

Réponse:

• Démonstration que la couronne n'est pas pure:

$$\rho_{\text{couronne}} \neq \rho_{\text{or pure}} \quad \rho_{\text{or pure}} = 19,3 \text{ g/cm}^3 \text{ (donnée).}$$

$$\text{Nous avons: } \rho_{\text{couronne}} = \frac{m_{\text{couronne}}}{V_{\text{couronne}}} \quad m_{\text{couronne}} = 7465 \text{ g}, V_{\text{couronne}} = ???$$

La poussée d'Archimède  $\pi = \text{Poids réel (P)} - \text{Poids apparent (P}_{\text{app}})$

$$\pi = P - P_{\text{app}}$$

$$\pi = m_{\text{réel}} \times g - m_{\text{app}} \times g = (m_{\text{réel}} - m_{\text{app}}) \times g$$

D'autre part =

$\pi = \text{poids du volume du liquide déplacé}$

$$\pi = \rho_{\text{liq}} \times V_{\text{liq}} \times g \quad \text{mais: } V_{\text{liq}} = V_{\text{couronne}}$$

$$\Rightarrow \pi = \rho_{\text{liq}} \times V_{\text{cour}} \times g = (m_{\text{réel}} - m_{\text{app}}) \times g$$

$$\Rightarrow V_{\text{cour}} = \frac{(m_{\text{réel}} - m_{\text{app}}) \times g}{\rho_{\text{liq}} \times g} = \frac{m_{\text{réel}} - m_{\text{app}}}{\rho_{\text{liq}}}$$

$$V_{\text{cour}} = \frac{7,465 - 6,998}{10^3} = 467 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

La masse volumique de la couronne est:

$$\rho_{\text{couronne}} = \frac{m_{\text{réel}}}{V_{\text{couronne}}} = \frac{7,465}{467 \times 10^{-3}}$$

$$\rho_{\text{couronne}} = 15985 \text{ kg/m}^3 \neq 19300 \text{ kg/m}^3 \text{ (or pure)}$$

La couronne de ce Roi n'est pas pure car:  $\rho_{\text{couronne}} \neq \rho_{\text{or pure}}$

• Détermination des pourcentages massiques de l'or et de l'argent dans la couronne du Roi:

$$\text{Nous avons: } m_{\text{couronne}} = m_{\text{or}} + m_{\text{argent}} = 7465 \text{ g} = 7,465 \text{ kg}$$

$$m_{\text{couronne}} = \rho_{\text{or}} \cdot V_{\text{or}} + \rho_{\text{argent}} \cdot V_{\text{argent}}$$

$$V_{\text{couronne}} = V_{\text{or}} + V_{\text{argent}} = 467 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 19300 V_{\text{or}} + 10500 V_{\text{argent}} = 7,465 \\ V_{\text{or}} + V_{\text{argent}} = 467 \times 10^{-6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_{\text{or}} = 231 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \Rightarrow m_{\text{or}} = 5,616 \text{ kg} \text{ et } m_{\text{or}}(\%) = \frac{5,616}{7,465} = 75,24\%$$

$$V_{\text{argent}} = 176 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \Rightarrow m_{\text{argent}} = 1,848 \text{ kg} \text{ et } m_{\text{argent}}(\%) = \frac{1,848}{7,465} = 24,76\%$$