Principe de la perfusion

1. $(P_B - P_A) = \rho_{\text{eau glucosée}} \cdot g \cdot h$.

2. a. $T = P_S - P_{atm}$.

b. Pour $P_B = P_S$ et $P_A = P_{atm}$

alors $T = \rho_{\text{eau glucosée}} \cdot g \cdot h$.

3. $h_{minimale} = \dfrac{T}{\rho_{\text{eau glucosée}} \cdot g}$

soit $h_{minimale} = \dfrac{10,8 \times 10^3}{1,03 \times 10^3 \times 9,81} = 1,06$ m.

4. a. $P_s = T + P_{atm}$ soit $P_s = 10,8 \times 10^3 + 1,013 \times 10^5$ $= 1,12 \times 10^5$ Pa $= 1,12$ bar.

b. Si la poche est placée à une hauteur h inférieure alors $P_B < P_S$ et un retour sanguin dans la perfusion peut se produire.

5. $T = \dfrac{12+8}{2} = 10$ cm Hg $= 100$ mm Hg $= 1,33 \times 10^4$ Pa.

Pour T = 13,3 kPa alors $h_{minimale} = \dfrac{13,3 \times 10^3}{1,03 \times 10^3 \times 9,81}$ $= 1,31$ m.

Mélange de deux liquides

› Démarche experte

Écrire la loi fondamentale de la statique des fluides appliquée à la hauteur h_a du liquide A.
Écrire la loi fondamentale de la statique des fluides appliquée à la hauteur h_b du liquide B.
Constater que $P_a = P_b$ pour exprimer h_a en fonction de h_b
Calculer la hauteur h_b de liquide B à partir de son volume et du diamètre du tube.
Calculer h_a puis la valeur de Δh.
Mettre en évidence que Δh est liée à la masse volumique des deux fluides.

› Démarche avancée

La loi fondamentale de la statique des fluides s'écrit :
$(P_a - P_{atm}) = \rho_A \cdot g \cdot h_a$ et $(P_b - P_{atm}) = \rho_B \cdot g \cdot h_b$
Or la pression d'un fluide est la même en tout point d'un même plan horizontal donc $P_a = P_b$.

Ainsi : $\rho_A \cdot g \cdot h_a = \rho_B \cdot g \cdot h_b$ et $\dfrac{hb}{ha} = \dfrac{\rho_{huile}}{\rho_{eau}}$

Par ailleurs : $V_{huile} = \pi R^2 \cdot h_b$ soit $h_b = \dfrac{V}{\pi R^2}$.

$h_b = \dfrac{40}{\pi \times 1{,}0^2} = 12{,}7$ cm.

On en déduit $h_a = \dfrac{\rho_{huile}}{\rho_{eau}} \cdot hb$

soit $h_a = \dfrac{8{,}00 \times 10^2}{1{,}00 \times 10^3} \times 12{,}7 = 10{,}2$ cm

et $\Delta h = 12{,}7 - 10{,}2 = 2{,}5$ cm.
La masse volumique des fluides est à l'origine de cette dénivellation.

› Démarche élémentaire

1. La surface de chaque liquide est soumise à la pression atmosphérique $P_{atm} = 1{,}013 \times 10^5$ Pa.

2. a. $(P_a - P_{atm}) = \rho_A \cdot g \cdot h_a$

b. $(P_b - P_{atm}) = \rho_B \cdot g \cdot h_b$

3. a. La pression d'un fluide est la même en tout point d'un même plan horizontal donc $P_a = P_b$

b. Ainsi : $\rho_A \cdot g \cdot h_a = \rho_B \cdot g \cdot h_b$ soit $\dfrac{hb}{ha} = \dfrac{\rho_A}{\rho_B} = \dfrac{\rho_{huile}}{\rho_{eau}}$.

4. a. $V_{huile} = \pi R^2 \cdot h_b$

soit $h_b = \dfrac{V}{\pi R^2} \cdot h_b = \dfrac{40}{\pi \times 1{,}0^2} = 12{,}7$ cm.

b. $h_a = \dfrac{\rho_{huile}}{\rho_{eau}} \cdot hb$ soit $h_a = \dfrac{8{,}00 \times 10^2}{1{,}00 \times 10^3} \times 12{,}7 = 10{,}2$ cm

et $\Delta h = 12{,}7 - 10{,}2 = 2{,}5$ cm.

c. La masse volumique des fluides est à l'origine de cette dénivellation.