Étude Comparative

Entre résultats RDM et Logiciel ARCHE Poutre

B - Étude Béton Armé

Sommaire

[1 – Hypothèses de calcul 2](#_Toc103777786)

[2 – Étude de la section en travée T 1.1 (section en Té) 2](#_Toc103777787)

[2 – 1 Déterminons la largeur participante ou efficace de la table de compression de cette poutre : 2](#_Toc103777788)

[2 – 2 Déterminons le moment résistant de la table de compression : 3](#_Toc103777789)

[2 – 3 Calcul de la section d’armatures longitudinales : 3](#_Toc103777790)

[3 – Étude la section sur appui P’2 (section rectangulaire) 4](#_Toc103777791)

[3 - 1 Calcul de la section d’armatures longitudinales : 4](#_Toc103777792)

[3 - 2 Armatures transversales 4](#_Toc103777793)

[4 - Comparaison avec les résultats ARCHE Poutre 5](#_Toc103777794)

[4 - 1 Schématisation de la poutre continue : 5](#_Toc103777795)

[4 - 2 Largeur de la table de compression 5](#_Toc103777796)

[4 - 3 Matériaux 6](#_Toc103777797)

[4 - 4 Hauteur utile : d 6](#_Toc103777798)

[4 - 5 Effort tranchant 6](#_Toc103777799)

[4 - 6 Armatures longitudinales 6](#_Toc103777800)

# 1 – Hypothèses de calcul

Béton : Classe de résistance C25/30 fck = 25 MPa fcd = 16.7 MPa

fctm = 2.9 MPa

Armature pour béton armé : B500 fyk = 500 MPa fyd = 435 MPa

# 2 – Étude de la section en travée T 1.1 (section en Té)

## 2 – 1 Déterminons la largeur participante ou efficace de la table de compression de cette poutre :

**Rappel**: La largeur participante (efficace) d’une poutre en T ou en L peut être prise égale à :



**beff = beff,1 + beff,2 + bw  b** Avec beff,i = 0,2 bi + 0,1 L0  0,2 L0 et beff,i  bi

Pour la détermination de Lo, voici les cas les plus fréquents :



* Lo = L pour une travée isostatique
* Lo = 0,85 L pour travée de rive poutre continue
* Lo = 0,7 L pour travée intermédiaire de poutre continue

**Zones de prise en compte poutre en Té (EC2 – 5.3.2.1) :**

* 

On obtient :

Travée T 1.1 : 0.85 \* 6.10 = 5.185 m en rive à gauche P’2

Travée T 1.2 : 0.85 \* 4.90 = 4.165 m en rive à droite de P’2

**Prise en compte d'une largeur de dalle (Table) :**

Travée T 1.1 :

b1 = b2 = 4,80 / 2 = **2.40 m**

beff,1 = beff,2 = 0.2 x 2.40 + 0.10 x 5.185 = 0.998 m **<** 0.2 x 5.185 = 1.037 m nous avons **BG = BD = 0.998 m**

Travée T 1.2 :

b1 = b2 = 4,80 / 2 = **2.40 m**

beff,1 = beff,2 = 0.2 x 2.40 + 0.10 x 4.165 = 0.896 m **>** 0.2 x 4.165 = 0.833 m nous avons **BG = BD = 0.833 m**

**Largeur efficace de la table : beff**

Travée 1.1 : beff = 2\*0.998 + 0.5 = 2.496 m *(nous prendrons 2.50 m pour nos calcul)*

Travée 1.2 : beff = 2\*0.883 + 0.5 = 2.266 m

## 2 – 2 Déterminons le moment résistant de la table de compression :

Nous nous plaçons dans la travée T 1.1 :

MTu = Ncu (d – hf / 2) = beff x hf x fcd (d – hf/2)

hf = 0.23 m *(épaisseur de la dalle)*

fcd = 16.7 MPa

d = 0.9 h = 0.9 x 0.8 = 0.72 m *(hauteur utile)*

MTu = 2.50 x 0.23 x 16.7 (0.72 – 0.23/2)

MTu = 5.81 m.MN

**MTu > MED = 0.520 m.MN** *(rappel voir étude RDM : Mu = 518 m.kN)*

***Nota*** *: Le calcul de la section d’armatures sera mené comme une section rectangulaire de la largeur bw = beff = 2.50 m*

## 2 – 3 Calcul de la section d’armatures longitudinales :

. MED = 520 m.kN

. moment réduit :  = MED / b d² fcd = 0.520 / 2.50 x 0.72² x 16.7 = 0.024

 = 0.024 < 0.3717 *(pas d’aciers comprimés)*

. axe neutre : u = 1.25 ( 1 – (1-2)1/2) = 1.25 ( 1 – (1-2\*0.024)1/2) = 0.030 soit yu = u d = 0.02 m

. bras de levier : zu = d (1 – 0.4 u ) = 0.72 ( 1 - 0.4\*0.03) = 0.711 m

. section d’armatures : As = MED / zu fyd = 0.520 / 0.711\*435 = 0.00168 m² **As = 16.8 cm²**

Nous devons vérifier la condition de non fragilité [EC2 – 9.2.1.1] :

. As,min = max [0,26 bw d fctm/fyk ; 0.0013 bw d]  avec bw = 0.50 m *(largeur de la poutre)*

max [0.26\*0.5\*0.72\*2.9/500 ; 0.0013\*0.5\*0.72]

max [ 5.43 cm² ; 4.70 cm²]

*Question étudiant : quelle valeur de bw doit-on prendre ?*

*Les aciers sont placés dans la partie inférieure de la poutre.*

As,min = 5.43 cm²

Nous avons :

. Astu = max (Amin ; Astu calculée) = max (5.48 ; 16.8)

Donc :

**Astu = 16,8 cm² Choix : 5 HA 16 + 5 HA 14 (17.75 cm²)**

# 3 – Étude la section sur appui P’2 (section rectangulaire)

## 3 - 1 Calcul de la section d’armatures longitudinales :

. MED = 776 m.kN

. moment réduit :  = MED / b d² fcd = 0.776 / 0.50 x 0.72² x 16.7 = 0.179

 = 0.179 < 0.3717 *(pas d’aciers comprimés)*

. axe neutre : u = 1.25 ( 1 – (1-2)1/2) = 1.25 ( 1 – (1-2\*0.179)1/2) = 0.248 soit yu = u d = 0.179 m

. bras de levier : zu = d (1 – 0.4 u ) = 0.72 ( 1 - 0.4\*0.248) = 0.648 m

. section d’armatures : As = MED / zu fyd = 0.776 / 0.648\*435 = 0.0275 m² **As = 27.5 cm²**

Nous devons vérifier la condition de non fragilité :

. As,min = max [0,26 bw d fctm/fyk ; 0.0013 bw d]  avec bw = 0.50 m *(largeur de la poutre)*

max [0.26\*0.5\*0.72\*2.9/500 ; 0.0013\*0.5\*0.72]

max [ 5.43 cm² ; 4.70 cm²]

. As,min = 5.43 cm²

Astu = max (Amin ; Astu calculée) = max (5.48 ; 27.5)

Donc :

**Astu = 27.5 cm² Choix : 5 HA 20 + 5 HA 14 + 5 HA 12 (29.06 cm²)**

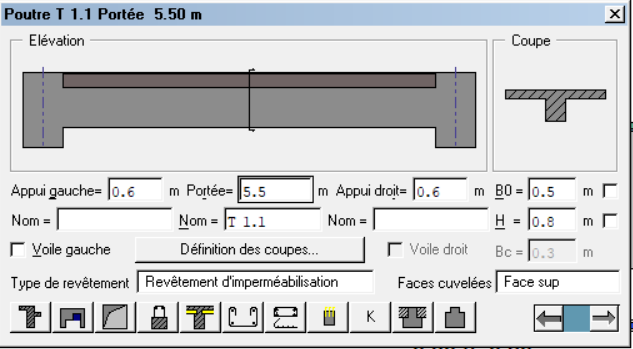
## 3 - 2 Armatures transversales

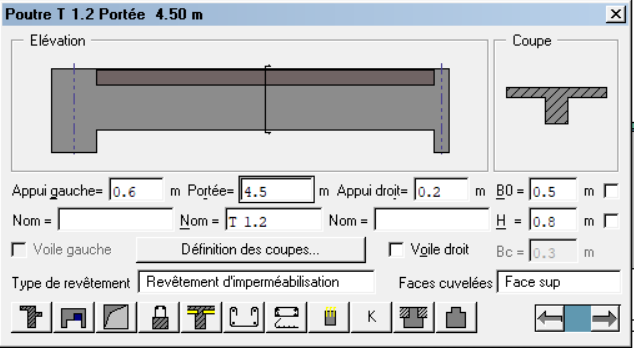
. diamètre :  = l,max / 3

Nous avons des HA 20 donc l,max = 20 mm soit 20/3 = 6.7 mm **Choix : HA 8**

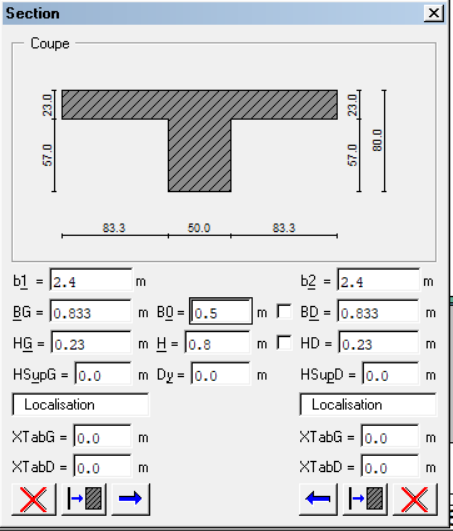
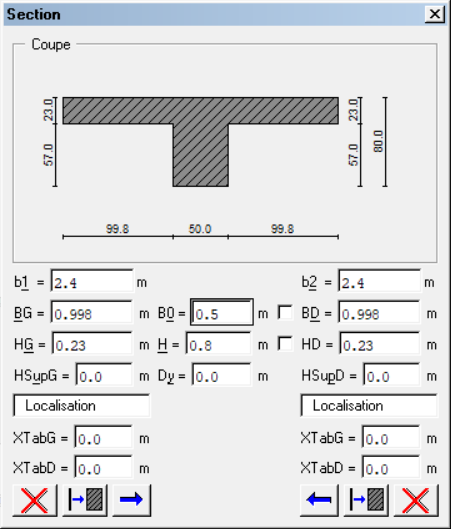
# 4 - Comparaison avec les résultats ARCHE Poutre

## 4 - 1 Schématisation de la poutre continue :





## 4 - 2 Largeur de la table de compression

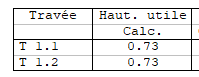


**Travée T 1.1 Travée T 1.2**

## 4 - 3 Matériaux

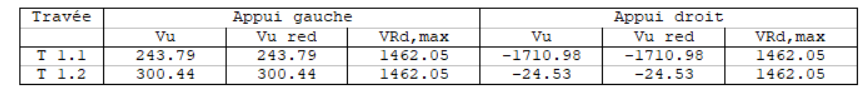


## 4 - 4 Hauteur utile : d

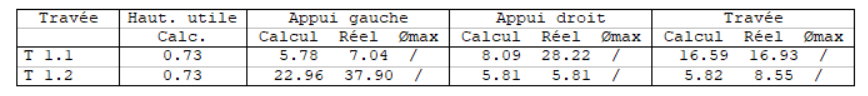


*Nota : la valeur est légèrement différente de celle prise dans nos calculs d = 0.9 h = 0.72 m.*

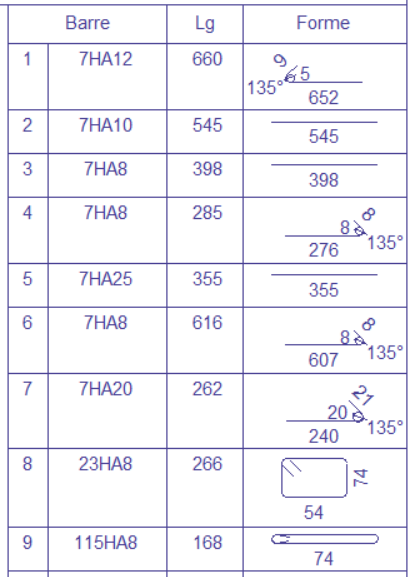
## 4 - 5 Effort tranchant



*Nota : la valeur est légèrement différente à celle trouvée dans nos calcule Vu,P42 Gauche  = 1730 kN*

4 - 6 Armatures longitudinales

**Poutre T 1.1**



Armatures en Travée T 1.1

Armatures sur Appui P’2

*Nota :*

*. Nos calculs ont été menés essentiellement sur la travée T 1.1, on constate que nos résultats sont du même ordre de grandeur que ceux donnés par le logiciel ARCHE Poutre.*

*. Voir plan de la poutre « Poutre 600\*800 T 1.1 »*