

Méthode des déplacements

Plan de rédaction commun à tous les exercices.

1. Déterminez le nombre total de degrés de liberté (ddl)
2. Après analyse, déterminez le nombre de ddl inconnus
3. Etablissez les équations d'équilibre des nœuds en justifiant votre analyse par des croquis
4. Exposez les formules intrinsèques en y faisant figurer les valeurs numériques
5. Ecrivez la matrice de rigidité [K]
6. Déterminez la matrice de souplesse [K]⁻¹ (optionnel)
7. Résolvez le système d'équation et déterminez les valeurs numériques des déplacements.
8. Calculez les valeurs numériques des composantes M_{ij} et V_{ij}
9. Calculez les valeurs des actions de liaison (sur appuis)
10. Tracez les diagrammes V, M

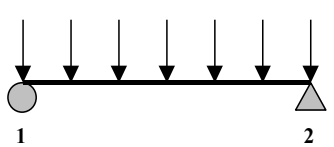
Consignes particulières :

- une copie ou feuille par exercice
- unités d'édition de vos résultats : N, m, rad

Exercice n°1

```

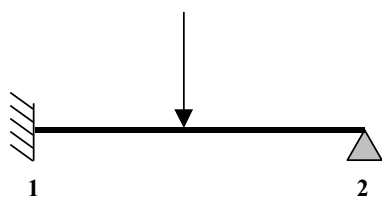
+-----+
| Nœud(s) [ m ] |
+-----+
Nœud   x   y   Nœud   x   y
1     0.000 0.000  2   3.000 0.000
+-----+
| Poutres(s) [ m , ° ] |
+-----+
Poutre Ori -> Ext Orient Sect Mat Long Type
1     1   2   0.0000 11 11  3.000 Rigide - Rigide
Le cisaillement transversal est négligé
Section droite 11 :
IPE - 100
Aire = 10.323 cm2
Moments quadratiques : IY = 15.919 cm4 - IZ = 171.012 cm4
+-----+
| Liaison(s) nodale(s) |
+-----+
Nœud 1 : dx = dy = 0
Nœud 2 : dy = 0
+-----+
| Cas de charge(s) 1 |
+-----+
1 Charge(s) uniformément répartie(s) [ daN/m ]
Poutre 1 : px = 0.0 py = -200.0
    
```



Exercice n°2

```

+-----+
| Nœud(s) [ m ] |
+-----+
Nœud   x   y   Nœud   x   y
1     0.000 0.000  2   4.000 0.000
+-----+
| Poutres(s) [ m , ° ] |
+-----+
Poutre Ori -> Ext Orient Sect Mat Long Type
1     1   2   0.0000 11 11  4.000 Rigide - Rigide
+-----+
| Section(s) droite(s) |
+-----+
Le cisaillement transversal est négligé
Section droite 11 :
IPE - 200
Aire = 28.484 cm2
Moments quadratiques : IY = 142.368 cm4 - IZ = 1943.168 cm4
+-----+
| Liaison(s) nodale(s) |
+-----+
Nœud 1 : dx = dy = rotz = 0
Nœud 2 : dy = 0
+-----+
| Cas de charge(s) 1 |
+-----+
1 Charge(s) ponctuelle(s) en travée [ m , daN , daN.m ]
Poutre 1 : L = 2.00 , Fx = 0.0 Fy = -5000.0
    
```



Exercice n°3

+-----+
| Noeud(s) [m] |
+-----+

Noeud	x	y	Noeud	x	y
1	0.000	0.000	2	3.000	0.000
3	5.000	0.000			

+-----+
| Poutres(s) [m , °] |
+-----+

Poutre	Ori -> Ext	Orient	Sect	Mat	Long	Type
1	1 2	0.0000	11 11		3.000	Rigide - Rigide
2	2 3	0.0000	11 11		2.000	Rigide - Rigide

+-----+
| Section(s) droite(s) |
+-----+

Le cisaillement transversal est négligé

Section droite 11 :

IPE - 200

Aire = 28.484 cm²

Moments quadratiques : IY = 142.368 cm⁴ - IZ = 1943.168 cm⁴

+-----+
| Liaison(s) nodale(s) |
+-----+

Noeud 1 : dx = dy = 0

Noeud 2 : dy = 0

Noeud 3 : dy = 0

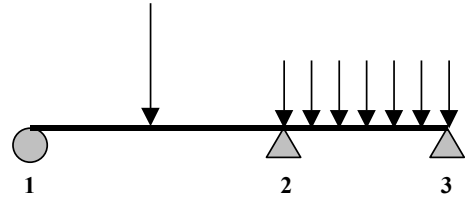
+-----+
| Cas de charge(s) 1 |
+-----+

1 Charge(s) ponctuelle(s) en travée [m , daN , daN.m]

Poutre 1 : L = 1.50 , Fx = 0.0 Fy = -2000.0

1 Charge(s) uniformément répartie(s) [daN/m]

Poutre 2 : px = 0.0 py = -200.0



Exercice n°4

+-----+
| Noeud(s) [m] |
+-----+

Noeud	x	y	Noeud	x	y
1	0.000	0.000	2	3.000	0.000
3	4.000	0.000	4	6.000	0.000

+-----+
| Poutres(s) [m , °] |
+-----+

Poutre	Ori -> Ext	Orient	Sect	Mat	Long	Type
1	1 2	0.0000	12 11		3.000	Rigide - Rigide
2	2 3	0.0000	11 11		1.000	Rigide - Rigide
3	3 4	0.0000	11 11		2.000	Rigide - Rigide

Centre de gravité = 2.741 0.000 0.000 m

+-----+
| Section(s) droite(s) |
+-----+

Le cisaillement transversal est négligé

Section droite 11 :

IPE - 160

Aire = 20.091 cm²

Moments quadratiques : IY = 68.315 cm⁴ - IZ = 869.293 cm⁴

Section droite 12 :

IPE - 200

Aire = 28.484 cm²

Moments quadratiques : IY = 142.368 cm⁴ - IZ = 1943.168 cm⁴

+-----+
| Liaison(s) nodale(s) |
+-----+

Noeud 1 : dx = dy = 0

Noeud 2 : dy = 0

Noeud 3 : dy = 0

Noeud 4 : dy = 0

+-----+
| Cas de charge(s) 1 |
+-----+

1 Charge(s) nodale(s) [daN , daN.m]

Noeud 3 : Mz = 150.00

3 Charge(s) uniformément répartie(s) [daN/m]

Poutre 1 : px = 0.0 py = -200.0

Poutre 2 : px = 0.0 py = -100.0

Poutre 3 : px = 0.0 py = -100.0

