

CHAPITRE 7 : LOGICIEL R.D.M LE MANS LES SOLLICITATIONS

I - PRESENTATION.

II - CONVENTIONS ET HYPOTHESES.

III - UTILISATION DU LOGICIEL R.D.M. LE MANS.

IV - APPLICATIONS

I - PRESENTATION :

RDM - Flexion est un logiciel destiné à l'analyse statique, des poutres droites sollicitées en flexion simple.

Ce logiciel permet entre autre de tracer les graphes de variation des sollicitations.

Vous pourrez récupérer ce logiciel de vos Professeurs sur clé USB.

RDM Version 5.0 (Juin 1997)

Ecrit en BORLAND PASCAL 7.0

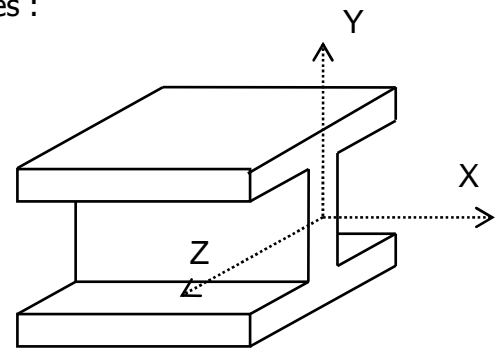
Yves DEBARD

Institut Universitaire de Technologie
Département Génie Mécanique et
Productique
Avenue Olivier MESSIAEN
BP 535
72017 Le Mans Cedex

II - CONVENTIONS ET HYPOTHESES :

Nous adopterons les conventions et les hypothèses suivantes :

- L'axe X est la fibre moyenne de la poutre.
- Le plan XY est un plan de symétrie de la poutre.
- L'axe Z forme avec X et Y un trièdre direct.
- Les axes Y et Z sont les axes centraux principaux.
- Le matériau est homogène et isotrope.
- Son comportement est linéaire et élastique.
- Les déplacements sont petits.
- Les déformations sont petites.
- Au cours de la mise en charge, les sections droites restent planes et normales à la fibre moyenne (hypothèse de NAVIER-BERNOULLI).



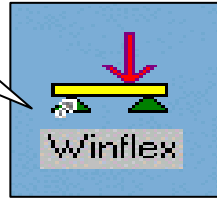
Le logiciel prend en compte :

- les charges ponctuelles et nodales.
- les charges réparties uniformément et linéairement.
- le poids propre de la poutre.
- les déplacements d'appui .
- les appuis élastiques.

III - UTILISATION DU LOGICIEL R.D.M. LE MANS :

Le logiciel comporte des applications distinctes :

Application Winflex : étude de cas de flexion sur des poutres simple



Application Winoss : étude des ossatures de type



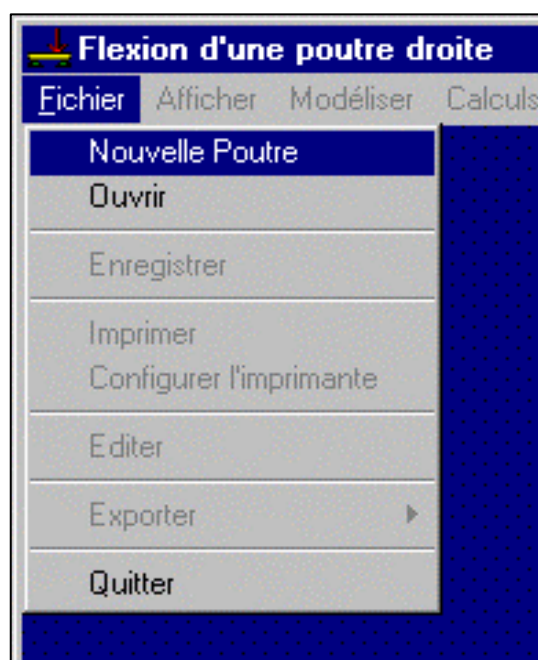
ETAPE 1 LANCER WINFLEX

Faites un double clic sur l'icône « Winflex ».



ETAPE 2 CREER UNE NOUVELLE POUTRE

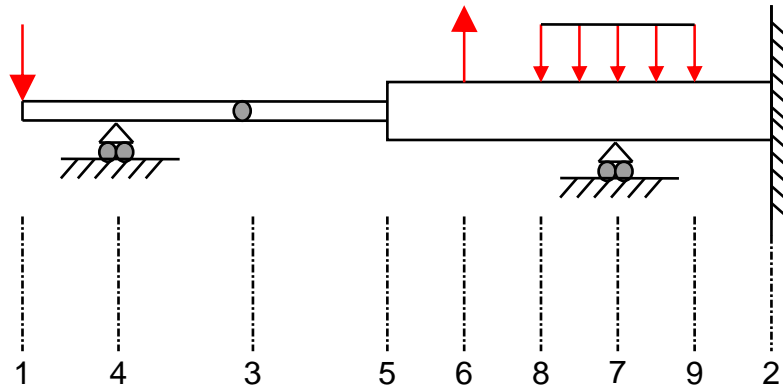
Dans le menu « fichier » cliquez sur « nouvelle poutre ».



ETAPE 3 CRER LES NOEUDS

Le calcul d'une structure par la méthode des éléments finis implique sa discrétisation.

Dans le cas d'une poutre droite, cette opération se réduit à la création des noeuds.
Considérons la poutre suivante :

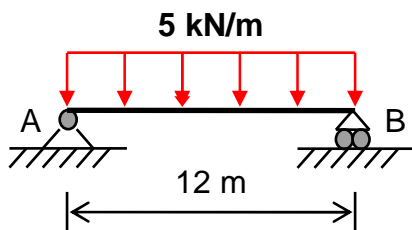


Un noeud sert à localiser :

- les extrémités de la poutre : noeuds 1 et 2.
- un changement de section droite : noeud 5.
- le point d'application d'une charge ponctuelle : noeuds 1 et 6.
- les extrémités d'une charge répartie : noeuds 8 et 9.
- une liaison intérieure (articulation) : noeud 3.
- une liaison extérieure : noeuds 4, 7 et 2.

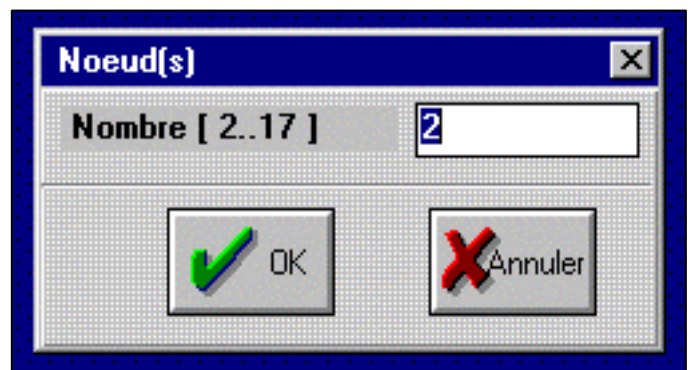
Sur notre exemple, les 9 noeuds discrétisent la structure en 8 éléments : (1 - 4), (4 - 3)
... (9 - 2).

Dans un premier temps nous allons étudier la structure suivante :



Après avoir cliquer sur « nouvelle poutre », le tableau « noeuds » apparaît.

Entrez le nombre de noeuds entre (2 - 17) : ici 2 noeuds



Indiquez les abscisses des noeuds dans le « tableau des noeuds » (unité en m).

Ici :

Le noeud 1 a pour abscisses : 0 m

Le noeud 2 a pour abscisse : 12 m

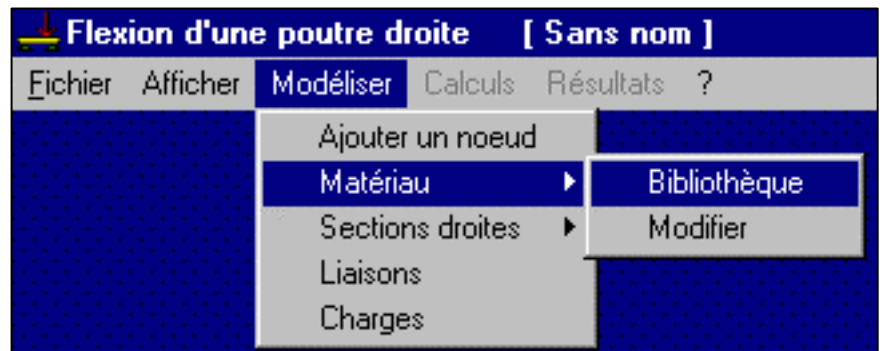
ETAPE 4 SELECTIONNER LE MATERIAU DE LA POUTRE ETUDIEE

Par défaut, la structure est en acier.

Pointez la case menu « Matériau » du menu « Modéliser ».

Deux solutions se présentent :

- Lire un matériau dans la bibliothèque
- Modifier les attributs d'un matériau



Désignez le matériau Acier 45 SCD6 dans la bibliothèque des matériaux.

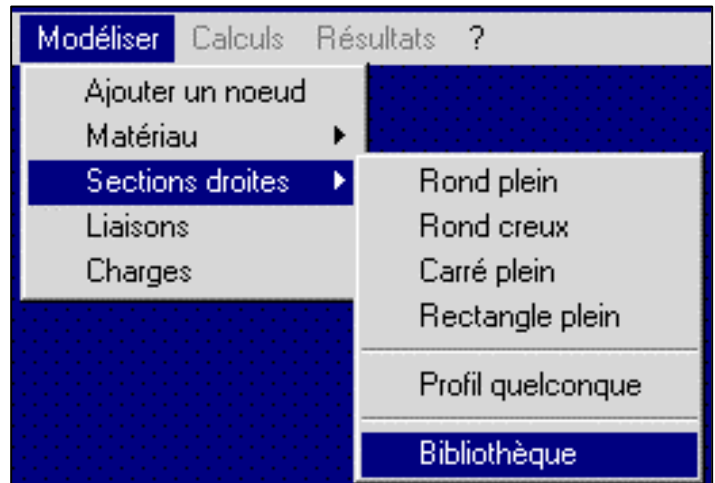
Bibliothèque de matériaux							
Référence : BARRAU et LAROZE - Mécanique des structures (tome 1)							
Nom	Young	Nu	Masse	SigE	Dilatat.	Conduct.	Capacité
			vol.			vol.	vol.
	MPa		kg/m ³	MPa	1/°C	W/m°C	MJ/m ³ °C
Fer	210000	0.28	7850	200	12.5E-6	71.10	3.65
Acier 45 SCD 6	220000	0.28	7850	1450	13.0E-6	50.00	3.58
Acier Inox	203000	0.29	7850	200	15.0E-6	35.00	3.74
Fonte	100000	0.29	7100	200	11.0E-6	58.00	3.83
Titane	110000	0.33	4500	260	8.5E-6	16.70	2.35
TA 6 V	105000	0.34	4400	870	8.0E-6	7.20	2.30

ETAPE 5 SELECTIONNER LES CARACTERISTIQUES DE LA SECTION

Pointez la case menu
« Section(s) » du menu
« Modéliser ».

Trois solutions se présentent :

- Créer une section standard : Rond plein, Rond creux, Carré plein, Rectangle plein.
- Créer / Modifier une section droite quelconque
- Bibliothèque de sections droites



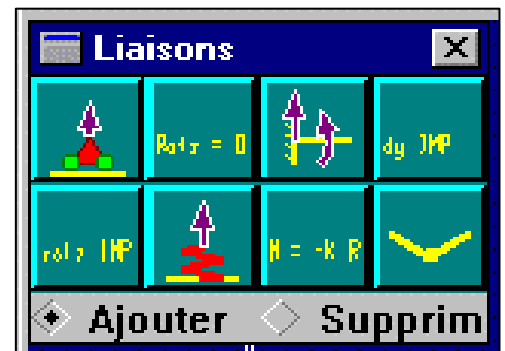
Choisissez un IPE 120 dans la bibliothèque des sections.
La poutre devient jaune lorsqu'elle est modélisée.

ETAPE 6 CREER OU SUPPRIMER LES LIAISONS EXTERNES

Pointez la case menu « Liaisons » du menu « Modéliser ».

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. Le déplacement dY est exprimé en mm.
- pente imposée. La rotation $rotZ$ est exprimée en degrés.
- appui simple élastique. FY est proportionnelle à la flèche : $FY = -K dY$. La raideur K de l'appui est exprimée en daN/m .



La poutre peut être en plusieurs morceaux, reliés entre eux par une articulation. Il s'agit pour la poutre d'une liaison intérieure.

Mettez en place les liaisons de la structure.

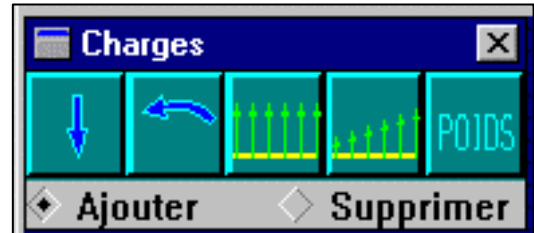


ETAPE 7 CREER OU SUPPRIMER LES CHARGES

Pointez la case menu « Charges » du menu « Modéliser ».

Les sollicitations prises en compte sont les suivantes :

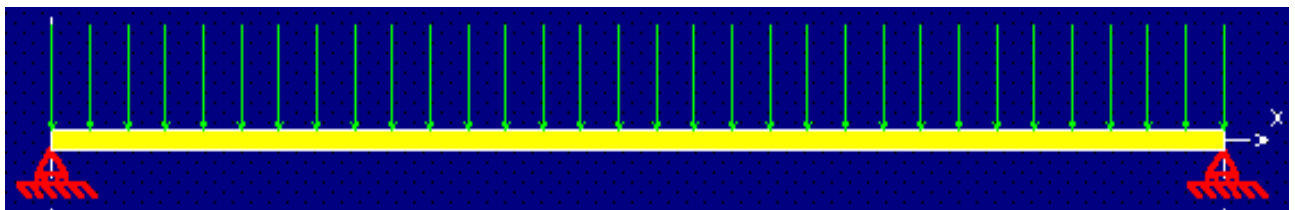
- force ponctuelle et nodale. La force est définie par sa composante FY (unité : daN).
- couple ponctuel et nodal. Le couple est défini par sa composante MZ (unité : daN.m).
- force répartie uniformément entre deux noeuds. La force est définie par sa composante py par unité de longueur. L'unité utilisée 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.



Mettez en place le chargement sur la structure : $-5 \text{ kN} = -500 \text{ daN}$



Exemple de la poutre modélisée :

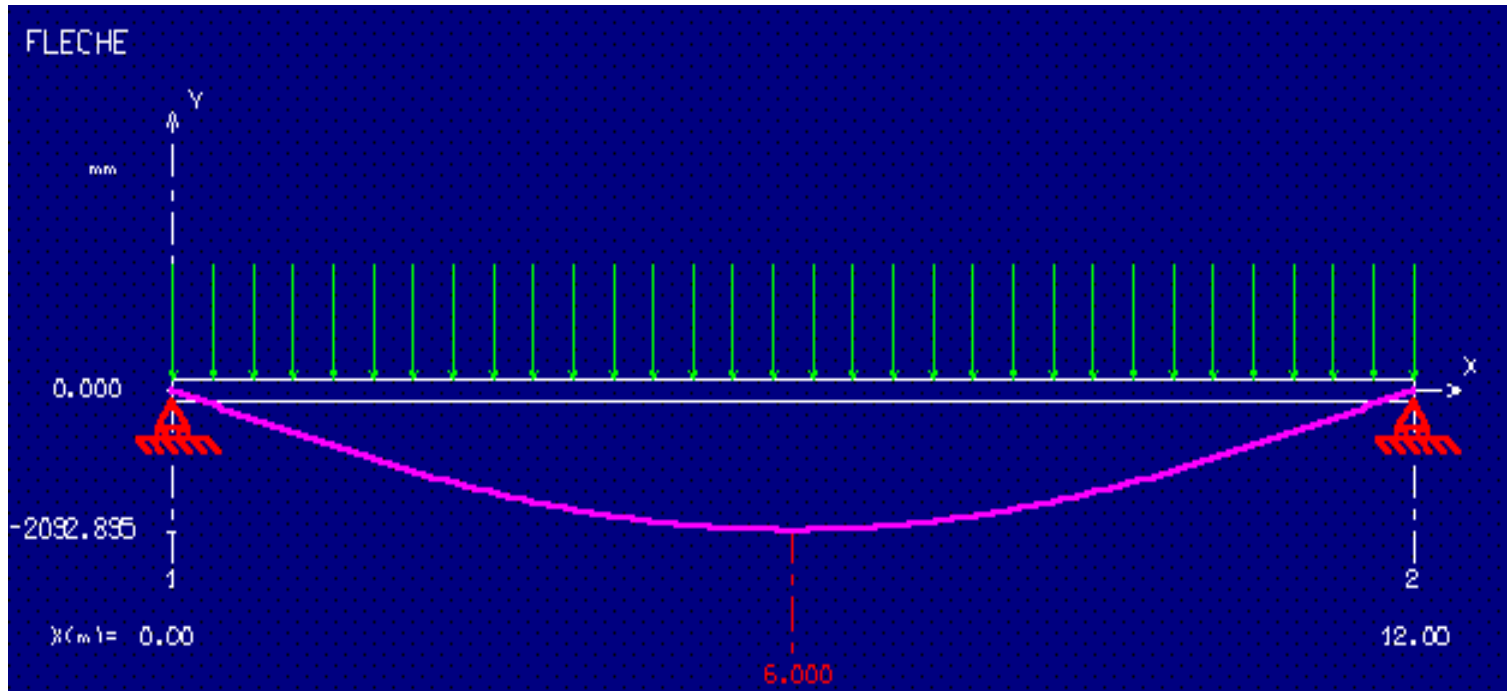


ETAPE 8 EFFECTUER LE CALCUL

Pointez le menu « Calculer » dans le menu « Calculs ».

Le logiciel affiche alors la déformée de la poutre avec les abscisses particulières et les maximums correspondants.

Exemple de déformée :

**ETAPE 9 EFFECTUER LE TRACÉ DES SOLLICITATIONS**

Pointez le menu « Courbes » dans le menu « Résultats ».

Puis choisissez le tracé des courbes de l'effort tranchant ou du moment fléchissant dans le menu « courbes ».

Le logiciel affiche alors le tracé de $V(x)$ ou de $Mf(x)$ de la poutre avec les abscisses particulières et les maximums correspondants.

IV - APPLICATIONS :

- 1) Pour chacune des deux poutres, tracez le tracé de $V(x)$ et de $Mf(x)$ sans équations.

- 2) Vérifiez vos tracés à l'aide du logiciel R.D.M. LE MANS.

