Correction du DM 1 – T STI2D 1

Exercice 1 : Camion de chantier

1. Le poids du camion s'exprime comme $P_{camion} = m_{camion} \times g$. A.N. : $P_{camion} = 38\times10^3 \times 10 = 3{,}8\times10^5$ N.
2. La surface totale de contact entre le camion et le sol est égale à 12 fois celle d'un pneu : $S_{1\ pneu} = L\times\ell$, soit $S = 12\times L\times\ell$.

A.N. : $S = 12\times21\times10^{-2}\times31\times10^{-2}$
$= 7{,}8\times10^{-1}$ m².

3. La pression exercée sur le sol est l'intensité du poids du camion par unité de surface : $p = P / S$.

A.N. : $p = 3{,}8\times10^5 / 7{,}8\times10^{-1}$
$= 4{,}9\times10^5$ Pa.

4. La pression d'un pneu est une indication de pression absolue, mesurée avec un manomètre.
5. La pression exercée par ce camion, calculée à la question 3, est supérieure à la limite de $4{,}7\times10^5$ Pa supportée par un sol meuble. Ainsi, on ne peut pas se déplacer en sécurité sur un sol meuble avec ce camion.
6. En modifiant le gonflage des pneus, la nouvelle pression est de 6 bars.

La surface de contact des pneus avec le sol devient $S' = 12 \times 24\times10^{-2} \times 32{,}5\times10^{-2}$
$= 9{,}4\times10^{-1}$ m².

Et la pression exercée par les pneus sur le sol devient $p' = P / S'$
soit $p' = 3{,}8\times10^5 / 9{,}4\times10^{-1}$
$= 4{,}0\times10^5$ Pa, qui est maintenant inférieure à la limite supportée par le sol meuble.

7. En augmentant la pression intérieure des pneus, la surface de contact avec le sol diminuera, ce qui provoquera une augmentation de la pression exercée par le camion sur le sol. Cela rendra le sol encore moins susceptible de supporter le poids du camion.

Exercice 2 : Vidange d'une piscine

1. La répartition de pression dans le cadre de l'hydrostatique est $P = P_0 + \rho gh$. Pour une profondeur H = 1,8 m, on obtient $P = 1{,}0\times10^5 + 1{,}00\times10^3 \times 10 \times 1{,}8$
$= 1{,}2\times10^5$ Pa.

2. a. Le débit volumique est défini comme $Q_v = v \times S$.
   La surface du tuyau, supposé cylindrique, est égale à $S = \pi\times(d/2)^2$, soit $S = 2{,}8\times10^{-3}$ m².
   Ainsi, la vitesse $v = Q_v / S$ est égale à $v = 4{,}0\times10^{-3} / 2{,}8\times10^{-3}$
   $= 1{,}4$ m.s⁻¹.

   b. La durée nécessaire pour évacuer un volume V = 60 m³ avec un débit Q_v s'exprime comme $\Delta t = V / Q_v$, soit
   $\Delta t = 60 / 4{,}0\times10^{-3}$
   $= 1{,}5\times10^3$ s, soit 4h et 10 min.
   Ainsi, le débit de cette pompe est suffisant pour vidanger la piscine en moins de huit heures.