

Grillage.

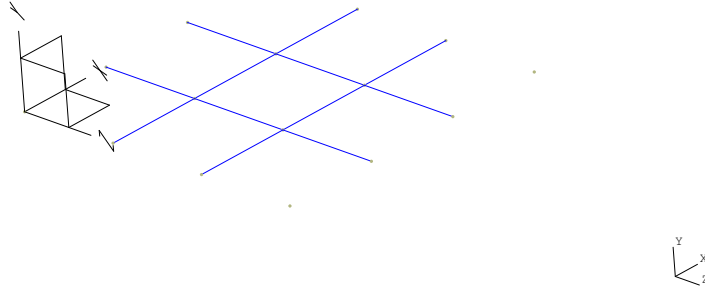


FIG. 1 – Grillage.

Dans ce travail, on se propose de construire une matrice de raideur pour les grillages c'est-à-dire les ossatures planes (plan x, z) à noeuds rigides charges perpendiculairement à leur plan de définition (forces dirigées suivant y).

Q1 (70 Pts.) : Modifiez le programme en C `Grillage.c` mis à votre disposition pour tenir compte ossatures de poutres bidimensionnelles chargées orthogonalement au plan de l'ossature (grillages). La matrice de raideur d'une poutre en flexion pure dans des axes locaux s'écrit

$$[k']_F = \frac{EI'_y}{L^3} \begin{bmatrix} 12 & 6L & -12 & 6L \\ 6L & 4L^2 & -6L & 2L^2 \\ -12 & -6L & 12 & -6L \\ 6L & 2L^2 & -6L & 4L^2 \end{bmatrix}. \quad (1)$$

et la matrice de raideur en torsion (simplifiée) s'écrit

$$[k']_T = GA/L \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}. \quad (2)$$

Pratiquement, il s'agit de coder la fonction vide `matrice_raideur_grillage` qui se trouve dans le fichier `Grillage.c`. Cette fonction doit retourner la matrice de raideur de la poutre pour une flexion pure (pas d'efforts normaux). On pourra s'inspirer du fichier `Barre.c` qui contient une fonction pour la calcul de la matrice de raideur d'une barre bidimensionnelle. On validera le programme sur le problème `Poutre1D.msh` fourni sur le site. Notez que les fonctions de post-processing sont fournies dans `Utilitaires.c`.

Q2 (50 Pts.) : Modifiez la matrice de raideur en flexion en introduisant le cisaillement (poutres de Timoshenko). On utilisera les éléments stables linéaires-quadratiques vus au cours.