

Solution 2.2

a) Calcul de la profondeur normale graphiquement

Nous avons : $\frac{nQ}{\sqrt{S_0}b^{8/3}} = \frac{0,02 \times 8,86}{\sqrt{0,002} \times 4^{8/3}} = 0,1$

À partir de la courbe de la figure 2.4, la valeur de $\frac{y_n}{b} = 0,3$

donc, $y_n = 0,3 \times 4$, $y_n = 1,2 \text{ m}$.

b) Calcul de la profondeur normale à partir des relations empiriques

À partir des relations (2.24) du tableau 2.5 :

$$M = \frac{nQ}{\sqrt{S_0}b^{8/3}} = \frac{0,02 \times 8,86}{\sqrt{0,002} \times 4^{8/3}} = 0,1$$

$$\eta_n = M^{3/5} + \frac{4}{5}M^{6/5} + \frac{4}{5^2}M^{9/5} - \frac{16}{5^3}M^{12/5} - \frac{4}{5}M^{15/5} + \frac{896}{5^6}M^{18/5} + \dots$$

$$\eta_n \approx 0,1^{3/5} + \frac{4}{5}0,1^{6/5} + \frac{4}{5^2}0,1^{9/5} - \frac{16}{5^3}0,1^{12/5} - \frac{4}{5}0,1^{15/5} + \frac{896}{5^6}0,1^{18/5} \approx 0,299$$

$$y_n \approx \eta_n b = 0,299 \times 4$$

$$y_n \approx 1,2 \text{ m}.$$

c) Calcul de la profondeur normale numériquement

À partir des relations (2.18) du tableau 2.4 :

$$\frac{nQ}{S_0^{1/2}} = \frac{[by_n]^{5/3}}{[b + 2y_n]^{2/3}} \quad (2.18)$$

Pour trouver y_n , nous allons adopter la démarche par essais et erreurs comme le montre le tableau S2.2 :

TABLEAU S2.2

Essais	$y_n \text{ (m)}$	$M_1 = \frac{0,02 \times 8,86}{\sqrt{0,002}}$	$M_2 = \frac{[4y_n]^{5/3}}{[4 + 2y_n]^{2/3}}$	Remarque
1	1,0	3,962	3,053	non ! $M_1 > M_2$, essayer $y_n > 1,0 \text{ m}$
2	1,5	3,962	5,414	non ! $M_1 < M_2$, essayer $1,0 < y_n < 1,5 \text{ m}$
3	1,3	3,962	4,436	non ! $M_1 < M_2$, essayer $1,0 < y_n < 1,3 \text{ m}$
4	1,1	3,962	3,501	non ! $M_1 > M_2$, essayer $1,1 < y_n < 1,3 \text{ m}$
5	1,2	3,962	3,962	oui ! $M_1 = M_2$, donc $y_n = 1,2 \text{ m}$

La profondeur normale est donc : $y_n = 1,2 \text{ m}$.