

A quelle profondeur un plongeur commence-t-il à ressentir une douleur au niveau du tympan?

Proposer une estimation.

Formules:

$$P_B - P_A = k \cdot (h_B - h_A) \text{ avec } k = 10^4 \text{ Pa} \cdot \text{m}^{-1}$$

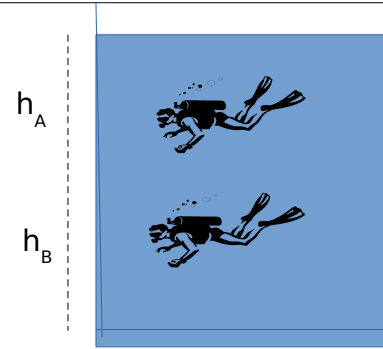
$$P = F / S$$

P: Pression en Pascal,

F: Force (N) exercée sur la surface d'aire S (m²)

$h_B - h_A$: différence de profondeur (en m)

Document 1.

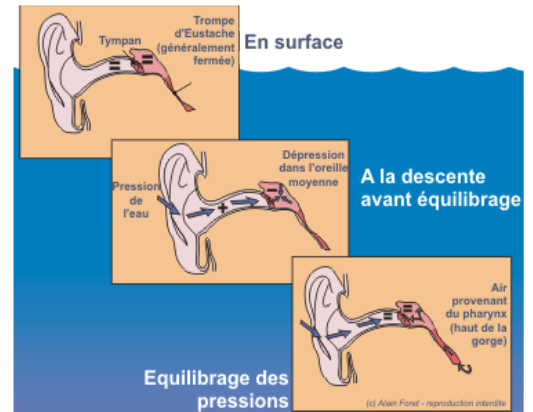


Le barotraumatisme auriculaire.

Une légère différence entre la pression de l'air extérieur et celle de l'air dans l'oreille interne suffit à provoquer des douleurs qui peuvent aller jusqu'à l'inflammation du tympan : c'est le barotraumatisme auriculaire.

En plongée, une douleur est généralement ressentie, au niveau du tympan considéré comme un disque de diamètre 1,0 cm, lorsque la force exercée par l'eau extérieure sur le tympan vaut 10,2N.

Document 2.



Informations relatives à l'air.

Sur la [Terre](#), la pression atmosphérique moyenne au niveau de la [mer](#) dépend essentiellement de la [masse](#) de l'[atmosphère](#), celle-ci pouvant évoluer avec la masse moyenne des gaz à concentration variable comme la [vapeur d'eau](#). Elle varie autour de l'[atmosphère normale](#), soit 1 013,25 [hPa](#) (1,013 25 · 10⁵ [Pa](#)).

L'air sec au voisinage du sol est un mélange gazeux homogène. Il est approximativement composé en fraction molaire ou en volume de :

- 78,08 % de [diazote](#) ;
- 20,95 % de [dioxygène](#) ;
- moins de 1 % d'autres gaz dont :
 - o les [gaz rares](#) principalement de l'[argon](#) 0,93 %, mais aussi du [néon](#) 0,0018 %, du [krypton](#) 0,00012 % du [xénon](#) 0,00009 %;
 - o le [dioxyde de carbone](#) 0,0399 %;
 - o le [méthane](#) 0,000172 %.

Il contient aussi des traces de [dihydrogène](#) 0,000072 %, mais aussi d'[ozone](#), ainsi qu'une présence infime de [radon](#).

La plupart du temps l'air de l'environnement terrestre est souvent humide car il contient de la vapeur d'eau. Il peut aussi contenir du [dioxyde de soufre](#), des [oxydes d'azote](#), de fines substances en suspension sous forme d'[aérosol](#), des poussières et des micro-organismes.

<http://fr.wikipedia.org>

Document 3.

Vous devez résoudre le problème en vous appuyant sur vos connaissances et sur les documents proposés, puis rédiger votre réponse en l'argumentant.