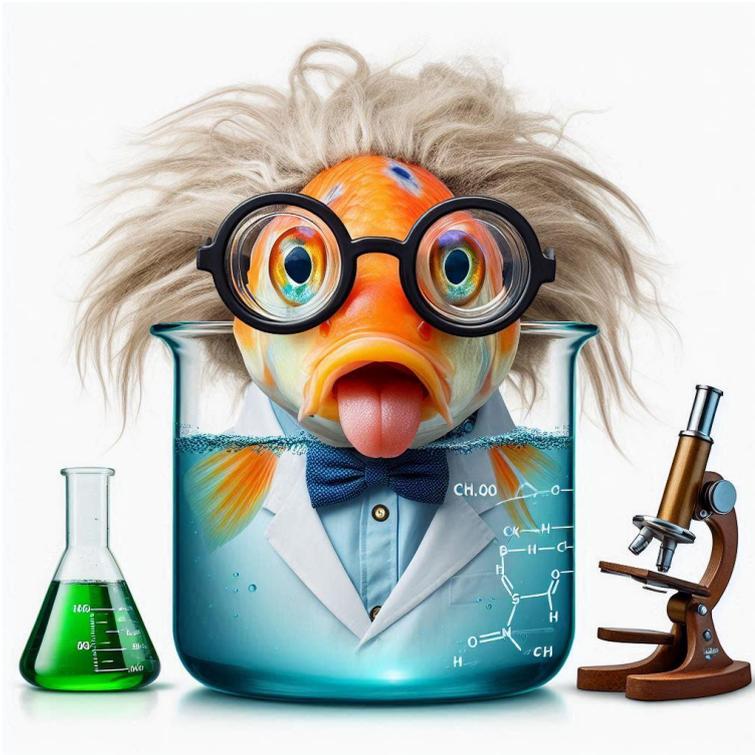


Le Bubble Eye ou Uranoscope est une petite variété de poissons rouges avec des yeux pointant vers le haut qui sont accompagnés de deux gros sacs **remplis de liquide**.

loi de (Boyle-)Mariotte ne s'applique donc pas. Les alvéoles ne vont pas augmenter de volume.

Ouf le poisson est sauf !



Mais juste pour l'intérêt du calcul, si on considère les alvéoles remplies d'air :

Soit la pression atmosphérique $P_{atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

Soit le point B à 10m de profondeur

En définissant un axe Oz vertical orienté vers le haut avec l'origine à la surface, on peut écrire la loi fondamentale de la statique des fluides $P_B - P_{atm} = \rho g(z_0 - z_B)$

soit $P_B = P_{atm} + \rho g(z_0 - z_B)$

Utilisons maintenant la loi de Boyle-Mariotte sur le gaz des alvéoles. On le considère parfait sans variation de température et le poisson retient sa respiration il n'y a donc pas de variation de quantité de matière. $P_B \times V_B = Cst$

Le poisson remonte au point C critique :

$$P_B \times V_B = P_C \times V_C$$

$$\text{On a donc } [P_{atm} + \rho g(z_0 - z_B)] \times \frac{4}{3} \times \pi \times r_B^3 = [P_{atm} + \rho g(z_0 - z_C)] \times \frac{4}{3} \times \pi \times r_C^3$$

$$\text{Il en vient } z_C = - \left(\frac{[P_{atm} + \rho g(z_0 - z_B)] \times r_B^3}{r_C^3} - P_{atm} \right) / (\rho g)$$

$$\text{AN : } z_C = - \left(\frac{[1,013 \cdot 10^5 + 1,00 \cdot 10^3 \times 9,81(0+10)] \times \left(\frac{1}{2,10}\right)^3}{\left(\frac{1,5}{2,10}\right)^3} - 1,013 \cdot 10^5 \right) / (1,00 \cdot 10^3 \times 9,81)$$

$$z_C \approx + 4,03 \text{ m}$$

on se trouve au-dessus de la surface ! le poisson n'explosera pas !

Pour vérification, calculons le diamètre des alvéoles à la limite de la surface :

$$P_B \times V_B = P_{atm} \times V_{atm}$$

$$\text{Soit } [P_{atm} + \rho g(z_0 - z_B)] \times \frac{4}{3} \times \Pi \times r_B^3 = P_{atm} \times \frac{4}{3} \times \Pi \times r_{atm}^3$$

$$r_{atm} = \sqrt[3]{\frac{[P_{atm} + \rho g(z_0 - z_B)] \times r_B^3}{P_{atm}}}$$

$$\text{AN : } r_{atm} = \sqrt[3]{\frac{[1,013 \cdot 10^5 + 1,00 \cdot 10^3 \times 9,81(0+10)] \times \left(\frac{1}{2,10}\right)^3}{1,013 \cdot 10^5}}$$

$r_{atm} = 6,27 \cdot 10^{-3} m$ soit un diamètre de de 1,25 cm. Effectivement le poisson n'éclatera pas !