

# Interro statique des fluides

## 1 Pression dans l'atmosphère isotherme

On modélise l'atmosphère par un gaz parfait de masse molaire  $M$  à la température  $T_0$  uniforme. On se repère avec un axe des  $z$  vertical ascendant,  $z = 0$  se trouvant au niveau de la mer.  $R$  est la constante des gaz parfaits.

1. A partir de la relation des gaz parfaits, déterminer l'expression la masse volumique  $\rho$  en fonction de la pression  $P$ ,  $M$ ,  $R$ ,  $T_0$ .
2. Rappeler l'énoncé général du principe fondamental de la statique des fluides avec  $z$  vers le haut.
3. En déduire que la pression  $P(z)$  vérifie une équation différentielle du premier ordre. Introduire une hauteur caractéristique  $H$ .
4. La résoudre et tracer l'allure de la courbe de la fonction  $P(z)$ . On notera  $P_0$  la pression au niveau de la mer ce jour là dans cette région.

## 2 A la piscine

1. Donner la valeur de la masse volumique de l'eau.
2. Définir par une phrase ce qu'est la poussée d'Archimède subie par une personne qui se baigne, et donner son expression. Bien définir les notations de la formule. Un schéma est bienvenu.
3. Calculer la valeur de la poussée d'Archimède s'exerçant sur une personne de volume  $V = 100$  L et de masse  $m = 90$  kg, entièrement immergée dans l'eau. On prendra  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ . Est-ce que cette personne flotte ?
4. La personne plonge chercher un objet au fond de la piscine, de profondeur 3,0 m. Quelle est la différence de pression  $\Delta P$  subie par ses tympans ?

## 3 Pompe à vélo

La pression recommandée pour une chambre à air de vélo est 4 bar.



Estimer la force qu'il faut exercer sur la pompe à air manuelle. Présenter les étapes du raisonnement.