

**Répondre directement sur la feuille.**Calculatrice interdite

Nom :

Prénom :

Note :

**/10****Plongée d'exploration des fonds avec un sous-marin scientifique.**

On modélisera le sous-marin par une sphère parfaite. Un panneau cylindrique de 1,0 m de diamètre permet d'entrer dans le sous-marin, par l'intermédiaire d'un sas. Par sécurité toutefois, la sphère a été conçue pour résister à une pression relative pouvant aller jusqu'à  $P_{\max} = 1000$  bar.

Données : intensité de la pesanteur  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  ; masse volumique de l'eau de mer arrondie à  $10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ .

aides au calcul :  $0,5^2 = \frac{1}{4} = 0,25$  ; arrondir la valeur de  $\pi$  à 3

1. Convertir la pression  $P_{\max}$  en Pa.

**/0,5**

2. Le manomètre extérieur du Nautilus indique une pression absolue  $P_0 = 1,00$  bar avant l'immersion. Lors de la plongée, le sous-marin se stabilise et le manomètre indique une pression absolue  $P_1 = 600$  bar. Quelles auraient été les indications du manomètre avant et après immersion s'il avait mesuré les pressions relatives ? Justifier.

**/1,5**

3. En appliquant le principe fondamental de l'hydrostatique, calculer la profondeur à laquelle le sous-marin s'est stabilisé. Bien justifier en utilisant notamment un schéma légendé.

**/3**

4. Calculer la force pressante,  $F_{\max}$ , en méganewton (MN), qui s'applique sur la surface du disque du sas d'entrée du sous-marin à la pression maximale  $P_{\max}$ .

**/2**

5. Calculer la masse  $m_{\max}$ , en tonnes, à appliquer sur le sas si un test de sécurité devait être fait à l'air libre avant l'immersion. Bien justifier.

**/1,5**

6. Le sous-marin s'étant stabilisé à une profondeur constante lors de la plongée, le poids du submersible est compensé par la poussée d'Archimède. Il navigue à vitesse constante avec une force motrice d'intensité  $F = 3$  kN. Le submersible est soumis à une force de frottements,  $f$ , de la part de l'eau de mer. L'intensité  $f$  est-elle égale, inférieure ou supérieure à l'intensité  $F$  ? Justifier.

**/1,5**