

RDM6

Module Flexion



Y. DUPIN

L’exemple choisi pour cette étude est un portique constitué ainsi :

C

B

A

18m

36m

La poutre ABC est constituée d’un IPN de 550 reposant sur 2 appuis simples en B et C.

Elle est soumise à :

* Une charge uniformément répartie de 500 daN/m
* Une charge ponctuelle maxi de 10000daN en A

🖰 **1 – Les noeuds**

**DÉFINITIONS:**



**ENTRÉE DES DONNÉES :**



Entrer le nombre de nœuds :

puis l’unité utilisée et l’abcisse de chaque nœud :

La poutre est modélisée :

**2 – Matériau et sections**

**MATÉRIAU :**

Choisir votre propre matériau avec ses caractéristiques :



🖰

ou choisir dans la bibliothèque :

🖰

**SECTION :**

Définir une section droite en entrant ses caractéristiques (cliquer sur une des images), ou en choisissant dans la bibliothèque :

🖰

*La première section droite définie est attribuée à toute la poutre.*

*Pour les suivantes,s’il y en a, désigner le noeud d’origine puis le nœud*

*extrémité du tronçon de poutre concerné.*

**3 – Les liaisons**

**DÉFINITIONS:**

 Chaque noeud possède deux degrés de liberté : la flèche ( dY ) et la pente ( rotZ ).

 Les liaisons de la structure avec l'extérieur peuvent être du type :

- appui simple : dY = 0.

- pente nulle : rotZ = 0.

- Encastrement : dY = rotZ = 0.

- Flèche imposée.

- pente imposée.

- appui simple élastique. La réaction d'appui FY est proportionnelle à la flèche : FY = - K dY.

**ENTRÉE DES DONNÉES :**

🖰



Choisir une liaison : et cliquer sur le nœud lui correspondant.

**MODIFICATION D’ UNE LIAISON :**

Il faut la supprimer, puis la recréer :

🖰 et cliquer sur la liaison concernée.

🖰 pour « nettoyer » l’écran

Les liaisons sont maintenant modélisées :

**4 – Les charges**

**DÉFINITIONS:**

Les sollicitations prises en compte sont les suivantes :

- force ponctuelle et nodale.

 La force est définie par sa composante FY ( unité : daN ).

- couple ponctuel et nodal.

Le couple est défini par sa composante MZ ( unité : daN.m ).

- force répartie uniformément entre deux noeuds.

La force est définie par sa composante py par unité de longueur.

 L'unité utilisée est le daN/m.

- force répartie linéairement entre deux noeuds.

La force est définie par sa composante py par unité de longueur, à l'origine et à l'extrémité.

 L'unité utilisée est le daN/m.

 - le poids propre de la poutre.

**ENTRÉE DES DONNÉES :**

🖰

* Charge nodale (sur un nœud) :

🖰 puis compléter le tableau :

 (attention au sens !)

puis cliquer sur le nœud à charger.

* Charge uniformément répartie :

🖰 puis entrer une valeur :

 (attention au sens !)

puis cliquer successivement sur l’origine et l’extrémité de la section de poutre chargée.

* Pesanteur :
	+ dans la fenêtre Charges

**AJOUT/SUPPRIMER DES CHARGES :**

Exemple pour supprimer une charge nodale :



1. Cliquer sur X
2. Cliquer sur charge nodale
3. Cliquer sur le nœud où se trouve la charge
4. Rafraîchir l’écran



Pour entrer de nouvelles charges, cliquer auparavant sur



**5 – Résultats**

**DÉFORMÉE :**

🖰

**PENTE :**

🖰

**EFFORT TRANCHANT :**

🖰

**MOMENT FLÉCHISSANT :**

🖰

**CONTRAINTES NORMALES :**

* +  sur fibres supérieures et inférieures



**ISO-CONTRAINTES NORMALES:**

🖰

**ÉDITION DES RÉSULTATS:**

🖰 On obtient le fichier texte $Ftemp.txt placé par défaut dans le bloc-notes de Windows :

+-----------------------------+

| Flexion d'une poutre droite |

+-----------------------------+

Utilisateur : Lycée Professionnel Marcel Mézen - Alençon

Nom du projet :

Date : 11 Octobre 2003

+---------------------+

| Données du problème |

+---------------------+

+-----------+

| Matériau |

+-----------+

Nom du matériau = Acier

Module d'Young = 210000 MPa

Masse volumique = 8000 kg/m3

Limite élastique = 250 MPa

+---------------+

| Noeuds [ m ] |

+---------------+

Noeud 1 : X = 0.000

Noeud 2 : X = 18.000

Noeud 3 : X = 54.000

+-----------------------+

| Section(s) droite(s) |

+-----------------------+

Noeuds 1 --> 3

 IPN : 550

 Aire = 212.04 cm2

 Moment quadratique : IZ = 98947.85 cm4

 Fibre supérieure : VY = 275.00 mm Wel.Z = 3598.10 cm3

 Fibre inférieure : VY = 275.00 mm Wel.Z = 3598.10 cm3

Poids de la structure = 91602.70 N

+-----------------------+

| Liaison(s) nodale(s) |

+-----------------------+

Noeud 2 : Flèche = 0

Noeud 3 : Flèche = 0

+-------------------+

| Cas de charge(s) |

+-------------------+

Charge nodale : Noeud = 1 FY = -10000.00 N MZ = 0.00 N.m

Charge linéairement répartie : Noeuds = 1 -> 3 pYo = -500.00 pYe = -500.00 N/m

+-----------+

| Résultats |

+-----------+

+---------------------------------+

| Déplacements nodaux [ m , rad ] |

+---------------------------------+

Noeud Flèche Pente

 1 -0.312242 0.020530

 2 0.000000 0.010395

 3 0.000000 -0.002859

DY maximal = 5.48168E-02 m à X = 30.600 m

DY minimal = -3.12242E-01 m à X = 0.000 m

+------------------------------------+

| Efforts intérieurs [ N N.m MPa ] |

+------------------------------------+

TY = Effort tranchant MfZ = Moment fléchissant SXX = Contrainte normale

Noeud TY MfZ SXX

 1 10000.00 -0.00 -0.00

 2 19000.00 -261000.00 -72.54

 2 -16250.00 -261000.00 -72.54

 3 1750.00 0.00 0.00

Moment flechissant maximal = 3060.90 N.m à 50.580 m

Moment flechissant minimal = -261000.00 N.m à 18.000 m

Contrainte normale maximale = 72.54 MPa à 18.000 m

Contrainte normale minimale = -72.54 MPa à 18.000 m

+---------------------------------+

| Action(s) de liaison [ N N.m ] |

+---------------------------------+

Noeud 2 RY = 35250.00

Noeud 3 RY = 1750.00