

Le Terrible

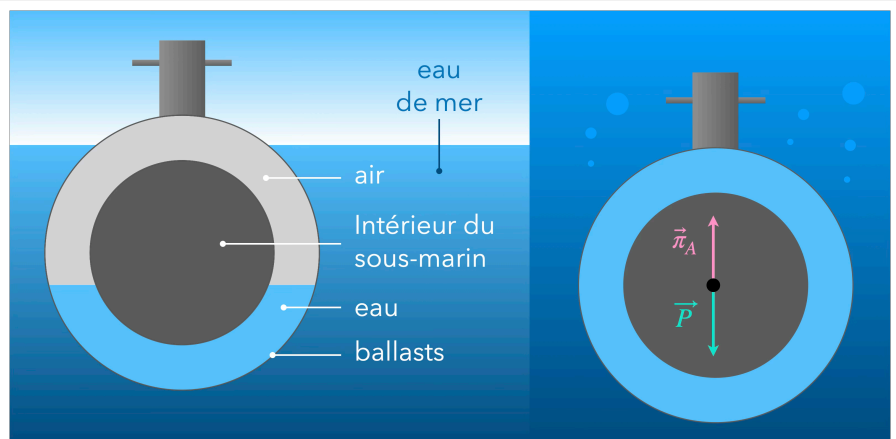
La Marine nationale possède actuellement 9 sous-marins en activité (5 SNA, sous-marins nucléaires d'attaque, et 4 SNLE, sous-marins nucléaires lanceurs d'engins). Le Terrible est le dernier SNLE à avoir été mis en service, le 20 septembre 2010. Il peut descendre à une profondeur de 400 m en emportant à son bord 111 hommes. Il fait 138 m de longueur et a une masse de 12 640 tonnes à la surface (ballasts remplis d'air). Il déplace $1,43 \times 10^4 \text{ m}^3$ d'eau lorsqu'il est totalement immergé. Sa coque est fabriquée dans un acier pouvant supporter $1\,000 \text{ N par mm}^2$.



Les ballasts

Un sous-marin peut modifier sa masse en introduisant de l'eau dans ses ballasts. Pour plonger, il chasse l'air de ses ballasts en le remplaçant par de l'eau de mer, ce qui augmente sa masse.

Pour remonter, le sous-marin introduit de l'air sous haute pression dans les ballasts pour chasser l'eau. Sa masse diminue alors.



Données :

- pesanteur : $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- masse volumique de l'eau de mer : $\rho = 1036 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

Lorsque le sous-marin est en plongée, les ballasts sont remplis d'eau et la profondeur peut alors rester constante. On dit que le sous-marin flotte entre deux eaux.

1. En déduire le volume des ballasts V_b du Terrible.
2. Les ballasts sont ensuite remplis d'air pour remonter à la surface. Quelle sera, à l'équilibre, la valeur du volume émergé ?