

Modélisation d'un treillis par éléments finis BE à rendre rédigé

par
ZHANG Xunjie
pour le UE Atelier Numérique en Mécanique M1

fait le 19 avril 2017

Table des matières

1	Définition du treillis à etudier	3
1.1	Définition	3
1.2	Conditions limites	3
1.3	Ebauche du treillis	3
2	Etude statique du treillis	5
2.1	Démarche	5
2.2	Déformation	5
2.3	Changement de section	6
3	Etude en dynamique	7
3.1	Démarche et valide python	7
3.2	Dynamique	7
4	Programme Python	8
5	Conclusion	9

Table des figures

1.1	ébauche du treillis	4
2.1	déformation du treillis	5
3.1	les pulsation du treillis	7

Chapitre 1

Définition du treillis à etudier

1.1 Définition

On se propose d'étudier la modélisation d'un treillis par élément finis .Un treillis est un assemblage de poutres métalliques et on suppose que cet assemblage subit uniquement des efforts de compression (ou extension) sans effect flexion .On peut aussi dire que cettres poutres sont barres .

Le treillis est constitué de poutres d'acier , on a :

- $E = 2 \times 10^8 \text{ Pa}$
- $S = 0.0025 \text{ m}^2$
- $\rho = 7860 \text{ kg/m}^3$

Mon numéro d'étudiant est 11310840 , on a :

- $a = 0$
- $b = 8$
- $c = 4$
- $d = 0$

1.2 Conditions limites

Le treillis contient 12 noeuds et on applique systématiquement les conditions suivantes :

- encastrement au noeud 1
- déplacement vertical nul au noeud 4 et 6 ($c + 2$)
- déplacement horizontal nul au noeud 9 et 10 ($b + 2$)
- on applique une force extérieure au noeud 12 de composantes $F_x = 1000N$, $F_y = 1 * 100 = 100N$
- le chiffre a donne la forme du treillis numéro 10

1.3 Ebauche du treillis

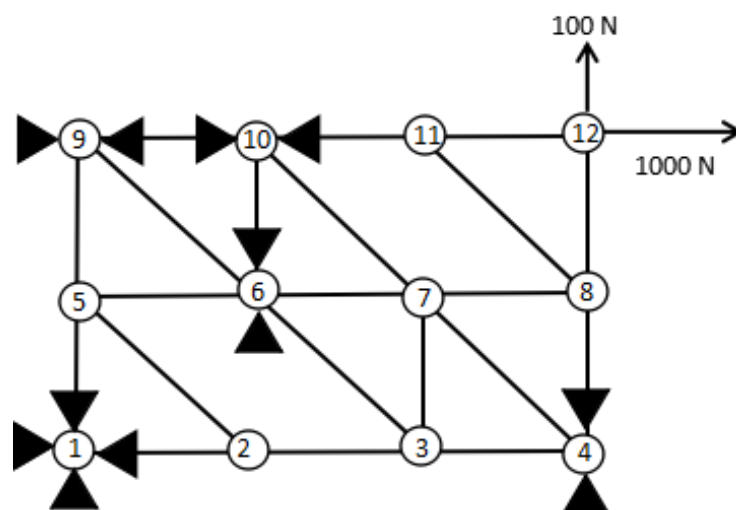


FIGURE 1.1 – ébauche du treillis

Chapitre 2

Etude statique du treillis

2.1 Démarche

On analyse une poutre d'abord dans la référence local ,on utilise la méthode éléments finis et on a la matrice élémentaire , ensuite on transforme cette matrice locale à référence globale . Et on fait les mêmes mesure pour les autre poutre et on fait assemblage . Sur la programme python ,d'après on applique les conditions limites , on peut trouver la dééformation sur chaque noeud .

2.2 Déformation

On fait une figure du treillis , dans laquelle on se trouve la déformation du treillis après on applique la force extérieure et conditions limites .

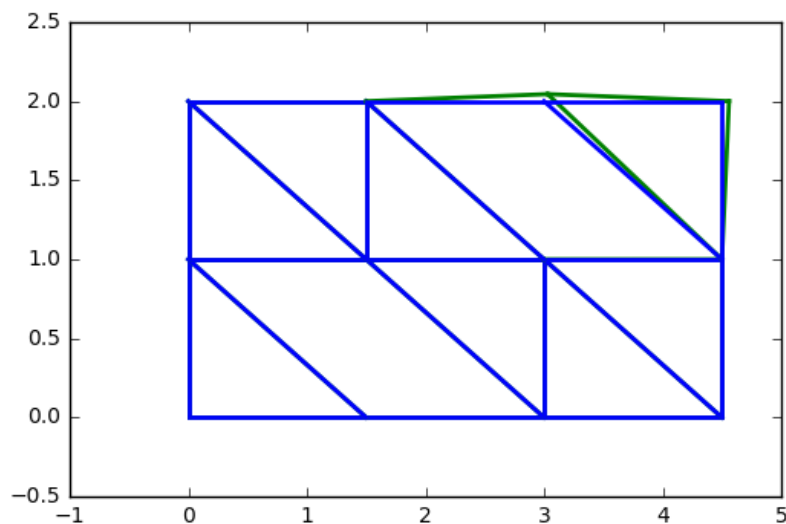


FIGURE 2.1 – déformation du treillis

Dans la figure , on peut voir au noeud 8 , 11 et 12 , il y a une grande déplacement , on peut dire que la poutre entre noeud 10 et 11 , la poutre entre noedu 11 et 12 sont plus sollicitées .Et les autres , il n'y pas de déplacement évident , et on se trouve aussi les déplacement sont nulles dans la fichier associée "déformation.txt"

2.3 Changement de section

Sur la programme python , on change la section du treillis (0.5 plus grand et plus petite) , on trouve les déformation est proportion inverse que la section du treillis . On peut aussi avoir la même résultat dans la analyse théorique .

Chapitre 3

Etude en dynamique

3.1 Démarche et valide python

Il est en même procédure que l'étude statique , mais cette fois , la matrice raideur élémentaire est changée par la matrice de masse élémentaire . Les plus-sations carrés sont les valeur propres de la matrice A ,cequi est la product de l'inverse de matrice de masse total avec la matrice de raideur total.

3.2 Dynamique

```
[ 9.32733471e+04 +0.00000000e+00j 8.42059843e+04 +0.00000000e+00j
 8.35321829e+04 +0.00000000e+00j 5.75649079e+04 +0.00000000e+00j
 3.96636640e+03 +0.00000000e+00j 9.13909229e+03 +0.00000000e+00j
 1.27723637e+04 +0.00000000e+00j 1.51821770e+04 +0.00000000e+00j
 2.29594262e+04 +0.00000000e+00j 4.04675854e+04 +0.00000000e+00j
 3.80447001e+04 +0.00000000e+00j 2.74744128e+04 +0.00000000e+00j
 3.55534340e+04 +0.00000000e+00j 3.32861758e+04 +0.00000000e+00j
 3.17014660e+04 +0.00000000e+00j 3.13117480e+04 +0.00000000e+00j
 1.00000000e+00 +0.00000000e+00j 1.53717333e+04 +0.00000000e+00j
 4.27889355e+04 +0.00000000e+00j 1.00000000e+00 +0.00000000e+00j
 1.00000000e+00 +1.61167624e-12j 1.00000000e+00 -1.61167624e-12j
 1.00000000e+00 +0.00000000e+00j 1.00000000e+00 +0.00000000e+00j]
```

FIGURE 3.1 – les pulsation du treillis

Les valeurs ci-dessus sont ω^2 .

Chapitre 4

Programme Python

Vous pouvez trouver la programme Python sur moodle ou je l'ai déjà déposé

Chapitre 5

Conclusion

Dans cette séance de TP , on étudie le treillis de triangle , c'est un treillis très simple mais qui nous donne une idée pour modifier un autre treillis compliqué .

On utilise Python pour programmer et on étudie comment ouvrir et créer une file sur python .

Pour étudier un treillis compliqué , on peut utiliser python pour connaître les informations du treillis . on va savoir la stabilité par étude dynamique et on peut trouver les fréquences sollicitées .