

Chapitre 4 : Description d'un fluide au repos**Correction Activité documentaire n°4.2 :**
Plongée en apnée**Réaliser**

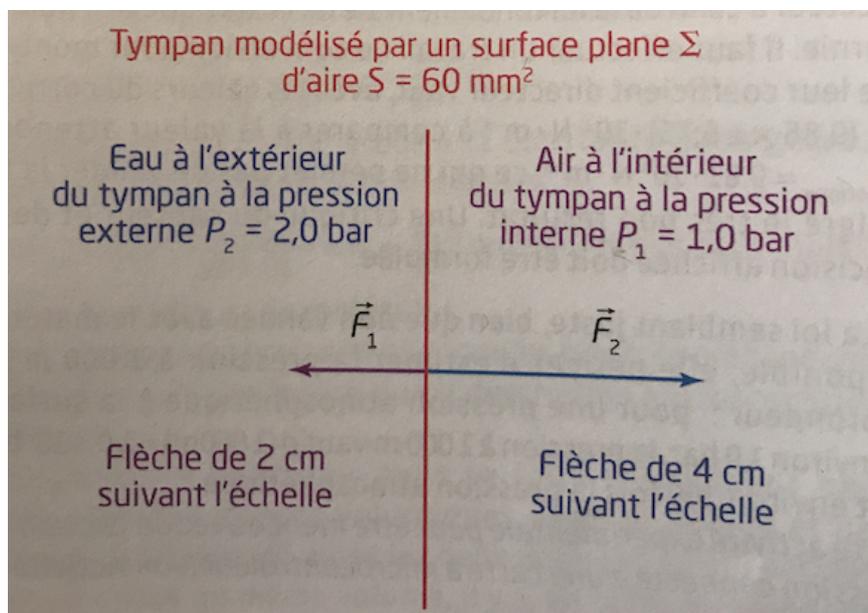
1. **Calculer** la norme F_1 de la force pressante exercée par l'air à l'intérieur du tympan d'une oreille et la norme F_2 de la force pressante exercée par l'eau à l'extérieur du tympan à 10 mètres de profondeur.

$1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$. L'élévation au carré de cette relation mène à :
 $(1 \text{ mm})^2 = 1^2 \text{ mm}^2 = (10^{-3} \text{ m})^2 = (10^{-3})^2 \text{ m}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$ soit $1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$
donc $S = 60 \text{ mm}^2 = 6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$. Il faut en déduire alors :

$$\bullet F_1 = P_1 \times S = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa} \times 6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 6,0 \text{ N} ;$$

$$\bullet F_2 = P_2 \times S = 2,0 \cdot 10^5 \text{ Pa} \times 6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 12 \text{ N}.$$

2. **Réaliser** un schéma en coupe du modèle du tympan d'une oreille en représentant les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 avec l'échelle : $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 3 \text{ N}$



Analyser, raisonner

3. **Expliquer** pourquoi les plongeurs ne sentent pas de gêne à la surface et pourquoi une gêne apparaît en profondeur.

a. À la surface, les pressions à l'intérieur et à l'extérieur du tympan sont identiques. Les forces pressantes se compensent vectoriellement.

Une gêne apparaît en profondeur car la pression à l'extérieur du tympan devient plus importante qu'à l'intérieur. Les forces ne se compensent plus vectoriellement.

4. La manœuvre dite d'« équilibrage des pressions » consiste à se pincer le nez et à souffler modérément en conservant la bouche fermée afin d'augmenter la pression de l'air qui se trouve dans l'oreille moyenne. **Expliquer** comment cette manœuvre permet de supprimer la gêne ressentie au niveau des oreilles lors de la plongée.

b. La manœuvre d'équilibrage des pressions permet d'augmenter la quantité d'air dans la trompe d'Eustache et donc la pression à l'intérieur, afin qu'elle soit égale à celle de l'extérieur. Les forces pressantes se compensent vectoriellement à nouveau et la gêne disparaît.