle de la section transversale du tuyau. 6 centimètres dans le tuyau correspondent à seulement 0,1mm dans le réservoir.

Il peut y avoir un effet de pompe avec les moteurs pop-pop, mais n'oubliez pas que cela est dû à une dissymétrie entre les pulsations des deux tuyaux. Cependant, n'allez pas jusqu'à penser, comme on peut le lire quelquefois, que la propulsion est due à l'aspiration par un tuyau et au refoulement par l'autre.