

05 Comment l'eau arrive-t-elle au robinet ?

Explications



L'expérience de Marie Curie

Il faut bien observer les niveaux de l'eau dans le réservoir et dans la partie verticale du tube. D'après le principe des vases communicants¹, ces deux niveaux doivent être les mêmes. Donc, l'eau coule par la sortie seulement si le niveau de l'eau dans le réservoir est plus haut que la sortie.



L'expérience pour mieux comprendre

S'il y a trois sorties superposées, l'eau coule par celles qui sont plus basses que le niveau de l'eau dans le réservoir, et pas par les autres. Quand l'eau coule par les trois sorties, on remarque que plus la sortie est basse, plus le jet d'eau est puissant (l'eau est projetée plus loin). C'est parce que la pression de l'eau y est plus élevée.



Le défi

De l'expérience précédente, on déduit que c'est la différence de hauteur entre la sortie et le niveau de l'eau qui détermine la force du jet. Plus cette différence est grande, plus le jet est puissant et plus l'eau est projetée loin. Pour augmenter la puissance du jet, il faut donc élever le niveau d'eau dans le réservoir, par exemple en élevant le réservoir lui-même.



L'expérience pour aller plus loin

Quand il y a trois sorties superposées et que le réservoir est tenu au-dessus des sorties, l'eau va couler par les trois sorties, comme on l'a vu dans l'expérience pour mieux comprendre. Mais, bien sûr, puisque l'eau s'écoule, le niveau descend dans le réservoir et, quand la surface de l'eau atteint le bas du réservoir, le niveau descend dans le tuyau. Il arrive donc un moment où le niveau de l'eau atteint le niveau de la sortie la plus haute ; à ce moment-là, le jet d'eau s'arrête. Mais le niveau de l'eau dans le tuyau continue de baisser, puisque l'eau coule par les deux autres sorties. Il descend jusqu'au niveau de la deuxième sortie, et là-aussi le jet s'arrête. Puis, il continue de descendre jusqu'au niveau de la sortie la plus basse, et là aussi le jet s'arrête. L'eau ne coule plus par

1. Voir leçon 4

aucune sortie, et son niveau reste stable. Si t_1 , t_2 et t_3 sont les temps auxquels les jets s'arrêtent pour les trois sorties en commençant par la plus haute, on a donc $t_1 < t_2 < t_3$. Les valeurs de t_1 , t_2 et t_3 dépendent de la hauteur d'eau dans le réservoir au départ, car c'est elle qui fixe les pressions dans les trois sorties, et donc les débits d'eau pour chacune d'elles. On peut donc les faire varier en élevant ou en abaissant le réservoir au départ.

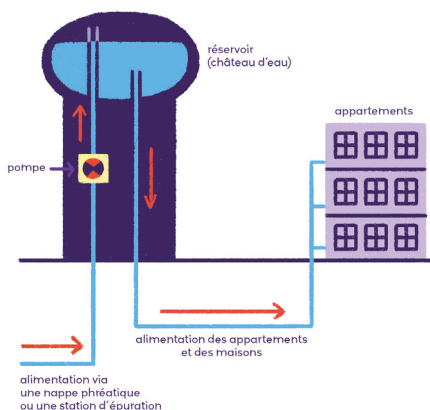
Application aux châteaux d'eau

La distribution de l'eau dans une commune à partir d'un château d'eau utilise le principe de cette expérience. L'eau est stockée dans un réservoir situé en hauteur, à une altitude plus élevée que tous les autres bâtiments de la commune. Elle peut ainsi être distribuée partout où il y en a besoin.

Évidemment, il est nécessaire de remplir le réservoir de temps en temps, ce qui nécessite une pompe qui aspire l'eau à partir de la réserve de la commune, que ce soit une station d'épuration ou une nappe phréatique.



Château d'eau moderne.



Principe de fonctionnement du château d'eau.