**Exercice 3: compression simple**

Quelle est la charge maximale que peut supporter un poteau de 8m de hauteur en HEB240 en acier S235, encastré en tête et en pied selon les deux directions.

**Solution exercice 3:**

**Condition de résistance à la compression selon EC3. CCM97**

**Nsd ≤ Nc,Rd**

* **Longueur de flambement Lf,y,z**

**Lf,y = Lf,z= μ.L0 = 0.5.8= 4×103mm**

* **Elancement géométrique λ**

**λ y= μ.L0/iy = 4×103/ 10,31×10= 38,79**

**λ z= μ.L0/iy = 4×103/ 6,08×10= 65,79**

* **Elancement de référence λ1**

**λ1= 93.9 ×ɛ= 93.9**

* **Elancement réduit λ**

**y= y/1= 38,79/ 93.9= 0.413**

**z= z/1= 65,79/93.9 = 0.700**

**λmax= λz= 0.700 > 0.2 Donc il ya le risque de flambement on doit vérifier la condition suivante:**

**pour λz = 0.7 Donc** χ**z= 0.7247**

**Nc,Rd= 0.7247×1×106×102×235/ 1.1=1641.11 KN**

**Exercice 4:**

Calculer la résistance au flambement d'un poteau bi-articulé selon y.y et encastré-articulé selon z.z à section en HEB en acier S235, de longueur 8m et sollicité en compression axiale égale à Nsd = 2000KN,

**Solution exercice 4:**

**Condition de résistance selon RDM à la compression:**

**σc = Nc/Ab ≤ [σ] donc Ab ≥ Nc/ [σ]= 2000×103/235 =85.11 ×102 mm2**

**Ab ≥ 85.11 ×102 mm2 d'après les tableaux en HEB ona Ab= 91×102 mm2 Le type du profilé admet est HEB220.**

* **Longueur de flambement Lf,y,z**

**Lf,y = μ.L0 = 1.8= 8×103mm**

**Lf,z = μ.L0 = 0,7.8= 5,6×103mm**

* **Elancement géométrique λ**

**λ y= μ.L0/iy = 8×103/ 9,43×10= 84,83**

**λ z= μ.L0/iz = 5,6×103/ 5,59×10= 100,17**

* **Elancement de référence λ1**

**λ1= 93.9 ×ɛ= 93.9**

* **Elancement réduit λ**

**y= y/1= 84,83/ 93.9= 0.903**

**z= z/1= 100,17/93.9 = 1.066**

**λmax= λz= 0.700 > 0.2 Donc il ya le risque de flambement**

**Calcul coefficient d'imperfection α:**

**Pour h/b = 220/220 =1 < 1.2 et tf= 16mm < 100mm**

**Donc αy= 0.34 et αz= 0.49**

**= 1.027**

****

Χ**y= 0.659**

**Øz= 1.280 et Χz= 0.502**

**On prendra la valeur minimale du coefficient de réduction**

Χ**min =** Χ**z= 0.502**

**Calcul de la résistance du poteau**

**Nsd ≤ Nc,Rd=**

**Nc,Rd= 0.502×91×102×235/1.1= 975.93KN**

**Nsd= 2000 KN > Nc,Rd= 975.93KN (CNV) la section du poteau n'est pas suffisante. Donc on change les caractéristiques géométriques Ab**

**On propose aucun risque de flambement: Nsd ≤ Nc,Rd = Npl,Rd = Ab.Fy/ γM0**

**Donc Ab= Nsd γM0/Fy= 93,61 ×102 mm2 Donc on adopte HEB 240 et Ab= 106×102 mm2.**

**Exercice3 : Flexion simple**

 Soit une poutre solive simplement appuyée, appartenant à un plancher à usage d'habitation. Cette poutre uniformément chargée a une portée L= 4m.

* La charge permanente G=11 KN/m
* La charge d'exploitation Q= 21KN/m
* La nuance de l'acier utilisé est S235

1/ Calculer le moment maximum sollicitant la poutre à l'état limite ultime.

2/Dimensionnez la poutre en profile IPE à l'état limite ultime.

**Solution exercice 3:**

**1/ Le moment maximum sollicitant la poutre à ELU**

* **La charge de la poutre à ELU:**

**qu= 1.35 G+ 1.5 Q = 1.35 11+ 1.5 21= 46.35KN/m**

* **Le moment maximum à ELU**

**Mmax = qu.L2/8= 46.35.42/8= 92.7 KN.m**

**2/ Dimensionnement du profilé à ELU**

#  Msd ≤ M c,Rd

**On propose que la classe de profilé c'est classe1**

**Mc,Rd = Wpl,y×Fy/γM0 ≥ Ms,dy donc Wpl,y ≥ Ms,dy. γM0/Fy**

**Wpl,y ≥ 92.7 ×106×1.1/ 235= 433,91×103mm3. D'après les tableaux des profilés IPE on a**

**Wpl,y = 484 ×103mm3 le type du profilé en IPE270**

**Exercice4 :**

Vérifier la résistance d'une poutre constituée d'un profilé laminé IPE270 en acier S235, sollicitée par : My,sd= 90 KN.m ; Vsd= 210KN. La section proposée est de classe1 en flexion seule.

**Solution exercice 4:**

* **Vérification de la condition de cisaillement:**

**Vsd ≤ 0.5 Vpl,Rd**

**Vsd= 210KN**

**Vpl,Rd= Av,z ×Fy/γM0. √3**

**IPE270 donc Av,z= 22.14×102mm2**

**Vpl,Rd= 22.14×102 ×235/1.1×√3= 273,08 KN**

## **Vsd= 210KN > 0.5 ×273,08= 136,54‬KN (CNV) alors la condition de résistance à vérifier est :**

## **Msd,y ≤ Mv,Rd**

## **Mv,Rd = [Wpl,y – ρ. (Av)2/4tw].Fy/γM0 avec ρ= [2 Vsd/Vpl-1]2**

## **ρ= [2× 210/273,08 -1]2= 0,289**

**Mv,Rd = [484×103- 0,289×(22.14×102)2/4×6.6]×235/1.1= 91,93 KN.m**

**Msd,y =90KN.m < Mv,Rd= 91,93 KN.m (CV)**

**La résistance de la section en flexion simple est donc vérifiée**