Renforcement d'une section en béton armé

Étude d'une section en béton armé renforcée par armatures complémentaires.

Les armatures de renfort peuvent être des **barres HA** ou des **lamelles Carbones.**

# Hypothèses

Géométrie et Matériaux

Section : 1,00 m x 0,25 m ht  
 Béton : fck = 25 MPa  
 Acier HA : fyk = 500 MPa Classe 'B'  
 Carbone : Ef = 220 GPa Sigma\_sls = 1200 MPa Sigma\_uls = 1500 MPa

Armatures

Barres HA : 4 x As = 1.13 cm² d's = 0.040 m  
 Renforts HA : 2 x Ar = 1.13 cm² d'r = 0.025 m  
 Renforts FRP : 3 x Af = 0.91 cm² d'f = 0.000 m

Sollicitations

Moment ELS : M\_1 = 30.0 kN.m M\_2 = 30.0 kN.m  
 Moment ELU : M\_ELU = 80.0 kN.m  
 Moment FEU : M\_FEU = 60.0 kN.m

# Géométrie

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *Section Avant Renforcement* | *Section Après Renforcement* |

# Vérification de la section à l'ELS

Tableau des contraintes élastiques - Calcul Phasé

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phase 1** | **Phase 2** | **Bilan** |
| **Moment sollicitant** | M1 = 30.0 kN.m | M2 = 30.0 kN.m | M12 = 60.0 kN.m |
| **Contrainte béton** | σc1 = 9.44 MPa | σc2 = 6.03 MPa | σc = 15.46 MPa |
| **Contrainte acier** | σs1 = -333.1 MPa | σs2 = -132.3 MPa | σs = -465.4 MPa |
| **Contrainte acier renf** | σr1 = 0.0 MPa | σr2 = -144.5 MPa | σr = -144.5 MPa |
| **Contrainte carbone** | σf1 = 0.0 MPa | σf2 = -181.3 MPa | σf = -181.3 MPa |

# Vérification de la section à l'ELU

Capacité résistante ELU

Moment sollicitant : M\_Ed = 80.0 kN.m  
 Avant renforcement : M\_Rd1 = 42.8 kN.m  
 Après renforcement : M\_Rd2 = 143.4 kN.m

Équilibre de la section renforcée à l'ELU

Contrainte béton: σ\_c = 10.92 MPa  
 Contrainte acier: σ\_s = -360.8 MPa  
 Contrainte acier renf: σ\_r = -398.3 MPa  
 Contrainte carbone: σ\_f = -507.0 MPa

|  |
| --- |
|  |
| *Diagramme d'interaction ELU de la section (renforcée et non renforcée)* |

# Vérification de la section en situation d'incendie

Capacité résistante au fEU

Moment sollicitant : M\_Ed = 60.0 kN.m  
 Avant renforcement : M\_Rd1 = 49.6 kN.m  
 Après renforcement : M\_Rd2 = 74.6 kN.m

Équilibre de la section renforcée au feu

Contrainte béton: σ\_c = 12.57 MPa  
 Contrainte acier: σ\_s = -430.0 MPa  
 Contrainte acier renf: σ\_r = -469.2 MPa  
 Contrainte carbone: σ\_f = -0.0 MPa

|  |
| --- |
|  |
| *Diagramme d'interaction au feu de la section (renforcée et non renforcée)* |