

# Important Largeur de fissure et flèche des éléments en béton de précontrainte Formules PDF



**Formules**  
**Exemples**  
**avec unités**

**Liste de 40**  
**Important Largeur de fissure et flèche des**  
**éléments en béton de précontrainte Formules**

## 1) Calcul de la largeur de fissure Formules ↻

### 1.1) Couverture efficace étant donné la distance la plus courte Formule ↻

Formule

$$d' = \sqrt{\left(acr + \left(\frac{D}{2}\right)\right)^2 - \left(\frac{z}{2}\right)^2}$$

Exemple avec Unités

$$275.1\text{mm} = \sqrt{\left(2.51\text{cm} + \left(\frac{0.5\text{m}}{2}\right)\right)^2 - \left(\frac{40\text{A}}{2}\right)^2}$$

Évaluer la formule ↻

### 1.2) Couverture transparente minimale compte tenu de la largeur de la fissure Formule ↻

Formule

$$C_{\min} = acr - \frac{\left(\left(\frac{3 \cdot acr \cdot \epsilon_m}{W_{cr}}\right) - 1\right) \cdot (h - x)}{2}$$

Exemple avec Unités

$$9.4799\text{cm} = 2.51\text{cm} - \frac{\left(\left(\frac{3 \cdot 2.51\text{cm} \cdot 0.0005}{0.49\text{mm}}\right) - 1\right) \cdot (20.1\text{cm} - 50\text{mm})}{2}$$

Évaluer la formule ↻

### 1.3) Déformation moyenne au niveau sélectionné en fonction de la largeur de fissure Formule ↻

Formule

$$\epsilon_m = \frac{W_{cr} \cdot \left(1 + \left(2 \cdot \frac{acr - C_{\min}}{h - x}\right)\right)}{3 \cdot acr}$$

Exemple avec Unités

$$0.0005 = \frac{0.49\text{mm} \cdot \left(1 + \left(2 \cdot \frac{2.51\text{cm} - 9.48\text{cm}}{20.1\text{cm} - 50\text{mm}}\right)\right)}{3 \cdot 2.51\text{cm}}$$

Évaluer la formule ↻

### 1.4) Diamètre de la barre longitudinale étant donné la distance la plus courte Formule ↻

Formule

$$D = \left(\sqrt{\left(\frac{z}{2}\right)^2 + d'^2} - acr\right) \cdot 2$$

Exemple avec Unités

$$0.0498\text{m} = \left(\sqrt{\left(\frac{40\text{A}}{2}\right)^2 + 50.01\text{mm}^2} - 2.51\text{cm}\right) \cdot 2$$

Évaluer la formule ↻



## 1.5) Espacement centre à centre étant donné la distance la plus courte Formule

Évaluer la formule 

Formule

$$s = 2 \cdot \sqrt{\left( \text{acr} + \left( \frac{D}{2} \right) \right)^2 - (d^2)}$$

Exemple avec Unités

$$54.1032 \text{ cm} = 2 \cdot \sqrt{\left( 2.51 \text{ cm} + \left( \frac{0.5 \text{ m}}{2} \right) \right)^2 - (50.01 \text{ mm}^2)}$$

## 1.6) Largeur de fissure sur la surface de la section Formule

Évaluer la formule 

Formule

$$W_{\text{cr}} = \frac{3 \cdot \text{acr} \cdot \varepsilon_m}{1 + \left( 2 \cdot \frac{\text{acr} \cdot C_{\text{min}}}{h - x} \right)}$$

Exemple avec Unités

$$0.4901 \text{ mm} = \frac{3 \cdot 2.51 \text{ cm} \cdot 0.0005}{1 + \left( 2 \cdot \frac{2.51 \text{ cm} \cdot 9.48 \text{ cm}}{20.1 \text{ cm} \cdot 50 \text{ mm}} \right)}$$

## 1.7) Profondeur de l'axe neutre compte tenu de la largeur de la fissure Formule

Évaluer la formule 

Formule


$$x = h - \left( 2 \cdot \frac{\text{acr} - C_{\text{min}}}{3 \cdot \text{acr} \cdot \varepsilon} - 1 \right)$$

Exemple avec Unités

$$3052.0765 \text{ mm} = 20.1 \text{ cm} - \left( 2 \cdot \frac{2.51 \text{ cm} - 9.48 \text{ cm}}{3 \cdot 2.51 \text{ cm} \cdot 1.0001} - 1 \right)$$

## 1.8) Évaluation de la déformation moyenne et de la profondeur de l'axe neutre Formules

### 1.8.1) Déformation au niveau sélectionné étant donné la déformation moyenne sous tension

Formule 

Évaluer la formule 

Formule

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_m + \frac{W_{\text{cr}} \cdot (h_{\text{Crack}} - x) \cdot (D_{\text{CC}} - x)}{3 \cdot E_s \cdot A_s \cdot (L_{\text{eff}} - x)}$$

Exemple avec Unités

$$0.0005 = 0.0005 + \frac{0.49 \text{ mm} \cdot (12.01 \text{ m} - 50 \text{ mm}) \cdot (4.5 \text{ m} - 50 \text{ mm})}{3 \cdot 200000 \text{ MPa} \cdot 500 \text{ mm}^2 \cdot (50.25 \text{ m} - 50 \text{ mm})}$$

### 1.8.2) Déformation dans l'acier précontraint étant donné la force de tension Formule

Évaluer la formule 

Formule

$$\varepsilon = \frac{N_u}{A_s \cdot E_p}$$

Exemple avec Unités

$$1.3028 = \frac{1000 \text{ N}}{20.2 \text{ mm}^2 \cdot 38 \text{ kg/cm}^3}$$



### 1.8.3) Déformation dans le ferrailage longitudinal compte tenu de la force de tension Formule



Formule

$$\epsilon_s = \frac{N_u}{A_s \cdot E_s}$$

Exemple avec Unités

$$10 = \frac{1000 \text{ N}}{500 \text{ mm}^2 \cdot 200000}$$

Évaluer la formule

### 1.8.4) Déformation étant donné Couple Force de section transversale Formule

Formule

$$\epsilon_c = \frac{C}{0.5 \cdot E_c \cdot x \cdot W_{cr}}$$

Exemple avec Unités

$$14.5587 = \frac{0.028 \text{ kN}}{0.5 \cdot 0.157 \text{ MPa} \cdot 50 \text{ mm} \cdot 0.49 \text{ mm}}$$

Évaluer la formule

### 1.8.5) Déformation moyenne sous tension Formule

Formule

$$\epsilon_m = \epsilon_1 - \frac{W_{cr} \cdot (h_{crack} - x) \cdot (D_{CC} - x)}{3 \cdot E_s \cdot A_s \cdot (L_{eff} - x)}$$

Exemple avec Unités

$$0.0005 = 0.000514 - \frac{0.49 \text{ mm} \cdot (12.01 \text{ m} - 50 \text{ mm}) \cdot (4.5 \text{ m} - 50 \text{ mm})}{3 \cdot 200000 \text{ MPa} \cdot 500 \text{ mm}^2 \cdot (50.25 \text{ m} - 50 \text{ mm})}$$

Évaluer la formule

### 1.8.6) Force de compression pour section précontrainte Formule

Formule

$$C_c = A_s \cdot E_p \cdot \epsilon$$

Exemple avec Unités

$$767.6768 \text{ N} = 20.2 \text{ mm}^2 \cdot 38 \text{ kg/cm}^3 \cdot 1.0001$$

Évaluer la formule

### 1.8.7) Force de couple de la section transversale Formule

Formule

$$C = 0.5 \cdot E_c \cdot \epsilon_c \cdot x \cdot W_{cr}$$

Exemple avec Unités

$$0.0033 \text{ kN} = 0.5 \cdot 0.157 \text{ MPa} \cdot 1.69 \cdot 50 \text{ mm} \cdot 0.49 \text{ mm}$$

Évaluer la formule

### 1.8.8) Hauteur de la largeur des fissures au niveau du soffite compte tenu de la déformation moyenne Formule

Formule

$$h_{crack} = \left( \frac{(\epsilon_1 - \epsilon_m) \cdot (3 \cdot E_s \cdot A_s \cdot (d - x))}{W_{cr} \cdot (D_{CC} - x)} \right) + x$$

Exemple avec Unités

$$67415.7803 \text{ m} = \left( \frac{(0.000514 - 0.0005) \cdot (3 \cdot 200000 \text{ MPa} \cdot 500 \text{ mm}^2 \cdot (85 \text{ mm} - 50 \text{ mm}))}{0.49 \text{ mm} \cdot (4.5 \text{ m} - 50 \text{ mm})} \right) + 50 \text{ mm}$$

Évaluer la formule



## 1.8.9) Largeur de section étant donné la force de couple de la section transversale Formule

Formule

$$W_{cr} = \frac{C}{0.5 \cdot E_c \cdot \varepsilon \cdot x}$$

Exemple avec Unités

$$7.133 \text{ mm} = \frac{0.028 \text{ kN}}{0.5 \cdot 0.157 \text{ MPa} \cdot 1.0001 \cdot 50 \text{ mm}}$$

Évaluer la formule 

## 1.8.10) Module d'élasticité de l'acier précontraint compte tenu de la force de compression Formule

Formule

$$E_p = \frac{C_c}{A_s \cdot \varepsilon}$$

Exemple avec Unités

$$37.125 \text{ kg/cm}^3 = \frac{750 \text{ N}}{20.2 \text{ mm}^2 \cdot 1.0001}$$

Évaluer la formule 

## 1.8.11) Module d'élasticité du béton compte tenu de la force de couple de la section transversale Formule

Formule

$$E_c = \frac{C}{0.5 \cdot \varepsilon_c \cdot x \cdot W_{cr}}$$

Exemple avec Unités

$$1.3525 \text{ MPa} = \frac{0.028 \text{ kN}}{0.5 \cdot 1.69 \cdot 50 \text{ mm} \cdot 0.49 \text{ mm}}$$

Évaluer la formule 

## 1.8.12) Profondeur de l'axe neutre étant donné la force de couple de la section transversale Formule

Formule

$$x = \frac{C}{0.5 \cdot E_c \cdot \varepsilon_c \cdot W_{cr}}$$

Exemple avec Unités

$$430.7305 \text{ mm} = \frac{0.028 \text{ kN}}{0.5 \cdot 0.157 \text{ MPa} \cdot 1.69 \cdot 0.49 \text{ mm}}$$

Évaluer la formule 

## 1.8.13) Surface de l'acier de précontrainte compte tenu de la force de tension Formule

Formule

$$A_s = \frac{N_u}{E_p \cdot \varepsilon}$$

Exemple avec Unités

$$26.3132 \text{ mm}^2 = \frac{1000 \text{ N}}{38 \text{ kg/cm}^3 \cdot 1.0001}$$

Évaluer la formule 

## 2) Déviation Formules

### 2.1) Déviation à court terme lors du transfert Formule

Formule

$$\Delta s_t = -\Delta p_o + \Delta s_w$$

Exemple avec Unités

$$2.6 \text{ cm} = -2.5 \text{ cm} + 5.1 \text{ cm}$$

Évaluer la formule 

### 2.2) Déviation due au poids propre donné Déviation à court terme au transfert Formule

Formule

$$\Delta s_w = \Delta p_o + \Delta s_t$$

Exemple avec Unités

$$5 \text{ cm} = 2.5 \text{ cm} + 2.50 \text{ cm}$$

Évaluer la formule 



## 2.3) Flèche due à la force de précontrainte Formules ↻

### 2.3.1) Déflexion due à la précontrainte étant donné le tendon à double harpe Formule ↻

Formule

$$\delta = \frac{a \cdot (a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{24 \cdot E \cdot I_p}$$

Exemple avec Unités

$$49.2405 \text{ m} = \frac{0.8 \cdot (0.8^2) \cdot 311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{24 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 1.125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}$$

Évaluer la formule ↻

### 2.3.2) Déflexion due à la précontrainte pour le tendon parabolique Formule ↻

Formule

$$\delta = \left( \frac{5}{384} \right) \cdot \left( \frac{W_{up} \cdot L^4}{E \cdot I_A} \right)$$

Exemple avec Unités

$$48.0857 \text{ m} = \left( \frac{5}{384} \right) \cdot \left( \frac{0.842 \text{ kN/m} \cdot 5 \text{ m}^4}{15 \text{ Pa} \cdot 9.5 \text{ m}^4} \right)$$

Évaluer la formule ↻

### 2.3.3) Déflexion due à la précontrainte pour tendon à harpe simple Formule ↻

Formule

$$\delta = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_p}$$

Exemple avec Unités

$$48.0864 \text{ m} = \frac{311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{48 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 1.125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}$$

Évaluer la formule ↻

### 2.3.4) Flèche due à la force de précontrainte avant les pertes lors de la flèche à court terme lors du transfert Formule ↻

Formule

$$\Delta p_o = \Delta s_w - \Delta s_t$$

Exemple avec Unités

$$2.6 \text{ cm} = 5.1 \text{ cm} - 2.50 \text{ cm}$$

Évaluer la formule ↻

### 2.3.5) Longueur de la portée compte tenu de la déflexion due à la précontrainte pour les tendons à harpe simple Formule ↻

Formule

$$L = \left( \frac{\delta \cdot 48 \cdot E \cdot I_p}{Ft} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Exemple avec Unités

$$5.0005 \text{ m} = \left( \frac{48.1 \text{ m} \cdot 48 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 1.125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{311.6 \text{ N}} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Évaluer la formule ↻

### 2.3.6) Longueur de travée compte tenu de la déflexion due à la précontrainte pour le tendon à double harpe Formule ↻

Formule

$$L = \left( \frac{\delta \cdot 48 \cdot E \cdot I_p}{a \cdot (4 - 3 \cdot a^2) \cdot Ft} \right)^{\frac{1}{3}}$$


Exemple avec Unités

$$4.2198 \text{ m} = \left( \frac{48.1 \text{ m} \cdot 48 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 1.125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{0.8 \cdot (4 - 3 \cdot 0.8^2) \cdot 311.6 \text{ N}} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Évaluer la formule ↻



### 2.3.7) Module de Young soumis à une déviation due à la précontrainte du tendon parabolique

Formule 

Formule

$$E = \left( \frac{5}{384} \right) \cdot \left( \frac{W_{up} \cdot L^4}{\delta \cdot I_A} \right)$$

Exemple avec Unités

$$14.9955 \text{ Pa} = \left( \frac{5}{384} \right) \cdot \left( \frac{0.842 \text{ kN/m} \cdot 5 \text{ m}^4}{48.1 \text{ m} \cdot 9.5 \text{ m}^4} \right)$$

Évaluer la formule 

### 2.3.8) Module de Young soumis à une déviation en raison de la précontrainte du tendon à double harpe Formule

Formule

$$E = \frac{a \cdot (3 - 4 \cdot a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{48 \cdot \delta \cdot I_p}$$

Exemple avec Unités

$$5.2785 \text{ Pa} = \frac{0.8 \cdot (3 - 4 \cdot 0.8^2) \cdot 311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{48 \cdot 48.1 \text{ m} \cdot 1.125 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}$$

Évaluer la formule 

### 2.3.9) Module de Young soumis à une déviation en raison de la précontrainte pour un tendon à harpe unique Formule

Formule

$$E = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot \delta \cdot I_p}$$

Exemple avec Unités

$$14.9958 \text{ Pa} = \frac{311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{48 \cdot 48.1 \text{ m} \cdot 1.125 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}$$

Évaluer la formule 

### 2.3.10) Moment d'inertie de déflexion dû à la précontrainte dans un tendon à double harpe Formule

Formule

$$I_p = \frac{a \cdot (a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{48 \cdot e \cdot \delta}$$

Exemple avec Unités

$$0.1728 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{0.8 \cdot (0.8^2) \cdot 311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{48 \cdot 50 \text{ Pa} \cdot 48.1 \text{ m}}$$

Évaluer la formule 

### 2.3.11) Moment d'inertie pour la déflexion due à la précontrainte du câble parabolique Formule

Formule

$$I_p = \left( \frac{5}{384} \right) \cdot \left( \frac{W_{up} \cdot L^4}{e} \right)$$

Exemple avec Unités

$$137.0443 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \left( \frac{5}{384} \right) \cdot \left( \frac{0.842 \text{ kN/m} \cdot 5 \text{ m}^4}{50 \text{ Pa}} \right)$$

Évaluer la formule 

### 2.3.12) Moment d'inertie pour la déflexion due à la précontrainte du tendon à harpe unique Formule

Formule

$$I_p = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot e \cdot \delta}$$

Exemple avec Unités

$$0.3374 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{48 \cdot 50 \text{ Pa} \cdot 48.1 \text{ m}}$$

Évaluer la formule 



### 2.3.13) Poussée de soulèvement donnée par la déviation due à la précontrainte du tendon à double harpe Formule ↻

Formule

$$F_t = \frac{\delta \cdot 24 \cdot E \cdot I_p}{a \cdot (3 \cdot 4 \cdot a^2) \cdot L^3}$$

Exemple avec Unités

$$442.7386 \text{ N} = \frac{48.1 \text{ m} \cdot 24 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 1.125 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}{0.8 \cdot (3 \cdot 4 \cdot 0.8^2) \cdot 5 \text{ m}^3}$$

Évaluer la formule ↻

### 2.3.14) Poussée de soulèvement donnée par la déviation due à la précontrainte pour le tendon à harpe simple Formule ↻

Formule

$$F_t = \frac{\delta \cdot 48 \cdot E \cdot I_p}{L^3}$$

Exemple avec Unités

$$311.688 \text{ N} = \frac{48.1 \text{ m} \cdot 48 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 1.125 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}{5 \text{ m}^3}$$

Évaluer la formule ↻

### 2.3.15) Poussée de soulèvement lors de la déviation due à la précontrainte pour le tendon parabolique Formule ↻

Formule

$$W_{up} = \frac{\delta \cdot 384 \cdot E \cdot I_A}{5 \cdot L^4}$$

Exemple avec Unités

$$0.8423 \text{ kN/m} = \frac{48.1 \text{ m} \cdot 384 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 9.5 \text{ m}^4}{5 \cdot 5 \text{ m}^4}$$

Évaluer la formule ↻

### 2.3.16) Rigidité en flexion compte tenu de la déflexion due à la précontrainte pour le tendon parabolique Formule ↻

Formule

$$EI = \left( \frac{5}{384} \right) \cdot \left( \frac{W_{up} \cdot L^4}{\delta} \right)$$

Exemple avec Unités

$$0.0142 \text{ N}\cdot\text{m}^2 = \left( \frac{5}{384} \right) \cdot \left( \frac{0.842 \text{ kN/m} \cdot 5 \text{ m}^4}{48.1 \text{ m}} \right)$$

Évaluer la formule ↻

### 2.3.17) Rigidité en flexion compte tenu de la déflexion due à la précontrainte pour les tendons à double harpe Formule ↻

Formule

$$EI = \frac{a \cdot (a^2) \cdot F_t \cdot L^3}{24 \cdot \delta}$$

Exemple avec Unités

$$17.2751 \text{ N}\cdot\text{m}^2 = \frac{0.8 \cdot (0.8^2) \cdot 311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{24 \cdot 48.1 \text{ m}}$$

Évaluer la formule ↻

### 2.3.18) Rigidité en flexion compte tenu de la déflexion due à la précontrainte pour les tendons à harpe simple Formule ↻

Formule

$$EI = \frac{F_t \cdot L^3}{48 \cdot \delta}$$

Exemple avec Unités

$$16.8702 \text{ N}\cdot\text{m}^2 = \frac{311.6 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}^3}{48 \cdot 48.1 \text{ m}}$$

Évaluer la formule ↻



## Variables utilisées dans la liste de Largeur de fissure et flèche des éléments en béton de précontrainte

### Formules ci-dessus

- **a** Partie de la longueur de la travée
- **A<sub>s</sub>** Zone de renforcement (Millimètre carré)
- **acr** Distance la plus courte (Centimètre)
- **As** Domaine de l'acier de précontrainte (Millimètre carré)
- **C** Force de couple (Kilonewton)
- **C<sub>c</sub>** Compression totale sur béton (Newton)
- **C<sub>min</sub>** Couverture transparente minimale (Centimètre)
- **d** Profondeur effective de renforcement (Millimètre)
- **d'** Couverture efficace (Millimètre)
- **D** Diamètre de la barre longitudinale (Mètre)
- **D<sub>CC</sub>** Distance entre la compression et la largeur de la fissure (Mètre)
- **e** Module d'élasticité (Pascal)
- **E** Module d'Young (Pascal)
- **E<sub>c</sub>** Module d'élasticité du béton (Mégapascal)
- **E<sub>p</sub>** Module de Young précontraint (Kilogramme par centimètre cube)
- **E<sub>s</sub>** Module d'élasticité des armatures en acier (Mégapascal)
- **EI** Rigidité à la flexion (Newton mètre carré)
- **Es** Module d'élasticité de l'acier
- **Ft** Force de poussée (Newton)
- **h** Profondeur totale (Centimètre)
- **h<sub>Crack</sub>** Hauteur de fissure (Mètre)
- **I<sub>A</sub>** Deuxième moment de surface (Compteur ^ 4)
- **I<sub>p</sub>** Moment d'inertie en précontrainte (Kilogramme Mètre Carré)
- **L** Longueur de travée (Mètre)
- **L<sub>eff</sub>** Longueur efficace (Mètre)
- **N<sub>u</sub>** Force de tension (Newton)

## Constantes, fonctions, mesures utilisées dans la liste des Largeur de fissure et flèche des éléments en béton de précontrainte

### Formules ci-dessus

- **Les fonctions:** sqrt, sqrt(Number)  
*Une fonction racine carrée est une fonction qui prend un nombre non négatif comme entrée et renvoie la racine carrée du nombre d'entrée donné.*
- **La mesure: Longueur** in Millimètre (mm), Centimètre (cm), Mètre (m), Angstrom (A)  
*Longueur Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Zone** in Millimètre carré (mm<sup>2</sup>)  
*Zone Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Pression** in Mégapascal (MPa), Pascal (Pa)  
*Pression Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Force** in Newton (N), Kilonewton (kN)  
*Force Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Tension superficielle** in Kilonewton par mètre (kN/m)  
*Tension superficielle Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Densité** in Kilogramme par centimètre cube (kg/cm<sup>3</sup>)  
*Densité Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Moment d'inertie** in Kilogramme Mètre Carré (kg·m<sup>2</sup>)  
*Moment d'inertie Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Deuxième moment de la zone** in Compteur ^ 4 (m<sup>4</sup>)  
*Deuxième moment de la zone Conversion d'unité* ↻
- **La mesure: Rigidité à la flexion** in Newton mètre carré (N·m<sup>2</sup>)  
*Rigidité à la flexion Conversion d'unité* ↻









- **s** Espacement centre à centre (Centimètre)
- **W<sub>cr</sub>** Largeur de fissure (Millimètre)
- **W<sub>up</sub>** Poussée vers le haut (Kilonewton par mètre)
- **x** Profondeur de l'axe neutre (Millimètre)
- **z** Distance centre à centre (Angstrom)
- **δ** Déflexion due aux moments sur le barrage-voûte (Mètre)
- **Δ<sub>po</sub>** Flèche due à la force de précontrainte (Centimètre)
- **Δ<sub>st</sub>** Déviation à court terme (Centimètre)
- **Δ<sub>sw</sub>** Déflexion due au poids propre (Centimètre)
- **ε** Souche
- **ε<sub>1</sub>** Souche au niveau sélectionné
- **ε<sub>c</sub>** Déformation dans le béton
- **ε<sub>m</sub>** Souche moyenne
- **ε<sub>s</sub>** Déformation dans le renforcement longitudinal



## Téléchargez d'autres PDF Important Béton précontraint

- Important Analyse des contraintes de précontrainte et de flexion Formules 
- Important Principes généraux du béton précontraint Formules 
- Important Largeur de fissure et flèche des éléments en béton de précontrainte Formules 
- Important Transmission de précontrainte Formules 

## Essayez nos calculatrices visuelles uniques

-  Pourcentage du nombre 
-  Calculateur PPCM 
-  Fraction simple 

Veillez PARTAGER ce PDF avec quelqu'un qui en a besoin !

## Ce PDF peut être téléchargé dans ces langues

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/8/2024 | 11:21:39 AM UTC

