

COMPOSITION DES BETONS METHODE DREUX-GORISSE

1. Hypothèses de travail

Caractéristique du béton

Résistance moyenne à 28 jours du béton :..... $f_c = 25 \text{ Mpa}$
 Affaissement au cône d'Abrams :..... $A = 8 \text{ cm}$

Caractéristique du ciment

Classe des granulats :..... courante
 Diamètre du plus gros granulats :..... $D = 20 \text{ mm}$
 Coefficient granulaire :..... $G = 0,5$

Masse volumique des granulats :

Gravier :..... $M_{vabsg} = 2,500 \text{ kg/dm}^3$
 Sable :..... $M_{vabss} = 2,450 \text{ kg/dm}^3$

2. Détermination du rapport C/E :

$$f_c = G * F_{CE} (C/E - 0,5) \quad \text{Formule de Bolomey}$$

Avec

✚ f_c : Résistance moyenne du béton à 28 jours. Le béton doit être formulé pour qu'à 28 jours sa résistance moyenne en compression atteigne la valeur caractéristique f_c . **Cette valeur doit, par mesure de sécurité, être supérieure de 15 % à la résistance minimale en compression f_{c28} nécessaire à la stabilité de l'ouvrage. Soit $f_c = f_{c28} * 1,15 = 1,15 * 25$**

✚ f_{c28} Résistance moyenne

✚ G : Coefficient granulaire = 0,5

✚ F_{CE} : Résistance moyenne du ciment à 28 jours = 50

✚ C : Masse du ciment par m^3 de béton

✚ E : Masse d'eau par m^3 de béton

$$f_c = G * F_{CE} (C/E - 0,5)$$

$$1,15 * 25 = 0,5 * 50 (C/E - 0,5)$$

On remplace f_c par $1,15 * 25$

$$\frac{1,15 * 25}{0,5 * 50} = C/E - 0,5$$

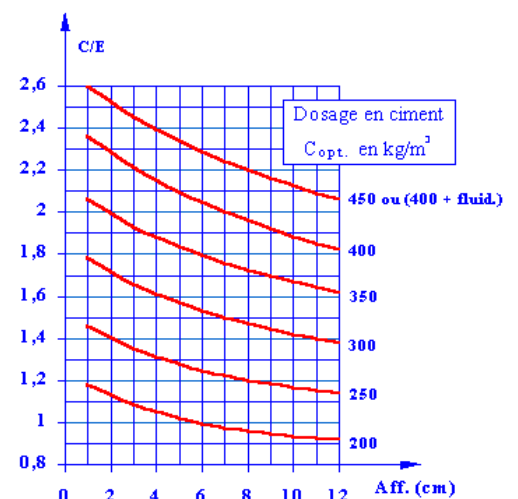
$$\frac{1,15 * 25}{0,5 * 50} + 0,5 = C/E$$

$$1,65 = C/E$$

3. Détermination du dosage en ciment C d'après l'abaque

Estimation du dosage en ciment

$$C = 345 \text{ Kg pour } 1 \text{ m}^3 \text{ de béton}$$



4. Détermination du dosage en eau E

$$E = 209,1 \text{ litres} \quad C = \frac{E}{c/E} = \frac{345}{1,65} = 209,1 \text{ litres}$$

5. Détermination de la composition granulaire

Tracé de la courbe granulométrique de référence

Ordonnée du point A :

$$Y = 50 - \sqrt{D} + K + Ks + Kp$$

Avec :

- ✚ D : diamètre du plus gros granulat
- ✚ K : terme correcteur +2
- ✚ Ks : correction si Mf du sable est fort = $6 * Mf - 15 = 6 * 3,1 - 15 = 3,6$
- ✚ Kp : correction si béton doit être pompé = 0

$$Y = 50 - \sqrt{20} + 2 + 3,6$$

$$Y = 51,13 \%$$

Détermination des proportions de granulats : (*Exemple donné à titre indicatif pour une courbe granulométrique précise, mais dont le tracé n'est pas inclus*)

Le point B a pour abscisse D et pour ordonnée 100 % de tamisat :

$$xB = 20 \text{ mm} \quad yB = 100 \%$$

Position du point de brisure : abscisse du point A : $x_A = 10 \text{ mm}$

On en déduit par tracé de la ligne de partage, les pourcentages des granulats en volume absolu :

$$\text{Gravier} = 56 \% \quad \text{Sable} = 44 \%$$

6. Détermination de la composition en volume absolu

Le dosage en béton est déterminé pour obtenir 1 m³ béton en place ; cela signifie que le volume de matière vaut 1 m³.

$$V_{abs} = V_c + V_g + V_s = 1 \text{ m}^3$$

La compacité γ représente la proportion du volume de matière que contient le matériau ;

$\gamma = \frac{V_{abs}}{V_{app}}$	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Le volume de matière représente le volume absolu du matériau (V_{abs}) ✚ Le volume du matériau représente le volume apparent du matériau (V_{app})
------------------------------------	---

$$\gamma = \frac{(V_c + V_g + V_s)}{1}$$

soit : $\gamma = (V_c + V_g + V_s)$ en volume absolu

Volume absolu de ciment

$$V_c = \frac{C}{MV_{abs_c}}$$

V_c : volume absolu de ciment en dm^3
 C : masse de ciment en kg
 MV_{abs_c} : masse volumique absolue du ciment en kg/dm^3
 Soit $3\ 100\ Kg/m^3 = 3,1\ kg / dm^3$

$$V_c = \frac{345}{3,1} = 111,3\ dm^3$$

Volume absolu de granulats

De la relation de : $\gamma = (V_c + V_g + V_s)$ on en déduit V_g et V_s

En remplaçant le volume de granulats $V_s + V_g$ par la valeur V_G

on déduit de $\gamma = (V_c + V_G)$

$V_G = (1000 * \gamma) - V_c$	V_G : volume absolu des granulats en dm^3 ($V_G = V_g + V_s$) γ : coefficient de compacité
-------------------------------	--

$$\gamma = 0,825 - 0,03 = 0,795$$

$$V_G = (1000 * 0,795) - 111,3$$

$$V_G = 683,7\ dm^3/m^3$$

Volume de sable

$$V_s = S \% * V_G$$

$$V_s = 44 \% * 683,7 = 0,44 * 683,7 = 300,8\ dm^3/m^3$$

Volume de gravillons

$$V_g = G \% * V_G$$

$$V_g = 56 \% * 683,7 = 0,56 * 683,7 = 382,9\ dm^3/m^3$$

7. Détermination de la composition pondérale sèche en kg

Masse de ciment

$$C = 345\ kg/m^3$$

Masse d'eau

$$E = 209,1\ kg/m^3$$

Volume de sable

$$S = V_s * MV_{abs_s}$$

$$S = 300,7 * 2,450 = 736,7\ kg/m^3$$

Masse de gravillons

$$G = V_g * MV_{abs_g}$$

$$G = 382,8 * 2,500 = 957\ kg/m^3$$

8. Détermination de la composition pondérale humide en kg

Teneur en eau :

$$\text{Gravier} = \frac{250,2 - 256,5}{246,5} \times 100 = 1,5 \%$$

$$\text{Sable} = \frac{100 - 93}{93} \times 100 = 7,5 \%$$

Masse de sable humide (7,5 % d'eau) :

$$\frac{7,5 \times 736,7}{100} = 55,25 \text{ litres d'eau à convertir en masse de sable}$$

$$55,25 + 736,7 = \mathbf{791,95 \text{ kg/m}^3}$$

Masse de gravillons humides (1,5 % d'eau) :

$$\frac{7,5 \times 957}{100} = 14,36 \text{ litres d'eau à convertir en masse de gravier}$$

$$14,36 + 957 = \mathbf{971,36 \text{ kg/m}^3}$$

Masse d'eau à apporter :

$$209,1 - (55,25 + 14,36) = 139,49 \text{ kg/m}^3$$

Résumé des dosages :

Masse de ciment : 345,00 kg/m³

Masse d'eau : 139,50 kg/m³

Masse de sable : 791,95 kg/m³

Masse de gravillons : 971,40 kg/m³

Total masse du béton : 2 247,85 kg pour 1 m³ de béton

9. Conclusion

Etant donné qu'un béton pèse environ 2300 kg/m³, et que notre béton fait 2 248 kg/m³, on estime que nos calculs sont cohérents avec la réalité.

10. Contrôle Qualité

1. Hypothèses de travail
2. Détermination du rapport C/E :
3. Détermination du dosage en ciment C d'après l'abaque
4. Détermination du dosage en eau E
5. Détermination de la composition granulaire
6. Détermination de la composition en volume absolu
7. Détermination de la composition pondérale sèche en kg
8. Détermination de la composition pondérale humide en kg
9. Conclusion
10. Contrôle Qualité