

Note 113 : Manipulations contre-intuitives

FOURCADE S. & COLLINART P. (2008) *Les manip contre-intuitives*, Livret d'utilisation, La Maison des sciences, Paris, p 11 « Quand la vitesse d'un fluide augmente, la pression à l'intérieur de celui-ci diminue (loi de BERNOULLI) ».

Etude de la pression de l'air

D. Les pommes

Cette manip s'inscrit dans l'étude de la mécanique des fluides (mouvement des liquides et des gaz).

En quoi cette manip est-elle contre-intuitive ?

On a l'impression généralement que l'air que l'on fait passer entre les deux pommes va les écarter l'une de l'autre ... ou bien que le fait de souffler va pousser les pommes, comme lorsque l'on souffle directement dessus.

Le conseil du pédagogue

- Il faut attendre que les pommes ne bougent plus du tout (attention à ne pas remuer la table).
- Le positionnement du souffleur a toute son importance ... les élèves ne sont pas convaincus dans un premier temps de l'effet obtenu ; il est nécessaire de faire constater le phénomène plusieurs fois ...
- Le lien sera fait avec la manip du « pont » de papier

Le point de vue du scientifique

Lorsque l'on souffle entre les deux pommes, l'air est chassé, accéléré et crée donc une dépression. La pression de l'air entre les pommes a diminuée, mais pas la pression de l'autre côté (à l'extérieur), les pommes sont donc poussées l'une contre l'autre et se rapprochent.

Quand la vitesse d'un fluide (gaz ou liquide) augmente, la pression à l'intérieur de celui-ci diminue (loi de Bernoulli).

Pour en savoir plus

Equation de Bernoulli : $\rho \frac{v^2}{2} + p + \rho gz = \text{constante}$

Cette équation montre la conservation de l'énergie dans le fluide. Le premier terme (avec la vitesse v) est lié à l'énergie cinétique, le deuxième (la pression p) est lié à l'énergie interne, et le troisième (avec la hauteur z) est lié à l'énergie potentielle de pesanteur. Le tout étant constant si la vitesse de l'air entre les pommes augmente, alors la pression de l'air entre les pommes diminue.