**Licence Génie Civil**

**Projet de Fin de Cycle**

**Chargée du module : D. RIZI**

**TD : Poutres continues – Méthode Forfaitaire**

**Exemple :**

Soit un plancher en corps creux (16 + 4) appartenant à un bâtiment d’habitation (R+2).

Le poids propre G = 534 Kgf/m2 ; Surcharge d’exploitation Q = 150 Kgf/m2.

Entre axes des poutrelles = 65 cm ; Fissuration peu nuisible.

1. Peut-on calculer les sollicitations par la méthode forfaitaire ?
2. Si la méthode forfaitaire est applicable, calculez les sollicitations et tracer les diagrammes des moments fléchissants (M) et des efforts tranchants (T) à l’état limite ultime (ELU).

 q

1. **(2) (3) (4)**

 **3,00 m 3,50 m 4,10 m**

**Solution :**

C’est un plancher en corps creux ; Les poutrelles à trois travées prennent appuis sur les poutres perpendiculaires.

1. **Conditions d’application de la méthode forfaitaire** :

**.** Q = 150 ≤ (max 2.G ; 500 Kgf/m2) = max ( 2 . 534; 500 ) = 1068 Kgf / m2……(ok)

**.** Section de toutes les travées = constante inertie constante …………...(ok)

**.** fissuration peu nuisible…………………………………………………………….(ok)

**.** Les rapports des travées :

$\frac{l1-2}{l2-3}$ = $\frac{3}{3,50}$ = 0,86 ; $\frac{l2-3}{l3-4}$ = $\frac{3,50}{4,10}$ = 0,85

Les rapports des travées sont compris entre ( 0,8 ) et (1,25) ……………………(ok)

Toutes les conditions sont vérifiées la méthode forfaitaire est applicable.

1. **Calcul des moments** :

qG  = (entre axe des poutrelles en mètre). G(en tf/m2) = 0,65. 0,534 = 0,347 tf / ml

qQ = (entre axe des poutrelles). Q = 0,65. 0,150 = 0,0975 tf / ml

qu = 1,35 qG +1,5 qQ = 1,35.(0,347) + (1,5). 0,0975 = 0,615 tf/ ml

**Travée (1 - 2) : de rive**

 α = $\frac{Q}{G+Q}$ = $\frac{150}{534+150}$ = 0,22

M0 = qu. l2/8 = 0,615. (3)2/8 = 0,692 : moment isostatique

Mw = 0,2M0

Me = 0,5M0

 1,05. M0 – 0,5 . (Mw + Me) = 1,05 . M0 – 0,5.(0,2+0,5).M0 =0,7M0

Mt ≥ max (1 + 0,3 α) . M0 - 0,5 . (Mw + Me) = (1+0,3. 0,22) M0 – 0,5(0,2+0,5)M0

 = 0,716 M0

 0,5. ( 1,2 + 0,3 α ) . M0 = 0,5(1,2 +0,3. 0,22)M0 = 0,633 M0

Mw = - 0,2 M0 = - 0,2 . 0,692 = - 0,138 tf .m

Me = - 0,5 M0 = - 0,5 . 0,692 = - 0,346 tf.m

Mt = 0,716M0 = 0,716 . 0,692 = 0,495 tf . m

**Travée (2 - 3) : intermédiaire**

 α = $\frac{Q}{G+Q}$ = $\frac{150}{534+150}$ = 0,22

M0 = qu. l2/8 = 0,615. (3,5)2/8 = 0,942 : moment isostatique

Mw = 0,5M0 ……………………( voisin de rive)

Me = 0,5M0 … ………………...( voisin de rive)

 1,05. M0 – 0,5 . (Mw + Me) = 1,05 . M0 – 0,5.(0,5+0,5).M0 = 0,55M0

Mt ≥ max (1 + 0,3 α) .M0 - 0,5 . (Mw + Me) = (1+0,3. 0,22) M0 – 0,5(0,5+0,5)M0

 = 0,566 M0

 0,5. ( 1 + 0,3 α ) . M0 = 0,5 (1 +0,3. 0,22)M0 = 0,533 M0

Mw = - 0,5 M0 = - 0,5 . 0,942 = - 0,471 tf .m

Me = - 0,5 M0 = - 0,5 . 0,942 = - 0,471 tf.m

Mt = 0,566M0 = 0,566. 0,942 = 0,533 tf . m

**Travée (3 - 4) : de rive**

 α = $\frac{Q}{G+Q}$ = $\frac{150}{534+150}$ = 0,22

M0 = qu. l2/8 = 0,615. (4,1)2/8 = 1,292 : moment isostatique

Mw = 0,5M0

Me = 0,2M0

 1,05. M0 – 0,5 . (Mw + Me) = 1,05 . M0 – 0,5.(0,5+0,2).M0 =0,7M0

Mt ≥ max (1 + 0,3 α) . M0 - 0,5 . (Mw + Me) = (1+0,3. 0,22) M0 – 0,5(0,5+0,2)M0

 = 0,716 M0

 0,5. ( 1,2 + 0,3 α ) . M0 = 0,5(1,2 +0,3. 0,22)M0 = 0,633 M0

Mw = - 0,5 M0 = - 0,5 . 1,292 = - 0,646 tf .m

Me = - 0,2 M0 = - 0,2 . 1,292 = - 0,258 tf.m

Mt = 0,716M0 = 0,716 . 1,292 = 0,925 tf . m

**C)- Calcul des efforts tranchants:**

**Travée (1 - 2)** : Tw = $q.\frac{l}{2}$ = $0,615.\frac{3}{2}$ = 0,922 tf

 Te = $-1,1.q.\frac{l}{2}$ = - $0,615.\frac{3}{2}$ = - 1,015 tf

**Travée (2 - 3)** : Tw = $q.\frac{l}{2}$ = $0,615.\frac{3,5}{2}$ = 1,076 tf

 Te = $- q.\frac{l}{2}$ = - $0,615.\frac{3,5}{2}$ = - 1,076 tf

**Travée (3 - 4)** : Tw = $1,1 q.\frac{l}{2}$ = $1,1. 0,615.\frac{4,1}{2}$ = 1,387 tf

 Te = $- q.\frac{l}{2}$ = - $0,615.\frac{4,1}{2}$ = - 1,261 tf

 qu = 0,615 tf / ml

1. **(2) (3) (4)**

 **3.00 3.50 4.10 m**

 0,138 0,346 0,471 0,471 0,646 0,258

 Mu

 0,495 0,533 0,925

 0,922 1,076 1,387

 Tu

 1,015 1,076 1,261