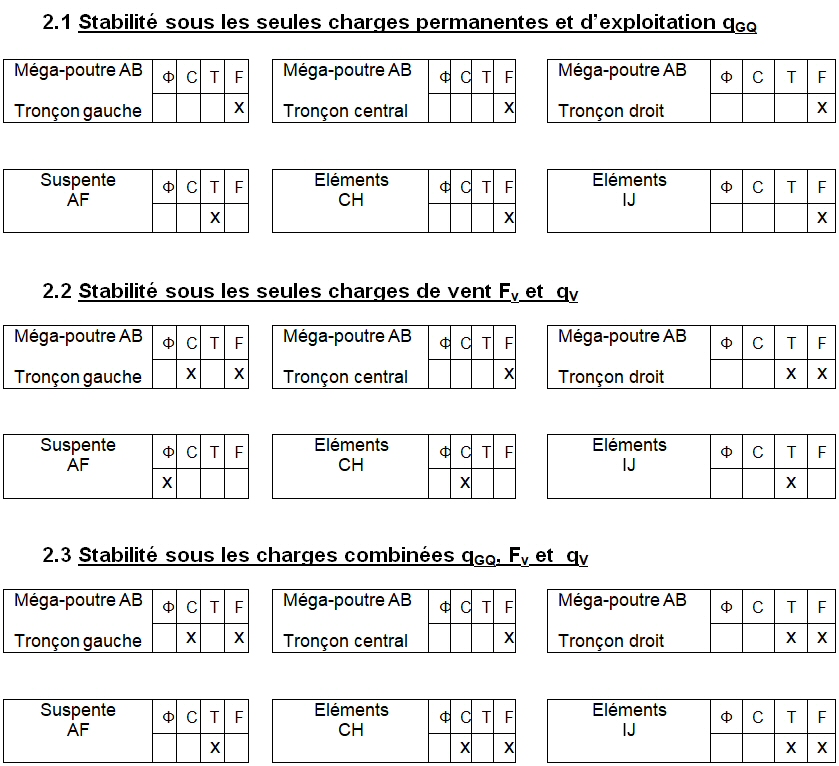
# Partie I : **Etude du risque sismique**

* Catégorie d’importance : III

Zone sismique : 3

* En conséquence le risque doit être pris en compte avec un traitement selon la norme Eurocode 8 avec **agr** = 1,1 m/s2

# Partie II : Analyse structurelle



# Partie IIi : ANALYSE COMPARATIVE de composantS

**31 Choix du plancher**

* Le plancher bas du dernier niveau de cet immeuble de bureaux est situé à une hauteur de 29 m au dessus du sol environnent, hauteur supérieure à 28 m. Le bâtiment rentre dans la catégorie des **immeubles de grande hauteur**. Article R 122-2

La classe du bâtiment ***à usage de bureaux*** est : **GHW 1**. Article R 122-5

* Degré de résistance au feu pour les composants de plancher de niveau supérieur à 8 m : **une heure**. Article R 4216-24

De plus, immeuble de grande hauteur, le degré de résistance au feu passe à **deux heures**.Arrêté du 30 décembre 2011.

* Composant Cofraplus 220 :

Le degré de résistance au feu est ici **REI 120**. Pour le Cofraplus 220 : **Hcmin = 120 mm**

Poids total de plancher

Surface totale de plancher : S = 7 (19,52  - (6,9 x 10,13)) = 2527 m2

Poids total : P = 2527 x 408 = **1031016 daN = 1031 Tonnes**

* Composant Cofradal 200

Poids total : P = 2527 x 240 = 606480 daN = **607 Tonnes**

**32 La maitrise d’œuvre s’oriente vers la solution Cofradal 200**

* Portée: 6,9 m
* Portée admissible: 7 m avec des aciers HA16.

# Partie Iv : ETUDE DE La SUSPENTE AF

**41 Collecte d’informations**

* Actions surfaciques en présence sur les planchers.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Charges permanentes | Valeurs surfaciques en kN/m2 |  | Charge d’exploitation | Catégorie d’usage | Valeur surfacique en kN/m2 |
| Plancher Cofradal 200 | 2,4 |  |  | Type bureau | 2,5 |
| Equipements divers et revêtements sur plancher. | 0,25 donné |  |  |  |  |
| Total | 2,65 |  |  |  |  |

* Aire de reprise de plancher relative à la suspente.



**42 Charges permanentes**

* Longueur de poutre périphérique reprise : L = 6,9/2 + 19,5/2 = 13,2 m

Force résultante poutre : FGPP = ml x g x L = 75 x 10 x 13,2 = 9900 N= 9,9 kN

* Force résultante plancher : FGPL = valeur surfacique x A = 2,65 x 33,64 = 89,2 kN
* Force résultante totale : FG = FGPP + FGPL = 99,1 kN

**43 Charge d’exploitation**

* Force résultante: FQ = valeur surfacique x A = 2,5x33,64 = 84,1 kN

**44 Combinaisons de charges**

* G + Q FELS = 99,1 + 84,1= 183,2 kN
* 1,35G + 1,5Q FELU = 260 kN

**45 Conception**

* La sollicitation en effort normal de traction diminue par palier plus les sections se rapprochent du niveau 0. Les sections peuvent donc être réduites en ce sens.

**46 Déformation**

* Allongement du tronçon EF



* Allongement des autres tronçons



* Déplacement du nœud F



**47 Résistance**

Vérification ELU

* Tronçon le plus sollicité : AC

Effort sollicitant : NEd = 1040 kN

* Effort résistant :

Npl ,Rd = A.fy = 7291x355=2588 kN

* Condition de résistance en section brute :

En traction : NEd ≤ Npl,Rd

1040≤ 2588 la condition est satisfaite

A

D

F

E

C

x

NEd

+260

+2x260

+3x260

+4x260 = +1040 kN

# Partie V : ETUDE DEs u SUPPORT DE PLANCHER

**51 Modélisation d’un U support de plancher**

* Modélisation et déformée.

2 q

q

2,4 m

2,4 m

4,8 m

**52 Etude statique: équilibre du tronçon CD**

* 4 inconnues d’actions extérieures***ke***: Xc, Yc, Mc et YD



Degré d’hyperstatisme :

* Inconnues restantes : PFS



**53 Etude des sollicitations sur le tronçon CD**

* **Effort tranchant**

La charge sur le tronçon est une charge linéique uniforme, l’évolution de l’effort tranchant est représentée par une fonction affine : un segment de droite.

Deux points suffisent pour tracer :



*79,2 kN*

Vz,Ed

**C**

**D**

**P**

**x**

*-132 kN*

* **Moment fléchissant**

La charge sur le tronçon est une charge linéique uniforme, l’évolution du moment fléchissant est représentée par une parabole.

**D**

**C**

My,Ed

Mex=71,28 kN.m

*Pente en D – 79,2 kN*

**x**

*-126,72 kN.m*

*Pente en C +132 kN*

* Calculs et valeurs caractéristiques.



-

- Position et valeur du moment à l’extremum :



Position telle que M’(xP) = - V(xP) = 0



Valeur :

- Coefficients directeurs des tangentes en C et D:

aC = - VC = +*132 kN*aD = - VD = *–79,2 kN*

**541 ELU : vérification en section**

**La section est de classe 1, la vérification peut être menée en plasticité :**

**Efforts résistants plastiques**

Mply,Rd = Wply . fy / γM0 = 358 x 355 / 1 = 127,09 kN.m

Vplz,Rd = 

**Conditions de résistance**

* Interaction entre effort tranchant et moment fléchissant :

Vz,Ed ≤ 0,5 Vplz,Rd ? **132 ≤ 242,9** vrai pour la section la plus chargée

L’effort tranchant est négligeable de fait pour toute section, il n’y a pas d’interaction.

* Résistance au cisaillement seul :Vz,Ed ≤ Vplz,Rd ?

**132≤ 485,9** condition satisfaite pour la section la plus chargée et donc pour toutes les autres.

Remarque : la condition d’interaction couvre la condition de résistance à l’effort tranchant.

* Résistance en flexion pure :My,Ed ≤ Mply,Rd?

La section critique est celle de l’encastrement avec le maxi en moment.

**126,7≤ 127,09 La condition est satisfaite et la barre est vérifiée en section.**

**542 ELS**

* Allure de la déformée

q

*fmax*

* Valeur de la flèche admissible **wmax** = L/200 = 480/200 = 2,40 cm
* Valeur de la flèche de calcul **fEd**et conclusion



Condition ELS : **fEd  ≤ wmax**  1,13 **≤** 2,40 la condition est satisfaite

# Partie VI : ETUDE D’UNE MEGA-POUTRE

**61 Classe d’exécution**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Justificatif |
| Classe de conséquence de l’ouvrage | **CCO.2b** | hauteur > 28 m |
| Famille d’élément | **E** | Poutres treillis de portée inférieure ou égale à 35 mètres « Elément courant de structure principale », donc famille **E** |
| Classe de conséquence de l’élément structural | **CC2** |  |
| Catégorie de service | **SC2** | Elément calculé pour les actions sismiques en classe de ductilité DCM. |
| Catégorie de production | **PC2** | Nuance d’acier **≥** S355 |
| Classe d’exécution | **EX3** |  |

* Citer quelques prescriptions relatives à la classe EX3

|  |  |
| --- | --- |
|  | Prescriptions |
| Conception | * Sections de classe 1 ou 2 * Acier S355 |
| Fabrication | * Présence du certificat de contrôle sur la nuance d’acier * Exécution du perçage, poinçonnage obligatoirement suivi d’un alésage. * Soudage : rédaction d’un DMOS couvert par un QMOS * Les soudeurs doivent être agréés |
| Montage sur site | * Vérification du mode opératoire de serrage des boulons. * Des plans de montage doivent être fournis pour assurer la stabilité structurale pendant l’exécution. |

**62 Caractéristiques de la section de la diagonale IJ**

* Caractéristiques du plat :

Ap = 3x40 = 120 cm2

IGy = 3x403/12 = 16000 cm4  IGz = 40x33/12 = 90 cm4

* Aire de la section brute : A = 120 + 2x76,35 = 272,7 cm2
* IGy = 16000 + 2x2851 = 21702 cm4
* IGz = 90 + 2(2851+76,35x(5,68+1,5)2) = 13664 cm4

**63 Vérification ELU de la diagonale comprimée IJ**

* Lcry = 0,9 L = 7,13 m

Lcrz = L = 7,93 m

* Effort normal résistant au flambement :

λy= Lcry/iy = 7,13/0,0892 = 79,93

λy= λy / λ1 = 79,93/76,4 =1,046

abaque : χy = 0,53 Nby,Rd = χy.A.fy = 0,53x27270x355 = 5130 kN

courbe c

λz= Lcrz/iz = 7,93/0,0708 = 112,00

λz= λz / λ1 = 112/76,4 =1,466

abaque : χz = 0,33 Nbz,Rd = χz.A.fy = 0,33x27270x355 = 3194 kN

courbe c

Nb,Rd = min(Nb,y,Rd; Nb,z,Rd) = 3194 kN

* Vérification de la barre:

Condition de résistance NEd ≤ Nb,Rd

2460 ≤ 3194 la condition est satisfaite

**71 Vérification partielle de l’assemblage de la membrure supérieure**

* Identifier les modes de ruine à envisager

- Résistance des boulons au cisaillement

- Résistance de l’âme et des éclisses à la pression diamétrale

- Résistance en section nette de l’âme du HEA500

- Résistance en section nette des éclisses

- Résistance à l’arrachement de bloc

* **Spécificité des assemblages longs pour la résistance des boulons au cisaillement..**

Lj = 8x150 = 1200 mm 15.d = 15 x 30 = 450 mm

Ici Lj > 15.d il faut donc réduire la résistance des boulons au cisaillement du coefficient **βLF**



* **Vérification des boulons au cisaillement**



Ici deux plans de cisaillement, l’effort sollicitant par plan vaut :



Effort résistant par plan de cisaillement :

Condition de résistance : **Fv,Ed ≤Fv,Rd** soit 91,75 **≤** 161,5 **La condition est vérifiée**

**72 Conception de l’assemblage de la membrure inférieure**

