| Portée         I         7 500,00         mm           Coefficients de réduction pour les bâtiments         0         0,70         0,70           1         0,50         0,70         0,70           1         0,50         0,70         0,70           1         0,50         0,70         0,70           1         0,50         0,70         0,70           1         0,50         0,70         0,70           1         0,00         mm         0,70         0,70         0,70           Section béton         1         0,00,00         mm         0,70         mm²         0,70         0,70         mm²         0,70         0,70         mm²         0,70         0,70         0,70         mm²         0,70         0   | Système statique                   |                 |                  | Cou               |
|--|------------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 0   0,70   1   0,50   0,50   2   0,30  | Portée                             | l               | 7 500,00         | mm                |
| 0   0,70   1   0,50   0,50   2   0,30  | Coefficients de réduction pour les | bâtiments       |                  |                   |
| Section béton         Iargeur         bc         1 000,00         mm           hauteur         hc         1 000,00         mm           Aire         Ac         80 000,00         mm²           Inertie         lc         42 666 666,67         mm³           Masse volumique         c         25,00         kN/m³           Section bois         Iargeur         bb         1 000,00         mm           hauteur         hb         160,000         mm           Aire         Ab         160,000         mm²           Inertie         lb         341 333 333,33         mm³           Masse volumique         b         5,00         kN/m³           Courte durée         Propriétés matériaux         N/mm²         Module Béton         Ec         33 619,75         N/mm²           Module Béton         Ec         33 619,75         N/mm²         N/mm²           Liaison         γ         0,90         -           Section composée         Aire         380 56,57         mm²           Aire         Aeq         380 56,57         mm²           centre de gravité         YG         90,52         mm           Distance de puis le CG   | ·                                  |                 | 0,70             |                   |
| Section béton         Iargeur         b <sub>c</sub> 1 000,000         mm           Aire         A <sub>c</sub> 80 000,00         mm²           Inertie         I <sub>c</sub> 42 666 666,67         mm³           Masse volumique         c         25,00         kN/m³           Section bois         stargeur         b <sub>b</sub> 1 000,00         mm           Aire         A <sub>b</sub> 160,000         mm²           hauteur         h <sub>b</sub> 160,000         mm²           Inertie         I <sub>b</sub> 341 333 333,33         mm³           Masse volumique         b         5,00         kN/m³           Courte durée         Propriétés matériaux         mm³         N/mm²           Module Béton         E <sub>c</sub> 33 619,75         N/mm²           Module bois         E <sub>b</sub> 11 000,00         N/mm²           Liaison         γ         0,90         -           Section composée         Aire         A <sub>eq</sub> 380 056,57         mm²           Aire         A <sub>eq</sub> 380 056,57         mm²           Distance de puis le CG         a <sub>e</sub> 50,52         mm           Inertie équivalente         I <sub>eq</sub> 1 805 776 366  |                                    | 1               | 0,50             |                   |
| largeur   b <sub>o</sub>   1 000,00 mm   mm   hauteur   h <sub>o</sub>   80,00 mm   mm   mm   hauteur   h <sub>o</sub>   80,00 mm   mm   mm   mm   mm   mm   mm  |                                    | 2               | 0,30             |                   |
| hauteur         h <sub>c</sub> 80,000 mm           Aire Inertie         A <sub>c</sub> 80 000,000 mm² mm² mm³           Inertie         I <sub>c</sub> 42 666 666,67 mm³           Masse volumique         c         25,000 kN/m³           Section bois         s         s           largeur         b <sub>b</sub> 1 000,000 mm           hauteur         h <sub>b</sub> 160,000 mm           Aire         A <sub>b</sub> 160 000,000 mm²           Inertie         I <sub>b</sub> 341 333 333,333 mm³           Masse volumique         b         5,000 kN/m³           Courte durée         Propriétés matériaux         N/mm²           Module Béton         E <sub>c</sub> 33 619,75 N/mm²           Module bois         E <sub>b</sub> 11 000,000 N/mm²           Liaison         γ         0,900 N/mm²           Section composée         N         N           Aire         A <sub>eq</sub> 380 056,57 mm²           Courte de gravité         γ <sub>G</sub> 90,52 mm           Distance de puis le CG         a <sub>c</sub> 50,52 mm           Inertie équivalente         I <sub>eq</sub> 1 805 776 366,60 mm²         mm²           Inertie équivalente         I <sub>eq</sub> 1 805 776 366,60 mm² <t< td=""><td>Section béton</td><td></td><td></td><td></td></t<> | Section béton                      |                 |                  |                   |
| Aire   | largeur                            | $b_c$           | 1 000,00         | mm                |
| Inertie   Ic   42 666 666,67   mm³   | hauteur                            | $h_c$           | 80,00            | mm                |
| Masse volumique         c         25,00         kN/m³           Section bois         Iargeur         bb         1 000,00         mm           hauteur         hb         1 60,000         mm           Aire         Ab         160,000,00         mm²           Inertie         Ib         341 333 333,33         mm³           Masse volumique         b         5,00         kN/m³           Courte durée         Propriétés matériaux         Nodule Béton         Ec         33 619,75         N/mm²           Module bois         Eb         11 000,00         N/mm²           Module bois         Fb         11 000,00         N/mm²           Liaison         γ         0,90         -           Section composée         Aire         Aeq         380 056,57         mm²           Aire         Aeq         380 056,57         mm²           Distance de puis le CG         ac         50,52         mm           Inertie équivalente         Ieq         1 805 776 366,60         mm⁴           Inertie équivalente         Ieq         4 041 503,59         mm³  | Aire                               | $A_c$           | 80 000,00        | $mm^2$            |
| Section bois           largeur hauteur         b <sub>b</sub> 1000,00 mm         mm           Aire Ab 160,000 mm         mm²           Inertie Ib 341,333,333,33 mm³         mm³           Masse volumique bb 5,00 kN/m³         5,00 kN/m³           Courte durée         Fc 33 619,75 N/mm²           Module Béton Ec 33 619,75 Module bois         Fb 11 000,00 N/mm²           In 3,06 -         -           Liaison γ 0,90 -         -           Section composée Aire centre de gravité γG 90,52 mm         mm²           Distance de puis le CG ac 50,52 mm         mm           Distance de puis le CG ab 69,48 mm         1805 776 366,60 mm²           Inertie équivalente Moment statique béton Sc 4041 503,59 mm³  | Inertie                            |                 |                  | mm <sup>3</sup>   |
| largeur  | Masse volumique                    | С               | 25,00            | kN/m <sup>3</sup> |
| hauteur       h <sub>b</sub> 160,000       mm         Aire       A <sub>b</sub> 160,000,000       mm²         Inertie       I <sub>b</sub> 341,333,333,333       mm³         Masse volumique       b       5,000       kN/m³         Courte durée         Propriétés matériaux         Module Béton       E <sub>c</sub> 33 619,75       N/mm²         Module bois       E <sub>b</sub> 11 000,000       N/mm²         Liaison       γ       0,90       -         Section composée       -       -         Aire       A <sub>eq</sub> 380 056,57       mm²         Centre de gravité       Y <sub>G</sub> 90,52       mm         Distance de puis le CG       a <sub>c</sub> 50,52       mm         Inertie équivalente       I <sub>eq</sub> 1 805 776 366,60       mm²         Inertie équivalente       I <sub>eq</sub> 1 805 776 366,60       mm²  | Section bois                       |                 |                  |                   |
| Aire   | largeur                            | $b_b$           | 1 000,00         | mm                |
| Inertie       Ib       341 333 333,33       mm³         Courte durée         Propriétés matériaux       Ec       33 619,75       N/mm²         Module Béton       Ec       33 619,75       N/mm²         Module bois       N/mm²       N/mm²         In       3,06       -         Liaison       γ       0,90       -         Section composée       N/m²       380 056,57       mm²         Aire       Aeq       380 056,57       mm²         centre de gravité       YG       90,52       mm         Distance de puis le CG       ac       50,52       mm         Inertie équivalente       Ieq       1 805 776 366,60       mm⁴         Moment statique béton       Sc       4 041 503,59       mm³   | hauteur                            | $h_b$           | 160,00           | mm                |
| Inertie       Ib       341 333 333,33       mm³         Courte durée         Propriétés matériaux       Ec       33 619,75       N/mm²         Module Béton       Ec       33 619,75       N/mm²         Module bois       N/mm²       N/mm²         In       3,06       -         Liaison       γ       0,90       -         Section composée       N/m²       380 056,57       mm²         Aire       Aeq       380 056,57       mm²         centre de gravité       YG       90,52       mm         Distance de puis le CG       ac       50,52       mm         Inertie équivalente       Ieq       1 805 776 366,60       mm⁴         Moment statique béton       Sc       4 041 503,59       mm³   | Aire                               | Ab              | 160 000.00       | $mm^2$            |
| Courte durée         Propriétés matériaux       Ec       33 619,75       N/mm²         Module Béton       Eb       11 000,00       N/mm²         Module bois       n       3,06       -         Liaison       γ       0,90       -         Section composée       380 056,57       mm²         Aire       Aeq       380 056,57       mm²         centre de gravité       YG       90,52       mm         Distance de puis le CG       ac       50,52       mm         Inertie équivalente       Ieq       1 805 776 366,60       mm²         Inertie équivalente       Ieq       1 805 776 366,60       mm³         Moment statique béton       Sc       4 041 503,59       mm³  | -                                  | ~               |                  |                   |
| Propriétés matériaux         Module Béton       E <sub>c</sub> 33 619,75       N/mm²         Module bois       E <sub>b</sub> 11 000,000       N/mm²         In 3,06       -         Liaison         γ       0,90       -         Section composée         Aire       A <sub>eq</sub> 380 056,57       mm²         centre de gravité       Y <sub>G</sub> 90,52       mm         Distance de puis le CG       a <sub>c</sub> 50,52       mm         Inertie équivalente       I <sub>eq</sub> 1 805 776 366,60       mm⁴         Moment statique béton       S <sub>c</sub> 4 041 503,59       mm³   | Masse volumique                    | b               | 5,00             | kN/m <sup>3</sup> |
|  | Courte durée                       |                 |                  |                   |
|  | Propriétés matériaux               |                 |                  | _                 |
| $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$  | Module Béton                       | E <sub>c</sub>  | 33 619,75        |                   |
| $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$  | Module bois                        | E <sub>b</sub>  | 11 000,00        | N/mm <sup>2</sup> |
| $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$  |                                    | n               | 3.06             | _                 |
| $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$  |                                    | 11              | 3,00             |                   |
| Section composée  Aire $A_{eq}$ 380 056,57 mm²  centre de gravité $Y_G$ 90,52 mm  Distance de puis le CG $a_c$ 50,52 mm $a_b$ 69,48 mm  Inertie équivalente $I_{eq}$ 1 805 776 366,60 mm³  Moment statique béton $S_c$ 4 041 503,59 mm³  | Liaison                            | γ               | 0,90             | -                 |
| Aire $A_{eq}$ 380 056,57 mm <sup>2</sup> centre de gravité $Y_G$ 90,52 mm  Distance de puis le CG $a_c$ 50,52 mm $a_b$ 69,48 mm  Inertie équivalente $I_{eq}$ 1 805 776 366,60 mm <sup>4</sup> Moment statique béton $S_c$ 4 041 503,59 mm <sup>3</sup>  | Castian assumants                  | ·               |                  |                   |
| centre de gravité $Y_G$ 90,52 mm  Distance de puis le CG $a_c$ 50,52 mm $a_b$ 69,48 mm  Inertie équivalente $I_{eq}$ 1 805 776 366,60 mm $^4$ Moment statique béton $S_c$ 4 041 503,59 mm $^3$   | ·                                  | Λ               | 200.056.57       | mm <sup>2</sup>   |
| Distance de puis le CG $ \begin{array}{ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$  |                                    |                 |                  |                   |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | centre de gravite                  | rG              | 90,52            | 111111            |
| Inertie équivalente $I_{eq}$ 1 805 776 366,60 mm <sup>4</sup> Moment statique béton $S_{c}$ 4 041 503,59 mm <sup>3</sup>   | Distance de puis le CG             | $a_c$           | 50,52            | mm                |
| Moment statique béton S <sub>c</sub> 4 041 503,59 mm <sup>3</sup>  |                                    | $a_b$           | 69,48            | mm                |
| Moment statique béton S <sub>c</sub> 4 041 503,59 mm <sup>3</sup>  | Inertie équivalente                | l <sub>ea</sub> | 1 805 776 366,60 | mm <sup>4</sup>   |
|  | •                                  |                 |                  |                   |
|  | •                                  |                 |                  | $mm^3$            |

**Courte durée** 

Charge Courte durée

7 875,00 N

Espacement e 1,00 m Charge utile 2,00 kN/m2 q charge utile (courte durée) 1,40 kN/m q de dimensionement 2,10 kN/m  $q_{\text{d}}$ Sollicitation Moment  $M_{\text{d}}$ 14 765 625,00 Nmm

 $Q_d$ 

# Contrainte section courte durée

Effort tranchant

béton

|      | sup | -2,14 | N/mm <sup>2</sup> |
|------|-----|-------|-------------------|
|      | inf | -0,14 | N/mm <sup>2</sup> |
| Bois |     |       |                   |
|      | sup | -0,09 | N/mm <sup>2</sup> |
|      | inf | 1,22  | N/mm <sup>2</sup> |
|      |     |       |                   |

#### Déformation

Charges utiles  $\begin{array}{ccc} q_{ser,q} & 0,40 & kN/m \\ & u & 0,83 & mm \end{array}$ 

| Système statique                  |                 |                  | Lo                |
|-----------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Portée                            | 1               | 7 500,00         | mm                |
| Coefficients de réduction pour le | es bâtiments    |                  |                   |
|                                   | 0               | 0,70             |                   |
|                                   | 1               | 0,50             |                   |
|                                   | 2               | 0,30             |                   |
| Section béton                     |                 |                  |                   |
| largeur                           | $b_c$           | 1 000,00         | mm                |
| hauteur                           | h <sub>c</sub>  | 80,00            | mm                |
| Aire                              | $A_c$           | 80 000,00        | $\text{mm}^2$     |
| Inertie                           | I <sub>c</sub>  | 42 666 666,67    | mm <sup>3</sup>   |
| Masse volumique                   | С               | 25,00            | kN/m <sup>3</sup> |
| Section bois                      |                 |                  |                   |
| largeur                           | $b_b$           | 1 000,00         | mm                |
| hauteur                           | $h_b$           | 160,00           | mm                |
| Aire                              | $A_b$           | 160 000,00       | $mm^2$            |
| Inertie                           | I <sub>b</sub>  | 341 333 333,33   | mm <sup>3</sup>   |
| Masse volumique                   | b               | 5,00             | kN/m <sup>3</sup> |
| Longue durée                      |                 |                  |                   |
| Propriétés matériaux              |                 |                  |                   |
| Module Béton                      | E <sub>c</sub>  | 11 892,38        | N/mm <sup>2</sup> |
|                                   | С               | 1,83             | . 2               |
| Module bois                       | E <sub>b</sub>  | 6 875,00         | N/mm <sup>2</sup> |
|                                   | arphi           | 0,60             |                   |
|                                   | n               | 1,73             | -                 |
| Liaison                           |                 |                  |                   |
|                                   | γ               | 0,90             | -                 |
| Section composée                  |                 |                  | 2                 |
| Aire                              | $A_{eq}$        | 284 545,64       | $mm^2$            |
| centre de gravité                 | $Y_{G}$         | 107,48           | mm                |
| Distance de puis le CG            | a <sub>c</sub>  | 67,48            | mm                |
|                                   | $a_b$           | 52,52            | mm                |
| Inertie équivalente               | l <sub>eq</sub> | 1 423 599 049,02 | mm <sup>4</sup>   |
| Moment statique béton             | Sc              | 5 398 079,61     | $mm^3$            |
| Moment statique bois              | S <sub>b</sub>  | 8 403 840,78     | $mm^3$            |
|                                   |                 |                  |                   |

Longue durée

Charge Longue durée

Espacement e 1,00 m 2,00 kN/m<sup>2</sup> Charge utile q 0,60 kN/m charge utile (longue duré q 1,00 kN/m<sup>2</sup> Surcharge Poids propre dalle PP 2,80 kN/m de dimensionement 6,03 kN/m  $\mathsf{q}_\mathsf{d}$ 

Sollicitation

### Contrainte section longue durée

béton

|      | sup | -5,19 | N/mm <sup>-</sup> |
|------|-----|-------|-------------------|
|      | inf | -1,07 | N/mm <sup>2</sup> |
| Bois |     |       |                   |
|      |     |       |                   |

 $\begin{array}{ccc} \text{sup} & & -0.82 & \text{N/mm}^2 \\ \text{inf} & & 3.95 & \text{N/mm}^2 \end{array}$ 

#### Déformation

| Charge de service   | $q_{ser,q}$ | 0,60  | kN/m |
|---------------------|-------------|-------|------|
|                     | u           | 2,53  | mm   |
| Charges permanentes | $q_{ser,g}$ | 3,80  | kN/m |
|                     | u           | 16,00 | mm   |

### Coefficient de fluage du béton

| Humidite        | Фкн              | 2,10 | HR ambiante 50% |
|-----------------|------------------|------|-----------------|
| Béton           | $eta_{\sf fc}$   | 2,90 | C25/30          |
| Mise en charge  | $\beta_{(t0)}$   | 0,50 | à 28 jour       |
| Durée de charge | $\beta_{(t-t0)}$ | 0,60 | de 28 à 20ans   |
|                 | $\phi_{(t,t0)}$  | 1,83 |                 |
|                 |                  |      |                 |

| Systè   | <b>me statique</b><br>Portée | 1              | 7 500,00         | mm                |
|---------|------------------------------|----------------|------------------|-------------------|
| Coeff   | icients de réduction pour le | s hâtiments    |                  |                   |
|         | Pour le                      | 0              | 0,70             |                   |
|         |                              | 1              | 0,50             |                   |
|         |                              | 2              | 0,30             |                   |
| Section | on béton                     |                |                  |                   |
|         | largeur                      | b <sub>c</sub> | 1 000,00         | mm                |
|         | hauteur                      | $h_c$          | 80,00            | mm                |
|         | Aire                         | A <sub>c</sub> | 80 000,00        | $mm^2$            |
|         | Inertie                      | I <sub>c</sub> | 42 666 666,67    | $mm^3$            |
|         |                              | C              |                  |                   |
|         | Masse volumique              | С              | 25,00            | kN/m <sup>3</sup> |
| Section | on bois                      |                |                  |                   |
|         | largeur                      | $b_b$          | 1 000,00         | mm                |
|         | hauteur                      | $h_b$          | 160,00           | mm                |
|         | •                            |                | 450,000,00       | $mm^2$            |
|         | Aire                         | A <sub>b</sub> | 160 000,00       |                   |
|         | Inertie                      | I <sub>b</sub> | 341 333 333,33   | mm <sup>3</sup>   |
|         | Masse volumiu                | b              | 5,00             | kN/m <sup>3</sup> |
|         | Retrait                      |                |                  |                   |
| Propr   | iétés matériaux              |                |                  |                   |
|         | Module Béton                 | E <sub>c</sub> | 17 569,77        | N/mm <sup>2</sup> |
|         |                              | С              | 1,83             |                   |
|         | Module bois                  | E <sub>b</sub> | 6 875,00         | N/mm <sup>2</sup> |
|         |                              | arphi          | 0,60             |                   |
|         |                              | n              | 2,56             | -                 |
| Liaiso  | n                            |                |                  |                   |
|         |                              | γ              | 0,90             | -                 |
| Section | on composée                  |                |                  |                   |
|         | Aire                         | $A_{eq}$       | 344 003,40       | $mm^2$            |
|         | centre de gravité            | $Y_{G}$        | 95,81            | mm                |
|         | Distance de puis le CG       | a <sub>c</sub> | 55,81            | mm                |
|         |                              | a <sub>b</sub> | 64,19            | mm                |
|         |                              | Ď.             | - ,              |                   |
|         | Inertie équivalente          | $I_{\rm eq}$   | 1 682 755 088,05 | mm <sup>4</sup>   |
|         | Moment statique béton        | $S_c$          | 4 465 072,08     | mm <sup>3</sup>   |
|         | Moment statique bois         | $S_b$          | 10 269 855,83    | mm <sup>3</sup>   |

Retrait

# **Retrait**

| Retrait |
|---------|
|---------|

| $\epsilon_{cs(t)}$ | 0,34          | ‰   |
|--------------------|---------------|-----|
| $N_{r,k}$          | 480 708,90    | N   |
| $M_{r,k}$          | 26 829 998,36 | Nmm |

269 668,16 N

#### Sollicitation

| Moment | Md | 36 220 497,79 | Nmm |
|--------|----|---------------|-----|
|--------|----|---------------|-----|

 $N_{r,c,k}$ 

## Répartition de l'effort normal dans la section mixte

Section béton

|              | $N_{r,c,d}$ | 364 052,01  | N |
|--------------|-------------|-------------|---|
| Section bois |             |             |   |
|              | $N_{r,b,k}$ | -211 040,74 | Ν |
|              | $N_{r,b,d}$ | -284 905,00 | Ν |

#### **Contrainte normale induite**

| Beton | $\sigma_{\sf r,c,d}$ | 4,55 N/mm2  |
|-------|----------------------|-------------|
| Bois  | $\sigma_{\rm r.b.d}$ | -1,78 N/mm2 |

# Contrainte section longue durée

béton

|      | sup | -4,96 | N/mm2 |
|------|-----|-------|-------|
|      | inf | -0,56 | N/mm2 |
| Bois |     |       |       |

sup -0,34 N/mm2 inf 3,10 N/mm2

#### Déformation

u 16,31 mm

### Coefficient de retrait

| Humidité | $\epsilon_{cd,\infty}$  | 0,50 | HR ambiante 50%       |
|----------|-------------------------|------|-----------------------|
| Béton    | $\beta_{\text{(t-ts)}}$ | 0,60 | 28 jours à 20 ans     |
|          | $\epsilon_{\sf cs}$     | 0,30 | Cure pendant 28 jours |
|          | $\epsilon_{ca}$         | 0,04 |                       |
|          | $\epsilon_{cs(t)}$      | 0,34 | ‰                     |
|          | $\epsilon_{cs(t)}$      | 0,34 | <b>‰</b>              |

# Superposition

# **Superposition:**

| Superpo      | Jailioii.      |                       |       |       |               |             |    |
|--------------|----------------|-----------------------|-------|-------|---------------|-------------|----|
| Contrainte - | Etat final     |                       |       |       |               |             |    |
|              | béton          |                       |       |       |               |             |    |
|              | sur            | )                     | -7,74 | N/mm2 | < fc,d        | 16,7 N/mm2  | OK |
|              | in             | f                     | 2,78  | N/mm2 | C 25/30       |             | OK |
|              | Bois           |                       |       |       |               |             |    |
|              | sup            | )                     | -3,03 | N/mm2 | < fm,d        | 14,00 N/mm2 | OK |
|              | in             | f                     | 6,49  | N/mm2 | C24           |             | OK |
| Contrainte d | e cisaillement |                       |       |       |               |             |    |
|              | qd             |                       | 7,23  | kN/m  |               |             |    |
|              | Vd             |                       | 27,11 | kN    |               |             |    |
|              | τ              |                       | 0,25  | N/mm2 | < fv,d<br>C24 | 1,5 N/mm2   | OK |
| Déformation  |                |                       |       |       |               |             |    |
|              | Aptitude au f  | fonctionnement - cloi |       | le    |               |             |    |
|              |                | W                     | 35,66 | mm    |               |             |    |
|              |                | wadm                  | 21,43 | mm    | I/350         |             | КО |
|              | C              | Contreflèche          | 15,00 | mm    |               |             | ОК |
|              | Confort        |                       |       |       |               |             |    |
|              |                | W                     | 19,66 | mm    |               |             |    |
|              |                | wadm                  | 21,43 | mm    | I/350         |             | OK |
|              | Aspect         |                       |       |       |               |             |    |
|              |                | W                     | 19,83 | mm    |               |             |    |
|              |                | wadm                  | 25,00 | mm    | I/300         |             | OK |
|              |                |                       |       |       |               |             |    |