

04 Comment se comportent deux vases communicants ? *Explications*



L'expérience de Marie Curie

Pour comprendre cette leçon, il faut aborder la notion de pression dans un liquide. Quand tu vas à la piscine, tu sens peut-être, si tu vas au fond, que l'eau presse vers l'intérieur de ton oreille, ce qu'elle ne fait pas si tu es juste sous la surface. Cette pression est due au poids de l'eau au-dessus de ta tête. Dans un récipient donné, elle ne dépend que de la profondeur à laquelle on se situe : plus on va en profondeur, plus elle est grande. La pression est la même en tous les points situés à la même profondeur, c'est-à-dire dans un même plan horizontal. Or, à la surface d'un liquide, la seule pression qui existe est celle de l'air ambiant, la pression atmosphérique, puisque la profondeur de liquide est nulle ; et donc, la surface d'un liquide est toujours horizontale. Ceci est vrai même si la forme du récipient est compliquée, comme c'est le cas pour le tube en U de l'expérience de Marie Curie : la surface du liquide est à la même hauteur dans les deux branches



du U. Le principe de cette expérience est appelé principe des vases communicants. On peut rendre aussi compliquée que l'on veut la forme du récipient, comme c'est illustré sur la figure. Ici, il y a 5 vases de formes et de tailles différentes.



L'expérience pour mieux comprendre

Si on incline le récipient, la surface de l'eau reste horizontale, comme expliqué ci-dessus. Le niveau de l'eau est donc le même dans les deux branches du tube en U de Marie Curie.



Le défi

À la surface de l'eau, la hauteur d'eau est nulle, et la pression est donc simplement égale à la pression de l'air, c'est-à-dire à la pression atmosphérique. Pour déséquilibrer les deux branches du tube en U, il faut changer la pression de l'air dans une des branches. Ceci peut être fait en connectant une des extrémités du tube à un ballon de baudruche gonflé, car la pression de l'air devient de ce côté-là supérieure à la pression atmosphérique, ce qui pousse vers le bas la surface de l'eau.

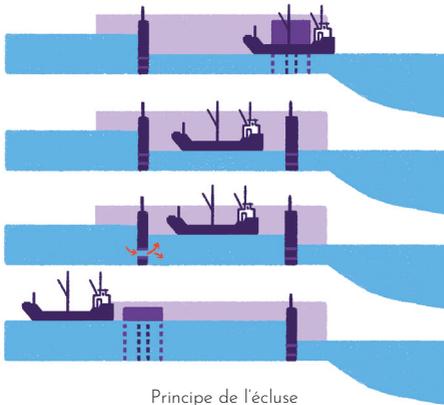


L'expérience pour aller plus loin

Quand tu souffles dans le tuyau, la pression de l'air qui sort de tes poumons pousse l'eau du premier récipient vers le deuxième, que tu peux ainsi remplir bien qu'il soit situé plus haut.

Application du principe des vases communicant

Quand on creuse un canal entre deux océans, comme le canal de Panama entre l'océan Atlantique et l'océan Pacifique, ou entre deux mers, comme le canal du Midi en France entre la mer Méditerranée et l'océan Atlantique, il faut trouver une façon pour que les navires qui l'empruntent puissent monter puis descendre les pentes que le relief impose. Pour cela, on utilise une application ancienne du principe des vases communicants : le système des écluses. Une écluse est constituée d'un bassin étanche appelé « sas » servant à élever ou abaisser le niveau de l'eau selon le besoin. Les bateaux montent ou descendent par le remplissage ou la vidange du sas par des trappes situées sous le niveau de l'eau. Des portes installées aux deux extrémités permettent aux embarcations d'entrer et de sortir du sas.



Principe de l'écluse

Sur la figure, le navire doit monter de la droite vers la gauche. Sur le premier dessin, la porte entre le bassin de droite et le sas est ouverte, et le niveau de l'eau est le même des deux côtés ; le bateau peut entrer dans le sas. Sur le deuxième dessin, le bateau est dans le sas. On ferme alors la porte de droite. Puis, sur le troisième dessin, on ouvre la trappe dans la porte de gauche ; par le principe des vases communicants, l'eau du bassin de gauche vient remplir le sas.

Puis, sur le quatrième dessin, une fois que le sas est rempli, l'eau s'y trouve au même niveau que dans le bassin de gauche. On peut ouvrir la porte de gauche et le navire peut avancer. Sur le canal du Midi, il y a un grand nombre (63) d'écluses successives, car le canal monte jusqu'à 189 mètres d'altitude.