

APPENDICE C

LA DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ D'UN COULIS CONNAISSANT LA CONCENTRATION
PAR VOLUME ET PAR POIDS DES PARTICULES SOLIDES

APPENDICE C

LA DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ D'UN COULIS CONNAISSANT LA CONCENTRATION PAR VOLUME ET PAR POIDS DES PARTICULES SOLIDES

Cette section explique comment la gravité spécifique d'un coulis (GS_M) est reliée à la gravité spécifique des particules solides et la concentration par volume.

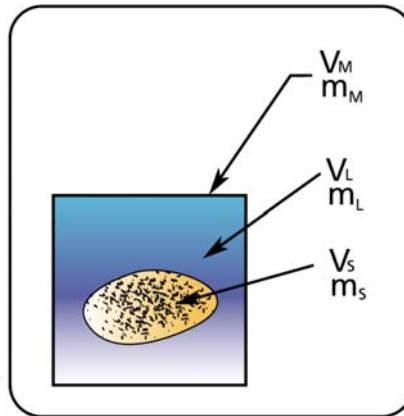


Figure C-1 Les variables relatives au calcul de la gravité spécifique d'un coulis.

Définitions:

V_M est le volume du coulis.

m_M est la masse du coulis.

V_L est le volume de la partie liquide du coulis.

m_L est la masse de la partie liquide du coulis.

V_S est le volume de la partie solide du coulis.

m_S est la masse de la partie solide du coulis.

C_V est la concentration par volume des particules solides du coulis.

C_W est la concentration par masse des particules solides du coulis..

GS_L est la gravité spécifique de la portion liquide du coulis.

GS_S est la gravité spécifique des particules solides du coulis.

GS_M est la gravité spécifique du coulis.

ρ_w est la densité de l'eau à des conditions standardes.

La masse totale des particules solides (m_S) est:

$$m_S = \rho_S V_S \quad [C-1]$$

La densité des particules solides ρ_S peut être exprimer par:

$$\rho_S = GS_S \rho_w \quad [C-2]$$

La concentration par volume des particules solides s'exprime par:

$$V_s = C_V V_M \quad [C-3]$$

En remplaçant les équations [C-2] et [C-3] dans l'équation [C-1] on obtient la masse totale des particules m_s :

$$m_s = GS_s \rho_w C_V V_M \quad [C-4]$$

En utilisant un raisonnement semblable, la masses totale des particules liquides m_L est:

$$m_L = GS_L \rho_w (1-C_V) V_M \quad [C-5]$$

Donc la masse totale du coulis m_M est:

$$m_M = m_s + m_L = GS_s \rho_w C_V V_M + GS_L \rho_w (1-C_V) V_M \quad [C-6]$$

Après simplification l'équation [C-6] devient:

$$m_M = \rho_w V_M (GS_s C_V + (1-C_V) GS_L) \quad [C-7]$$

Par définition, la gravité spécifique du coulis est:

$$GS_M = \frac{\rho_M}{\rho_w} = \frac{m_M}{V_M \rho_w} = \frac{m_s + m_L}{V_M \rho_w} = \frac{\rho_w V_M (GS_s C_V + (1-C_V) GS_L)}{V_M \rho_w} \quad [C-8]$$

Après simplification, l'équation [C-8] devient:

$$GS_M = GS_L + C_V (GS_s - GS_L) \quad [C-9]$$

La gravité spécifique du coulis GS_M a été exprimé dans l'équation [C-8] comme:

$$GS_M = \frac{m_s + m_L}{V_M \rho_w} \quad [C-10]$$

De l'équation [C-4] on a:

$$\rho_w V_M = \frac{m_s}{GS_s C_V} \quad [C-11]$$

En substituant l'équation [C-11] dans [C-10] on obtient:

$$GS_M = \frac{m_S + m_L}{\frac{m_S}{GS_S C_V}} = GS_S C_V \frac{m_S + m_L}{m_S} \quad [C-12]$$

Par définition:

$$C_W = \frac{m_S}{m_S + m_L} \quad [C-13]$$

Donc

$$GS_M = GS_S \frac{C_V}{C_W} \quad [C-14]$$

Typiquement, la concentration par volume (C_V), la concentration par poids (C_W) et la gravité spécifique des particules solides (GS_S) sont données ou connues pour un coulis donné. Ceci nous donne assez d'informations pour calculer la gravité spécifique du coulis (GS_M) en utilisant l'équation [C-14]. La gravité spécifique de la partie liquide peut être calculer de l'équation [C-9] au besoin.

Souvent, on utilise un coulis pour transporter des particules solides d'un endroit à l'autre. Dans ce cas, on s'intéresse à la quantité de solides qui sont transportés par exemple en tonnes par heure.

Le débit massique est donné par:

$$M = \rho_s C_V q = GS_S \rho_w C_V q$$

$$M\left(\frac{tn}{h}\right) = GS_S \times \frac{62.34 lbm}{ft^3} \times C_V \times q\left(\frac{USgals.}{min}\right) \times \frac{60 min}{h} \times \left(\frac{ft^3}{7.48 USgals.}\right) \times \frac{tn}{2000 lbm}$$

Après simplification, le débit massique est:

$$M\left(\frac{tn}{h}\right) = 0.25 GS_S C_V q\left(\frac{USgals.}{min}\right) \quad [C-15]$$