

Calculs de rendements

Calcul	Désignation	Exemple
Masse théorique : masse obtenue si la réaction a un rendement de 100% (masse à calculer)	$m_{\text{théorique}}$	$m_{\text{théorique}} = 10 \text{ g}$
Masse de brut humide : masse récupérée après la synthèse, l'extraction et les lavages	$m_{\text{brut humide}}$	$m_{\text{brut humide}} = 9 \text{ g}$
Séparation brut à sécher/brut à recristalliser : On met $m'_{\text{brut humide}}$ à l'étuve et $m''_{\text{brut humide}}$ à recristalliser ($m_{\text{brut humide}} = m'_{\text{brut humide}} + m''_{\text{brut humide}}$)	$m'_{\text{brut humide}}$ $m''_{\text{brut humide}}$	$m'_{\text{brut humide}} = 4 \text{ g}$ $m''_{\text{brut humide}} = 5 \text{ g}$
Masse de brut sec : ce qu'on récupère de $m'_{\text{brut humide}}$ après le passage à l'étuve	$m'_{\text{brut sec}}$	$m'_{\text{brut sec}} = 3 \text{ g}$
Rendement de séchage : $\rho_{\text{séchage}} = \frac{m'_{\text{brut sec}}}{m'_{\text{brut humide}}}$	$\rho_{\text{séchage}}$	$\rho_{\text{séchage}} = \frac{3}{4} = 75\%$
Rendement en produit brut : $\rho_{\text{brut}} = \frac{m_{\text{brut sec}}}{m_{\text{théorique}}}$ avec $m_{\text{brut sec}}$ la masse qu'on aurait eue si on avait mis tout le brut humide à sécher, c'est-à-dire : $m_{\text{brut sec}} = \frac{m'_{\text{brut sec}}}{m'_{\text{brut humide}}} \cdot m_{\text{brut humide}}$ d'où $\rho_{\text{brut}} = \frac{m'_{\text{brut sec}}}{m'_{\text{brut humide}}} \cdot \frac{m_{\text{brut humide}}}{m_{\text{théorique}}}$	ρ_{brut}	$\rho_{\text{brut}} = \frac{3 \times 9}{4 \times 10} = 68\%$
Masse de produit recristallisé humide : ce qu'on récupère après la recristallisation	$m'_{\text{pur humide}}$	$m'_{\text{pur humide}} = 2,7 \text{ g}$
Masse de pur sec : Ce qu'on récupère après la recristallisation et le passage à l'étuve	$m'_{\text{pur sec}}$	$m'_{\text{pur sec}} = 2 \text{ g}$
Rendement de la recristallisation : $\rho_{\text{recristallisation}} = \frac{m'_{\text{pur sec}}}{m''_{\text{brut sec}}}$ avec $m''_{\text{brut sec}}$ la masse de brut sec mise à recristalliser (non pesée car le produit mis à recristalliser est encore humide). On peut l'estimer grâce au rendement de séchage : $m''_{\text{brut sec}} = m''_{\text{brut humide}} \cdot \rho_{\text{séchage}}$. On a alors : $\rho_{\text{recristallisation}} = \frac{m'_{\text{pur sec}}}{m''_{\text{brut humide}} \cdot \rho_{\text{séchage}}}$	$\rho_{\text{recristallisation}}$	$\rho_{\text{recristallisation}} = \frac{2}{5 \times 0,75} = 53\%$
Rendement en produit recristallisé (= rendement global) : $\rho_{\text{recristallisé}} = \frac{m_{\text{pur sec}}}{m_{\text{théorique}}}$ avec $m_{\text{pur sec}}$ la masse qu'on aurait eue si on avait tout mis à recristalliser puis à sécher : $m_{\text{pur sec}} = \frac{m'_{\text{pur sec}}}{m''_{\text{brut humide}}} \cdot m_{\text{brut humide}}$ d'où $\rho_{\text{recristallisé}} = \frac{m'_{\text{pur sec}}}{m''_{\text{brut humide}}} \cdot \frac{m_{\text{brut humide}}}{m_{\text{théorique}}}$	$\rho_{\text{recristallisé}}$	$\rho_{\text{recristallisé}} = \frac{2 \times 9}{5 \times 10} = 36\%$
Pureté chromatographique¹, rendement corrigé : on note la pureté chromatographique : $\rho_{\text{chromat.}}$. Donc : $\rho_{\text{corrigé}} = \rho_{\text{chromat.}} \times \rho_{\text{recristallisé}}$	$\rho_{\text{chromat.}} = 95 \%$	$\rho_{\text{corrigé}} = 0,36 \times 0,95 = 34,2\%$

¹ La pureté chromatographique est calculée par CPG (Chromatographie Phase Gazeuse) ou par CLHP (Chromatographie Liquide de Haute Performance) par la méthode de l'étalonnage interne ou externe ou de la normalisation interne.